



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

ALEJANDRO CABALLERO RIVERO

CARACTERIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DE PUBLICAÇÃO DAS GRANDES ÁREAS DO
CONHECIMENTO NO BRASIL

RECIFE

2017

ALEJANDRO CABALLERO RIVERO

**CARACTERIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DE PUBLICAÇÃO DAS GRANDES ÁREAS DO
CONHECIMENTO NO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Pernambuco no Curso de Mestrado em Ciência da Informação, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.

Área de concentração: Informação, memória e tecnologia.

Linha de Pesquisa: Comunicação e Visualização da Memória.

Orientador: Prof. Dr. Raimundo Nonato Macedo dos Santos

Co-orientador: Prof. Dr. Piotr Trzesniak

RECIFE

2017

Catálogo na fonte
Bibliotecária Nathália Sena, CRB4-1719

C112c Caballero Rivero, Alejandro
Caracterização das práticas de publicação das grandes áreas do conhecimento no Brasil / Alejandro Caballero Rivero. – Recife, 2017.
112 f.: il.

Orientador: Raimundo Nonato Macedo dos Santos
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação. Ciência da Informação, 2017.

Inclui referências.

1. Práticas de publicação. 2. Culturas epistêmicas. 3. Cienciometria. 4. Produção científica. 5. Grandes áreas do conhecimento – Brasil. I. Santos, Raimundo Nonato Macedo dos (Orientador). II. Trzesniak, Piotr (Co-orientador). III. Título.

001 CDD (22.ed.)

UFPE (CAC 2017- 211)



Serviço Público Federal
Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Artes e Comunicação
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação

ALEJANDRO CABALLERO RIVERO

*Caracterização das práticas de publicação das
grandes áreas do conhecimento no Brasil*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Ciência da Informação.

Aprovada em: 25/07/2017

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Piotr Trzesniak (Coorientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Renato Fernandes Corrêa (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a D^{ra} Ana Cristina de Almeida Fernandes (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco



Dedico este trabalho, em primeiro lugar aos meus pais, que sempre me encorajaram a seguir avançando. Em segundo lugar, aos meus filhos, Claudia e Alejandro, e também a Natali, com o desejo de que lhes sirva como inspiração.

AGRADECIMENTOS

Agradeço de forma especial aos professores Raimundo Nonato Macedo dos Santos e Piotr Trzesniak por me permitir realizar essa pesquisa sob sua orientação. O seu apoio e confiança no meu trabalho, bem como, a sua habilidade para guiar as minhas ideias, têm sido uma contribuição inestimável não só para o desenvolvimento do trabalho, mas na minha formação como pesquisador. Sua orientação e rigor têm sido elementos chave para o desenvolvimento do trabalho e os resultados não podem ser concebidos sem a sua participação. Agradeço-lhes também pelos meios, equipes, livros, artigos e muitas, muitas outras coisas que contribuíram para cumprir com os objetivos do trabalho. Muito, muito obrigado!!!

A mais profunda gratidão vai para a minha família, especialmente minha esposa Nancy. Sem o seu apoio, colaboração e inspiração teria sido impossível realizar essa tarefa. As suas ideias, bem como, as discussões teóricas e metodológicas que tivemos, resultaram essenciais. Mas também agradecer a Nadi e Juliana (a minha família brasileira), que sempre me apoiaram e ajudaram em tudo o que foi possível.

Para todos os membros do Departamento de Ciência da Informação vão também os meus sinceros agradecimentos. Agradeço especialmente aos professores das disciplinas do mestrado. No primeiro semestre, os professores Leilah Santiago Bufrem, Fábio Assis Pinho, Majorie Karolina Fernandes de Oliveira Miranda e Maria Cristina Guimarães Oliveira; durante o segundo semestre Gilda Maria Whitaker Verri, Anna Elizabeth Galvão Coutinho Correia, Fábio Mascarenhas e Silva, Piotr Trzesniak, Paulo Ferreira Marcondes e Erico Soares e Andrade. Seu conhecimento, colaboração e contribuições valiosas durante as aulas me permitiram obter resultados que de outra maneira teria sido difícil de alcançar. Agradeço também ao pessoal administrativo do Departamento de CI, especialmente a Suzana e Taciana da Secretaria de PPGCI.

Para os meus colegas da turma do mestrado, tenho apenas palavras de agradecimento, em particular, pelos momentos em que fizeram observações importantes sobre meu projeto de pesquisa, mas também por ter me recebido como qualquer outro colega brasileiro.

Finalmente, agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos concedida.

RESUMO

O objetivo da pesquisa é caracterizar as práticas de publicação das grandes áreas do conhecimento no Brasil no período 2000 – 2014. Considera-se que os sistemas de avaliação da pesquisa no Brasil, dando preponderância aos indicadores de artigos publicados em periódicos sobre outros canais de comunicação, não consideram adequadamente as diferenças nas práticas de publicação das grandes áreas do conhecimento. Metodologicamente a pesquisa insere-se no contexto das Ciências Sociais e assumem-se os processos de geração, produção e disseminação do conhecimento científico como processos sociais e, portanto, complexos e multidimensionais. Utiliza-se o Modelo Ampliado de Análise Dimensional para a construção das dimensões epistemológica, teórica, técnica, morfológica, ética e política da pesquisa. O discurso tem como base a lógica da quantificação como modo de raciocínio nas Ciências Sociais; o positivismo e o funcionalismo como quadros de referência dos estudos cienciométricos; a concepção Mertoniana da ciência como uma instituição social que precisa ser avaliada; a noção das comunidades acadêmicas como detentoras de culturas epistêmicas que conformam diferentes práticas de publicação e a crítica ao uso de indicadores quantitativos produzidos por empresas privadas do hemisfério norte para avaliar a pesquisa no Brasil. Se realiza uma revisão de literatura a partir de artigos, livros e trabalhos em anais de eventos prospectados das bases de dados da Web of Science, Scopus e SciELO. Os dados da produção científica dos pesquisadores doutores brasileiros são coletados a partir do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq, considerando os artigos em periódicos nacionais e internacionais, os livros, os capítulos de livros e os trabalhos em anais de eventos. Definem-se os indicadores de análise, constroem-se e representam-se graficamente as séries históricas dos indicadores, identificam-se padrões e realizam-se as análises correspondentes. As análises realizadas permitiram identificar os canais de comunicação predominantes: artigos nacionais, trabalhos em anais e capítulos de livros nas Ciências Humanas, Sociais Aplicadas e Linguística, Letras e Artes; artigos internacionais nas Ciências Exatas e da Terra e Biológicas, artigos internacionais e nacionais nas Ciências Agrárias e da Saúde e os trabalhos em anais nas Engenharias e Ciência da Computação. Corroboram-se a existência de duas hiper-áreas que compartilham padrões nas práticas de publicação: ciências “duras” (Engenharias e Ciência da Computação, Ciências Exatas e da Terra, Agrárias, Biológicas e da Saúde) e Humanidades (Ciências Sociais Aplicadas, Humanas e Linguística, Letras e Artes). A comparação desses padrões mostra que nas ciências “duras” predomina claramente a publicação de artigos se comparada com as monografias e os artigos mostram uma orientação majoritariamente internacional. Nas Humanidades manifesta-se um equilíbrio entre a publicação de artigos, monografias e trabalhos em anais e os artigos mostram uma orientação predominantemente nacional. Verificam-se mudanças nas práticas de publicação das ciências “duras”: a publicação de trabalhos em anais decresce ao longo do tempo; nas Ciências da Saúde a orientação da produção de artigos passou de ser majoritariamente nacional para internacional; nas Ciências Agrárias essa mudança está em processo. Os resultados fornecem elementos para o uso de critérios diferenciados para a avaliação da pesquisa das grandes áreas do conhecimento.

Palavras-chave: Práticas de publicação. Culturas epistêmicas. Cienciométrica. Produção científica. Grandes áreas do conhecimento. Brasil.

ABSTRACT

The aim of this work is to characterize the publication practices of the broad disciplinary areas of knowledge in Brazil during the 2000–2014 period. It is considered that the research evaluation system in Brazil, giving preponderance to the indicators of articles published in journals over other communication channels, does not adequately consider the differences in the publishing practices of broad disciplinary areas of knowledge. Methodologically, the research is inserted in the field of the Social Sciences, therefore, processes of generation, production and dissemination of scientific knowledge are assumed as complex and multidimensional social processes. The Extended Model of Dimensional Analysis is used for the construction of the epistemological, theoretical, technical, morphological, ethical and political dimensions of research. The discourse is based on: the logic of quantification as a mode of reasoning in the Social Sciences; Positivism and Functionalism as the reference frames for the scientometric studies; the Mertonian conception of science as a social institution that needs to be evaluated; the notion of academic communities as holders of epistemic cultures that conform different publishing practices; and the criticism to the use of quantitative indicators produced by private companies of the northern hemisphere for research evaluation in Brazil. A review of the literature is performed from articles, books and papers, published in proceedings of conferences collected from the Web of Science, Scopus and SciELO databases. Data on scientific production of the Brazilian PhD researchers is collected from the CNPq Research Groups Directory, considering national and international articles published in journals, books, book chapters, and papers published in conference proceedings. The indicators for analysis were defined, their statistical series against time were constructed and represented graphically, patterns were identified and examined. The analysis made it possible to identify the predominant communication channels: national articles, papers in proceedings of conferences and book chapters in the Humanities, Applied Social Sciences and Linguistics, Literature and Arts; international and national articles in the Agrarian and Health Sciences, international articles in Biological and Exact and Earth Sciences and papers published in conference proceedings in Engineering and Computing Science. The existence of two hyper-areas sharing patterns in publishing practices were identified: "hard" sciences (Engineering and Computer Science, Exact and Earth Sciences, Agrarian, Biological and Health Sciences) and Humanities (Applied Social Sciences, Humanities And Linguistics, Literature and Arts). The comparison of these patterns shows that in the "hard" sciences, the publication of articles clearly predominates when compared to monographs, and articles show a mainly international orientation. In the Humanities there is a balance between the publication of articles, monographs and papers published in conference proceedings, while articles show predominantly national orientation. Some shifts in the publishing practices of "hard" sciences are verified: the publication of papers in conference proceedings decreases over time; in the Health Sciences they clearly shift from mainly national production of articles in journals to international; shift that is still in course in the Agrarian Sciences. The results provide elements for the use of differentiated criteria for research evaluation of large knowledge areas.

Keywords: Publishing practices. Epistemic cultures. Scientometrics. Scientific production. Broad disciplinary areas. Brazil.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Termos de busca utilizados para a elaboração do quadro epistemológico, teórico e conceitual.....	50
Quadro 2 – Indicadores do número de publicações por tipos de documentos $A_{n(j)}$, $A_{i(j)}$, $T_{(j)}$, $M_{c(j)}$ e $M_{l(j)}$	54
Quadro 3 – Classificação dos indicadores $A_{n(j)}$, $A_{i(j)}$, $T_{(j)}$, $M_{c(j)}$ e $M_{l(j)}$	54
Quadro 4 – Indicadores do número total de publicações científicas $P_{(j)}$	54
Quadro 5 – Classificação dos indicadores $P_{(j)}$	54
Quadro 6 – Indicadores do número total de artigos e monografias $A_{(j)}$ e $M_{(j)}$	55
Quadro 7 – Classificação dos indicadores $A_{(j)}$ e $M_{(j)}$	55
Quadro 8 – Indicadores da contribuição percentual por tipos de documentos $a_{n(j)}$, $a_{i(j)}$, $t_{(j)}$, $m_{c(j)}$, $m_{l(j)}$, $a_{(j)}$, $m_{(j)}$	55
Quadro 9 - Classificação dos indicadores $a_{n(j)}$, $a_{i(j)}$, $t_{(j)}$, $m_{c(j)}$, $m_{l(j)}$, $a_{(j)}$, $m_{(j)}$	56
Quadro 10 - Áreas e subáreas de Linguística, Letras e Artes.....	59
Quadro 11 - Áreas e subáreas de Ciências Sociais Aplicadas.....	63
Quadro 12 – Áreas e subáreas de Ciências Humanas.....	67
Quadro 13 - Áreas e subáreas de Engenharias e Ciência da Computação.....	71
Quadro 14 - Áreas e subáreas de Ciências Exatas e da Terra.....	74
Quadro 15 - Áreas e subáreas de Ciências Agrárias.....	78
Quadro 16 - Áreas e subáreas de Ciências da Saúde.....	81
Quadro 17 - Áreas e subáreas de Ciências Biológicas.....	85

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Áreas e subáreas de Ciências Biológicas.....	48
----------------------------------------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Volume de produção científica de Linguística, Letras e Artes (censo 2000-2014).....	60
Tabela 2 – Volume de produção científica de Ciências Sociais Aplicadas (censo 2000-2014).....	64
Tabela 3 – Volume de produção científica de Ciências Humanas (censos 2000-2014).....	68

Tabela 4 – Volume de produção científica de Engenharias e Ciência da Computação (censos 2000-2014).....	72
Tabela 5 – Volume de produção científica de Ciências Exatas e da Terra (censos 2000-014).....	75
Tabela 6 – Volume de produção científica de Ciências Agrárias (censos 2000-2014).....	79
Tabela 7 – Volume de produção científica de Ciências da Saúde (censos 2000-2014).....	82
Tabela 8 – Volume de produção científica de Ciências Biológicas (censos 2000-2014).....	86

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Volume de produção científica de Linguística, Letras e Artes (censo 2000-2014).....	60
Gráfico 2 – Contribuição percentual dos canais de comunicação - Linguística, Letras e Artes (censo 2000-2014).....	60
Gráfico 3 – Volume de produção científica de Ciências Sociais Aplicadas (censos 2000-2014).....	64
Gráfico 4 – Contribuição percentual dos canais de comunicação – Ciências Sociais Aplicadas (censo 2000-2014).....	64
Gráfico 5 – Volume de produção científica de Ciências Humanas (censos 2000-2014).....	68
Gráfico 6 – Contribuição percentual dos canais de comunicação – Ciências Humanas (censo 2000-2014).....	68
Gráfico 7 – Volume de produção científica de Engenharias e Ciência da Computação (censos 2000-2014).....	72
Gráfico 8 – Contribuição percentual dos canais de comunicação – Engenharias e Ciência da Computação (censo 2000-2014).....	72
Gráfico 9 – Volume de produção científica de Ciências Exatas e da Terra (censos 2000-2014).....	75
Gráfico 10 – Contribuição percentual dos canais de comunicação – Ciências Exatas e da Terra (censo 2000-2014).....	76
Gráfico 11 – Volume de produção científica de Ciências Agrárias (censos 2000-2014).....	78
Gráfico 12 – Contribuição percentual dos canais de comunicação – Ciências Agrárias (censo 2000-2014).....	79
Gráfico 13 – Volume de produção científica de Ciências da Saúde (censos 2000-2014).....	82
Gráfico 14 – Contribuição percentual dos canais de comunicação – Ciências da Saúde (censo 2000-2014).....	83

Gráfico 15 – Volume de produção científica de Ciências Biológicas (censos 2000-2014).....	86
Gráfico 16 – Contribuição percentual dos canais de comunicação – Ciências Biológicas (censo 2000-2014).....	86
Gráfico 17 – Volume de produção de artigos, monografias e trabalhos em anais – Linguística, Letras e Artes (censos 2000-2014).....	89
Gráfico 18 – Contribuição percentual de artigos, monografias e trabalhos em anais - Linguística, Letras e Artes (censos 2000-2014).....	89
Gráfico 19 – Volume de produção de artigos, monografias e trabalhos em anais – Ciências Humanas (censos 2000-2014).....	89
Gráfico 20 – Contribuição percentual de artigos, monografias e trabalhos em anais – Ciências Humanas (censos 2000-2014).....	90
Gráfico 21 – Volume de produção de artigos, monografias e trabalhos em anais – Ciências Sociais Aplicadas (censos 2000-2014).....	90
Gráfico 22 – Contribuição percentual de artigos, monografias e trabalhos em anais – Ciências Sociais Aplicadas (censos 2000-2014).....	90
Gráfico 23 – Volume de produção de artigos, monografias e trabalhos em anais – hiper-área Humanidades (censos 2000-2014).....	92
Gráfico 24 – Contribuição percentual de artigos, monografias e trabalhos em anais – hiper-área ciências “duras” (censos 2000-2014).....	93
Gráfico 25 – Volume de produção de artigos, monografias e trabalhos em anais – Engenharias e Ciência da Computação (censos 2000-2014).....	94
Gráfico 26 – Contribuição percentual de artigos, monografias e trabalhos em anais – Engenharias e Ciência da Computação (censos 2000-2014).....	94
Gráfico 27 – Volume de produção de artigos, monografias e trabalhos em anais – Ciências Exatas e da Terra (censos 2000-2014).....	94
Gráfico 28 – Contribuição percentual de artigos, monografias e trabalhos em anais – Ciências Exatas e da Terra (censos 2000-2014).....	95
Gráfico 29 – Volume de produção de artigos, monografias e trabalhos em anais – Ciências Agrárias (censos 2000-2014).....	95
Gráfico 30 – Contribuição percentual de artigos, monografias e trabalhos em anais – Ciências Agrárias (censos 2000-2014).....	95
Gráfico 31 – Volume de produção de artigos, monografias e trabalhos em anais – Ciências da Saúde (censos 2000-2014).....	96
Gráfico 32 – Contribuição percentual de artigos, monografias e trabalhos em anais – Ciências da Saúde (censos 2000-2014).....	96
Gráfico 33 – Volume de produção de artigos, monografias e trabalhos em anais – Ciências Biológicas (censos 2000-2014).....	96

Gráfico 34 – Contribuição percentual de artigos, monografias e trabalhos em anais – Ciências Biológicas (censos 2000-2014).....	97
Gráfico 35 – Volume de produção de artigos, monografias e trabalhos em anais – hiper-área ciências “duras” (censos 2000-2014).....	99
Gráfico 36 – Contribuição percentual de artigos, monografias e trabalhos em anais – hiper-área ciências “duras” (censos 2000-2014).....	100

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CA	Coordenação de Área da CAPES
CAPES	Cooperação de Aperfeiçoamento do Pessoal da Educação Superior
CAS	Comitês de Assessoramento do CNPq
CI	Ciência da Informação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CT&A	Científica, Tecnológica e Artística
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
DGP	Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq
FI	Fator de Impacto do <i>Journal Citation Report</i>
ISI	<i>Institute for Scientific Information</i>
JCR	<i>Journal Citation Report</i>
MAAD	Modelo Ampliado de Análise Dimensional
NSB	<i>National Science Board</i> dos Estados Unidos
NSF	<i>National Science Foundation</i> dos Estados Unidos
OCDE	Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
OtletCI	Observatório Temático e Laboratório – Ensino, Tecnologia, Ciência e Informação
PPGs	Programas de Pós-Graduação
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
QA	Qualis Artístico
QP	Qualis Periódicos
RCL	Roteiro para a Classificação de Livros
SCI	<i>Science Citation Index</i>
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Contexto da pesquisa.....	14
1.2 Problema de pesquisa.....	17
1.3 Objetivos.....	18
1.4 Justificativa.....	19
2 QUADRO EPISTEMOLÓGICO, TEORICO E CONCEITUAL.....	21
2.1 Principais fundamentos epistemológicos, teóricos e conceituais dos estudos cienciométricos.....	21
2.1.1 Quantificação como modo de raciocínio nas Ciências Sociais.....	21
2.1.2 Positivismo e funcionalismo como quadros de referência da Cienciometria.....	23
2.1.3 Cienciometria.....	26
2.2 Produção científica.....	30
2.2.1 Agentes.....	31
2.2.2 Critérios e níveis de agregação.....	31
2.2.3 Indicadores de produção científica.....	33
2.3 Práticas de publicação.....	35
2.4 Sistemas e critérios de avaliação.....	40
3 METODOLOGIA.....	45
3.1 Objeto de estudo.....	45
3.2 Caracterização da pesquisa.....	46
3.3 Modelo Ampliado de Análise Dimensional (MAAD).....	46
3.4 Métodos.....	49
3.4.1 Revisão da literatura.....	49
3.4.2 Levantamento da produção científica.....	52
3.4.3 Visualização da informação.....	57
4 CARACTERIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DE PUBLICAÇÃO DAS GRANDES ÁREAS DO CONHECIMENTO NO BRASIL.....	59
4.1 Principais canais de comunicação por grande área do conhecimento.....	59
4.1.1 Linguística, Letras e Artes.....	59
4.1.2 Ciências Sociais Aplicadas.....	63
4.1.3 Ciências Humanas.....	67
4.1.4 Engenharias e Ciência da Computação.....	71

4.1.5 Ciências Exatas e da Terra.....	74
4.1.6 Ciências Agrárias.....	78
4.1.7 Ciências da Saúde.....	81
4.1.8 Ciências Biológicas.....	85
4.2 Práticas de publicação das hiper-áreas.....	88
4.2.1 Hiper-área de Humanidades.....	88
4.2.2 Hiper-área de ciências “duras”.....	93
5 CONCLUSÕES.....	101
REFERÊNCIAS.....	106

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto da pesquisa

Durante as últimas décadas, tem havido uma ênfase crescente na eficácia e eficiência da pesquisa financiada pelos governos. Embora seja historicamente reconhecido que as pesquisas básica e aplicada promovem o conhecimento científico, a inovação, a competitividade, o bem-estar social e o crescimento económico, a partir dos anos 50 do século XX manifesta-se uma pressão progressiva para documentar os resultados desses investimentos de uma maneira científica (MACILWAIN, 2010). Os governos apoiam a atividade científica e tecnológica porque esperam obter benefícios para a sociedade como um todo; no entanto, precisam avaliá-la para saber se os objetivos iniciais foram alcançados, identificar fatores que possam ter afetado sua consecução positiva ou negativamente e conhecer o valor real dos resultados obtidos.

Consequentemente, surgiu o campo científico da Cienciometria que estuda os aspectos quantitativos da ciência e, portanto, têm uma aplicação importante nos processos de formulação de políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) e na avaliação dos seus resultados. Conforme Hood e Wilson (2001), a Cienciometria vai além da mensuração e análise das publicações científicas e tecnológicas (bibliometria), pois inclui as práticas epistêmicas dos pesquisadores, o papel da CT&I na economia, entre outros aspectos.

Os estudos cienciométricos são baseados, fundamentalmente, em indicadores de CT&I, os quais são definidos como representações quantitativas, elaboradas para fornecer informações resumidas sobre o âmbito, a qualidade e a vitalidade das atividades de ciência e engenharia (NSB, 2014).

A construção, a análise e o uso desses indicadores são consideradas atividades indispensáveis para a compreensão e monitoramento dos processos de geração, disseminação e uso do conhecimento científico, tecnológico e de inovação, bem como, daqueles fatores que os influenciam e suas consequências (VIOTTI; MACEDO, 2003). Incluem aspectos como a formação de recursos humanos no ensino básico e na educação superior, os dispêndios em pesquisa e desenvolvimento (P&D), a produção científica, a atividade de patenteamento, a inovação, a dimensão nacional ou regional dos esforços em CT&I, entre outros.

A importância da produção científica como fator que impulsiona a CT&I é altamente reconhecida e, portanto, recebe uma atenção crescente. Os resultados de pesquisa são comunicados por meio dos veículos aceitos pela comunidade acadêmica (artigos em periódicos, livros, capítulos de livros, trabalhos completos em anais, teses e dissertações), para que possam ser analisados, avaliados, discutidos e validados. Ao ser transferidos para esses

tipos de suporte é possível utilizar indicadores cientiométricos ou bibliométricos para analisar a dinâmica das diferentes áreas científicas, identificar as áreas consolidadas e as emergentes, identificar as lacunas e as capacidades das comunidades acadêmicas de um determinado país ou região e melhorar a alocação de recursos para à atividade científica (MOED, 2007).

Contudo, o uso de indicadores de produção científica como ferramenta de avaliação da atividade acadêmica tem evidenciado o emprego uniformizado de indicadores de produção científica para todas as grandes áreas do conhecimento sem considerar as peculiaridades dessas áreas. Um primeiro fator que influencia nessa situação é à proliferação de indicadores quantitativos, os quais, muitas vezes, não têm outra justificção clara para a sua escolha do que o fato que os dados existem e, portanto, os indicadores podem ser gerados a partir deles (LANE; LARGENT; ROSEN, 2014).

Um segundo fator tem a ver com as fontes de dados utilizadas para a elaboração dos indicadores. Se bem que existe uma gama de publicações científicas, deve notar-se que a maior disponibilidade de bases de dados eletrônicas de periódicos (FAPESP, 2011), bem como o processo de standardização de estrutura, formato e estilo que tem sido desenvolvido nas revistas (BELLIS, 2014), têm tornado os periódicos na principal fonte para a construção de indicadores.

Destacam, particularmente, as bases de dados eletrônicas multidisciplinares *Web of Science* (WoS) da *Clarivate Analytics* e *Scopus* da *Elsevier*, as quais têm-se estabelecido como as alternativas mais utilizadas para a produção de indicadores, pois contam com uma ampla cobertura multidisciplinar; detalhados registros bibliográficos; identificação adequada dos coautores; disponibilidade de dados sobre as citações, produtos analíticos, entre outras características (FAPESP, 2011).

Apesar disso, WoS e Scopus não garantem uma cobertura equilibrada da produção científica mundial e mostram vieses que prejudicam, tanto os países que não formam parte do que se conhece como a corrente principal da ciência, quanto determinadas áreas do conhecimento. Manifestam-se problemas com os tipos de literatura abrangidos (fundamentalmente artigos) (VAN LEEWEN, 2006); idioma das revistas (preferência pelas publicações em inglês), país de procedência (predileção pelos periódicos dos países desenvolvidos), tamanho das editoras (HICKS; WANG, 2009); prioridade às temáticas vinculadas aos problemas de pesquisa dos países desenvolvidos em detrimento das de os países em desenvolvimento (FAPESP, 2011, SPINAK, 1998). Em outros termos, as publicações que

se indexam nessas bases são bem mais representativas das pesquisas dos países do hemisfério norte, do que do hemisfério sul.

Embora essas bases mostram uma cobertura excelente nas ciências “duras” (física, química, biologia molecular, bioquímica, etc.) (MOED, 2007), têm uma representação limitada no caso das Ciências Sociais e Humanidades (HICKS; WANG, 2009), bem como, em disciplinas que lidam com problemas de pesquisa considerados como regionais ou nacionais (não universais) e que se apresentam de forma mais frequente nos países do Sul; por exemplo, a epidemiologia do vírus de imunodeficiência humana (HIV) na África subsaariana (HICKS; WOUTERS, 2015).

Outro elemento essencial é que os indicadores de produção científica devem ser utilizados considerando o quadro organizativo e epistemológico da atividade científica; em outras palavras, devem considerar as práticas das comunidades acadêmicas de forma independente, e não assumir que existe um modelo único de produção e disseminação de conhecimento que funciona da mesma forma para todas. Essa visão tem sido apoiada por vários estudos em contextos de países desenvolvidos. Na Austrália, os pesquisadores das Ciências Naturais publicam 85% da sua produção em periódicos ou em anais de eventos, enquanto seus pares das Ciências Sociais e Humanidades publicam 61%. Na Espanha, enquanto as Ciências Naturais publicam 81% da sua produção em periódicos, as Ciências Sociais e Humanidades atingem 54%. Na Alemanha, na área de sociologia, os pesquisadores publicam 42% em revistas. Finalmente, em Holanda, a área da filosofia publica 60–66% da sua produção em artigos (HICKS, 1999).

Adicionalmente, os sistemas de avaliação e incentivo utilizados pelas agências de fomento à pesquisa também influenciam na seleção dos canais de comunicação por parte dos pesquisadores. O estudo de Adams e Gurney (2014) revela as mudanças que têm acontecido nas práticas de publicação de todas as grandes áreas do conhecimento indicando uma concentração progressiva em artigos de revistas. O trabalho de Mabe (2010) mostra que, embora as monografias continuem sendo uma característica significativa das Ciências Sociais, Humanas e Artísticas, as publicações em periódicos está começando a desafiar esse domínio, devido ao seu crescente uso como ferramentas de avaliação.

Aos problemas já mencionados, na região de América Latina e Caribe soma-se a ausência ou limitação de sistemas de informação institucionais que, em nível do país, forneçam informações confiáveis e comparáveis. Como resultado, favorece-se o uso de fontes de dados e indicadores utilizados nos países desenvolvidos, baseados, fundamentalmente, na WoS e

Scopus (SEBASTIAN, 2015). O emprego direto desses indicadores nos países em desenvolvimento resulta limitado e inadequado, pois a atividade científica não pode ser mensurada por meio de uma escala absoluta, aplicada para todos os países.

Os resultados expostos nos parágrafos precedentes têm duas implicações essenciais. Por uma parte, é preciso reconhecer que se manifestam diferenças nas preferências das comunidades científicas no que diz respeito aos veículos de comunicação utilizados para dar a conhecer os resultados de pesquisa. Por outra parte, exige aceitar que deve haver uma relação entre os sistemas de avaliação e incentivos utilizados pelas agências de fomento à pesquisa e a forma como as comunidades acadêmicas disseminam conhecimento.

1.2 Problema de pesquisa

Estudos sobre a produção científica brasileira mostram que, no país, as comunidades acadêmicas também manifestam preferências pelo uso de determinados veículos de comunicação. Trzesniak (2012) identificou uma similaridade no perfil de produção das grandes áreas que representam as ciências “duras” (Ciências Exatas, Naturais, Engenharias, Computação, Biológicas e da Saúde) e outro perfil nas Humanidades (Ciências Sociais Aplicadas, Humanas, Linguística, Letras e Artes).

Nas ciências “duras” manifesta-se uma clara preferência pela publicação de artigos em periódicos: a razão (números de artigos / número de capítulos e livros) é 5,99, i.e., essas grandes áreas publicam 6 artigos por cada capítulo ou livro. Nas Humanidades existe um maior equilíbrio entre os dois tipos de publicações (1,16). Adicionalmente, a produção em artigos nas ciências “duras” realiza-se, majoritariamente, na modalidade internacional, enquanto nas Humanidades, nacional.

Nesse sentido, a questão que se coloca é que os sistemas de avaliação e incentivo relativos ao incremento da produtividade e à qualidade da produção científica, os quais são praticados pelas agências de fomento à pesquisa, especificamente a Cooperação de Aperfeiçoamento do Pessoal da Educação Superior (CAPES) ou o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), não parecem estar observando adequadamente as questões abordadas.

Se considerar que a produção intelectual é o quesito mais valorizado, tanto no caso da avaliação dos Programas de Pós-Graduação (PPGs) pela CAPES, quanto nas avaliações que o CNPq realiza para definir a concessão de bolsas de produtividade e decidir a progressão dos pesquisadores (níveis 2, 1D, 1C, 1B, 1A), compreende-se a necessidade de adequar os mecanismos de avaliação às práticas de publicação das grandes áreas do conhecimento.

Porém, a avaliação dos Comitê de Área da CAPES (CA) e dos Comitê de Assessoramento do CNPq (CAS) manifesta um uso preponderante de Qualis Periódico (QP) como ferramenta de avaliação, em detrimento de outros mecanismos que permitam avaliar a produção científica comunicada em outros tipos de documentos. Adicionalmente, o Fator de Impacto (FI) do *Journal Citation Report* (JCR) constitui o indicador de qualidade da produção científica mais utilizado e tem um peso “exagerado” (MARQUES, 2009). Concorde-se com Trzesniak (2016) quando afirma que sua utilização para definir a qualidade dos artigos é seriamente questionável. Trata-se de um indicador criado para avaliar as revistas, não a qualidade dos seus artigos individuais.

A problemática descrita até aqui aponta que os sistemas de avaliação e incentivos da produção científica brasileira não devem ser baseados, apenas, em indicadores bibliométricos utilizados pelas grandes bases de dados (WoS ou Scopus) ou em considerar de qualidade só a produção acadêmica indexada em bases produzidas e mantidas por instituições ou empresas do hemisfério norte. O uso quase exclusivo desses critérios, aplicados às diversas áreas do conhecimento com diferentes tradições nas práticas de publicação, pode criar estímulos que favoreçam algumas, mas que impactem negativamente em outras.

Adicionalmente, os sistemas de avaliação têm mudado frequentemente no Brasil (MUGNAINI, 2011). O QP tem sido modificado significativamente num período recente e relativamente curto de tempo (TRZESNIAK, 2016; BARATA, 2016).

Consequentemente, precisa-se caracterizar as práticas de publicação das grandes áreas do conhecimento para, sobre essa base, formular critérios adequados de avaliação que fomentem uma produção acadêmica de qualidade.

Embora Trzesniak (2012) tenha identificado e descrito padrões específicos nas grandes áreas do conhecimento, seu trabalho analisa um único conjunto de dados cobrindo um período curto de tempo (4 anos). A análise de um período mais longo permitiria verificar se o perfil identificado se mantém ou foi meramente eventual. Assim, a pergunta de pesquisa da presente dissertação é: Quais são as características das práticas de publicação das grandes áreas do conhecimento no Brasil no período 2000 - 2014?

1.3 Objetivos

Objetivo geral: caracterizar as práticas de publicação das grandes áreas do conhecimento no Brasil no período 2000-2014.

Como objetivos específicos se estabelecem:

- a) Identificar os canais de comunicação predominantes;

- b) Verificar a existência de padrões de produção científica;
- c) Comparar os padrões de produção científica das grandes áreas entre si;
- d) Verificar a existência de mudanças nos padrões de produção científica.

1.4 Justificativa

A relevância do trabalho se justifica a partir de reconhecer que os processos de geração, disseminação e uso dos conhecimentos científicos, que acontecem nas economias industrializadas, evidenciam características diferentes dos processos nas economias em desenvolvimento (VIOTI; MACEDO, 2003). Se bem que existam pesquisas que identificam as práticas de publicação das comunidades acadêmicas nos países desenvolvidos, esses resultados não devem ser extrapolados e considerados automaticamente como válidos no contexto brasileiro.

Por outra parte, faz pouco sentido importar e aplicar, nos sistemas de avaliação da pesquisa brasileira, métricas utilizadas nesses países e baseadas, quase exclusivamente, nos artigos publicados em periódicos indexados em bases de dados do hemisfério norte. Precisa-se esforços específicos para compreender adequadamente as práticas de publicação das grandes áreas do conhecimento e realizar uma avaliação pertinente da pesquisa.

Adicionalmente, o trabalho permite identificar se a eficácia das políticas de avaliação de algumas áreas da CAPES e do CNPq privilegiando a publicação mais formalizada e final (em revistas), em detrimento da menos avaliada e intermediária (eventos) e favorecendo a publicação internacional (inglês ou não-português), em detrimento da nacional (português), se reflete nos perfis de produção das grandes áreas.

Por sua vez, a originalidade do trabalho se justifica pela análise da produção científica do país (não de uma área de conhecimento, uma disciplina, um estado da federação, etc.) que é publicada em diferentes canais de comunicação (não apenas em periódicos indexados em bases de dados internacionais). Os estudos sobre a produção científica brasileira têm se focado, quase exclusivamente, na produção de artigos indexados em bases de dados internacionais, fundamentalmente WoS e Scopus, deixando de lado os outros veículos de comunicação.

Uma busca realizada pelo autor em diferentes fontes¹ permitiu recuperar várias dezenas de trabalhos sobre a produção científica brasileira, porém, unicamente três (SIDONE;

¹ A busca foi realizada 27 de novembro de 2016 nas bases de dados da WoS, Scopus, SciELO e Google Acadêmico utilizando a expressão ("brazilian science" OR "science in Brazil" OR "ciência brasileira" OR "ciência no Brasil") AND ("scientific production" OR "brazilian scientific production" OR "scientific production in Brazil" OR "produção científica" OR "produção científica brasileira" OR "produção científica no Brasil") nos campos título, resumo e palavra-chave, e recuperando artigos e artigos de revisão nas línguas inglesa, portuguesa ou espanhola.

HADDAD; MENA-CHALCO, 2016; TRZESNIAK, 2012; CASTRO, 1986) incluíram, além dos artigos em periódicos, outros tipos de publicação. O primeiro, foca-se na identificação de padrões espaciais (geográficos) relativos à evolução da produção e colaboração científica no período 1992-2009, ou seja, não trata as práticas de publicação das grandes áreas do conhecimento. O segundo, como já foi expresso anteriormente, analisa um período curto de tempo. O terceiro é um estudo de 1986, cujos padrões identificados para aquele momento não devem ser extrapolados e mantidos como válidos na atualidade.

Desde uma perspectiva institucional o trabalho se justifica pela aplicação de seus resultados no Observatório Temático e Laboratório – Ensino, Tecnologia, Ciência e Informação (OtletCI) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

O desenvolvimento do trabalho apresenta a seguinte estrutura:

- Capítulo 2 – Quadro epistemológico, teórico e conceitual. Este capítulo analisa as dimensões epistemológica e teórica da pesquisa. Está dividido nas seguintes seções: 2.1 Principais fundamentos epistemológicos, teóricos e conceituais dos estudos cientiométricos – qualifica-se esses estudos desde uma perspectiva histórica, epistemológica e teórico-conceitual; 2.2. Produção científica e seus indicadores - define-se a produção científica e apresentam-se seus principais indicadores; 2.3 Práticas de publicação – discutem-se as diferenças nessas práticas no contexto das grandes áreas do conhecimento; 2.4 Sistemas e critérios de avaliação – debate-se sobre a influência dos sistemas e critérios de avaliação da pesquisa nas práticas de publicação.
- Capítulo 3 – Metodologia. Define-se o objeto de estudo; caracteriza-se a pesquisa no que diz respeito a seus objetivos e fontes de coleta de dados e descreve-se o modelo, as técnicas e instrumentos de processamento e análise utilizados para a investigação.
- Capítulo 4 - Caracterização das práticas de publicação das grandes áreas do conhecimento no Brasil. Esse capítulo apresenta os resultados e as discussões sobre os aspectos mais marcantes da produção acadêmica das grandes áreas.

2 QUADRO EPISTEMOLÓGICO, TEÓRICO E CONCEITUAL

Neste capítulo, desenvolvem-se as dimensões epistemológica e teórica da pesquisa. A dimensão epistemológica é a instância que insere a pesquisa no contexto do avanço do conhecimento na subárea considerada e na qual se define a problemática percorrendo um caminho que desvela a investigação científica como um processo de questionamento constante da realidade. Assim, o pesquisador concebe e constrói o objeto científico vigilando de forma estrita os procedimentos e os resultados, o que permite-lhe conhecer o objeto que constrói. Por sua vez, a dimensão teórica é o espaço para a definição dos conceitos, a identificação dos pressupostos, a formulação sistemática dos objetivos, bem como a proposição de regras para interpretar fatos e especificar e definir soluções temporárias (BUFREM, 2013).

2.1 Principais fundamentos epistemológicos, teóricos e conceituais dos estudos cienciométricos

2.1.1 Quantificação como modo de raciocínio nas Ciências Sociais

Os estudos cienciométricos são pesquisas quantitativas sobre a ciência conforme atividade social de produção de conhecimento. Essa perspectiva deriva-se da concepção filosófica racionalista, que considerava que a realidade podia ser melhor compreendida se analisada e expressa matematicamente.

No entanto, como argumenta Alexander (1999), resulta imprescindível considerar as diferenças que se manifestam entre as ciências “duras” e as Ciências Sociais e Humanas. As pesquisas nas ciências “duras” são, predominantemente, empíricas, i.e., tratam com objetos e fenômenos do mundo físico (fora da mente humana) passíveis de serem observados e verificados, pelo que é mais fácil alcançar um consenso que permita descobrir teorias e leis universais, bem como o surgimento de paradigmas dominantes. As Ciências Sociais e Humanas tratam com objetos de estudo que são estados mentais ou condições para esses estados, portanto, são muito dependentes do contexto social e cultural, as observações são mais estimativas e fica mais difícil alcançar consenso; assim, não surge um paradigma dominante, mas convivem diferentes correntes de pensamento.

Sob essa perspectiva, entende-se que a quantificação em pesquisas empíricas tem contribuído de forma significativa para o desenvolvimento das ciências “duras”, mas sua aplicação nas Ciências Sociais e Humanas tem sido problemática. Assim, Sayers (2010) afirma que o status das Ciências Sociais está seriamente em dúvida. Para o autor, manifestam-se três problemas principais: a dificuldade de definir adequadamente os fenômenos estudados, a visão errônea da causação desses fenômenos e a sua multidimensionalidade.

Por sua vez, Trzesniak (2014) argumenta que o problema não reside na quantificação propriamente dita, mas na assunção de que os fenômenos estudados pelas Ciências Sociais e Humanas são abordados, predominantemente, como se fossem processos determinísticos, quando, em realidade, são apropriadamente descritos como estocásticos.

Nos processos determinísticos é possível estabelecer uma relação causa - efeito entre as condições que possibilitam o processo e seus desfechos; a partir de um conjunto pequeno de condições causais bem determinadas, a repetição de um fenômeno produz sempre um mesmo resultado. Assim, a medição das variáveis envolvidas permite a expectativa de um “valor verdadeiro”, claro e bem definido. Por sua vez, os fenômenos estocásticos podem ter um conjunto grande de condições causais, de natureza aleatória, e a repetição do fenômeno produz desfechos diferentes. Consequentemente, quando se realiza a medição das variáveis não existe a probabilidade de um valor único; a quantificação resulta em distribuições ou intervalos de valores.

O autor argumenta que isso não implica que a quantificação nas Ciências Sociais e Humanas não seja válida, o problema é a transposição automática das formas de medição das ciências “duras” para aquelas. Nessas últimas, muitas vezes se precisa de outras formas de medição, i.e., indicadores, os quais fornecem uma indicação sobre o comportamento do fenômeno, mas sem certeza total.

Por outra parte, Bruyne, Herman e Shoutheete (1991, p.84) chamam a atenção sobre o “erro da falsa precisão”, i.e., quando a quantificação é realizada sem a conceituação adequada das variáveis de análise. Sem um vínculo pertinente com as características do fenômeno que se tentar medir, as virtudes da quantificação desaparecem, pois falseiam informações e as codificam pobremente.

Trzesniak (2014, p.12) complementa essa visão quando afirma que qualquer quantificação “[...] exprime apenas um grau de conhecimento limitado acerca de um conceito que precisa estar qualitativamente formulado com clareza e rigor dentro de um contexto de processo e fenômeno cuja descrição completa é certamente mais verbal que numérica”. Em outras palavras, se bem que a quantificação facilita a visualização e a compreensão dos fenômenos analisados, só faz sentido sempre e quando está associada a conceitos qualitativos rigorosamente definidos e vinculados, de forma direta, ao problema de pesquisa. Esses conceitos, por sua vez, podem ser, eventualmente, quantificados numericamente, ou seja, as propriedades ou as qualidades que exprimem podem ser representadas simbolicamente por números.

Conseqüentemente, os estudos cienciométricos devem formular de forma clara e explícita os conceitos à mensurar, por exemplo, produção científica, práticas de publicação, número de publicações, entre outros. Tanto os conceitos, quanto o arcabouço teórico vinculado com os estudos cienciométricos, são desenvolvidos a seguir.

2.1.2 Positivismo e funcionalismo como quadros de referência da Ciencimetria

O consenso existente sobre a Ciência da Informação (CI), de que se trata de uma ciência social, na qual convivem diferentes subáreas que compartilham o mesmo objeto de estudo (informação) sob diferentes enfoques, é bem fundamentado por Araújo (2014, 2003). Como expressa esse autor, a informação como fenômeno que não existe “em si” de forma independente, mas que precisa dos indivíduos que se relacionam de alguma forma com ela para a sua existência, permite que seja estudada socialmente. Conseqüentemente, qualquer estudo sobre a informação se deve inserir em determinado tipo de corrente de pensamento sociológico.

Bruyne, Herman e Shoutheete (1991) identificam quatro quadros de referência principais nos estudos sociológicos: positivismo, compreensão, funcionalismo e estruturalismo. Por sua vez, vários autores (BELLIS, 2016; ARAÚJO, 2014; 2003) identificam o positivismo e o funcionalismo como as vertentes que se vinculam com os estudos cienciométricos.

a) Positivismo

Na primeira metade do século XIX, o filósofo e cientista francês Augusto Comte afirmou que a sociedade evoluía da mesma forma em todas partes; portanto, os fenômenos sociais deviam ser considerados como sujeitos a leis invariáveis. Argumentou, que a mente humana não podia ser observada de forma objetiva. Conseqüentemente, propôs criar a ciência sobre a sociedade (sociologia), baseada nos métodos utilizados pelas ciências naturais: a observação e a experimentação (COMTE, 1983).

Na concepção de Comte, as regularidades identificadas pelas observações, permitiam formular leis universais sobre as relações entre fenômenos sociais e descrevê-los. Para estabelecer as regularidades nas ligações entre esses fenômenos, Comte fundamentou-se no raciocínio quantitativo, ou seja, na aplicação da matemática e da análise estatística, para obter uma maior precisão, rigor e clareza nos resultados.

Émile Durkheim aprofundou o pensamento positivista quando introduz o conceito de fato social, i.e., formas de agir, de pensar e de sentir que se generalizam, se repetem e se impõem sobre todos os membros de uma sociedade (DURKHEIM, 2002). Os fatos sociais se constituíam em realidades objetivas (“coisas”), independentes da mente humana e podiam ser estudados como os objetos do mundo físico. A observação desses fatos devia ser tão imparcial

e impessoal quanto fosse possível; precisava-se da quantificação e das estatísticas.

Embora ao longo da história o positivismo tenha recebido críticas severas, por ser considerado um enfoque reducionista que não representa adequadamente os fenômenos sociais, ainda é uma corrente de pensamento importante (ALEXANDER, 2014). Na atualidade, pode ser resumido nos seguintes elementos: a) a concepção do conhecimento científico sobre a sociedade como completamente objetivo e neutro; b) o uso da observação e da experimentação para evitar a influência das crenças e valores dos pesquisadores na interpretação dos resultados; c) a verificação, confirmação ou rejeição dos resultados de pesquisa devem ser baseadas na quantificação e nas estatísticas; d) todos os fenômenos sociais de abordagem quantitativa são passíveis de ser mensurados; e) a preocupação com a identificação de regularidades e a formulação de leis universais sobre o funcionamento da sociedade a partir dos resultados de pesquisa.

No que diz respeito a CI e aos estudos cienciométricos, conforme vários autores (ARAÚJO, 2014; 2009; 2003; NEHMY et al., 1996), a influência do positivismo foi evidente na procura de sua fundamentação como disciplina científica. Assumiu-se, desde seus primórdios, o molde positivista das ciências modernas, tentando obter um conhecimento exato, neutro e objetivo por meio da quantificação e da análise estatística, para formular leis universais sobre o comportamento da informação. Manifesta-se por meio da busca por regularidades e leis, o uso da quantificação como garantia para a obtenção de conhecimento objetivo e neutro, a incapacidade de apreender a informação subjetiva, dentre outros aspectos.

No entanto, concorda-se com Hjørland (2016) quando argumenta que os estudos métricos da informação (cienciométricos, bibliométricos) não devem ser considerados como positivistas só pelo fato de usar métodos quantitativos. O positivismo manifesta-se quando os estudos ficam, apenas, no nível da quantificação argumentando assim a neutralidade e objetividade dos resultados. Para esse autor, as teorias da sociologia da ciência são essenciais para interpretar os resultados dos estudos cienciométricos porque os documentos que constituem os objetos desses estudos devem ser entendidos em relação às comunidades em que são produzidos e usados.

Consequentemente, embora a Ciencimetria será entendida como o estudo dos aspectos quantitativos da atividade científica, não se trata, apenas, da aplicação de procedimentos, técnicas ou operações matemáticas. Os estudos cienciométricos devem considerar os principais enfoques teóricos da sociologia da ciência e do conhecimento científico para interpretar seus resultados.

b) Funcionalismo

O precursor dessa corrente de pensamento sociológico foi Émile Durkheim (2010; 2002). Considerava a sociedade como um organismo complexo conformado por instituições sociais num sentido amplo (instituição política, econômica, etc.), cada uma das quais tinha uma função específica que contribuía para a sua conservação e bom funcionamento. Argumentou que não era necessário estudar os indivíduos (ações, motivações), mas as instituições e estruturas que garantiam a coesão da sociedade. Na perspectiva funcionalista não era preciso conhecer a origem das instituições, nem o contexto histórico no qual surgiram, bastava estudá-las como objetos com existência independente.

Um aspecto essencial do funcionalismo no contexto do presente trabalho decorre das consequências resultantes do não adequado cumprimento das funções por parte de uma instituição social. Essa disfunção vai impactar no comportamento das outras instituições e colocar em risco o equilíbrio da sociedade, portanto, surge a necessidade de estudá-las e avaliar seu comportamento para identificar e corrigir os problemas.

O funcionalismo propiciou assim o surgimento da sociologia da ciência, um ramo dentro dos estudos sociológicos que começou a investigar a ciência como instituição social. Robert K. Merton, considerado como fundador dessa disciplina, considerava que a origem e a existência da ciência não se deviam aos métodos que permitiam certificar o conhecimento, nem aos conceitos, teorias e leis científicas que resultavam das pesquisas. Embora reconhecia a importância desses elementos, para Merton a ciência existia porque era uma instituição social que tinha a função de estender o conhecimento certificado (MERTON, 1984).

Como a ciência era interdependente das outras instituições sociais, precisava de uma determinada autonomia interna que garantisse a objetividade dos resultados de pesquisa. Para isso, a ciência valia-se, por uma parte, de normas e regras que regulavam a avaliação, a validação e a rejeição das contribuições dos cientistas ao corpo comum de conhecimento, por outra, de sistemas de recompensa acadêmica baseados em parâmetros de excelência que propiciavam o surgimento de hierarquias no interior das comunidades acadêmicas com base no reconhecimento dos pares. Essas regras eram resumidas no *ethos* da ciência: comunismo, universalismo, desinteresse e ceticismo organizado. O *ethos* garantia a autonomia, a coesão e a existência da ciência como instituição (MERTON, 2013).

A partir da definição da ciência como uma instituição social com a função de estender o conhecimento certificado surge a necessidade de seu estudo, a partir de uma abordagem métrica da ciência que, conforme vários autores (GARFIELD, 2009; WOUTERS, 1999;

LÓPEZ YEPES, 1995; NALIMOV, MULCHENKO, 1969), foi inicialmente conhecida como Ciência sobre a Ciência e, posteriormente, como Cienciometria.

2.1.3 Cienciometria

A lógica mertoniana da autonomia da ciência implicava que as instituições científicas e seus pesquisadores eram “livres” para determinar o que pesquisar, para organizar e estruturar a produção de conhecimento, para definir as linhas de pesquisa, para validar o conhecimento, entre outros aspectos.

No entanto, essa autonomia devia se subordinar à visão funcionalista da ciência. A concepção da ciência como instituição social implicava que seus resultados eram considerados como um bem público que devia contribuir para a sociedade. A ciência devia cumprir com sua função de produzir, certificar e disseminar o conhecimento científico e, portanto, seus resultados deviam ser medidos, controlados e avaliados. Porém, precisava-se de métodos pertinentes para realizar essas avaliações.

A combinação desses fatores abriu as portas ao surgimento da Cienciometria, num contexto altamente influenciado pelo positivismo e funcionalismo: uma ciência que permitisse atingir um conhecimento objetivo e neutro sobre a própria ciência como instituição social.

Alguns antecedentes importantes são os trabalhos desenvolvidos por pioneiros da bibliometria que concluíram com as conhecidas leis de Lotka (1926), Bradford (1934) e Zipf (1940). No entanto, conforme vários autores os antecedentes mais significativos de chamada Ciência da Ciência foram os estudos desenvolvidos por John Desmond Bernal.

Embora Bernal (1939) não utilizou a expressão Ciência da Ciência, estudou as relações entre ciência e sociedade, prestando particular atenção ao número de publicações científicas, os recursos humanos, a infraestrutura científica e tecnológica, os dispêndios em C&T, os dispêndios em pesquisas para a guerra e seu vínculo com a análise das políticas de ciência.

Posteriormente, o conhecido relatório de Vannevar Bush (1945) introduz a ideia de que a pesquisa básica constituía o motor do desenvolvimento C&T e argumentou que uma maior quantidade de *inputs* (financeiros, humanos, materiais) se reverteria numa maior quantidade de *outputs* (resultados de pesquisa, invenções e inovações). Consequentemente, as políticas de C&T deviam estar encaminhadas a incrementar a quantidade de recursos dedicados às atividades de P&D (*inputs*) e sua avaliação devia realizar-se sobre a base dos *outputs*.

Assim, na década dos anos 50 a *National Science Foundation* (NSF) dos Estados Unidos começou a desenvolver esforços para medir os *inputs*, os *outputs* e os impactos econômicos e sociais. Com o apoio da NSF, Eugene Garfield fundou em 1958 o *Institute for Scientific*

Information (ISI) e em 1963 publicou o primeiro volume do *Science Citation Index* (SCI) (WOUTER, 1999), uma base de dados multidisciplinar que indexava os periódicos considerados mais importantes em diversas áreas do conhecimento. O SCI foi reconhecido como uma nova ferramenta para o estudo empírico da ciência (PRICE, 1965).

A disponibilidade de indicadores de *outputs* (bases de dados de publicações e patentes) complementou os esforços da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) e da Organização das Nações Unidas para a Educação a Ciência e a Cultura (UNESCO) para padronizar as estatísticas dos *inputs* (UNESCO, 1969; OCDE, 1963). Adicionalmente, a *National Science Board* (NSB) dos Estados Unidos criou em 1972 uma série bianual de indicadores, a qual publica-se desde 1987 como *Science and Engineering Indicators* (NSB, 2016).

Concorda-se com Hayashi (2012), quando afirma que a criação do SCI contribuiu para reforçar três crenças: a) a possibilidade de estudar a ciência a partir da análise sistemática da produção científica; b) a ideia que os estudos quantitativos permitem compreender a dinâmica das atividades de C&T; c) a existência de ferramentas confiáveis para efetuar essas análises.

Como resultado da convergência da visão da Ciência da Ciência com os recursos do SCI, Dereck J. de Solla Price publicou uma série de trabalhos que estabeleceram as bases dos estudos quantitativos sobre a ciência (ver PRICE, 1961; 1963; 1965; 1969) e que culminaram com uma teoria geral dos processos bibliométricos e das vantagens cumulativas que fornecia uma base conceitual para várias leis empíricas (Lotka, Bradford, Zipf e Pareto) (PRICE, 1976). Finalmente, a comunidade acadêmica sobre a Cienciometria surgiu oficialmente em 1978 quando foi lançada a revista *Scientometrics* (BECK, 1978).

Em essência, esses desenvolvimentos propiciaram algumas definições importantes. Por uma parte, Pritchard (1969) definiu a bibliometria como “[...] a aplicação das matemáticas e dos métodos estatísticos aos livros e outros meios de comunicação”². Por outra parte, a expressão Ciência da Ciência foi utilizada por Price (1961; 1963), mas, posteriormente, começou a utilizar-se o termo *Naukometrija*, (Cienciometria), acunhado pelos pesquisadores Nalimov e Mulchenko, que a definiram como “[...] os métodos quantitativos para o estudo da ciência como um processo de informação”³ (NALIMOV, MULCHENKO, 1969, p. 12). Por sua vez, Price definiu Cienciometria como “as pesquisas quantitativas de todas as coisas que

² “[...] the application of mathematics and statistical methods to books and other media of communication”

³ “[...] количественные методы изучения развития науки как информационного процесса”

dizem respeito à ciência e às quais podem ser atribuídos números” (PRICE, 1969, apud SANTOS, 2004, p. 28).

Na opinião do autor do presente trabalho, a definição de Tague-Sutcliffe (1992) parece ser a mais adequada, quando define a Cienciometria como “[...] o estudo dos aspectos quantitativos da ciência como disciplina ou atividade econômica”⁴ (p. 1) e afirma que a Cienciometria forma parte da sociologia da ciência e tem aplicação na formulação de políticas científicas.

Concorda-se com Hood e Wilson (2001) quando afirmam que uma parte importante da Cienciometria é indistinguível da bibliometria, devido que a contribuição tangível da CT&I para a sociedade é a produção científica. Porém, esses autores esclarecem que o foco da bibliometria é, preponderantemente, a literatura acadêmica. Ademais da análise da produção científica, a Cienciometria se preocupa, com a avaliação das políticas de C&T, das estruturas sócio-organizacionais da ciência, da gestão e desenvolvimento da pesquisa, das práticas dos pesquisadores, entre outros aspectos.

No entanto, desde o final dos anos 70, a sociologia da ciência deslocou o centro de atenção do enfoque institucional mertoniano, para a sociologia construtivista do conhecimento científico, por meio de uma abordagem micro que se focava no estudo do comportamento dos pesquisadores, no lugar das estruturas científicas. Esse enfoque parte da visão Kuhn (1970) de que a ciência se organiza em comunidades acadêmicas que compartilham paradigmas, i.e., as teorias, métodos, conceitos, etc., constituem a cultura normativa da ciência e pesam mais do que o *ethos* mertoniano.

Como afirmam Leydesdorff e Milojević (2015), desde a perspectiva construtivista, a análise quantitativa da produção científica no nível macro (por exemplo, uma grande área) não resultava uma ferramenta útil para explicar as práticas de geração, disseminação uso do conhecimento que aconteciam no nível micro (entre pesquisadores). Se bem que a análise quantitativa permitia estudar a dinâmica de desenvolvimento macro (instituições, grandes áreas, etc.), não permitia compreender os motivos e os mecanismos que estão por trás das práticas de produção e comunicação científica.

Nessa direção começaram a desenvolver-se trabalhos (por exemplo, KNORR-CETINA, 1981; LATOUR; WOOLGAR, 1979), que enfatizavam o interesse pessoal dos pesquisadores e as lutas de poder que aconteciam no seio da comunidade acadêmica e defendiam a necessidade de descrever o processo de construção de conhecimento científico.

⁴ “[...] *the study of the quantitative aspects of science as a discipline or economic activity*”

A partir desses desenvolvimentos, os estudos cienciométricos se diversificaram (LEYDESDORFF; MILOJEVIĆ, 2015). Assim, continuaram desenvolvendo-se os estudos quantitativos da atividade científica a partir de indicadores cienciométricos e bibliométricos, envolvendo a identificação de padrões de comportamento (grandes áreas, áreas, disciplinas) por meio da contagem do número de publicações, o mapeamento da ciência por meio de análises de citação e cocitação, entre outros aspectos.

Adicionalmente, manteve-se a linha de estudos focados na gestão e avaliação da ciência e na formulação de políticas de C&T. Utilizam-se os resultados dos estudos da vertente anterior como insumo para as políticas. Adicionalmente, desenvolvem-se métodos e técnicas para a construção de indicadores de CT&I e constroem-se indicadores de avaliação dos pesquisadores em diferentes níveis de agregação.

Finalmente, começaram a prosperar os estudos qualitativos baseados na perspectiva antropológica da produção do conhecimento científico (ver KNORR-CETINA, 1981) e focados nas operações "cognitivas" da investigação científica, nos processos de comunicação científica, em como os pesquisadores se comunicam, interagem com seus pares, etc.

Na última década o uso de indicadores quantitativos para fins de avaliação tem se incrementado significativamente. Como os governos e as agências de fomento à pesquisa precisam de padrões quantificáveis, tanto para medir, quanto para premiar o desempenho e o comportamento de pesquisadores e instituições de pesquisa, muitas vezes utilizam "atalhos" numéricos extraídos dos campos da Bibliometria e a Ciencimetria, sem analisar se os indicadores selecionados captam adequadamente as variáveis que precisam ser avaliadas (LANE; LARGENT; ROSEN, 2014; PRIEM; HEMMINGER, 2010).

O anterior está fortemente influenciado pela existência de uma ampla disponibilidade de recursos eletrônicos e indicadores pré-estabelecidos facilmente acessíveis (FAPESP, 2011). Esse é o caso do Fator de Impacto (FI) que tem permeado, quase totalmente, o contexto acadêmico como critério para avaliar indivíduos, revistas e instituições.

Atualmente, os estudos cienciométricos vinculam-se com as Ciências da Computação nos esforços para identificar padrões (LEYDESDORFF; MILOJEVIĆ, 2015). O espaço intelectual da ciência pode ser representado por palavras, autores, disciplinas, áreas e grandes áreas, permitindo estudar a sua dinâmica de organização e funcionamento a partir de visualizações estáticas.

2.2 Produção científica

Dentro das diferentes dimensões que conformam a Cienciometria, no contexto do presente trabalho considera-se, unicamente, produção científica, definida como os resultados científicos que são publicados nos meios formais de comunicação científica e são passíveis de serem mensurados, tanto quantitativa, quanto qualitativamente.

Os resultados científicos são entendidos como os produtos resultantes das atividades científicas e que são assumidos como novos e relevantes por uma comunidade acadêmica (MALTRÁS BARBA, 2003). Tanto a novidade quanto a relevância, são definidas a partir do conhecimento científico precedente. Um resultado científico é considerado novo quando as reivindicações que apresenta se diferenciam do conhecimento já existente. Por sua vez, é relevante quando se conecta com o conhecimento já estabelecido por meio da solução ou da abordagem de problemas, a simplificação ou a integração de teorias, entre outros aspectos.

No entanto, essas reivindicações não serão consideradas como conhecimento científico até sua validação e reconhecimento pela comunidade acadêmica. Assim, o conhecimento científico se constrói a partir dos resultados científicos e é definido como “[...] o conjunto de afirmações considerada suficientemente fiáveis e fundadas que mostram um grau de coerência entre si”⁵ (MALTRÁS BARBA, 2003, p. 129).

Para que os resultados científicos possam ser validados precisam ser disseminados. A disseminação se realiza por meio do sistema de comunicação científica, definido pela *Association of College & Research Libraries* (ACRL) como “[...] o sistema por meio do qual a pesquisa e outros escritos acadêmicos são criados, avaliada sua qualidade, disseminados para a comunidade acadêmica e preservados para seu uso futuro”⁶ (ACRL, 2016).

O sistema de comunicação científica utiliza canais formais e informais, mas no contexto do presente trabalho somente se tratará dos formais. São aqueles que garantem a comunicação pública de resultados de pesquisa que têm sido submetidos a mecanismos acadêmicos de controle de qualidade (*peer review*, editorial, bancas de doutorado, etc.). O conteúdo da comunicação é registrado sobre forma escrita, armazenado de forma permanente e é recuperável. Inclui canais de comunicação reconhecidos e aceitos pela comunidade acadêmica: artigos em periódicos, livros, capítulos de livros, trabalhos completos em anais, teses e dissertações (MALTRÁS BARBA, 2003; MEADOWS, 1999).

⁵ “[...] el conjunto de aseercciones que se consideran suficientemente fiables y fundadas y que muestran un grado de coherencia entre sí”

⁶ “[...] the system through which research and other scholarly writings are created, evaluated for quality, disseminated to the scholarly community, and preserved for future use”

Desde a perspectiva da Cienciometria, a produção científica deve ser mensurável, tanto quantitativa, quanto qualitativamente. Por uma parte, trata-se de quantificar os resultados de pesquisa, pela outra, medir a sua qualidade. No entanto, no presente trabalho se tratará, unicamente, com a dimensão quantitativa. Nesse caso, não se diferencia a qualidade individual dos resultados, i.e., assume-se que todos têm o mesmo valor para a ciência porque passaram sob controles de qualidade.

2.2.1 Agentes

Em geral, um agente é uma pessoa ou coisa que realiza uma ação. No caso da produção científica são considerados como agentes, unicamente, aqueles aos quais seja possível atribuir a produção de resultados científicos, i.e., indivíduos ou grupos de indivíduos que têm sido formados como investigadores e são capazes de formular e resolver problemas de pesquisa.

No entanto, os agentes envolvidos com a produção científica podem ser, tanto individuais, quanto coletivos. No contexto do presente trabalho serão considerados unicamente os individuais, ou seja, os pesquisadores capazes de produzir resultados científicos e aos quais se atribuem formalmente esses resultados quando são publicados na forma de artigos, livros, capítulos de livros, etc.

Conforme Maltrás Barba (2003) os agentes podem ser classificados como disponíveis, potenciais e efetivos. Os agentes disponíveis constituem o total de agentes de um sistema científico, entendido este último, como o conjunto de agentes que mantem relações e se influenciam entre si, compartilham o mesmo contexto, são impactados por um grupo genérico de normas ou regulações, apresentam uma dependência coletiva em relação aos recursos, ou são influenciados pelo mesmo sistema externo de atuação e planejamento.

Por sua parte, os agentes potenciais constituem o subconjunto de agentes que, embora capazes de produzir resultados científicos, não produziram nenhum durante o período de análise devido a diferentes causas (por exemplo, falta de recursos).

No contexto do presente trabalho, serão considerados, unicamente, os agentes efetivos, i.e., o subconjunto de agentes que durante o período analisado produziram pelo menos um resultado científico.

2.2.2 Critérios e níveis de agregação

A mensuração da produção científica implica a quantificação dos resultados científicos dos agentes que conformam os sistemas científicos. Porém, para isso resulta essencial definir os critérios de agregação que serão utilizados, a partir das características compartilhadas pelos agentes.

Existe um conjunto amplo de critérios de agregação da produção científica dos agentes: temático (proximidade de conteúdo temático, classificações das disciplinas, etc.); institucional (equipes ou grupos de investigação, departamentos, centros de pesquisa, universidades, empresas, etc.); geográfico (continentes, países, regiões, estados, províncias, municípios), dentre outros. Por sua vez, esses critérios de agregação podem ser analisados desde a perspectiva dos níveis macro (produção científica mundial, regional, países, grandes áreas, áreas, etc.) ou micro (uma instituição, um grupo de pesquisa, uma disciplina, um tema, etc.) (FAPESP, 2011; MALTRÁS BARBA, 2003; SPINAK, 1998).

Conforme a perspectiva do presente trabalho, a seguir se analisa, somente, o critério de agregação temático. Baseia-se na afinidade de conteúdo dos resultados científicos. Essa afinidade é resultado, fundamentalmente, do fato de que grupos de pesquisadores compartilham objetivos, problemas, métodos, técnicas e procedimentos. Assim, conformam-se comunidades acadêmicas, as quais constituem a expressão prática da especialização temática.

A afinidade dos conteúdos pode ser analisada, tanto no nível das grandes áreas e áreas (macro), quanto no nível das disciplinas e temas (micro), porém, no presente trabalho será analisada só no nível macro, especificamente das grandes áreas.

Conforme Maltrás Barba (2003) o critério de agrupação temática baseia-se em três dimensões principais: proximidade objetiva dos conteúdos e métodos; prática científica e institucionalização estabelecida da ciência.

A proximidade científica tem a ver, tanto com a especialização crescente da ciência, quanto com a eliminação das fronteiras tradicionais entre as disciplinas. A especialização manifesta-se pela desintegração das disciplinas estabelecidas em várias novas disciplinas. A eliminação das fronteiras entre as disciplinas, decorre da multidisciplinaridade, da transdisciplinaridade e da interdisciplinaridade; surgem disciplinas híbridas (biofísica, bioquímica, etc.), migram conceitos e metodologias de umas disciplinas para outras, etc. (POMBO, 2006).

No entanto, esses elementos são resultado da prática científica. Os pesquisadores se desenvolvem num contexto competitivo, pelo que a busca por reconhecimento e recursos promove a criação de novos nichos de pesquisa que permitam atingir esses objetivos. Na medida em que esses nichos atraem novos pesquisadores, começam a se estruturar normas, regras, publicações, controles e recompensas, para criar, estabelecer e defender as novas disciplinas.

No que diz respeito à institucionalização da ciência, trata-se da estrutura organizativa

formal estabelecida pelos organismos que regem a atividade científica (por exemplo, classificação de grandes áreas do conhecimento do CNPq). São classificações gerais e estáveis que servem de base para a realização de estudos sobre a ciência desde uma ótica macro.

Ao considerar que a publicação de um agente pertence a uma grande área é possível agrupar os resultados científicos por grandes áreas e realizar estudos da produção científica por meio de indicadores de produção. Trata-se de um enfoque útil quando se está lidando com grandes volumes de documentos e, portanto, não é factível realizar uma classificação temática detalhada. Também é útil quando não se persegue uma caracterização temática meticulosa da produção científica, mas se tentam identificar padrões na produção científica das grandes áreas.

2.2.3 Indicadores de produção científica

A mensuração da produção científica se realiza por meio de indicadores quantitativos que permitem avaliar os resultados científicos produzidos pela comunidade acadêmica. Esses indicadores constituem uma ferramenta importante para a avaliação das atividades científicas e seus resultados, bem como, para a tomada de decisões e a formulação de políticas científicas.

A revisão realizada por Peralta González, Frias Guzmán e Gregorio Chaviano (2015) mostra que não existe consenso sobre a definição de indicadores de produção científica. No contexto do presente trabalho, são definidos como indicadores quantitativos que medem a produção, a qualidade e a colaboração científica, a partir dos dados disponíveis nos canais formais de comunicação científica. Porém, se trabalhará, unicamente, com indicadores de produção que, conforme Leydesdorff (2005), permitem estudar o comportamento das comunidades e disciplinas científicas. Por sua vez, Macías-Chapula (1998) argumenta que servem para comparar a produção científica de países, instituições e pesquisadores. Para Spinak (1998), permitem identificar as tendências e o crescimento das disciplinas científicas, identificar os principais autores, identificar temas emergentes, caracterizar práticas e tendências de publicação, identificar os canais de comunicação mais importantes, entre outros aspectos.

- Principais indicadores de produção

Os indicadores de produção podem ser considerados como medidas baseadas, em geral, na contagem de publicações e cálculos derivados dessa contagem, visando quantificar os produtos científicos finais, tanto de agentes, quanto de agregados de agentes. Permitem estabelecer um vínculo entre um conjunto de agentes ou agregados de agentes e seus correspondentes resultados científicos.

As publicações objeto de contagem são aquelas que reivindicam resultados científicos, i.e., as que contêm elementos de novidade e relevância e que são comunicadas pelos meios

formais do sistema de comunicação científica: artigos, livros, capítulos, etc. Tipicamente, os elementos quantificáveis são obtidos diretamente das publicações a partir dos elementos pre-textuais (autor, instituição, endereço, palavras-chave).

O objetivo principal dos indicadores de produção é a comparação entre diversos agentes ou agregados de agentes para identificar diferenças e padrões que permitam caracterizar seu comportamento ou o comportamento dos sistemas científicos aos quais pertencem. Portanto, trata-se de indicadores que podem ser interpretados, unicamente, por meio da comparação, exigindo dados de mais de um agente ou agregado.

No que diz respeito a quais são os indicadores de produção a revisão realizada por Peralta González, Frias Guzmán e Gregorio Chaviano (2015) permitiu identificar os seguintes: o número de publicações, o percentil produtivo, o índice de especialização temática, o índice de atividade relativa e a distribuição por ano, idioma e tipos de documentos. Para Camps (2008) trata-se do número e da distribuição de publicações, da colaboração nas publicações, da meia vida das citações e da conexão entre autores. Conforme Maltrás Barba (2003) os principais indicadores são o número de documentos, os equivalentes de documentos completos, a solidez, o percentil produtivo, a especialização temática e o percentual de documentos das grandes áreas, áreas e disciplinas.

No contexto do presente trabalho, serão abordados, unicamente, o número de publicações e o percentual de documentos das grandes áreas.

O número de publicações é o indicador de produção básico, pois consiste na contagem de tipos de documentos (artigos, livros, capítulos, etc.). Assume que todas as publicações são equivalentes do ponto de vista qualitativo; todas passaram por mecanismo de controle de qualidade e, portanto, todas contêm unidades elementares de novidade e relevância. Consequentemente, a contagens do número de documentos pode ser interpretada como uma adição de unidades elementares de novidade e relevância.

É um indicador amplamente utilizado devido à simplicidade de obtenção e à facilidade de interpretação, porém, deve ser utilizado em contextos em que a comparabilidade entre os agentes ou seus agregados é garantida pela ausência de vieses significativos. Assim, a comparação da produção científica de agentes que se desempenham em diferentes áreas do conhecimento deverá ser realizada de forma cuidadosa devido às diferenças que se manifestam nas práticas de comunicação de cada área, a desigual cobertura das bases de dados para diferentes tipos de documentos e áreas, entre outros aspectos (FAPESP, 2011).

Por sua vez, o percentual de documentos representa a contribuição de um tipo de

documento (artigo, livro, etc.) de um agente ou agregados de agentes para a produção científica total de uma grande área, área ou disciplina. Em outros termos, calcula-se o percentual de documentos publicados por tipo de documento para obter uma aproximação do peso que têm dentro de uma comunidade acadêmica. Como no caso do número de documentos, considera que se trata de publicações qualitativamente equivalentes.

Assumindo os tipos de documentos como canais de comunicação, trata-se de um indicador que contribui para a caracterização das práticas de publicação das grandes áreas. Quando utilizado em análises longitudinais da produção científica reflete as mudanças que acontecem nas práticas de publicação ao longo do tempo.

2.3 Práticas de publicação

Os estudos sobre a sociologia do conhecimento científico têm mostrado que uma das características distintivas das comunidades acadêmicas é o uso e a preferência que manifestam por determinados canais de comunicação. Essa perspectiva responde ao que Knorr Cetina (1999) define como culturas epistêmicas, i.e., “[...] aquelas amálgamas de acordos e mecanismos [...] que, em um determinado campo, conformam como sabemos o que sabemos. As culturas epistêmicas são culturas que criam e justificam os conhecimentos [...]” (KNORR CETINA, 1999, apud CRONIN, 2003, p.5).

O trabalho de Becher (1994) indica a existência de quatro principais clusters intelectuais que permitem discernir determinados traços característicos associados aos objetos de estudo, métodos e recursos de pesquisa: a) ciências “duras puras”, identificadas com as ciências exatas e naturais (física, química, etc.); b) ciências “suaves puras”, identificadas com as ciências sociais e as humanidades (história, antropologia, etc.); c) ciências “duras aplicadas”, identificadas com as engenharias (civil, minas, elétrica, etc.); d) ciências “suaves aplicadas”, identificadas com as profissões sociais (direito, administração, economia, etc.).

Conforme Meadows (1999), os métodos, as teorias, o equipamento e as regras que funcionam no interior das comunidades acadêmicas são diferentes. As ciências “duras” são menos flexíveis, as pesquisas são desenvolvidas sobre a base do paradigma dominante no campo, utilizam métodos mais quantitativos e rigorosos, necessitam de uma infraestrutura de pesquisa mais cara, obtém maior financiamento para a pesquisa e os pesquisadores precisam estar atualizados dos últimos resultados de pesquisa (não dos clássicos).

⁷ “those amalgams of arrangements and mechanisms...which, in a given field, make up how we know what we know. Epistemic cultures are cultures that create and warrant knowledge...”

Por sua vez, nas Humanidades realizam-se pesquisas mais flexíveis, com um enfoque mais qualitativo, num contexto marcado por diversas correntes teóricas, os resultados não são considerados como universais, as pesquisas não precisam de uma infraestrutura cara, o financiamento é menor e o papel dos clássicos para os pesquisadores é essencial.

O autor mostrou que essas diferenças implicam disparidades nas práticas de comunicação das áreas. Analisando o desempenho per capita nas universidades britânicas, o autor expõe que, enquanto os pesquisadores das Ciências Naturais, Exatas, Tecnológicas e Médicas atingem 5,52 - 6,12 artigos e apenas 0,15 - 0,18 livros, seus pares das Ciências Sociais e Humanidades alcançam 2,30 - 2,73 artigos e 0,64 - 0,68 livros.

Resultados similares são reivindicados por vários autores. O estudo de Adams e Gurney (2014) mostrou que a publicação de artigos em periódicos nas Ciências Exatas, Naturais, Tecnológicas e da Vida é predominante (90 – 95%), nas Ciências Sociais é majoritária (~75%) e em Artes e Humanidades minoritária (~30%). Por sua vez, as monografias constituíram o principal canal de comunicação em Artes e Humanidades e o segundo canal em Ciências Sociais. No que diz respeito aos trabalhos em anais de eventos trata-se de um canal pouco expressivo em todas as grandes áreas.

Os resultados do estudo de RIN (2009) diferem um pouco dos obtidos por Adams e Gurney (2014). Nesse caso, os artigos em revistas constituem o canal de comunicação mais utilizado em todas as grandes áreas do conhecimento, incluindo as Ciências Humanas, Artes e Letras. Por sua vez, as monografias atingem valores significativos nas Ciências Sociais e Humanas, mas não nas Artes e Letras. Finalmente, os trabalhos completos em anais constituem um canal expressivo só nas engenharias.

O trabalho de Piro, Aksnes e Rørstad (2013) identificou que as monografias atingem mais do 60% das publicações nas Ciências Humanas e ~50% nas Ciências Sociais; em contraste, desempenham um papel menor em outras ciências. Outros trabalhos que reivindicam padrões similares na produção científica de artigos e monografias nas ciências “duras” e nas Humanidades são os de Ware e Mabe (2015); Trzesniak (2012); Fry et al. (2009); Butler e Visser (2006); Cronin (2003) e Hicks (1999).

Os trabalhos de Fry et al. (2009) e Cronin (2003) mostram que, a questão não tem a ver, unicamente, com a quantidade de publicações, pois os pesquisadores das Ciências Sociais e Humanidades produzem mais artigos do que livros, mas com o fato que esses investigadores precisam publicar monografias se desejam ser reconhecidos por seus pares. Isso não implica que, ao interior das grandes áreas, algumas tenham práticas específicas. Por exemplo, nas

Ciências da Computação se valorizam tanto os artigos apresentados em conferências e avaliados por pares, quanto os artigos publicados em revistas (CRONIN, 2003); na área de linguística, a publicação em artigos constitui a forma de comunicação predominante (FRY et al. 2009; CRONIN, 2003).

O estudo de Fry et al (2009) mostra que as diferenças também se manifestam no tempo, a longitude e a frequência de publicação. Por exemplo, na química os pesquisadores produzem anualmente 10 – 12 artigos de menos de 4.000 palavras, porém, na história e na linguística, os pesquisadores produzem anualmente um trabalho de 8.000 – 12.000 palavras e, ao mesmo tempo, trabalham num livro.

No que diz respeito à orientação nacional ou internacional da publicação de artigos, os estudos de FAPESP (2011) e Fry et al (2009) afirmam que essa orientação varia em função da disciplina de que se trate. Kao (2009) identificou que na disciplina de Pesquisa Operacional os pesquisadores tendem a publicar em periódicos nacionais. Doyle e Arthurs (1995) mostraram que, no Reino Unido, os pesquisadores de Administração e Negócios publicam, preferivelmente, em periódicos britânicos.

No entanto, o trabalho de Trzesniak (2012) mostra que, no contexto brasileiro, as grandes áreas das ciências “duras” publicam, predominantemente, artigos internacionais e as Humanidades privilegiam os nacionais. Essa situação é influenciada por vários fatores.

Primeiramente, as próprias diferenças entre as ciências “duras” e as Humanas e Sociais influenciam a orientação nacional ou internacional das publicações. Embora cada disciplina tem determinadas particularidades, em geral, as ciências “duras” são mais universais, pois seus resultados são entendidos e aplicados de forma similar em diversos contextos; não existe uma física exclusivamente brasileira ou uma química unicamente britânica. Consequentemente, os pesquisadores dessas áreas precisam publicar em periódicos de alcance internacional para alcançar um reconhecimento dentro da comunidade acadêmica. Por sua vez, as Ciências Humanas e Sociais, em geral, são ciências que lidam com fenômenos mais contextualizados social e culturalmente e a validade dos seus resultados não é reconhecida, necessariamente, como universal, mas como nacional, regional ou local. Sob essa perspectiva, os pesquisadores disseminam seus resultados em periódicos nacionais, pois o reconhecimento provém, essencialmente, da comunidade acadêmica nacional.

Adicionalmente, é preciso reconhecer que a geopolítica do conhecimento científico estabelece uma subordinação do trabalho acadêmico nos contextos nacionais às práticas hegemônicas internacionais. A pesquisa científica global é dominada pelos países

desenvolvidos (Estados Unidos, Japão, Alemanha, Coreia, França, Reino Unido, dentre outros) devido à concentração de periódicos, recursos financeiros e humanos (UNESCO, 2015). Essas assimetrias também influenciam a orientação nacional ou internacional da pesquisa. O fato de que uma maior quantidade de periódicos dos países desenvolvidos está indexada nas principais bases de dados implica que, em geral, os pesquisadores desses países não precisam publicar em periódicos de outros países. Essa situação difere da que vivenciam os investigadores dos países em desenvolvimento, que quase nunca dispõem de periódicos nacionais considerados como de qualidade conforme os padrões estabelecidos hegemonicamente e, portanto, precisam publicar em periódicos dos países desenvolvidos.

Um outro elemento tem a ver com o uso da linguagem como ferramenta instrumental e estrutural dos discursos dos pesquisadores. Concorda-se com Ortiz (2004) quando argumenta que nas Ciências Sociais e Humanas, linguagem e contexto se entrelaçam, sendo o pensamento uma tradução, algo intermediário entre o ideal de universalidade e o enraizamento dos fenômenos sociais locais ou regionais. Nas ciências “duras” é possível depurar a linguagem de sua malha sociocultural e existem noções e códigos com maior consenso universal. Desde essa perspectiva, as Ciências Humanas e Sociais enfrentam maiores dificuldades na hora de escrever ou traduzir seus textos em línguas diferentes das “nacionais”. O problema não é só encontrar termos e conceitos equivalentes, mas expressar tradições, correntes de pensamento ou contextos históricos próprios e específicos de um país ou região.

Por outra parte, a construção do objeto científico, seu recorte conceitual, se dá através da língua e seu poder argumentativo, portanto não é coincidência a escolha de determinado idioma, mas uma questão de grande importância na concepção final do discurso. Essa sujeição ao contexto e a linguagem faz difícil a internacionalização da produção científica das Ciências Sociais e Humanas, ainda mais quando a internacionalização é concebida atualmente como escrever em inglês e publicar em revistas anglófonas (LILLIS; CURRY, 2010).

Tanto os elementos aportados nos parágrafos precedentes, quanto aqueles analisados na seção 2.1 do presente trabalho, permitem compreender as diferenças que se manifestam entre as ciências “duras” e as Humanas e Sociais no que diz respeito à publicação de artigos e monografias. Os artigos são publicações mais curtas e sintéticas possibilitando uma escritura e leitura mais rápida; são publicados periodicamente permitindo uma rápida atualização; sua disseminação é mais ampla atingindo um público alvo mais internacional; i.e., respondem às necessidades das ciências “duras” como ciências mais exatas, que lidam, predominantemente,

com fenômenos determinísticos, que produzem conhecimento a uma velocidade superior e cujos resultados são mais universais.

Por sua vez, as monografias são publicações mais longas, pelo que sua escrita, edição e leitura leva mais tempo; seu grau de atualização é menor; sua disseminação não atinge o nível dos artigos e são mais apropriados para a publicação de conhecimentos mais sedimentados. Esses elementos respondem melhor à natureza das Humanidades que lidam com fenômenos estocásticos e produzem um conhecimento mais complexo exigindo um nível superior de elaboração e argumentação e, conseqüentemente, de mais tempo e espaço para a sua exposição. Devido às limitações de espaço os artigos nem sempre permitem abordar uma temática complexa de forma integral, mas apresentar resultados intermedios. Portanto, os pesquisadores produzem uma série de artigos sobre um tema e, posteriormente, publicam um livro que sistematizam esses resultados.

Os critérios expressados nos parágrafos anteriores não pretendem mostrar que os pesquisadores das ciências “duras” não publicam monografias ou que os das Ciências Sociais e Humanas não publicam artigos. A intenção é destacar o fato que os artigos respondem melhor às necessidades de comunicação científica dos pesquisadores das ciências “duras”, enquanto as monografias às das Ciências Sociais.

Como resultado, conformam-se duas hiper-áreas, i.e., aglomerações de grandes áreas, no que diz respeito à forma em que comunicam seus resultados de pesquisa. Por uma parte, a hiper-área das ciências “duras” (Engenharias, Ciências Exatas e Naturais, Médicas e Biológicas), que comunica seus resultados de pesquisa, predominantemente, por meio de artigos em periódicos. Por outra, as Humanidades (Ciências Sociais, Humanas, Linguística, Literatura, Arte), que manifestam equilíbrio entre os artigos e as monografias.

Desde essa perspectiva, compreende-se a afirmação de vários autores (HJØRLAND, 2016; LEYDESDORFF; MILOJEVIĆ, 2015) sobre a alta sensibilidade dos estudos cienciométricos e bibliométricos ao tipo de documento que se assume como unidade de análise e à interpretação desses resultados. O uso exclusivo dos artigos para analisar a produção científica deixa de considerar as práticas de publicação específicas que se manifestam no interior das diferentes comunidades acadêmicas. Estudos com essas características podem ser representativos da produção científica das comunidades que conferem uma maior importância à publicação de artigos, mas não daquelas outras, nas quais manifesta-se um equilíbrio entre os artigos e outros canais de comunicação.

2.4 Sistemas e critérios de avaliação

Apesar dessas diferenças, a atual geopolítica do conhecimento científico estabelece uma subordinação do trabalho acadêmico dos países em desenvolvimento às práticas hegemônicas, a qual implica, entre outros aspectos, a reprodução dos sistemas de avaliação da pesquisa dos países desenvolvidos (BEIGEL, 2013). Assim, considera-se a publicação de artigos em revistas indexadas, principalmente na *Web of Science* (WoS) e Scopus, bem como o uso do FI, como paradigmas de qualidade das publicações científicas (SHEPPARD, 2013; AGNEW, 2009).

Essa situação é reforçada pelo comportamento dos pesquisadores que responde às noções de “capital científico acumulado” e “lucro científico” (BOURDIEU, 1989; 1983). Os pesquisadores buscam a satisfação pessoal e o sucesso profissional por meio da formação de alianças intelectuais ou profissionais com colegas, para a obtenção de reconhecimento, status e poder sob a forma de publicações, financiamento, salário, etc. Assim, as motivações dos pesquisadores sobre qual veículo de comunicação utilizar, não dependem, unicamente, do público-alvo, mas, principalmente, da obtenção de reconhecimento dos pares e das pressões externas resultantes da avaliação pelas instituições empregadoras ou financistas.

O estudo de Swan (2008) mostra que a maior parte dos pesquisadores têm a intenção de publicar nos canais com o público alvo certo, mas acontece que esses veículos nem sempre são considerados como adequados pelos órgãos que avaliam as pesquisas, nem garantem o reconhecimento adequado dos pares. Os pesquisadores percebem que a publicação em periódicos de alto FI traz maiores recompensas em termos de financiamento, bem como reconhecimento pelos pares, do que a publicação em revistas com o público alvo adequado.

Assim, o incremento global dos sistemas que determinam o financiamento à pesquisa e o reconhecimento com base na avaliação do desempenho acadêmico, influencia as práticas de publicação dos pesquisadores (BURROW, 2012). Por sua vez, considerando o contexto competitivo no qual os pesquisadores atuam, é compreensível que utilizem esses indicadores como forma de exibir seu desempenho; fomenta-se, assim, esse tipo de avaliação (LAUDEL; GLÄSSER, 2006).

Os critérios de avaliação que envolvem financiamento ou prestígio influenciam o comportamento dos pesquisadores em duas formas. Primeiro, quando os investigadores passam a considerar a obtenção de bons resultados nas suas avaliações como um fim que precisam atingir a qualquer preço (CCA, 2012). O vínculo de reputação/financiamento com o número de publicações pode incentivar aos pesquisadores a publicar mais, em detrimento da qualidade (GODOI; XAVIER, 2012; BUTLER, 2003).

Segundo, quando induzidos pelos critérios de avaliação, os pesquisadores introduzem mudanças nas práticas de publicação (BUTLER, 2007). Conforme vários estudos (WARE; MABE, 2015; ADAMS; GURNEY, 2014; MABE, 2010; RIN, 2009), a excessiva ênfase no uso dos indicadores de citação dos periódicos indexados nas principais bases de dados comerciais (particularmente o FI) como critérios de avaliação da pesquisa, está promovendo mudanças nas práticas de publicação das comunidades acadêmicas, particularmente, uma concentração progressiva em artigos de revistas.

O exemplo típico é o que acontece nas áreas em que a publicação de monografias redundava em reconhecimento dos pares. Independentemente de que comunidades acadêmicas reconheçam esse tipo de publicação, a falta de indicadores de avaliação influi para que não sejam ponderados adequadamente (GIMENEZ-TOLEDO, 2013). Boero (2015) argumenta que quando são considerados para avaliação recebem uma recompensa limitada; a pesar de que as monografias implicam um esforço maior, são considerados apenas um título (ao igual que os artigos) e, muitas vezes, sua pontuação é menor.

A tendência a avaliar o desempenho acadêmico por meio das publicações em periódicos internacionais vem-se estabelecendo como um padrão global, incluso nas Ciências Sociais e Humanas. Por exemplo, na África do Sul, Noruega e China classificam-se os pesquisadores da área de sociologia a partir do seu perfil internacional, afastando-os das temáticas de pesquisa locais e nacionais e aproximando-os dos temas que interessam às revistas norte-americanas. Trata-se de políticas que, em geral, são impulsionadas pelos interesses internos desses próprios países e suas elites acadêmicas (BURAWOY, 2009).

Sob essa perspectiva, os indicadores para a avaliação de pesquisadores e instituições têm a capacidade de mudar a dinâmica da produção científica, conforme as prioridades e os objetivos das políticas. Por sua vez, as comunidades acadêmicas respondem com mudanças que podem resultar em efeitos indesejados, seja tornando os resultados das suas avaliações como o objetivo essencial a ser atingido ou mudando suas prioridades de pesquisa e práticas de comunicação (WHITLEY, 2011).

No contexto brasileiro, especificamente na CAPES desenvolveu-se a “família Qualis” de ferramentas para avaliar a produção de diferentes tipos de documentos científicos: Qualis Periódicos (QP) para as publicações em artigos, o Qualis Livros (RCL), o Qualis Artístico (QA) para a produção artística (música, artes visuais, artes cênicas) (CAPES, 2015; CAPES, 2013; CAPES 2009) e até 2009 existiu Qualis de eventos (CAPES, 2015).

No entanto, manifesta-se o uso preponderante do QP como ferramenta de avaliação da pesquisa. A forma como QP é organizado e utilizado pode repercutir significativamente nas práticas de publicação da comunidade acadêmica brasileira. A classificação do QP é organizada por cada um dos Comitês de Área (CA) da CAPES e disponibilizada por meio da plataforma Sucupira⁸. Fornece uma lista das revistas em que tenha havido um número mínimo de publicações de PPGs da área. Os periódicos são enquadrados em estratos indicativos da qualidade - A1, o mais elevado; A2; B1; B2; B3; B4; B5; C - com peso zero. Cada estrato concede uma determinada quantidade de pontos para cada artigo que tenha sido publicado numa revista classificada nessa camada (por exemplo, A1=100, A2=85..., B5=10). Assim, a qualidade dos artigos é aferida a partir da análise da qualidade dos periódicos científicos onde foram publicados e a dos PPGs pelo conjunto das respectivas publicações (CAPES, 2015).

Embora cada CA tenha a liberdade de definir os critérios para realizar a classificação dos periódicos, a maioria se baseia em métricas de revistas estabelecidas por empresas privadas do hemisfério norte, critério cujo uso é discutível.

Um levantamento realizado pelo autor no dia 18 de setembro de 2016 sobre os critérios utilizados pelos CA da CAPES na Comissão Trienal 2013 para conformar o QP, mostra que 35 dos 49 CA (71%) usam o FI como critério principal para definir os estratos, seja por meio de seu uso direto, seja mediante alguma das suas variantes (mediana do FI, FI ponderado, FI padronizado). O FI é utilizado predominantemente pelos CA das ciências “duras” (31), mas também pelos CA das humanidades (4).

Esse enfoque apresenta algumas dificuldades, fundamentalmente, que não é possível assumir que a qualidade de algum artigo publicado em uma revista garante a qualidade dos demais artigos científicos publicados nela. Como afirma Trzesniak (2016, p. 286) “[...] o verdadeiro foco da questão é a qualidade da produção, não a da revista”. O FI reflete a média de citações recebidas pelos artigos publicados por uma revista num período determinado; isso pode ser resultado do “sucesso” individual de alguns artigos, mas não diz nada da qualidade de um artigo em particular. Portanto, o FI transfere o “sucesso” individual de alguns artigos para a revista, e por sua vez, a revista retransfere esse “sucesso” para o resto dos artigos publicados nela.

O levantamento realizado pelo autor na data informada anteriormente a partir dos documentos emitidos pelos CA da CAPES na Comissão Trienal 2013 para identificar os critérios de avaliação da produção científica dos PPGs, mostra que, enquanto todos os CA (49)

⁸ <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>

avaliam a produção em artigos, 33 (67%) avaliam monografias. No entanto, desses 33, 12 (36%) somente aceitam livros que respondam a critérios específicos (livros com participação de docentes e discentes dos PPGs; livros vinculados às linhas de pesquisa dos PPGs; livros voltados para a educação básica, entre outros).

Unicamente 17 CA (35%) avaliam trabalhos completos em anais de eventos, e deles, 9 (53%) só consideram aqueles trabalhos que cumpram determinados requisitos (trabalhos com a participação simultânea de docentes e discentes dos PPGs; só trabalhos de docentes; exclusivamente trabalhos de discentes, entre outros). Vários CAs, a pesar de considerar os capítulos, livros e trabalhos completos em anais, expressam que esse tipo de produção é complementar e, portanto, de menor peso que os artigos.

Outro levantamento realizado pelo autor na mesma data a partir dos documentos emitidos pelos Comitês de Assessoramento (CAS) do CNPq que estabelecem os critérios de julgamento para a concessão de bolsas de produtividade no período 2015–2017, mostra que, enquanto todos os CAS (50) exigem artigos publicados em periódicos, menos da metade (23 - 46%) consideram capítulos ou livros. Desses 23 CAS, apenas 4 (17%) exigem que os pesquisadores tenham publicado capítulos ou livros, além de artigos; 13 (57%) os consideram com o mesmo peso que os artigos; 4 (17%) os consideram com menor peso; 3 (13%) exigem que sejam publicados por editoras reconhecidas (grande circulação nacional ou internacional) e 3 (13%) consideram capítulos ou livros apenas como critério de desempate entre pares. Finalmente, só 14 CAS (28%) aceitam trabalhos completos em anais, 3 (21%) considera aqueles publicados em eventos de relevância reconhecida e 1 (7%) os considera de menor peso que os artigos, capítulos ou livros.

É possível apreciar que o uso do QP predomina, tanto na avaliação dos PPGs (CAPES), quanto na avaliação dos pesquisadores (CNPq). Semelhante abordagem é problemática; como afirmam Santos e Kobashi (2009, p. 159) “[...] não se pode reduzir a atividade científica à produção, à circulação e ao consumo de artigos de periódicos e, muito menos, confundir o crescimento quantitativo de artigos com o desenvolvimento cognitivo da ciência”.

No caso das Humanidades, o critério mais utilizado é a indexação de artigos em bases de dados reconhecidas internacionalmente, principalmente, as produzidas no hemisfério norte. Dos 17 CA, 16 (94%) utilizam Scopus, WoS, EBSCO, GALE, IBSS, *Ulrich International Periodical Directory*, PsycINFO, várias bases de dados de PROQUEST como *Sociological Abstracts*, *International Bibliography of the Social Sciences (IBSS)*, *Applied Social Sciences Index and Abstracts*, ERIC Plus Texts, entre outras, que pertencem a empresas privadas.

Também são utilizadas algumas bases que não pertencem a empresas privadas, como DOAJ, ERIH Plus, *The Philosopher's Index*, *The International Philosophical Bibliography*, *Francis-Bulletin Signaletique*, *American Theological Library Association* (ATLAS), HAPI, dentre outras. Finalmente, se utilizam algumas bases de dados do hemisfério sul, como SciELO, Latindex e Redalyc.

Como expressa Trzesniak (2016), tanto o uso do FI, quanto a indexação em bases de dados do hemisfério norte como critérios principais para os estratos superiores do QP, compromete a inclusão dos periódicos brasileiros nessas camadas e estabelece a submissão da ciência nacional aos ditames de empresas privadas do mundo desenvolvido. Tais critérios refletem as hierarquias intrínsecas às estruturas geopolíticas hegemônicas do reconhecimento acadêmico que se manifestam nos países desenvolvidos. Quando importadas, essas hierarquias podem ser úteis para as ciências “duras”, mas não necessariamente para as Ciências Sociais e Humanas, que estão muito vinculadas com as questões locais. Adicionalmente, deixa-se de considerar a maior parte da produção brasileira em Humanidades, pois, a publicação de artigos internacionais nessas áreas atinge, apenas, 5.1% da sua produção total (TRZESNIAK, 2012).

3 METODOLOGIA

Este capítulo corresponde à dimensão técnica da pesquisa, instância na qual se estabelece a relação instrumental entre a construção do objeto científico e a realidade objetivada. Implica o planejamento da pesquisa, ou seja, o alinhamento de técnicas, operações e procedimentos técnicos para coletar, organizar, armazenar e recuperar os dados e transformá-los em informações pertinentes para dar resposta ao problema de pesquisa (BUFREM, 2013).

3.1 Objeto de estudo

A ciência, além de ser entendida como um sistema estruturado de conceitos e teorias, deve ser vista como uma atividade social de produção, disseminação e uso do conhecimento científico sobre o universo, a qual é desenvolvida por um conjunto de instituições científicas, cuja estrutura e funcionamento são vinculados com o contexto social, cultural, econômico, político e tecnológico específico em que se desenvolvem (KRÖBER, 1986).

Como resultado, surgem necessidades, expectativas e possibilidades que guiam o desenvolvimento científico em determinadas direções para satisfazer prioridades e atingir objetivos específicos. Assim, a ciência, como atividade social de produção, disseminação e uso de conhecimento, alcança um significado somente na sua relação com a sociedade.

O vínculo entre CT&I e sociedade, bem como o papel essencial que as atividades científicas e tecnológicas têm no progresso e modernização de qualquer país, destacam a importância de analisar e estudar seus resultados. Sob essa perspectiva, os estudos cientiométricos são ferramentas indispensáveis para compreender e avaliar as atividades de CT&I que, em essência, estão focadas na geração e transferência de conhecimento que vai formar (ou já forma) parte da memória científica e tecnológica da sociedade. Esses estudos são baseados, fundamentalmente, em indicadores de CT&I, os quais permitem avaliar essas atividades, visualizar sua estrutura científica, e sobre essa base, formular políticas para dirigir, organizar e orientar a produção e disseminação do conhecimento segundo as necessidades e expectativas sociais.

Essa visão responde a objeto de estudo da Ciência da Informação (CI), campo do conhecimento que, conforme Saracevic (1996) se dedica:

[...] às questões científicas e à prática profissional voltadas para os problemas da efetiva comunicação do conhecimento e de seus registros entre os seres humanos, no contexto social, institucional ou individual do uso e das necessidades de informação. No tratamento destas questões são consideradas de particular interesse as vantagens das modernas tecnologias informacionais (SARACEVIC, 1996, p. 47).

Assim, os estudos cientiométricos voltam-se para os aspectos práticos e aplicados da CI, especificamente, para o uso de metodologias e técnicas ligadas à produção, à organização,

à recuperação e à disseminação da informação registrada, gerada no contexto das atividades de CT&I.

Consequentemente, no contexto do presente trabalho, não se trata com qualquer tipo de informação (por exemplo, padrões que se manifestam no mundo físico, informação genética, entre outros), mas com a informação científica e tecnológica, entendida por Le Coadic (1996) como o resultado do registro (escrito, impresso ou digital) e a disseminação dos conhecimentos científicos e tecnológicos produzidos por pesquisas acadêmicas.

A forma como acontece o registro e disseminação desse tipo de informação depende das práticas de publicação das comunidades acadêmicas. Assim, as avaliações dos pesquisadores e as instituições devem levar em consideração as características que manifestam essas práticas em cada comunidade.

O objeto de estudo de qualquer investigação não é o objeto real, percebido pelo senso comum do pesquisador e que pode ser definido de antemão, mas um objeto que se constrói ao longo da pesquisa. Por meio do seu trabalho, o pesquisador vai objetivar, conceituar, formalizar e estruturar esse objeto (DEMO, 1995; BRUYNE; HERMAN; SCHOUTHEETE, 1991). Por conseguinte, o objeto da presente pesquisa é, precisamente, aquilo que é construído no decorrer da investigação: a caracterização das práticas de publicação das grandes áreas de conhecimento no Brasil.

3.2 Caracterização da pesquisa

Conforme os objetivos, a pesquisa pode ser considerada como descritiva, pois se levantam dados sobre a produção científica brasileira, se definem como indicadores de análise vários tipos de práticas de publicação e se caracteriza o comportamento dos indicadores ao longo de um período de tempo (2000 – 2014).

Segundo os procedimentos de coleta de dados, a pesquisa pode ser caracterizada como documental, pois se realiza a coleta dos dados primários a partir de dados estatísticos que são classificados, codificados por categorias, tabulados e analisados quantitativamente por meio de ferramentas de representação gráfica.

3.3 Modelo Ampliado de Análise Dimensional (MAAD)

Trata-se de uma pesquisa que assume os processos de geração, produção e disseminação do conhecimento científico como processos sociais e, portanto, complexos. Em complemento à complexidade desses processos, considera-se a sua multidimensionalidade, expressa pelas diversas dimensões envolvidas (práticas de publicação; sistemas de avaliação; entre outras).

Múltiplas dimensões merecem ser tratadas a partir de uma relação dialógica entre teoria e método. Essa relação se concretiza neste trabalho pela utilização do Modelo Ampliado de Análise Dimensional (MAAD) (BUFREM, 2013). A ideia é assegurar a confiabilidade dos resultados de pesquisa, portanto, o modelo vai além dos procedimentos técnicos, compreendendo a pesquisa como um processo heterogêneo e multifacetado conformada por seis dimensões: epistemológica, teórica, técnica, morfológica, ética e política.

A dimensão epistemológica é a instância na qual o pesquisador reflete sobre às ferramentas de conhecimento que dispõe e que permitem assegurar a precisão e o rigor dos procedimentos utilizados; considera a história da prática científica e da sua área de pesquisa.

A dimensão teórica relaciona-se com os conceitos, pressupostos e teorias que fundamentam a investigação. Estabelece a ruptura epistemológica com as percepções do senso comum, formulando um conjunto de proposições teóricas baseadas em fatos científicos.

A dimensão técnica é constituída pelos procedimentos instrumentais de coleta e processamento dos dados que permitem ao pesquisador observar, interagir com a realidade e elaborar os fatos científicos.

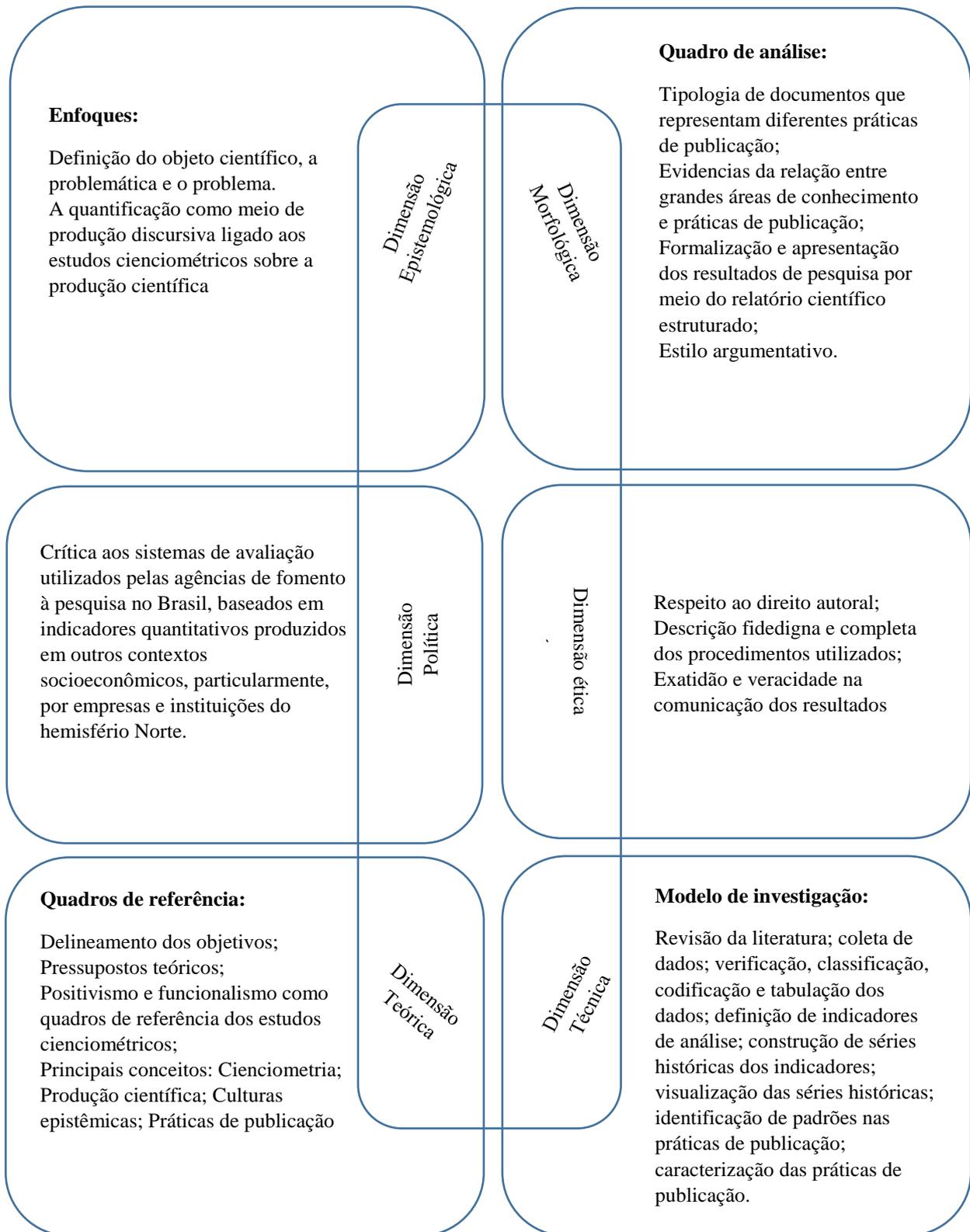
A dimensão morfológica permite articular os fatos científicos de forma operativa, expondo o processo de construção, análise, discussão e resultados da pesquisa por meio de um relatório formalmente estruturado.

A dimensão política tem a ver com as prioridades e pressupostos que o pesquisador define a partir de suas posições e compromisso social com o objetivo de criticar as condições de verdade e objetividade perante das contradições sociais.

A dimensão ética relaciona-se com a conduta do pesquisador no que diz respeito aos direitos autorais, à escolha e a aplicação de práticas adequadas ao objeto estudado, à descrição fiel dos procedimentos utilizados, entre outros aspectos.

Embora na figura 1 se apresentem as seis dimensões da pesquisa conforme o modelo, isso não significa que são dimensões independentes; pelo contrário, todas as dimensões se articulam, pois, representam facetas da mesma realidade. De conjunto, contribuem para a caracterização das práticas de publicação das grandes áreas do conhecimento no Brasil.

Figura 1 – Modelo Ampliado de Análise Dimensional e enquadramento da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Bufrem (2013)

3.4 Métodos

O estudo apresenta um enfoque quantitativo pois se utilizou a coleta de dados numéricos para quantificar a produção científica publicada em vários canais de comunicação, representar graficamente as séries históricas, e assim, identificar e caracterizar os padrões nas práticas de publicação das grandes áreas do conhecimento no Brasil. Trata-se de uma pesquisa não experimental. Adicionalmente, é um estudo longitudinal, pois os dados foram coletados a partir dos censos realizados pelo CNPq nos anos 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010 e 2014.

A pesquisa foi projetada em três fases. A primeira teve como objetivo a construção do quadro epistemológico, teórico e conceitual, que incluiu as questões vinculadas com os estudos cienciométricos, a produção científica e seus indicadores, as práticas de publicação e os sistemas de avaliação da pesquisa. A segunda fase envolveu a análise da produção científica brasileira por principais tipos de documentos e grandes áreas do conhecimento no período considerado. A terceira etapa abarcou a identificação e a caracterização das práticas de publicação das grandes áreas do conhecimento.

Para o desenvolvimento do quadro epistemológico, teórico e conceitual se realizou uma revisão de literatura. Para a o levantamento da produção científica brasileira se utilizou como fonte de dados a base da produção e produtividade CT&A dos pesquisadores doutores disponível no Diretório dos Grupos de Pesquisas do CNPq. Os artigos nacionais e internacionais, capítulos, livros e trabalhos completos em anais foram identificados como os principais tipos de documentos e se coletou a produção científica por grandes áreas do conhecimento no período 2000 – 2014. Para a caracterização das práticas de publicação das grandes áreas do conhecimento foram definidos indicadores, construídas as séries históricas correspondentes e suas representações gráficas. A seguir são apresentados em detalhe cada uma das técnicas e procedimentos utilizados durante a pesquisa.

3.4.1 Revisão da literatura

Técnica utilizada para a elaboração do quadro epistemológico, teórico e conceitual da pesquisa. Implica detectar, obter e consultar a bibliografia pertinente para a investigação, bem como extrair e recompilar dela a informação relevante para o problema de pesquisa (HERNÁNDEZ SAMPIER; FERNÁNDEZ COLLADO; LUCIO, 2010). Foram utilizadas as seguintes fontes primárias de informação: artigos científicos publicados em periódicos (inclui artigos, artigos de revisão, editoriais, cartas e notas), livros e trabalhos completos publicados em anais de congressos. Para a identificação e recuperação da literatura se utilizaram:

- Bases de dados *Science Citation Index Expanded (SCIE)*; *Social Sciences Citation Index (SSCI)*; *Conference Proceedings Citation Index - Science (CPCI-S)*; *Conference Proceedings Citation Index – Social Sciences and Humanities (CPCI-SSH)* e *Emerging Sources Citation Index (ESCI)*, da WoS (*Clarivate Analytics*), por meio da interface do Portal de Periódicos da Capes⁹;
- Bases de dados Scopus (*Elsevier*) por meio da interface do Portal de Periódicos da CAPES;
- *Scientific Electronic Library on Line (SciELO)* (FAPESP; CNPq; BIRREME/OPAS/OMS; FapUNIFESP)¹⁰;

A decisão de não restringir as buscas às bases de dados mais reconhecidas internacionalmente (WoS ou Scopus), sustenta-se pelos critérios aportados na introdução do trabalho, vinculados, essencialmente, com a impossibilidade dessas bases de garantir uma cobertura completa da publicação científica mundial sobre determinado tema, a limitação específica que apresentam no caso das Ciências Sociais, os tipos de literatura abrangidos, o idioma de preferência, a predileção pelos periódicos dos países desenvolvidos, a prioridade aos problemas de pesquisa desses países, entre outros aspectos. Portanto, considerou-se imprescindível utilizar a base de dados SciELO, levando em conta sua abrangência geográfica e a quantidade de periódicos brasileiros e áreas do conhecimento que indexa.

As buscas se realizaram o dia 20 de setembro de 2016 nos campos título, resumo e palavras-chave. Se utilizaram termos de busca em inglês, português e espanhol que se apresentam no Quadro 1:

Quadro 1 – Termos de busca utilizados para a elaboração do quadro epistemológico, teórico e conceitual

Temática	Termos
Cienciometria	scientometrics; bibliometrics; metric information studies; cienciometria; cientometria; bibliometria; estudios métricos da informação; cienciometría; bibliometría; estudios métricos de la información; epistemology; epistemological aspects; epistemologia; aspectos epistemológicos; epistemología; theory; basic principle; basic foundation; theoretical foundation; theoretical principle; teoria; princípio básico; fundamento básico; fundamento teórico; princípio teórico; teoria; principio básico; principio teórico; concept; definiton; conceito; definição; concepto; definición
Produção científica e seus indicadores	scientific production; scientific communication; scholarly communication; produção científica; comunicação científica; comunicação acadêmica; producción científica; comunicación científica; comunicación académica; indicators; metrics; scientific production indicators; scientific production metrics; indicadores; métricas; indicadores de produção científica; métricas de produção científica; indicadores de producción científica; epistemology; epistemological aspects; epistemologia; aspectos epistemológicos; epistemologia; theory; basic principle;

⁹ Disponível em: < <http://www.periodicos.capes.gov.br/> >

¹⁰ Disponível em: < <http://www.scielo.org/php/index.php> >

	basic foundation; theoretical foundation; theoretical principle; teoria; princípio básico; fundamento básico; fundamento teórico; princípio teórico; teoria; principio básico; principio teórico; concept; definiton; conceito; definição; concepto; definición
Práticas de publicação	publishing practices; communication practices; epistemological practices; práticas de publicação; práticas de comunicação; práticas epistemológicas; prácticas de publicación; prácticas de comunicación; prácticas epistemológicas; scientific communication; scientific publishing; comunicação científica; publicação científica; comunicación científica; publicación científica; academic reward; scientific reward; reward system; recompensa acadêmica; recompensa científica; sistema de recompensa; recompensa acadêmica; epistemology; epistemological aspects; epistemologia; aspectos epistemológicos; epistemologia; theory; basic principle; basic foundation; theoretical foundation; theoretical principle; teoria; princípio básico; fundamento básico; fundamento teórico; princípio teórico; teoria; principio básico; principio teórico; concept; definiton; conceito; definição; concepto; definición
Sistemas de avaliação da pesquisa	research evaluation; research assessment; research evaluation system; research assessment system; research incentive; evaluation practices; avaliação da pesquisa; sistema de avaliação da pesquisa; incentivo à pesquisa; práticas de avaliação; evaluación de la investigación científica; sistema de evaluación de la investigación científica; incentivo a la investigación científica; prácticas de evaluación; evaluation agency; funding agency; funding council; evaluating council; agência de avaliação; agência de financiamento; agência de fomento; agencia de evaluación; agencia de fomento; órganos evaluadores

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como resultado das buscas realizadas nas três bases de dados se recuperaram 236 registros e sua correspondente informação bibliográfica (título, autores, resumo, palavras chave).

Para a normalização da informação contida nesses registros se utilizou o software de mineração de dados VantagePoint (*version 9.0*). Se realizou uma normalização para cada conjunto de artigos vinculado com as temáticas tratadas. Em cada caso, os registros correspondentes às três bases se fusionaram para identificar os trabalhos indexados em mais de uma base (duplicados).

Uma vez identificados, se verificou a informação disponível em cada registro para determinar qual deles continha a informação mais completa, adequada e compreensível, eliminando os restantes. Os resumos desses trabalhos foram lidos para identificar os que fossem próximos às temáticas em questão, descartando o resto. Logo, se procedeu à localização desses trabalhos e à obtenção daqueles que não apresentaram limitações de acesso (exigência de pago por subscrição ou compra).

Adicionalmente, esse corpo bibliográfico foi complementado com literatura proveniente, tanto do acervo pessoal do pesquisador, quanto do acervo bibliotecário da UFPE.

Como resultado, conformou-se o corpo de literatura que constituiu objeto da revisão bibliográfica para a construção do quadro epistemológico, teórico e conceitual da pesquisa.

Uma vez conformado o corpo de literatura, procedeu-se a leitura dos textos e a elaboração das referências selecionadas com as questões e ideias mais importantes vinculadas à pesquisa. Para a classificação e armazenamento das referências se utilizou o software *EndNote* v. X6.

3.4.2 Levantamento da produção científica

a) Seleção da fonte de dados

Para a seleção da fonte, a coleta dos dados, bem como para a escolha e cálculo dos indicadores que foram representados graficamente, se partiu do trabalho de Trzesniak (2012). Conseqüentemente, a atual pesquisa utilizou o conjunto de dados das tabelas de séries históricas da Produção Científica, Tecnológica e Artística (CT&A) dos pesquisadores doutores brasileiros, segundo o tipo de produção e a grande área do conhecimento, disponíveis no Diretório dos Grupos de Pesquisa (DGP) da plataforma Lattes do CNPq¹¹. Trata-se, portanto, de uma fonte que contém os resultados dos agentes efetivos, entendidos nesse caso, como os pesquisadores doutores brasileiros que formam parte dos grupos de pesquisa ativos e inventariados pelo CNPq.

Existem várias razões para validar a seleção dessa fonte de dados. Primeiro, trata-se de estatísticas confiáveis sobre a produção científica brasileira. Conforme o CNPq (2017), a produção CT&A de cada grupo de pesquisa é formada pela soma das produções individuais dos pesquisadores membros, a partir da sua extração dos currículos Lattes no momento em que se realizam os censos, os quais consideram, em geral, a produção dos últimos quatro anos, incluindo o ano de realização¹².

Segundo, trata-se de uma fonte de dados abrangente, pois os dados são extraídos dos currículos lattes dos próprios pesquisadores, eliminando-se assim, a limitação de considerar como produção científica apenas aquela que está indexada em determinadas bases de dados, fundamentalmente, do hemisfério norte.

Terceiro, não se limita à produção em periódicos, pois além dos artigos completos de circulação nacional e internacional, inclui trabalhos completos em anais, livros, capítulos de

¹¹ Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/producao-c-t-a>

¹² Produção dos pesquisadores doutores informada nos respectivos CVs Lattes. Censo 2000 - produção do quadriênio 1997-2000; censo 2002 - produção 1998-2001; censo 2004 - produção 2000-2003; censo 2006 - produção 2003-2006; censo 2008 - produção 2005-2008; censo 2010 - produção 2007-2010; censo 2014 - produção 2010-2014 (5 anos); censo 2016 - produção 2012-2016.

livros, produção técnica, bem como, as orientações concluídas das dissertações e teses defendidas por seus orientandos.

Quarto, utiliza o critério de agregação temático e o nível de agregação por grande área de conhecimento, especificamente, Ciências Exatas e da Terra; Ciências Agrárias; Ciências Biológicas; Ciências da Saúde; Engenharias e Ciências da Computação; Ciências Humanas; Ciências Sociais e Aplicadas e; Linguística, Letras e Artes. Facilita-se assim, a caracterização das práticas de publicação das grandes áreas.

Quinto, especifica, exclusivamente, a produção dos pesquisadores doutores brasileiros. Reflete uma produção madura, produzida por pesquisadores experientes, com um conhecimento adequado da área de estudo, aspectos que, em geral, não se manifestam da mesma forma no caso de outros pesquisadores sem esse nível acadêmico. Adicionalmente, 65% dos pesquisadores brasileiros cadastrados em grupos de pesquisa são doutores (CNPq, 2016), pelo que se trata de uma amostra representativa.

Finalmente, contém a informação correspondente ao período 2000–2014, permitindo identificar e caracterizar padrões mais consistentes que no caso de estudos anteriores.

b) Definição da variável e os indicadores de análise

As práticas de publicação das grandes áreas de conhecimento são caracterizadas por meio da produção científica veiculada em diferentes canais de comunicação no período analisado. Sob essa perspectiva, as práticas de publicação constituem uma variável complexa, conformada por várias dimensões. A seguir se define a variável, bem como, os indicadores que permitiram operacionalizar as dimensões de análise:

- Práticas de publicação das grandes áreas do conhecimento: modo particular de publicar os resultados de pesquisa, que se manifesta pela utilização de determinados canais de comunicação por parte dos pesquisadores que conformam cada grande área do conhecimento.

Os dados disponíveis nas tabelas de séries históricas da Produção CT&A, permitiram identificar cinco dimensões na produção científica dos pesquisadores doutores brasileiros: artigos completos de circulação nacional¹³, artigos completos de circulação internacional¹⁴, trabalhos completos publicados em anais, capítulos e livros. Deixou-se de considerar a produção técnica, pois não se trata de produção científica propriamente dita, e sim, de software,

¹³ O CNPq considera como artigos completos de circulação nacional aqueles que são publicados em idioma português (ou idioma não informado) e em periódicos editados no Brasil (ou país da edição do periódico não informado)

¹⁴ O CNPq considera como artigos completos de circulação internacional aqueles que são publicados em qualquer idioma diferente do português e em periódicos editados em países diferentes do Brasil (ou país da edição do periódico não informado)

produtos ou processos tecnológicos patenteados ou não. Essas dimensões foram operacionalizadas por meio dos seguintes indicadores:

Quadro 2 – Indicadores do número de publicações por tipos de documentos $A_{n(j)}$, $A_{i(j)}$, $T_{(j)}$, $M_{c(j)}$ e $M_{l(j)}$

Indicadores	Descrição
Número de artigos nacionais - $A_{n(j)}$	Número de artigos completos de circulação nacional que em cada censo correspondem a uma grande área do conhecimento; (j) - indica diferentes grandes áreas. Por exemplo: $A_{n,LLA}$ – Artigos nacionais de Linguística, Letras e Artes
Número de artigos internacionais - $A_{i(j)}$	Número de artigos completos de circulação internacional que em cada censo correspondem a uma grande área do conhecimento; (j) - indica diferentes grandes áreas. Por exemplo: $A_{i,LLA}$ – Artigos internacionais de Linguística, Letras e Artes
Número de trabalhos completos em anais - $T_{(j)}$	Número de trabalhos completos em anais de eventos científicos e técnicos que em cada censo correspondem a uma grande área do conhecimento; (j) - indica diferentes grandes áreas. Por exemplo, T_{LLA} – Trabalhos em anais de Linguística, Letras e Artes
Número de capítulos de livros - $M_{c(j)}$	Número de capítulos de livros que em cada censo correspondem a uma grande área do conhecimento; (j) - indica diferentes grandes áreas. Por exemplo: $M_{c,LLA}$ – Capítulos de livros de Linguística, Letras e Artes
Número de livros - $M_{l(j)}$	Número de livros que em cada censo correspondem a uma grande área do conhecimento; (j) - indica diferentes grandes áreas. $M_{l,LLA}$ – Livros de Linguística, Letras e Artes

Trata-se de indicadores que, conforme Trzesniak (2014), podem ser classificados da seguinte forma:

Quadro 3 – Classificação dos indicadores $A_{n(j)}$, $A_{i(j)}$, $T_{(j)}$, $M_{c(j)}$ e $M_{l(j)}$

Quanto à forma de determinação	Diretos – são obtidos a partir da contagem de um único conjunto de dados sobre os tipos de documentos utilizados pelas grandes áreas do conhecimento para comunicar seus resultados de pesquisa
Quanto à parte do processo a que dizem respeito	Resultado – refletem a produção científica publicada nos diferentes canais de comunicação utilizados pelas grandes áreas do conhecimento
Quanto ao potencial de emprego gerencial	De efeito – correspondem às quantidades dos diversos tipos de documentos que conformam a produção científica das grandes áreas do conhecimento
Quanto à amplitude da informação que abarcam	Singular – contém uma informação única, clara e bem definida sobre a produção científica comunicada por meio dos canais de comunicação utilizados pelas grandes áreas do conhecimento

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do Trzesniak (2014)

Utilizam-se também indicadores que consideram o total de publicações das grandes áreas e hiper-áreas, os quais são utilizados, posteriormente, para o cálculo de outros indicadores.

Quadro 4 – Indicadores do número total de publicações científicas $P_{(j)}$

Indicador	Descrição
Produção científica total - $P_{(j)}$	Número total de publicações científicas que em cada censo correspondem a uma grande área do conhecimento. Determina-se pela fórmula: $P_{(j)} = A_{n(j)} + A_{i(j)} + T_{(j)} + M_{c(j)} + M_{l(j)}$; onde (j) - indica diferentes grandes áreas. Por exemplo: P_{LLA} – Produção científica total de Linguística, Letras e Artes; P_{Dr} – Produção científica total da hiper-área de ciências Duras ou P_{Hm} – Produção científica total de hiper-área de Humanidades

Fonte: Elaborado pelo autor

Trata-se de indicadores que conforme Trzesniak (2014) podem ser classificados como:

Quadro 5 – Classificação dos indicadores $P_{(j)}$

Quanto à forma de determinação	Compostos – são obtidos mediante adição de outros cinco indicadores que representam conceitos diferentes, mas que todos compartilham a característica de ser produção científica
Quanto à parte do processo a que dizem respeito	Resultado – refletem a produção científica total comunicada nos diferentes canais de comunicação utilizados pelas grandes áreas do conhecimento

Quanto ao potencial de emprego gerencial	De efeito – correspondem às quantidades dos diversos tipos de documentos que conformam a produção científica das grandes áreas do conhecimento
Quanto à amplitude da informação que abarcam	Mesossintéticos – obtidos a partir de vários indicadores singulares cada um dos quais diz respeito às características da produção científica das grandes áreas do conhecimento

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do Trzesniak (2014)

Adicionalmente, se definiram indicadores que já tinham sido propostos por Trzesniak (2012) para efeitos de comparação entre as grandes áreas e hiper-áreas:

Quadro 6 – Indicadores do número total de artigos e monografias $A_{(j)}$ e $M_{(j)}$

Indicadores	Descrição
Número de artigos - $A_{(j)}$	Número total de artigos de circulação nacional e internacional que em cada censo correspondem a uma ou várias grandes áreas do conhecimento. Determina-se pela fórmula: $A_{(j)} = A_{n(j)} + A_{i(j)}$; onde (j) - indica diferentes grandes áreas. Por exemplo: A_{LLA} – Artigos de Linguística, Letras e Artes; A_{Dr} – Artigos da hiper-áreas de ciências Duras ou A_{Hm} – Artigos da hiper-áreas de Humanidades
Número de monografias - $M_{(j)}$	Número total de monografias (capítulos e livros) que em cada censo correspondem a uma ou várias grandes áreas do conhecimento. Determina-se pela fórmula: $M = A_{n(j)} + A_{i(j)}$; onde (j) - indica diferentes grandes áreas. Por exemplo: M_{LLA} – Monografias de Linguística, Letras e Artes; M_{Dr} – Monografias da hiper-áreas de ciências Duras ou M_{Hm} – Monografias da hiper-áreas de Humanidades

Fonte: Elaborado pelo autor

A seleção desses indicadores se considerou válida devido à similaridade dos tipos de produção analisados; por uma parte, artigos nacionais e internacionais e, pela outra, capítulos e livros. Conforme Trzesniak (2014) podem ser classificados da seguinte forma:

Quadro 7 – Classificação dos indicadores $A_{(j)}$ e $M_{(j)}$

Quanto à forma de determinação	Compostos – são obtidos a partir da adição de dois indicadores diretos que, embora correspondem a conceitos diferentes (num caso artigos nacionais e internacionais, e no outro, capítulos e livros), constituem tipos de produção científica e, portanto, é possível a sua adição para caracterizar as práticas de publicação das grandes áreas do conhecimento
Quanto à parte do processo a que dizem respeito	Resultado – refletem a produção científica total combinada, por uma parte, de artigos nacionais e internacionais e, por outra, de capítulos e livros, por cada grande área do conhecimento
Quanto ao potencial de emprego gerencial	De efeito – refletem as características que resultam da combinação de dois tipos de documentos (num caso artigos nacionais e internacionais, e no outro, capítulos e livros) e que conformam a produção científica de cada grande área do conhecimento
Quanto à amplitude da informação que abarcam	Mesossintéticos – são determinados a partir de dois indicadores singulares (num caso artigos nacionais e internacionais, e no outro, capítulos e livros) que dizem respeito a determinadas características da produção científica de cada grande área do conhecimento

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do Trzesniak (2014)

Finalmente, foram utilizados indicadores que refletem a contribuição percentual de cada canal de comunicação para as grandes áreas e hiper-áreas:

Quadro 8 – Indicadores da contribuição percentual por tipos de documentos $a_{n(j)}$, $a_{i(j)}$, $t_{(j)}$, $m_{c(j)}$, $m_{l(j)}$, $a_{(j)}$, $m_{(j)}$

Indicadores	Descrição
Contribuição dos artigos nacionais - $a_{n(j)}$	Expressa a relação (proporção) entre a quantidade de artigos de circulação nacional e a produção científica total de uma grande área em cada censo. Determina-se pela seguinte fórmula: $a_{n(j)} = (A_{n(j)} / P_{(j)}) / 100$; onde A_n – número de artigos nacionais; P – produção científica total; (j) - indica diferentes grandes áreas. Por exemplo: $a_{n,LLA}$ – Contribuição dos artigos nacionais de Linguística, Letras e Artes
Contribuição dos artigos internacionais - $a_{i(j)}$	Expressa a relação (proporção) entre a quantidade de artigos de circulação internacional e a produção científica total de uma grande área em cada censo.

	Determina-se pela seguinte fórmula: $a_{i(j)} = (A_{n(j)} / P_{(j)})/100$; onde A_n – número de artigos nacionais; P – produção científica total; (j) - indica diferentes grandes áreas. Por exemplo: $a_{i,LLA}$ – Contribuição dos artigos internacionais de Linguística, Letras e Artes
Contribuição dos trabalhos completos em anais - $t_{(j)}$	Expressa a relação (proporção) entre a quantidade de trabalhos completos em anais e a produção científica total de uma grande área ou hiper-área em cada censo. Determina-se pela seguinte fórmula: $t_{(j)} = (T_{(j)} / P_{(j)})/100$; onde $T_{(j)}$ – número de trabalhos completos em anais; P – produção científica total; (j) indica que o cálculo pode ser realizado para qualquer uma das grandes áreas ou hiper-áreas. Por exemplo: t_{LLA} – Contribuição dos trabalhos em anais de Linguística, Letras e Artes; t_{CSA} – Contribuição dos trabalhos de Ciências Sociais Aplicadas; t_{Dr} – Contribuição dos trabalhos em anais da hiper-área de ciências Duras ou t_{Hm} – Contribuição dos trabalhos em anais da hiper-área de Humanidades
Contribuição dos capítulos de livros - $m_{c(j)}$	Expressa a relação (proporção) entre a quantidade de capítulos de livros e a produção científica total de uma grande área em cada censo. Determina-se pela seguinte fórmula: $m_{c(j)} = (M_{c(j)} / P_{(j)})/100$; onde M_c – número de capítulos de livros; P – produção científica total; (j) indica que o cálculo pode ser realizado para qualquer uma das grandes áreas. Por exemplo: $m_{c,LLA}$ – Contribuição dos capítulos de livros de Linguística, Letras e Artes
Contribuição dos livros – $m_{l(j)}$	Expressa a relação (proporção) entre a quantidade de livros e a produção científica total de uma grande área em cada censo. Determina-se pela seguinte fórmula: $m_{l(j)} = (M_{l(j)} / P_{(j)})/100$; onde M_l – número de livros; P – produção científica total; (j) indica que o cálculo pode ser realizado para qualquer uma das grandes áreas. Por exemplo: $m_{l,LLA}$ – Contribuição dos Livros de Linguística, Letras e Artes
Contribuição dos artigos - $a_{(j)}$	Expressa a relação (proporção) entre a quantidade de artigos (nacionais e internacionais) e a produção científica total das grandes áreas ou hiper-áreas em cada censo. Determina-se pela seguinte fórmula: $a_{(j)} = (A_{(j)} / P_{(j)})/100$; onde A – número de artigos; P – produção científica total; (j) indica que o cálculo é realizado para as grandes áreas ou hiper-áreas. Por exemplo: a_{LLA} – Contribuição dos artigos de Linguística, Letras e Artes; a_{Dr} – Contribuição dos artigos da hiper-área de ciências Duras ou a_{Hm} – Contribuição dos artigos da hiper-área de Humanidades
Contribuição das monografias - $m_{(j)}$	Expressa a relação (proporção) entre a quantidade de monografias (capítulos e livros) e a produção científica total de uma ou várias grandes áreas em cada censo. Determina-se pela seguinte fórmula: $m_{(j)} = (M_{(j)} / P_{(j)})/100$; onde M – número de capítulos e livros; P – produção científica total; (j) indica que o cálculo pode ser realizado para uma ou várias grandes áreas. Por exemplo: m_{LLA} – Contribuição das monografias de Linguística, Letras e Artes; m_{Dr} – Contribuição das monografias da hiper-área de ciências Duras ou m_{Hm} – Contribuição das monografias da hiper-área de Humanidades

Fonte: Elaborado pelo autor

Conforme Trzesniak (2014) esses indicadores podem ser classificados como:

Quadro 9 – Classificação dos indicadores $a_{n(j)}$, $a_{i(j)}$, $t_{(j)}$, $m_{c(j)}$, $m_{l(j)}$, $a_{(j)}$ e $m_{(j)}$

Quanto à forma de determinação	Compostos – são obtidos a partir do cálculo de dois indicadores e seu resultado exprime um conceito distinto dos indicadores que participam no cálculo; nesse caso, a contribuição percentual dos canais de comunicação para a produção científica das grandes áreas do conhecimento
Quanto à parte do processo a que dizem respeito	Resultado – refletem a contribuição dos canais de comunicação para a produção científica das grandes áreas do conhecimento
Quanto ao potencial de emprego gerencial	De efeito – refletem as características dos canais de comunicação que conformam a produção científica das grandes áreas do conhecimento
Quanto à amplitude da informação que abarcam	Mesossintéticos – são determinados a partir de dois indicadores que dizem respeito a determinadas características da produção científica de cada grande área do conhecimento

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do Trzesniak (2014)

c) Coleta de dados

A partir das tabelas de séries históricas da produção CT&A foram obtidos os dados correspondentes aos números de artigos completos de circulação nacional, de circulação internacional, trabalhos publicados em anais, capítulos e livros, por cada grande área do conhecimento, correspondentes aos censos realizados pelo CNPq nos anos 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010 e 2014.

Os dados foram coletados manualmente e transferidos para um banco de dados de Microsoft Excel 2016. A seleção de Microsoft Excel 2016 como banco de dados se justifica por ser uma ferramenta simples, bem conhecida pelo pesquisador, a partir da qual é possível representar graficamente as séries históricas dos indicadores selecionados. Como resultado, sete planilhas foram obtidas (2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010 e 2014), com a correspondente produção por tipo de documento e por cada grande área.

3.4.3 Visualização da informação

Esse procedimento foi empregado para a representação gráfica das séries históricas, visando: a) identificar os canais de comunicação predominantes por grande área de conhecimento; b) verificar a existência de padrões de produção científica nas grandes áreas; c) comparar esses padrões e; d) verificar a existência de mudanças nos padrões.

Parte-se do princípio que as representações gráficas aproveitam a percepção visual humana para facilitar a análise e compreensão de grandes quantidades de informação (THOMAS; COOK, 2005). Com o desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), a visualização da informação tem sido utilizada de forma frequente como suporte às técnicas de tratamento e análise de informação, pois permitem perceber e compreender melhor os dados manipulados (SANTOS; KOBASHI, 2009). Adicionalmente, como indica Ware (2004), permitem a identificação de propriedades emergentes dos fenômenos analisados (padrões), que antes de sua aplicação não eram percebidas.

Implica o pré-processamento dos dados coletados para a sua transformação em informação, o uso do hardware e software que produzem uma imagem e o uso do sistema perceptivo e cognitivo humano para a análise e a compreensão.

O passo seguinte foi a integração dos dados das sete planilhas numa única planilha de Microsoft Excel 2016, para facilitar a representação gráfica das séries históricas. Posteriormente, foram analisados os tipos de gráfico disponíveis em Microsoft Excel 2016 para definir o mais adequado para representar essas séries graficamente.

Observando que o objetivo era visualizar dados bidimensionais (uma dimensão temporal - anos 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010 e 2014 - e outra quantitativa - número de artigos nacionais, número de artigos internacionais, etc.) foram considerados apenas os gráficos de linhas e barras, descartando os outros tipos (pizza, área, mapa, superfície, radar, explosão solar, dentre outros). Testes foram realizados e verificou-se que os gráficos de linha forneciam uma melhor visualização das séries históricas que os gráficos de barra.

Adicionalmente, ao não existir uniformidade na dimensão temporal, pois o censo de 2014 incorpora a produção científica de um quinquênio, enquanto os outros censos incorporam a produção científica de quadriênios, no lugar de utilizar gráficos de linha que representassem todos os períodos como intervalos iguais, decidiu-se utilizar o gráfico de dispersão XY que considera períodos de tempo não uniformes. Definiu-se que a dimensão temporal seria representada na abscissa, i.e., na coordenada horizontal do gráfico (eixo x), enquanto a dimensão quantitativa seria representada na ordenada, ou seja, na coordenada vertical do gráfico (eixo y).

Finalmente, foram construídas graficamente:

- 1 série histórica em valor absoluto para cada grande área do conhecimento (total oito) que incluiu, em cada caso, os indicadores $A_{n(j)}$, $A_{i(j)}$, $T_{(j)}$, $M_{c(j)}$ e $M_{l(j)}$;
- 1 série histórica em valor percentual para cada grande área do conhecimento (total oito) que incluiu, em cada caso, os indicadores $a_{n(j)}$, $a_{i(j)}$, $t_{(j)}$, $m_{c(j)}$ e $m_{l(j)}$;
- 1 série histórica em valor absoluto para cada grande área do conhecimento (total oito) que incluiu, em cada caso, os indicadores $A_{(j)}$, $M_{(j)}$ e $T_{(j)}$;
- 1 série histórica para cada grande área do conhecimento (total oito) que incluiu, em cada caso, os indicadores $a_{(j)}$, $m_{(j)}$ e $t_{(j)}$; sendo (j) indica as diferentes grandes áreas;
- 1 série histórica em valor absoluto para as hiper-áreas de Humanidades e ciências “duras” (total dois) que incluiu em cada caso os indicadores $A_{(j)}$, $M_{(j)}$ e $T_{(j)}$;
- 1 série histórica em valor percentual para as hiper-áreas de Humanidades e ciências “duras” (total dois) que incluiu em cada caso os indicadores $a_{(j)}$, $m_{(j)}$ e $t_{(j)}$.

4 CARACTERIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DE PUBLICAÇÃO DAS GRANDES ÁREAS DE CONHECIMENTO NO BRASIL

Neste capítulo são apresentados os resultados e a discussão sobre as características das práticas de publicação das grandes áreas do conhecimento no Brasil no período 2000 - 2014. Se bem que na dimensão técnica foram construídas e representadas as séries históricas dos indicadores de produção científica, a sua interpretação se realiza a partir dos elementos levantados nas dimensões epistemológica e teórica da pesquisa.

4.1 Principais canais de comunicação por grande área do conhecimento

Um dos objetivos específicos do presente trabalho é identificar os canais de comunicação predominantes por grande área de conhecimento no Brasil no período analisado. Para isso foram construídas duas séries históricas para cada grande área do conhecimento, uma com os indicadores de número absoluto de publicações ($A_{n(j)}$, $A_{i(j)}$, $T_{(j)}$, $M_{c(j)}$, $M_{l(j)}$) e outra com os percentuais correspondentes ($a_{n(j)}$, $a_{i(j)}$, $t_{(j)}$, $m_{c(j)}$ e $m_{l(j)}$). Nas análises que seguem se utiliza o termo volume para quantidade absoluta do número de publicações e contribuição para valores relativos (percentuais).

4.1.1 Linguística, Letras e Artes

A grande área de Linguística, Letras e Artes do CNPq inclui três áreas do conhecimento e 22 subáreas, as quais são apresentadas no Quadro 10.

Quadro 10 – Áreas e subáreas de Linguística, Letras e Artes

Áreas	Subáreas
Linguística	Teoria e Análise linguística; Fisiologia da Linguagem; Linguística Histórica; Sociolinguística e Dialetoлогия; Psicolinguística; Linguística Aplicada
Letras	Língua portuguesa; Línguas estrangeiras modernas; Línguas clássicas; Línguas indígenas; Teoria Literária; Literatura brasileira; Outras literaturas vernáculas; Literaturas estrangeiras modernas; Literaturas clássicas; Literatura comparada
Artes	Fundamento e crítica das artes; Artes plásticas; Música; Dança; Teatro; Opera, Fotografia; Cinema; Artes do vídeo; Educação artística

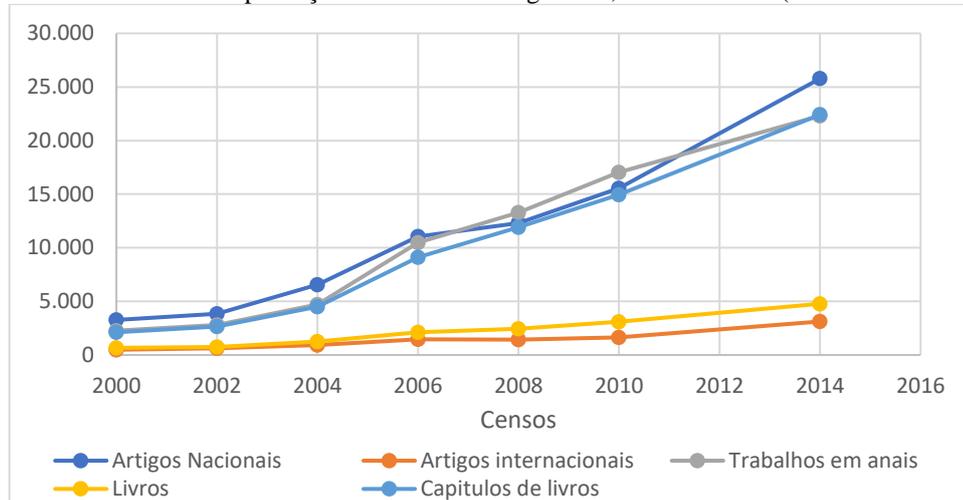
Fonte: CNPq, (2016a)

O gráfico 1 representa as séries históricas do volume da produção científica da grande área de Linguística, Letras e Artes para cada canal de comunicação, conforme os dados dos censos realizados pelo CNPq nos anos 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010 e 2014. Os dados são apresentados na tabela 1. O gráfico 2 apresenta a contribuição percentual de cada canal de comunicação para a produção científica da grande área.

Um primeiro elemento a destacar é que, em geral, os cinco canais de comunicação mostram incrementos no volume de publicações de um censo a outro desde o ano 2000 até 2014. Ao longo do período analisado percebe-se uma clara divisão entre os canais de comunicação que concentram a maior quantidade de publicações e uma contribuição superior

para a produção científica da grande área (artigos nacionais, capítulos de livros, trabalhos completos em anais) e os canais que atingem um patamar significativamente inferior (livros, artigos internacionais).

Gráfico 1 – Volume da produção científica de Linguística, Letras e Artes (censos 2000-2014)



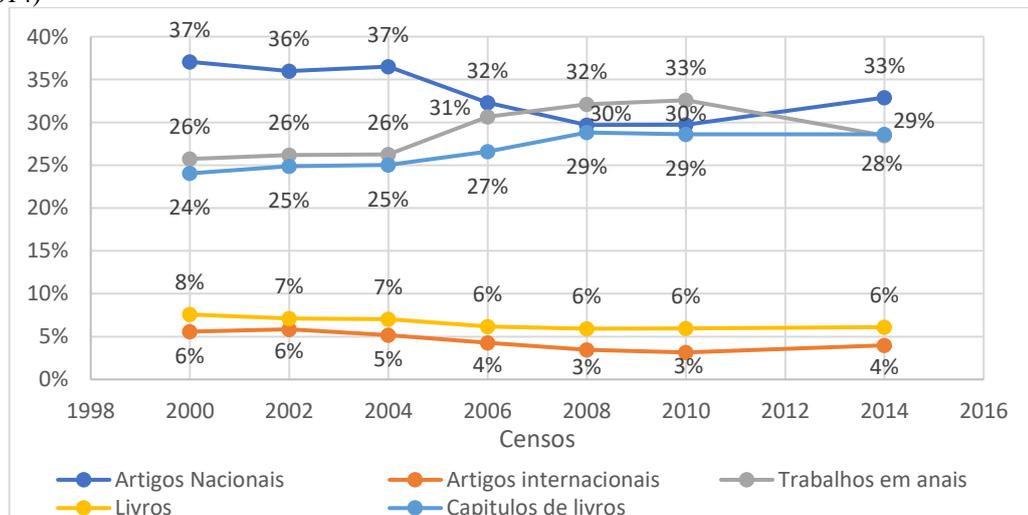
Fonte: Dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq

Tabela 1 – Volume da produção científica de Linguística, Letras e Artes (censos 2000-2014)

Canais de comunicação	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2014
Artigos nacionais	3.267	3.860	6.548	11.057	12.295	15.553	25.781
Artigos internac.	492	628	930	1.472	1.436	1.649	3.124
Trabalhos em anais	2.268	2.811	4.709	10.500	13.295	17.048	22.306
Livros	668	762	1.261	2.120	2.451	3.110	4.774
Capítulos de livros	2.120	2.670	4.487	9.105	11.930	14.966	22.414
Produção científica total	8.815	10.731	17.935	34.254	41.407	52.326	78.399

Fonte: Dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq

Gráfico 2 – Contribuição percentual dos canais de comunicação - Linguística, Letras e Artes (censos 2000-2014)



Fonte: Dados da pesquisa

Em geral, os artigos nacionais e os trabalhos em anais têm se mantido como os principais canais de comunicação. Os artigos nacionais mostram incrementos significativos no volume de publicações partindo de 593 no censo de 2002 (com relação ao censo de 2000) e alcançando 10.228 no censo de 2014 (com relação ao censo de 2010). Contribuem com 30%-37% da produção científica da grande área e lideraram os censos 2000-2006 e 2014.

Por sua vez, a contribuição dos trabalhos em anais cresceu de 26% em 2000 para 33% em 2010. Isso foi resultado de que atingiram os maiores incrementos no volume de publicações da grande área nos censos de 2006, 2008 e 2010 (5.791, 2.795 e 3.753 respectivamente). Porém, em 2014 a produção de trabalhos em anais cresceu ~50% da produção dos artigos nacionais e como resultado sua contribuição desceu para 28% da produção científica da grande área.

Os capítulos de livros têm mostrado um aumento progressivo no volume de publicações, com seu incremento passando de 550 em 2002 (com relação a 2000) para 7.448 em 2014 (com relação a 2010). Consequentemente, sua contribuição cresceu de 24% em 2000 para 29% em 2014, tornando-se, na atualidade, no segundo canal de comunicação mais utilizado.

Por outra parte, se bem que os capítulos de livros constituem um canal de comunicação expressivo, não acontece o mesmo com os livros. Esses últimos, mostram crescimentos discretos do volume de publicações de um censo para outro se comparados com os três canais anteriores: de 94 em 2002 (com relação a 2000) passam para 1.664 em 2014 (com relação ao 2010). Por tanto, sua contribuição para a produção científica da grande área permanece quase estável (8%-6%).

Apesar da similaridade dos capítulos e livros, a diferença que se manifesta na preferência da comunidade acadêmica pode ser entendida, principalmente, a partir das exigências de produtividade a que são submetidos os pesquisadores e às características dos livros: são uma publicação mais longa, que requer mais fôlego, mais tempo de escrita, revisão e edição.

A contribuição dos artigos internacionais também permanece quase estável, decrescendo discretamente de 6% no censo do ano 2000 para 4% em 2014. Trata-se do canal que apresenta os menores incrementos no número de publicações de um censo para outro, particularmente no período 2000–2010 (136 – 542). É o canal de comunicação menos utilizado pela comunidade acadêmica da grande área, portanto, seu volume de publicações cresce mais lentamente.

Por uma parte, esses resultados confirmam os apresentados por RIN (2009), Fry et al. (2009) e Cronin (2003) reivindicando que nas Artes e Letras a publicação de artigos em

periódicos constitui o principal canal de comunicação por volume de publicações. Se considerar os artigos nacionais e internacionais percebe-se que atingem 33%-43% da produção científica da grande área no período analisado.

Também se confirmam os resultados de Trzesniak (2012), no que diz respeito à orientação, predominantemente nacional da produção de artigos. Deve-se compreender que as disciplinas que conformam a grande área são altamente dependentes do contexto cultural, portanto, o interesse por esse tipo de investigação é, fundamentalmente, nacional. Assim, os resultados das pesquisas nessa grande área receberão maior reconhecimento no contexto do país.

Por outra parte, os resultados contradizem os trabalhos de Ware e Mabe (2015), Adams e Gurney (2014) e Mabe (2010) que indicam às monografias (capítulos e livros) como principal formato de comunicação. Em qualquer caso, os livros e capítulos alcançam 32%-37% corroborando-se a importância que têm nessa grande área, como defendido por Ware e Mabe (2015); Adams e Gurney (2014); Piro, Aksnes e Rørstad (2013); Trzesniak (2012); Mabe (2010); RIN (2009); Fry et al. (2009); Butler e Visser (2006); Cronin (2003), Hicks (1999) e Meadows (1999).

Em outros termos, embora os pesquisadores sejam submetidos às exigências dos sistemas de avaliação que demandam maior produtividade, bem como que os capítulos e os livros exigem maior fôlego e tempo do que os artigos e os trabalhos em anais, o fato de que todos CAs da CAPES e os CAS do CNPq consideram as monografias na avaliação indica que a comunidade acadêmica da grande área demanda esse tipo de publicações para conferir reconhecimento.

No que diz respeito aos trabalhos em anais, os resultados contradizem os estudos internacionais que não identificam esse canal como significativo; por exemplo, o estudo de Adams e Gurney (2014) indica que não atinge 5% da produção científica, enquanto RIN (2009) indica menos de 10%. Confirma-se que, no contexto brasileiro, se trata de um canal importante que contribui com 26%-33% da produção científica da grande área ao longo do período analisado.

Os resultados são interessantes se considerar que os documentos das Comissão trienal de 2013 da CAPES nessa grande área não consideram os trabalhos em anais como parte da produção intelectual dos PPGs a ser avaliada. A lógica indica que os pesquisadores dos PPGs não se deveriam sentir pressionados a publicar nesse canal de comunicação, ou seja, seria uma questão cultural.

Como não constituía um objetivo do presente trabalho, além das limitações de tempo não foi possível, analisar os documentos das Comissões trienais da CAPES anteriores a 2013, particularmente as que correspondem ao período 2006 – 2010, quando os trabalhos em anais foram o canal de comunicação mais utilizado. Essa análise permitiria conhecer se, naquele momento a produção de trabalhos em anais era avaliada pelos PPGs da grande área e se considerava uma produção com igual pontuação que os artigos. Considerando que a publicação de artigos é mais exigente do que os trabalhos em anais, seria compreensível que os pesquisadores preferissem esse tipo de publicação. Precisa-se de mais pesquisas para esclarecer essas percepções.

Em qualquer caso, o decréscimo da contribuição de trabalhos em anais no censo de 2014 fornece algumas indicações de que pode estar começando uma mudança nas práticas de publicação como resultado da influência dos critérios de avaliação estabelecidos pela CAPES. Se esse for o caso, no próximo censo da grande área deve-se esperar uma redução da contribuição dos trabalhos em anais e um incremento da contribuição de artigos e monografias.

4.1.2 Ciências Sociais Aplicadas

A grande área de Ciências Sociais Aplicadas do CNPq é conformada por 12 áreas do conhecimento e 44 subáreas, as quais são apresentadas no Quadro 11.

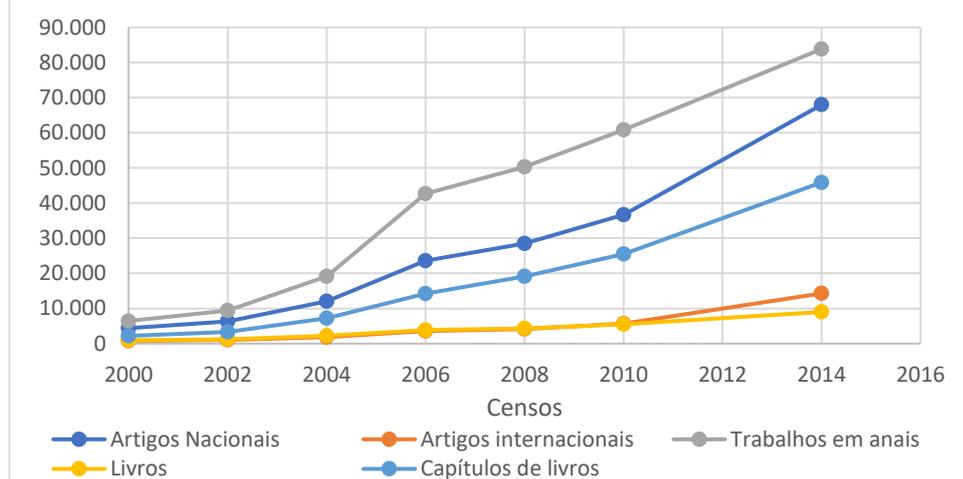
Quadro 11 - Áreas e subáreas de Ciências Sociais Aplicadas

Áreas	Subáreas
Direito	Teoria do direito; Direito público; Direito privado; Direitos especiais
Administração	Administração de empresas; Administração pública; Administração de setores específicos; Ciências Contábeis
Economia	Teoria econômica; Métodos quantitativos em economia; Economia monetária e fiscal; Crescimento, flutuações e planejamento econômico; Economia internacional; Economia dos recursos humanos; Economia industrial; Economia do bem-estar social; Economia regional e urbana; Economia agrária e dos recursos naturais
Arquitetura e Urbanismo	Fundamentos de arquitetura e urbanismo; Projeto de arquitetura e urbanismo; Tecnologia de arquitetura e urbanismo; Paisagismo
Planejamento Urbano e Regional	Fundamentos do planejamento urbano e regional; Métodos e técnicas do planejamento urbano regional; Serviços urbanos e regionais
Demografia	Distribuição espacial; Tendência populacional; Componentes de dinâmica demográfica; Nupcialidade e família; Demografia histórica; Política pública e população; Fontes de dados demográficos;
Ciência da Informação	Teoria da informação; Biblioteconomia; Arquivologia
Museologia	-
Comunicação	Teoria da comunicação; Jornalismo e editoração; Rádio e televisão; Relações públicas e propaganda; Comunicação visual
Serviço social	Fundamentos do serviço social; Serviço social aplicado
Economia Doméstica	-
Desenho Industrial	Programação visual; Desenho de produtos
Turismo	-

Fonte: CNPq (2016b)

No gráfico 3 são representadas as séries históricas do volume da produção científica das Ciências Sociais Aplicadas por canal de comunicação, conforme os dados dos censos realizados pelo CNPq. Os dados são apresentados na tabela 2. Adicionalmente, o gráfico 4 mostra a contribuição percentual desses canais para a produção científica da grande área.

Gráfico 3 – Volume da produção científica de Ciências Sociais Aplicadas (censos 2000-2014)



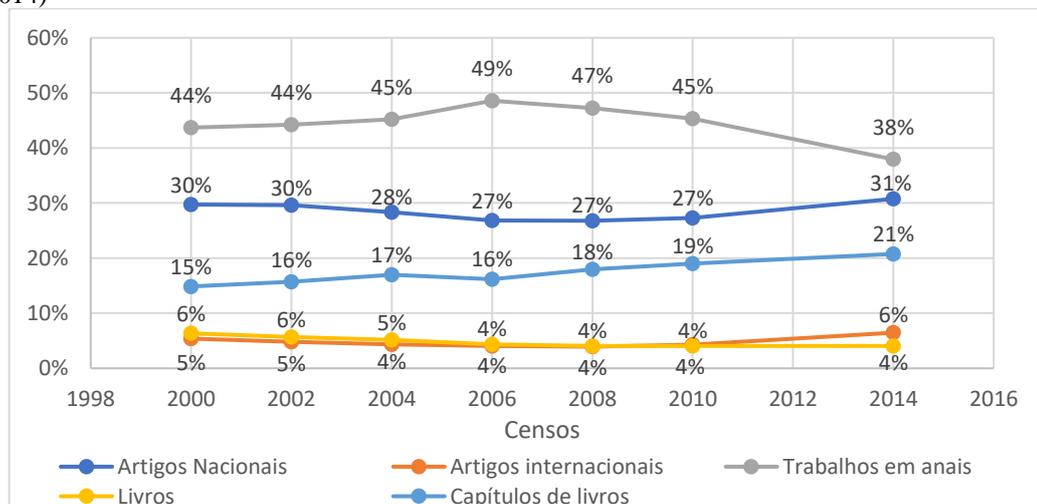
Fonte: Dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq

Tabela 2 - Volume da produção científica de Ciências Sociais Aplicadas (censos 2000-2014)

Canais de comunicação	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2014
Artigos nacionais	4.392	6.284	12.016	23.550	28.513	36.639	67.983
Artigos internac.	795	1.019	1.853	3.566	4.184	5.724	14.286
Trabalhos em anais	6.450	9.380	19.177	42.666	50.300	60.804	83.834
Livros	938	1.208	2.201	3.828	4.320	5.466	9.016
Capítulos de livros	2.195	3.331	7.195	14.227	19.133	25.469	45.879
Produção científica total	14.770	21.222	42.442	87.837	106.450	134.102	220.998

Fonte: Dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq

Gráfico 4 – Contribuição percentual dos canais de comunicação - Ciências Sociais Aplicadas (censos 2000-2014)



Fonte: Dados da pesquisa

Como é possível apreciar, a situação é similar à da grande área de Linguística, Letras e Artes. Todos os canais de comunicação exibem um incremento quantitativo do volume de publicações em cada censo realizado desde o ano 2000 e até 2014.

Os canais de comunicação que concentram o maior volume de publicações e a principal contribuição para a produção científica da grande área também se repetem: trabalhos completos em anais, artigos nacionais e capítulos de livros. Os artigos internacionais e os livros novamente são os canais menos utilizados.

Nessa grande área os trabalhos em anais constituem o principal canal de comunicação. No período 2000–2010 atingiram 44%-49% do volume total de produção científica da grande área. Isso foi devido ao canal ter mostrado os incrementos mais expressivos de um de censo para outro, passando de 2.930 publicações no censo de 2002 (com relação ao censo de 2000) para 10.504 no censo de 2010 (com relação ao censo de 2008). Embora no censo de 2014 os trabalhos em anais ainda se mantem como o canal de comunicação com maior volume de publicações, no período 2010–2014 sua contribuição para a produção científica da grande área decresce de 45% para 38%.

Alguns fatores que poderiam estar influenciando nesse decréscimo são comentados a seguir. Primeiramente, a CAPES deixou de realizar a Qualificação de eventos em 2009. Embora os documentos da Comissão trienal de 2013 da CAPES mostrem que a maior parte dos Coordenações da área (CAs) nessa grande área considera esse tipo de produção para avaliar a produção intelectual dos PPGs, algumas áreas estão tomando uma postura diferente. Por exemplo, o CA de Administração, Ciências Contábeis e Turismo não avalia esse tipo de produção e os CAs de Arquitetura / Urbanismo e Economia consideram os trabalhos em anais como um tipo de publicação de menor peso (20% e 10% respectivamente) do que os artigos (50%) e as monografias (30%). Finalmente, os Comitês de Assessoramento (CAS) do CNPq para as áreas de Administração, Contabilidade e Economia também não consideram os trabalhos em anais para a avaliação dos pesquisadores com bolsas de produtividade. No entanto, precisa-se de mais pesquisa que permita corroborar essa percepção.

Por sua vez, os artigos nacionais têm se mantido como o segundo canal mais utilizado, contribuindo com 27%-31% da produção científica da grande área. No censo de 2014, mostraram o maior incremento do número de publicações de um censo para outro (31.344 com relação ao censo de 2010) e sua contribuição subiu de 27% em 2010 para 31% em 2014. Esse crescimento pode ser entendido a partir dos critérios de avaliação utilizados, tanto pelos CAs

da CAPES, quanto pelos CAS do CNPq, que promovem, majoritariamente, a produção de artigos.

Como na grande área de Linguística, Letras e Artes, os capítulos de livros têm mostrado um progresso permanente, transitando de 15% da produção científica em 2000 para 21% em 2014, classificando como o terceiro canal mais utilizado. Esse desempenho se compreende a partir dos critérios de avaliação utilizados pelos CA (CAPES) e os CAS (CNPq) que consideram esse tipo de produção na avaliação de PPGs e pesquisadores. Em outros termos, trata-se de uma área na qual a produção de capítulos de livros é altamente reconhecida pela comunidade acadêmica.

No que diz respeito aos artigos internacionais e os livros a situação é análoga com a da grande área de Linguística, Letras e Artes; trata-se de dois canais de comunicação que são menos utilizados e, conseqüentemente, crescem mais lentamente. Porém, manifestam-se algumas diferenças. Apesar do crescimento quantitativo dos artigos internacionais ao longo do período, sua contribuição permaneceu quase estável 4%-6%. Ainda assim, superou a contribuição dos livros no censo de 2014.

Os livros também apresentam um crescimento quantitativo, porém, sua contribuição percentual para a produção científica da grande área decresce de forma discreta: passa de 6% no censo de 2000 para 4% no censo de 2014. Novamente, a diferença que se manifesta com relação aos capítulos pode ser entendida a partir das exigências de produtividade a que são submetidos os pesquisadores e às características dos livros (exigem um maior esforço e tempo).

Os resultados confirmam os de Trzesniak (2012), indicando que, no contexto brasileiro, os trabalhos em anais representam o canal de comunicação mais importante nessa grande área. Incluso, se considerar o volume total de artigos nacionais e internacionais, os trabalhos em anais apresentam uma contribuição superior ao longo do período analisado. Os resultados diferem dos obtidos por Adams e Gurney (2014), RIN (2009) e Meadows (1999) que indicam que, nas Ciências Sociais, os trabalhos em anais não constituem um canal de comunicação expressivo.

Com relação aos artigos confirmam-se os resultados de Trzesniak (2012) indicando o predomínio de publicações nacionais nas Ciências Sociais Aplicadas. Embora se trata de uma grande área muito mais diversificada do que a de Linguística, Letras e Artes, o foco principal das pesquisas é voltado para questões que são muito dependentes do contexto social. Conseqüentemente, o público alvo majoritário é nacional e o reconhecimento dos pesquisadores é mais influenciado pela comunidade acadêmica do país.

Por outra parte, os resultados contradizem, parcialmente, os obtidos por Adams e Gurney (2014), RIN (2009) e Meadows (1999), quando identificam aos artigos como o principal canal de comunicação. Em qualquer caso é necessário reconhecer que, embora superados pelos trabalhos em anais, os artigos (nacionais e internacionais) têm sido, indiscutivelmente, um canal de comunicação importante: nos censos de 2000 até 2014 atingiram 31%-37% do volume de publicações da grande área.

No entanto, os resultados do censo de 2014 mostram que os artigos crescem mais rapidamente do que os trabalhos em anais, o qual pode estar indicando o começo de uma nova etapa para o contexto brasileiro das Ciências Sociais Aplicadas. Na opinião do autor, essa mudança poderia ser atribuída aos critérios de avaliação da pesquisa utilizados nos últimos anos, tanto pelos CA da CAPES, quanto pelos CAS do CNPq, baseados, predominantemente, no Qualis Periódicos (QP).

No que diz respeito às monografias, os resultados também contradizem os de Adams e Gurney (2014) e RIN (2009) que indicam, que embora nas Ciências Sociais se trata de publicações significativas, estão declinando progressivamente. No contexto brasileiro, o volume de livros e capítulos de livros aumentou de 21% do total da produção científica no censo do ano 2000 até 25% no ano 2014, indicando que se trata de um canal de comunicação reconhecido pela comunidade acadêmica do país.

4.1.3 Ciências Humanas

A grande área de Ciências Humanas do CNPq inclui 10 áreas do conhecimento e 56 subáreas, os quais são apresentadas no Quadro 12.

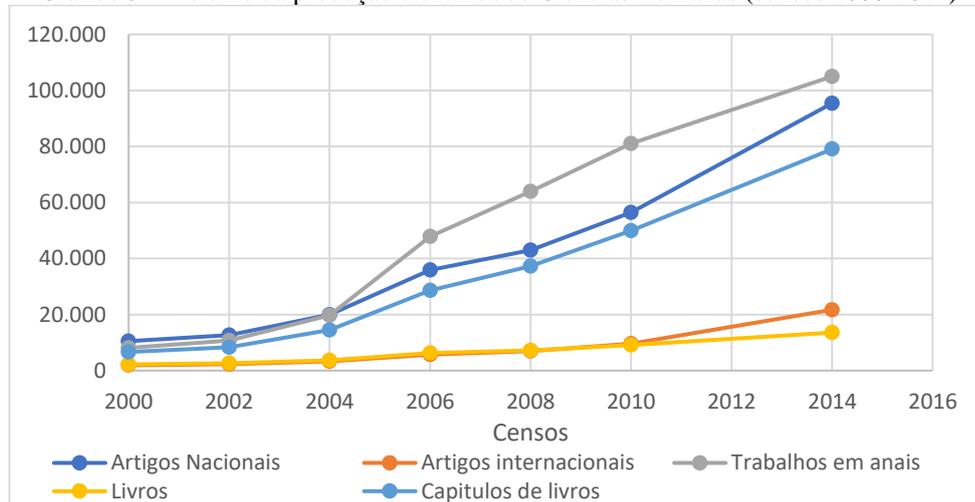
Quadro 12 - Áreas e subáreas de Ciências Humanas

Áreas	Subáreas
Filosofia	História da filosofia; Metafísica; Lógica, Ética; Epistemologia; Filosofia brasileira
Sociologia	Fundamentos da sociologia; Sociologia do conhecimento; Sociologia do desenvolvimento; Sociologia urbana; Sociologia rural; Sociologia da saúde; Outras sociologias específicas;
Antropologia	Teoria antropológica; Etnologia indígena; Antropologia urbana; Antropologia rural; Antropologia das populações afro-brasileiras
Arqueologia	Teoria e método em arqueologia; Arqueologia pré-histórica; Arqueologia histórica
História	Teoria e filosofia da história; História antiga e medieval; História moderna e contemporânea; História da América; História do Brasil; História das ciências
Geografia	Geografia humana; Geografia regional
Psicologia	Fundamentos e medidas da psicologia; Psicologia experimental; Psicologia fisiológica; Psicologia comparativa; Mecanismos instintivos e processos sociais em animais; Psicologia social; Psicologia cognitiva; Psicologia do desenvolvimento humano; Psicologia do ensino e da aprendizagem; Psicologia do trabalho e organizacional; Tratamento e prevenção psicológica
Educação	Fundamentos da educação; Administração educacional; Planejamento e avaliação educacional; Ensino-aprendizagem; Currículo; Orientação e aconselhamento; Tópicos específicos de educação;
Ciência política	Teoria política; Estado e governo; Comportamento político; Políticas públicas; Política internacional
Teologia	História da teologia; Teologia moral; Teologia sistemática; Teologia pastoral

Fonte: CNPq (2016c)

O gráfico 5 representa as séries históricas do volume da produção científica da grande área por cada canal de comunicação, conforme os dados dos censos realizados pelo CNPq. Os dados são apresentados na tabela 3. No gráfico 6 apresenta-se a contribuição percentual dos canais de comunicação para a produção científica total da grande área.

Gráfico 5 – Volume da produção científica de Ciências Humanas (censos 2000-2014)



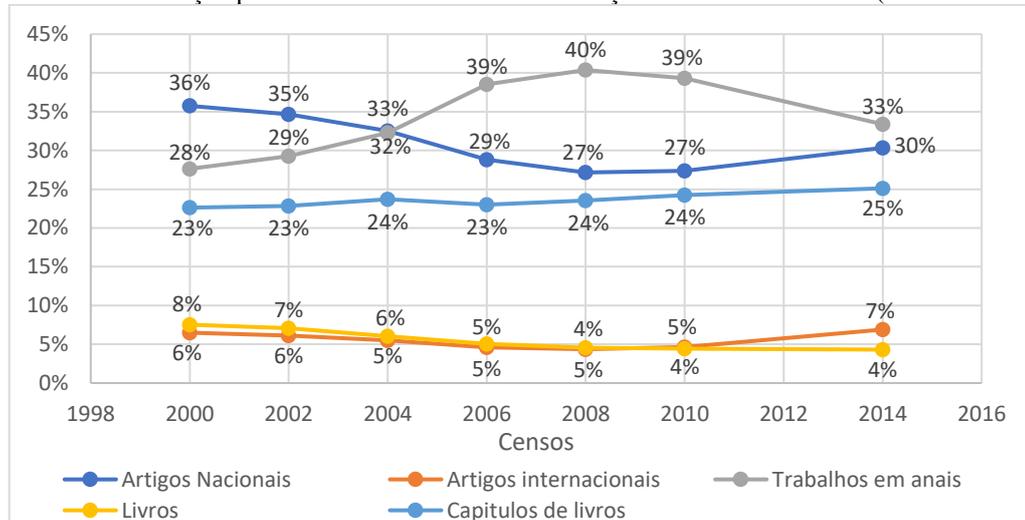
Fonte: Dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq

Tabela 3 – Volume da produção científica de Ciências Humanas (censos 2000-2014)

Canais de comunicação	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2014
Artigos nacionais	10.494	12.701	19.899	35.855	43.031	56.469	95.433
Artigos internac.	1.900	2.250	3.363	5.698	6.916	9.582	21.711
Trabalhos em anais	8.110	10.730	19.757	47.906	63.962	81.047	105.018
Livros	2.209	2.588	3.689	6.308	7.244	9.126	13.568
Capítulos de livros	6.641	8.375	14.512	28.633	37.303	49.970	79.057
Produção científica total	29.354	36.644	61.220	124.400	158.456	206.194	314.787

Fonte: Dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq

Gráfico 6 – Contribuição percentual dos canais de comunicação - Ciências Humanas (censos 2000-2014)



Fonte: Dados da pesquisa

Como nas duas grandes áreas analisadas anteriormente, os cinco canais de comunicação incrementam seu volume de publicações de um censo para outro. Igualmente, os artigos nacionais, capítulos de livros e trabalhos em anais constituem os canais com maior volume de publicações e que contribuem de forma mais expressiva para a produção científica da grande área.

Os artigos nacionais e os trabalhos em anais têm liderado de forma alternada a produção científica das Ciências Humanas. Os artigos nacionais dominaram os censos de 2000-2004 passando de 10.494 publicações em 2000 para 19.899 em 2004 e contribuindo com 33%-36% da produção científica da grande área. Porém, embora apresentaram incrementos significativos no número de publicações de um censo para outro, esses crescimentos foram inferiores aos dos trabalhos em anais em todos os censos de 2002 até 2010. Conseqüentemente, os trabalhos em anais se tornaram o principal canal de comunicação da grande área no período 2006-2014 contribuindo com 33%-40% da produção científica da grande área.

Esse resultado é interessante, considerando que os documentos da Comissão trienal de 2013 indicam que todos CA da CAPES (11) da grande área consideram artigos na avaliação dos PPGs e unicamente 6 consideram trabalhos em anais. Igualmente, todos os CAS do CNPq (6) exigem que os pesquisadores tenham publicado uma determinada quantidade de artigos, enquanto somente 2 consideram trabalhos em anais. A lógica indica que os pesquisadores, sendo submetidos a esse tipo de avaliação, deveriam privilegiar a publicação em artigos e não os trabalhos em anais.

Como não constituía um objetivo do presente trabalho, e devido às limitações de tempo, não foi possível analisar os documentos das Coordenações trienais da CAPES anteriores a 2013 para identificar se no período 2000-2010 a publicação de trabalhos em anais era considerada na avaliação. Caso positivo, isso poderia explicar a preferência dos pesquisadores por esse canal de comunicação, considerando que é um tipo de publicação menos exigente do que os artigos. Presisa-se aprofundar a pesquisa para esclarecer esse comportamento.

Por sua vez, os capítulos de livros têm mostrado um crescimento quantitativo significativo, passando de 6.641 no censo de 2000 para 49.970 no censo de 2010. Assim, sua contribuição para a produção científica da grande área permanece praticamente estável (23% em 2000 - 25% em 2014). Esse comportamento também pode ser entendido a partir dos critérios de avaliação utilizados pelos CA da CAPES e CAS do CNPq, os quais consideram os capítulos de livros na avaliação de PPGs e pesquisadores. Em outros termos, trata-se de um tipo de publicação reconhecido pela comunidade acadêmica das Ciências Humanas.

Como nas grandes áreas analisadas anteriormente, os artigos nacionais e os livros são os canais de comunicação menos utilizados pelos pesquisadores. Embora ambos canais incrementem seu volume de publicações, sua contribuição percentual para a produção científica da grande área é discreta. Os artigos internacionais têm se mantido na faixa de 6% e 7% da produção científica total, enquanto a contribuição dos livros decresceu ligeiramente de 8% no ano 2000 para 4% no ano 2014. Uma vez mais, a diferença dos resultados entre capítulos e livros pode ser compreendida a partir da combinação das características dos livros e das exigências de produtividade estabelecidas para os pesquisadores

Os resultados confirmam parcialmente os apresentados por RIN (2009) e Meadows (1999) reivindicando que nas Ciências Humanas os artigos constituem a principal forma de comunicação. Conjuntamente, a produção de artigos nacionais e internacionais predominou nos censos de 2000, 2002, 2004 e 2014, porém, os trabalhos em anais dominaram nos censos de 2006, 2008 e 2010. Igualmente, confirmam-se os resultados de Trzesniak (2012) que identificam a produção de artigos nacionais como predominante, quando comparada com a produção internacional.

Por outra parte, os resultados diferem dos apresentados por Adams e Gurney (2014) e Butler e Visser (2006) que indicam às monografias como o canal de comunicação mais utilizado nas Ciências Humanas. No entanto, é necessário reconhecer que se trata de canais de comunicação importantes no contexto brasileiro, pois se considerar livros e capítulos alcançam 28%-30% da produção científica da grande área ao longo do período analisado. Assim, corrobora-se a importância das monografias conforme apontado por Ware e Mabe (2015); Adams e Gurney (2014); Piro, Aksnes e Rørstad (2013); Trzesniak (2012); Mabe (2010); RIN (2009); Fry et al. (2009); Butler e Visser (2006); Cronin (2003) e Meadows (1999).

Adicionalmente, os resultados contradizem os apresentados por Ware e Mabe (2015) e RIN (2009) quando argumentam que, nas últimas décadas, a contribuição percentual das monografias para as Ciências Humanas está diminuindo; no Brasil, pelo contrário, essa contribuição tem se incrementado.

No que diz respeito aos trabalhos em anais, não se confirmam os resultados de Adams e Gurney (2014), RIN (2009) e Butler e Visser (2006) que indicam que não é um canal de comunicação significativo nas Ciências Humanas. Tal como nas duas grandes áreas analisadas anteriormente, os trabalhos em anais representam uma parcela importante da produção científica brasileira. Sua contribuição mostrou um crescimento substancial no período 2000–2008 (de 28% até 40%), embora, posteriormente, tenha começado a decrescer.

4.1.4 Engenharias e Ciência da Computação

A grande área de Engenharias e Ciência da Computação é conformada por 14 áreas do conhecimento e 60 subáreas, que se apresentam no Quadro 13¹⁵.

Quadro 13 - Áreas e subáreas de Engenharias e Ciências da Computação

Áreas	Subáreas
Engenharia civil	Construção civil; Estruturas; Geotécnica; Engenharia hidráulica; Infraestrutura de transportes
Engenharia de minas	Pesquisa mineral; Lavra; Tratamento de minérios
Engenharia de materiais e metalúrgica	Instalações e equipamentos metalúrgicos; Metalurgia extrativa; Metalurgia de transformação; Metalurgia física; Materiais não metálicos
Engenharia elétrica	Materiais elétricos; Medidas elétricas, magnéticas e eletrônicas; Instrumentação; Circuitos elétricos, magnéticos e eletrônicos; Sistemas elétricos de potência; Eletrônica industrial, sistemas e controles eletrônicos; Telecomunicações
Engenharia mecânica	Fenômenos de transporte; Engenharia térmica; Mecânica dos sólidos; Projetos de máquinas; Processos de fabricação
Engenharia química	Processos industriais de engenharia química; Operações industriais e equipamento para engenharia química; Tecnologia química
Engenharia sanitária	Recursos hídricos; Tratamento de águas de abastecimento e residuárias; Saneamento básico; Saneamento ambiental
Engenharia de produção	Gerência de produção; Pesquisa operacional; Engenharia do produto; Engenharia econômica
Engenharia nuclear	Aplicações de radioisótopos; Fusão controlada; Combustível nuclear; Tecnologia dos reatores
Engenharia de transportes	Planejamento de transportes; Veículos e equipamentos de controle; Operações de transportes
Engenharia naval e oceânica	Hidrodinâmica de navios e sistemas oceânicos; Estruturas navais e oceânicas; Máquinas marítimas; Projeto de navios e de sistemas oceânicos; Tecnologia de construção naval e de sistemas oceânicos
Engenharia aeroespacial	Aerodinâmica; Dinâmica de voo; Estruturas aeroespaciais; Materiais e processos para engenharia aeronáutica e aeroespacial; Propulsão aeroespacial; Sistemas aeroespaciais
Engenharia biomédica	Bioengenharia; Engenharia médica
Ciências da Computação	Teoria da computação; Matemática da computação; Metodologia e técnicas da computação; Processamento gráfico; Sistemas de computação

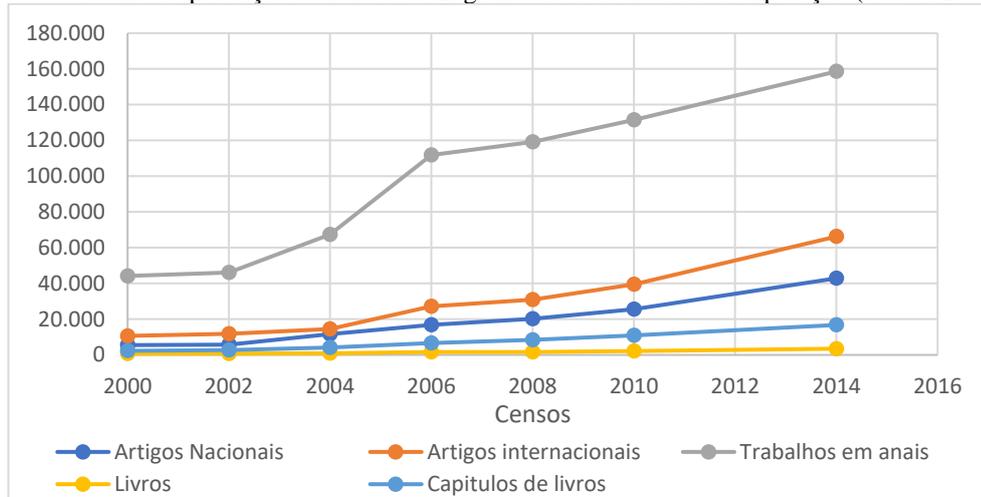
Fonte: CNPq (2016d; 2016e)

No gráfico 7 são representadas as séries históricas do volume da produção científica das Engenharias e da Ciência da Computação por canal de comunicação. Os dados são apresentados na tabela 4. O gráfico 8 mostra a contribuição percentual desses canais para a produção científica total.

Se bem que todos os canais de comunicação exibam um incremento quantitativo do volume de publicações em cada censo realizado desde o ano 2000 e até 2014, nesse caso manifesta-se uma preponderância significativa dos trabalhos em anais, que atingem 55%-70% da produção científica da grande área no período analisado.

¹⁵ Conforme a distribuição de grandes áreas do conhecimento do CNPq a Ciência da Computação constitui uma área das Ciências Exatas e da Terra (CNPq, 2016e). Porém, no que diz respeito à produção científica dos grupos de pesquisa aparece junto com as Engenharias (ver <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/producao-c-t-a>).

Gráfico 7 – Volume da produção científica de Engenharias e Ciência da Computação (censos 2000-2014)



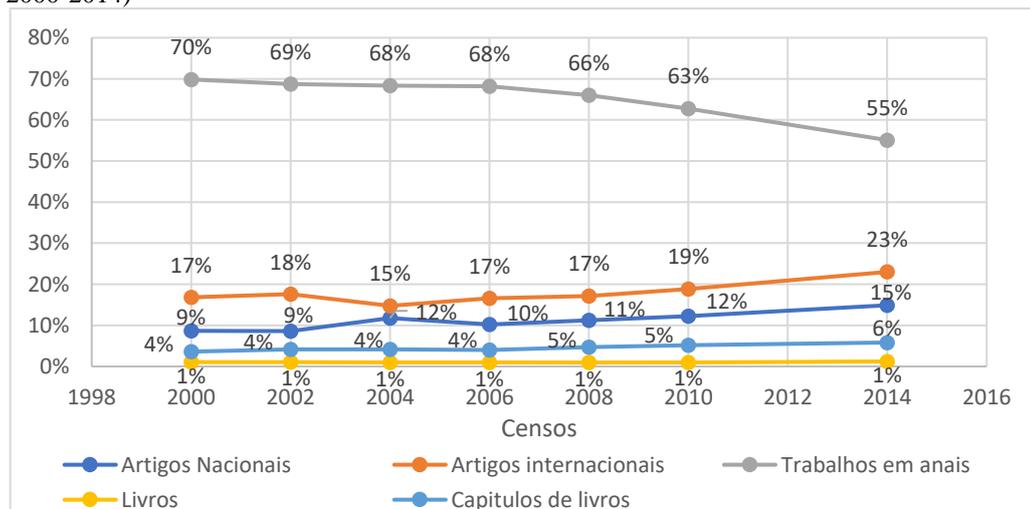
Fonte: Dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq

Tabela 4 – Volume da produção científica de Engenharias e Computação (censos 2000-2014)

Canais de comunicação	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2014
Artigos Nacionais	5.484	5.763	11.610	16.759	20.215	25.569	42.864
Artigos internac.	10.645	11.779	14.512	27.176	30.970	39.559	66.226
Trabalhos em anais	44.162	46.053	67.282	111.736	119.194	131.453	158.574
Livros	660	676	949	1.562	1.700	2.092	3.478
Capítulos de livros	2.280	2.772	4.062	6.601	8.478	10.875	16.762
Produção científica total	63.231	67.043	98.415	163.834	180.557	209.548	287.904

Fonte: Dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq

Gráfico 8 – Contribuição percentual dos canais de comunicação - Engenharias e Ciência da Computação (censos 2000-2014)



Fonte: Dados da pesquisa

Esse predomínio foi particularmente marcante nos censos de 2000–2008 quando o volume de publicações em anais representou 66%-70% da produção científica total. Porém, no

período 2008–2014 a publicação em artigos começou a crescer em ritmo superior e a vantagem foi diminuindo.

Uma diferença importante com relação às grandes áreas analisadas anteriormente é que o segundo canal de comunicação mais utilizado são os artigos internacionais. Trata-se de um canal de publicação que nas grandes áreas de Humanidades nunca atingiu mais do 8% da produção científica, entretanto nessa grande área representa 15%-23% do volume total de publicações. Particularmente, o crescimento da produção de artigos internacionais no censo de 2014 com relação ao 2010 (26.667) foi muito próximo ao crescimento experimentado pelos trabalhos em anais (27.121).

Outro canal de comunicação que representa um volume importante de publicações, são os artigos nacionais que cresceram de 9% em 2000 para 15% em 2014. Particularmente, o crescimento do número de publicações do censo de 2014 com relação ao censo de 2010 representou um incremento significativo (17.295).

Se considerar artigos nacionais e internacionais aprecia-se que, em conjunto, sua contribuição para a produção científica da grande área cresceu de 26% no censo do ano 2000 para 38% em 2014. Porém, diferentemente das grandes áreas de Humanidades, o volume principal de publicações é internacional.

Adicionalmente, o gráfico 8 permite identificar o que parece ser uma inconsistência nos dados do CNPq. No censo do ano 2004 manifesta-se um decréscimo aparentemente anômalo de 3% na contribuição dos artigos internacionais para a produção científica da grande área, combinado com um incremento equivalente de 3% na contribuição dos artigos nacionais.

Por sua vez, os canais menos utilizados são os capítulos e os livros. Se bem que ambos canais têm manifestado um crescimento do número de publicações do censo de 2000 ao 2014, esse crescimento tem sido mais lento do que o dos outros canais; conseqüentemente, sua contribuição para a produção científica da grande área não é muito significativa. Os capítulos contribuem com 4%-6% da produção científica ao longo do período analisado e os livros unicamente com 1%. Enquanto os capítulos têm mostrado uma discreta tendência ao incremento relativo da sua contribuição, os livros não.

Os resultados confirmam os apresentados por Trzesniak (2012), RIN (2009), Fry et al. (2009), Butler e Visser (2006), Cronin (2003) e Meadows (2009) indicando que os trabalhos em anais constituem o principal canal de comunicação nessa grande área. Por sua vez, diferem dos mostrados por Ware e Mabe (2015) e Adams e Gurney (2014) que indicam que, na atualidade têm perdido essa preponderância.

No que diz respeito aos artigos, confirmam-se novamente os resultados de Trzesniak (2012), indicando o predomínio das publicações internacionais nas Engenharias e Ciência da Computação. Embora superados pelos trabalhos em anais, trata-se de um canal de comunicação importante como reivindicado pelos trabalhos de Ware e Mabe (2015), Adams e Gurney (2014), Piro, Aksnes e Rørstad (2013), Trzesniak (2012), RIN (2009), Fry et al. (2009), Butler e Visser (2006), Cronin (2003) e Meadows (1999). Particularmente, no último censo atingiram 109.090 publicações consolidando a tendência de crescimento que vêm manifestando nos últimos anos.

Essa tendência pode estar influenciada pelos critérios de avaliação utilizados pela CAPES e pelo CNPq. No caso dos CA da CAPES todos avaliam a publicação de artigos qualificados, porém, unicamente os CA de Ciência da Computação e Engenharias I (Construção Civil, Estruturas, Geotécnica, Recursos Hídricos, Sanitária, Ambiental, Transportes e Urbana) consideram os trabalhos em anais. No caso dos CAS do CNPq, enquanto todos exigem que os pesquisadores tenham publicado um número determinado de artigos em periódicos qualificados, os CAS de Ciência da Computação, Engenharia Civil, Engenharia Nuclear e Energias renováveis, Minas e Metalúrgica e, Energia Química não consideram a publicação de trabalhos em anais.

Em qualquer caso, o predomínio dos trabalhos em anais é interessante, pois a lógica indica que, diante desse critério de avaliação, os pesquisadores deveriam priorizar a publicação em artigos. Contudo, conforme reivindicado por vários estudos internacionais comentados anteriormente, é muito provável que na grande área de Engenharias e Ciência da Computação se manifeste uma cultura que reconheça os trabalhos em anais como canal de comunicação essencial. Precisa-se de mais pesquisas para esclarecer esse comportamento.

Finalmente, os resultados confirmam que as monografias não constituem um canal de comunicação importante nessa grande área como reivindicado pelos trabalhos de Adams e Gurney (2014), Trzesniak (2012), RIN (2009), Butler e Visser (2006) e Meadows (1999).

4.1.5 Ciências Exatas e da Terra

A grande área de Ciências Exatas e da Terra do CNPq inclui sete áreas do conhecimento e 33 subáreas, as quais são apresentadas no Quadro 14¹⁶.

Quadro 14 – Áreas e subáreas de Ciências Exatas e da Terra

Áreas	Subáreas
Matemática	Álgebra, Análise; Geometria e Topologia; Matemática aplicada

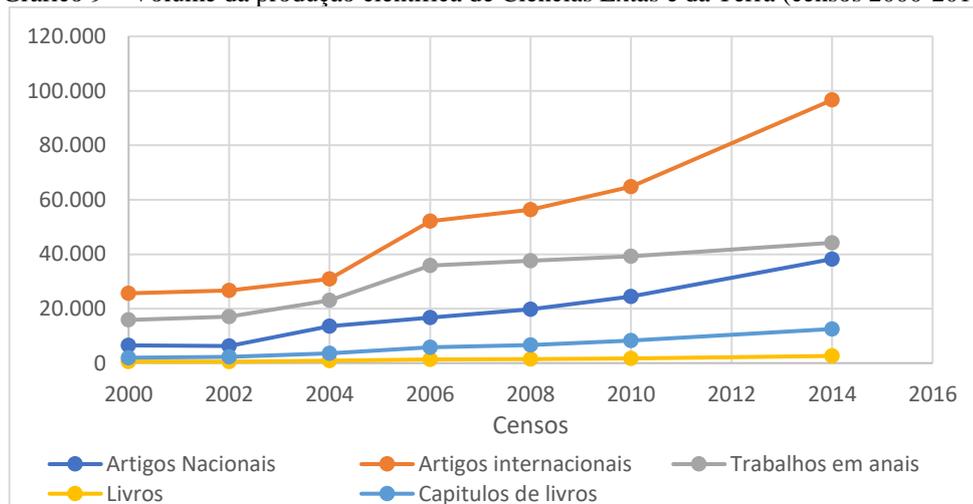
¹⁶Conforme a distribuição de grandes áreas do conhecimento do CNPq a Ciência da Computação constitui uma área das Ciências Exatas e da Terra (CNPq, 2016e). Porém, no que diz respeito à produção científica dos grupos de pesquisa aparece junto com as Engenharias (ver <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/producao-c-t-a>).

Probabilidade e Estatística	Probabilidade; Estatística; Probabilidade e estatísticas aplicadas
Astronomia	Astronomia de posição e mecânica celeste; Astrofísica estelar; Astrofísica do meio interestelar; Astrofísica extragaláctica; Astrofísica do sistema solar; Instrumentação astronômica
Física	Física geral; Áreas clássicas de fenomenologia e suas aplicações; Física das partículas elementares e campos; Física nuclear; Métodos experimentais e instrumentação para partículas elementares e física nuclear; Física dos fluídos, física de plasmas y descargas elétricas; Física da matéria condensada
Química	Química orgânica; Química inorgânica; Físico-química; Química analítica
Geociências	Geologia; Geofísica; Meteorologia; Geodésia; Geografia física
Oceanografia	Oceanografia biológica; Oceanografia física; Oceanografia química; Oceanografia geológica

Fonte: CNPq, (2016e)

O gráfico 9 apresenta as séries históricas do volume da produção científica da grande área de Ciências Exatas e da Terra para cada canal de comunicação, conforme os dados dos censos realizados pelo CNPq. Os dados são apresentados na tabela 5. O gráfico 10 representa a contribuição percentual de cada canal de comunicação para a produção científica da grande área.

Gráfico 9 – Volume da produção científica de Ciências Exatas e da Terra (censos 2000-2014)



Fonte: Dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq

Tabela 5 – Volume da produção científica de Ciências Exatas e da Terra (censos 2000-2014)

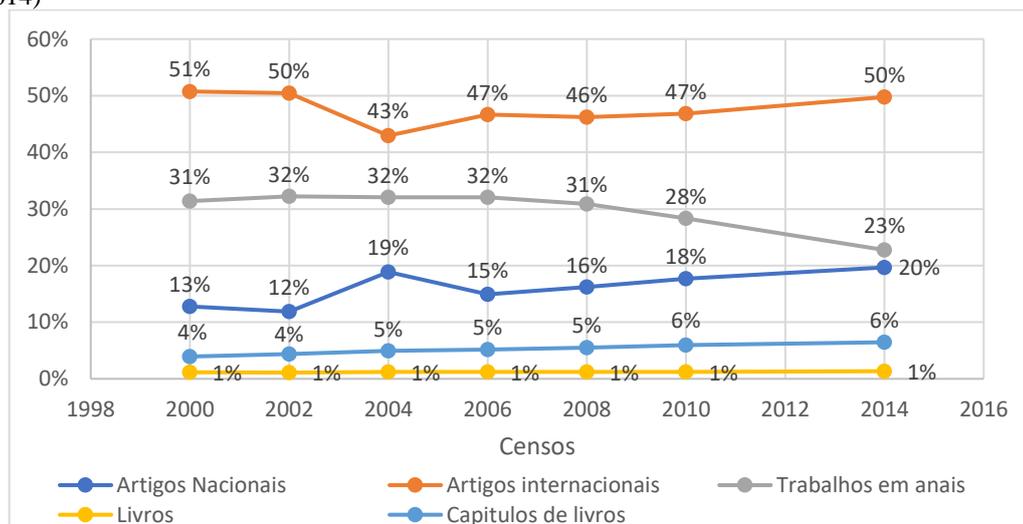
Canais de comunicação	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2014
Artigos nacionais	6.471	6.274	13.595	16.671	19.736	24.503	38.224
Artigos internac.	25.645	26.668	30.923	52.160	56.329	64.777	96.656
Trabalhos em anais	15.854	17.033	23.070	35.856	37.596	39.188	44.199
Livros	574	578	864	1.364	1.507	1.690	2.629
Capítulos de livros	1.988	2.300	3.550	5.766	6.683	8.236	12.544
Produção científica total	50.532	52.853	72.002	111.817	121.851	138.394	194.252

Fonte: Dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq

Os cinco canais de comunicação exibem um crescimento da produção científica de um censo a outro desde o ano 2000 até 2014. Nesse caso, os artigos internacionais constituem o

canal com maior volume de publicações ao longo do período analisado, crescendo de 25.645 no censo do ano 2000 para 96.656 no censo de 2014. Sua contribuição para a grande área tem sido predominante atingindo 43%-51% do volume de publicações. Resulta particularmente chamativo o incremento que exibiu no censo de 2014 com relação ao censo de 2010 (31.879 publicações).

Gráfico 10 – Contribuição percentual dos canais de comunicação - Ciências Exatas e da Terra (censos 2000-2014)



Fonte: Dados da pesquisa

Num segundo nível, aparecem os trabalhos completos em anais, os quais representam 23%–31% da produção científica da grande área. Trata-se de um canal que, embora não teria atingido os níveis de produção dos artigos internacionais, mostrou um ritmo de crescimento similar nos censos realizados entre 2000 e 2008. Assim, estabilizou sua contribuição para a grande área entre 31%-32%. No entanto, nos censos 2010 e 2014 seu ritmo de crescimento não foi igual e sua contribuição diminuiu para 23%-28%.

Na terceira posição aparecem os artigos nacionais, que no censo de 2004 mostraram um crescimento significativo (7.231 publicações a mais), estabilizaram seu crescimento de um censo para outro no nível das 3.000–6.000 publicações no período 2006–2010 e, finalmente, no censo de 2014 atingiram um incremento de 13.721 publicações com relação ao censo de 2010. Isso permitiu que sua contribuição para a grande área crescesse de 13% no censo do ano 2000 para 20% no censo de 2014. Seu ritmo de crescimento a partir do censo de 2008 é superior ao ritmo dos trabalhos em anais. Se manter-se essa tendência, no próximo censo pode-se tornar o segundo canal de comunicação nessa grande área.

Essa situação pode ser resultado de alguns fatores que se comentam a seguir. Primeiro, a CAPES deixou de utilizar a qualificação de eventos em 2009. Por outra parte, enquanto todos os CAs (CAPES) das Ciências Exatas e da Terra consideram os artigos qualificados como

critério para avaliar a produção científica dos PPGs, os CAS de Astronomia / Física, Geociências, Matemática / Probabilidade / Estatística e Química não consideram os trabalhos em eventos. De forma similar, todos os CAS do CNPq exigem artigos qualificados aos bolsistas de produtividade, porém os CAS de Física / Astronomia, Matemática / Estatística, Geociências e Química não consideram trabalhos em anais.

O anterior também pode estar influenciando o crescimento significativo que se manifesta na produção total de artigos da grande área, a qual cresceu de 32.116 em 2000 para 134.880 em 2014. Como resultado, no censo de 2014 os artigos constituem 70% da produção científica total.

Adicionalmente, repete-se a aparente inconsistência dos dados do CNPq no censo de 2004. No gráfico 10 é possível apreciar que a contribuição dos artigos internacionais decresce 7%, enquanto a contribuição dos nacionais cresce nesse mesmo percentual. O comportamento anterior e posterior das duas séries indica alguma anomalia dos dados.

Os canais menos utilizados são os livros e os capítulos, os quais atingem 5%-7% da produção científica total. Apesar de que ambos canais crescem quantitativamente, seu ritmo de crescimento é mais lento quando comparado com os outros três. Ao longo do período analisado os capítulos atingem 4%-6% da produção científica, enquanto os livros não conseguem passar de 1%.

Por uma parte, os resultados confirmam os apresentados por Ware e Mabe (2015), Adam e Gurney (2014), Piro, Aksnes e Rørstad (2013), Trzesniak (2012), Mabe (2010), RIN (2009), Fry et al. (2009), Cronin (2003) e Meadows (1999) mostrando que nas Ciências Exatas e Naturais os artigos em periódicos constituem o principal canal de publicação. Novamente ratificam-se os resultados de Trzesniak (2012), pois a orientação dessa produção é predominantemente internacional. Igualmente confirmam-se os resultados de todos esses autores no que diz respeito à produção de monografias: elas não se constituem um canal de comunicação expressivo nessa grande área.

No entanto, não se ratificam os resultados de Adam e Gurney (2014), RIN (2009) e Butler e Visser (2006) indicando que os trabalhos em anais não constituem um canal significativo. Os resultados indicam que o contexto brasileiro apresenta características próprias: a comunidade acadêmica das Ciências Exatas e da Terra considera esse tipo de publicações importante e comunica um volume expressivo de trabalhos por essa via, embora nos últimos censos aprecia-se um decréscimo na sua contribuição. Precisa-se de pesquisa adicional para esclarecer se, no período 2000–2008, quando o canal manteve uma contribuição estável de

30%-32% da produção científica da grande área, os CA da CAPES e CAS do CNPq utilizavam critérios de avaliação que promoviam esse tipo de publicações.

4.1.6 Ciências Agrárias

A grande área de Ciências Agrárias do CNPq inclui 7 áreas do conhecimento e 33 subáreas apresentadas a seguir no Quadro 15.

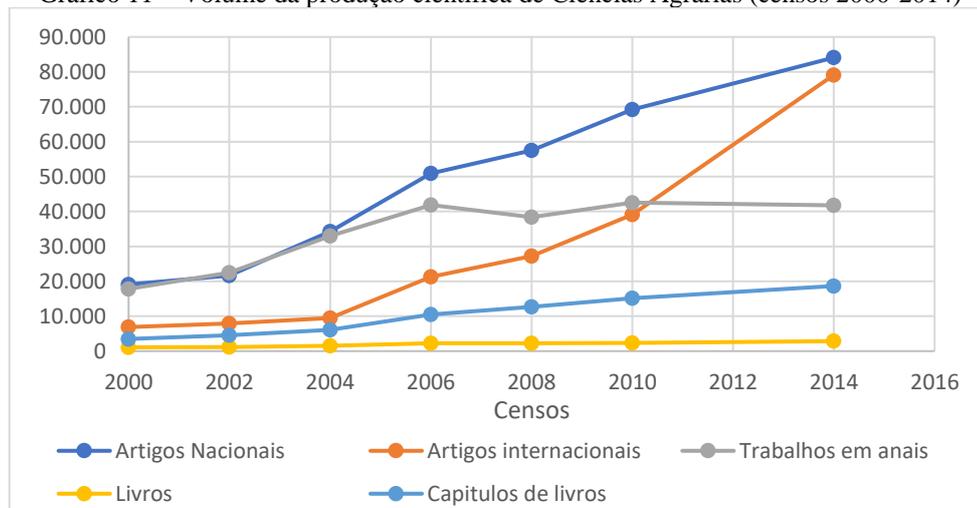
Quadro 15 - Áreas e subáreas de Ciências Agrárias

Áreas	Subáreas
Agronomia	Ciência do solo; Fitossanidade; Fitotecnia; Floricultura, Parques e Jardins; Agrometeorologia; Extensão rural
Recursos florestais e engenharia florestal	Silvicultura; Manejo florestal; Técnicas e operações florestais; Tecnologia e utilização dos produtos florestais; Conservação da natureza; Energia de biomassa florestal
Engenharia agrícola	Máquinas e implementos agrícolas; Engenharia de água e solo; Engenharia de processamento de produtos agrícolas; Construções rurais e ambiência; Energização rural
Zootecnia	Ecologia dos animais domésticos e etologia; Genética e melhoramento dos animais domésticos; Nutrição e alimentação animal; Pastagem e forragicultura; Produção animal
Medicina veterinária	Clínica e cirurgia animal; Medicina veterinária preventiva; Patologia animal; Reprodução animal; Inserção de produtos de origem animal
Recursos pesqueiros e engenharia de pesca	Recursos pesqueiros marinhos; Recursos pesqueiros de águas interiores; Aquicultura; Engenharia de pesca
Ciência e tecnologia de alimentos	Ciência de alimentos; Tecnologia de alimentos; Engenharia de alimentos

Fonte: CNPq (2016f)

O gráfico 11 representa as séries históricas do volume da produção científica da Ciências Agrárias para cada canal de comunicação, conforme os dados dos censos realizados pelo CNPq. Os dados são apresentados na tabela 6. No gráfico 12 apresenta-se a contribuição percentual dos canais de comunicação para a produção científica total da grande área.

Gráfico 11 – Volume da produção científica de Ciências Agrárias (censos 2000-2014)



Fonte: Dados da Pesquisa

Como nas grandes áreas analisadas anteriormente, os cinco canais de comunicação incrementam seu volume de publicações ao longo do período analisado. Os artigos nacionais,

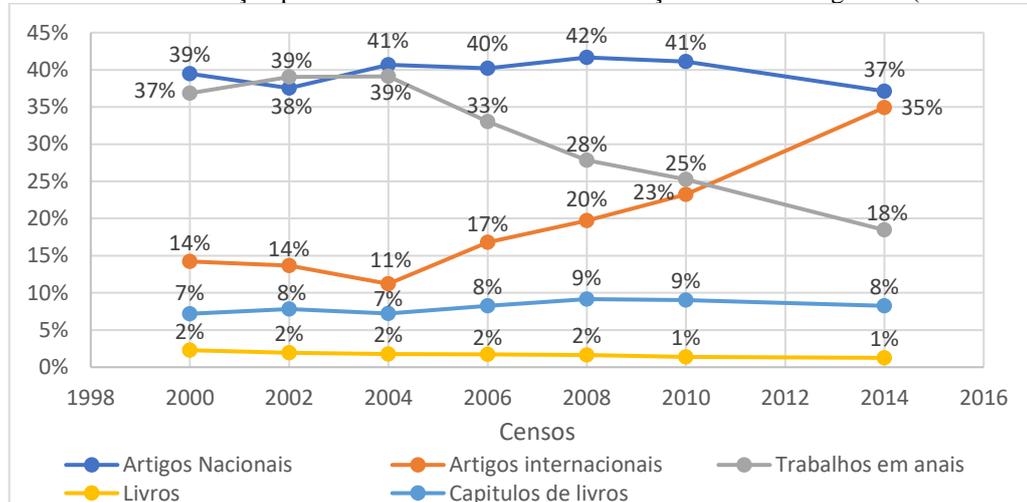
internacionais e os trabalhos em anais são os canais com maior número de publicações e com uma contribuição expressiva (90%) para a produção científica da grande área.

Tabela 6 – Volume da produção científica de Ciências Agrárias (censos 2000-2014)

Canais de comunicação	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2014
Artigos nacionais	19.094	21.612	34.244	50.936	57.488	69.166	84.078
Artigos internacionais	6.885	7.881	9.442	21.263	27.221	39.073	79.116
Trabalhos em anais	17.831	22.486	32.942	41.870	38.384	42.538	41.791
Livros	1.104	1.117	1.491	2.212	2.254	2.329	2.853
Capítulos de livros	3.479	4.507	6.095	10.448	12.636	15.178	18.655
Produção científica total	48.393	57.603	84.214	126.729	137.983	168.284	226.493

Fonte: Dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq

Gráfico 12 – Contribuição percentual dos canais de comunicação - Ciências Agrárias (censos 2000-2014)



Fonte: Dados da pesquisa

No decorrer do período 2000–2014 a produção de artigos tem se afirmado como a forma predominante de comunicação científica nas Ciências Agrárias passando de 25.799 publicações em 2000 para 163.194 em 2014. Conseqüentemente, sua contribuição para a produção científica da grande área se incrementou de 53% para 72%.

Os artigos nacionais têm sido o principal canal de comunicação na grande área, particularmente a partir do censo de 2004 e até o de 2010 quando alcançaram 40%-42% do volume total de produção científica. No censo de 2014 ainda se mantem como o canal com maior número de publicações, porém, sua contribuição para a produção científica das Ciências Agrárias decresceu de 41% para 37%.

Por sua vez, os artigos internacionais vêm mostrando crescimento significativo no número de publicações, particularmente a partir do censo de 2006, quando atingiram 11.821 publicações a mais com relação ao censo de 2004. Essa tendência ao crescimento se reforçou nos censos posteriores. Em 2014, produziram 40.043 publicações mais do que em 2010,

superaram em mais de 25.000 publicações o incremento dos artigos nacionais e, sua contribuição para a produção científica das Ciências Agrárias alcançou 35%.

Assim, a produção de artigos tem mudado ao longo do período analisado, transitando de uma predominância nacional no censo de 2000 para uma produção muito mais equilibrada entre artigos nacionais e internacionais em 2014. Essa mudança pode ter sido influenciada por dois fatores. Por uma parte, todos os CAs da CAPES utilizam o FI como critério básico para os estratos superiores do QP. Por outra, todos os CAS do CNPq exigem a publicação de artigos em periódicos qualificados nos estratos superiores do QP. Em outros termos, os critérios de avaliação parecem promover a publicação em periódicos internacionais.

O gráfico 12 permite detectar, novamente, uma provável inconsistência dos dados do CNPq no censo de 2004; enquanto a contribuição dos artigos internacionais decresce 3%, a dos nacionais cresce nesse mesmo percentual.

Trabalhos em anais é uma modalidade de comunicação que mostra incremento do volume de publicações nos censos 2000–2006, mas, posteriormente, estabilizou essa produção em 41.000–42.000 publicações. Assim, sua contribuição para a produção científica da grande área apresenta um decréscimo significativo passando de 33% no censo de 2006 para 18% em 2014. Esse decréscimo pode ser resultado de vários fatores. Por um lado, da eliminação da qualificação de eventos da CAPES. Por outro, unicamente os CA de Ciência de Alimentos e Zootecnia / Recursos pesqueiros (CAPES) avaliam trabalhos em anais como produção intelectual dos PPGs, enquanto nenhum CAS do CNPq exige esse tipo de produção para avaliar aos bolsistas de produtividade. Adicionalmente, o predomínio de indicadores de periódicos para avaliar a produção científica dos PPGs e dos pesquisadores na grande área.

No que diz respeito aos capítulos e livros, embora sejam os canais menos utilizados, incrementam paulatinamente seu volume de publicações. Os capítulos passam de 3.479 em 2000 para 18.655 em 2014 e atingem 7%-9%. Os livros transitam de 1.104 para 2.853, representando 1%-2%. A contribuição discreta desses dois canais para a produção científica da grande área pode ser compreendida caso se considerarem os critérios de avaliação da CAPES e do CNPq. No caso da CAPES, dos 4 CAs, unicamente 1 avalia a produção de monografias dos PPGs; no caso do CNPq dos 7 CAS apenas 1 considera a publicação de livros e capítulos para avaliar pesquisadores. Em outras palavras, não parecem ser canais que a comunidade acadêmica das Ciências Agrárias reconhece como importantes.

Por uma parte, os resultados confirmam os apresentados por Trzesniak (2012), reivindicando que nas Ciências Agrárias a publicação de artigos constitui o principal canal de

comunicação. Outros estudos (ADAMS; GURNEY, 2014; RIN, 2009; MEADOWS, 1999) que utilizam a categoria genérica de “ciências” para se referir aquelas que apresentam um padrão homogêneo de comunicação (Exatas, Naturais, da Terra e da Vida) incluindo às Agrárias, também confirmam esses resultados.

Corroboram-se os resultados de Trzesniak (2012) no que diz respeito à orientação nacional da produção de artigos, embora no último censo já se percebe um equilíbrio muito maior entre artigos nacionais e internacionais. Os critérios de avaliação utilizados tanto pela CAPES, quanto pelo CNPq parecem estar promovendo uma mudança nas práticas de publicação da comunidade acadêmica das Ciências Agrárias. Se continuar essa tendência, é muito provável que no próximo censo os artigos internacionais passem a ser o principal canal de comunicação.

Igualmente, ratificam-se os resultados dos estudos internacionais (WARE; MABE, 2015; ADAMS; GURNEY, 2014; PIRO; AKSNES; RØRSTAD, 2013; RIN, 2009; MEADOWS, 1999) e nacionais (TRZESNIAK, 2012) no que diz respeito às monografias e aos capítulos como canais de comunicação que não são expressivos na grande área. Porém, constituem canais com uma contribuição estável.

Finalmente, embora os estudos internacionais (ADAMS; GURNEY, 2014; RIN, 2009; BUTLER; VISSER, 2006; MEADOWS, 1999) não identifiquem os trabalhos em anais como canais expressivos de comunicação nessa grande área, no contexto brasileiro das Ciências Agrárias, constituem um canal significativo. Contudo, percebe-se uma contribuição decrescente desse canal para a produção científica da grande área, que pode ser resultado dos critérios de avaliação utilizado pela CAPES e pelo CNPq.

4.1.7 Ciências da Saúde

A grande área de Ciências da Saúde do CNPq inclui 9 áreas do conhecimento e 34 subáreas, os quais são apresentadas no Quadro 16.

Quadro 16 - Áreas e subáreas de Ciências da Saúde

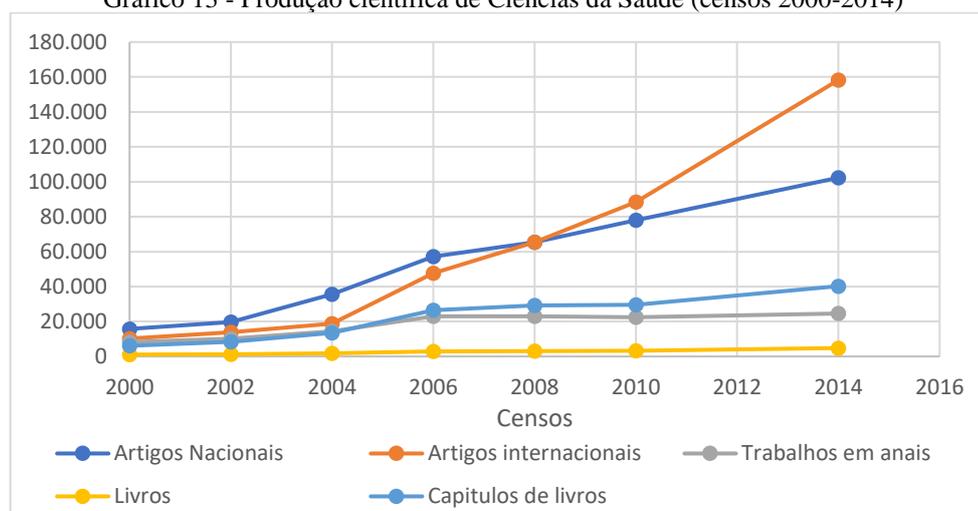
Áreas	Subáreas
Medicina	Clínica médica; Cirurgia; Saúde materno-infantil; Psiquiatria; Anatomia patológica e patologia clínica; Radiologia médica; Medicina legal e deontologia
Odontologia	Clínica odontológica; Cirurgia buco-maxilo-facial; Ortodontia; Odontopediatria; Periodontia; Endodontia; Radiologia odontológica; Odontologia social e preventiva; Materiais odontológicos
Farmácia	Farmacotecnia; Farmacognosia; Análise toxicológica; Análise e controle de medicamentos; Bromatologia
Enfermagem	Enfermagem médico-cirúrgica; Enfermagem obstétrica; Enfermagem pediátrica; Enfermagem psiquiátrica; Enfermagem de doenças contagiosas; Enfermagem de saúde pública
Nutrição	Bioquímica da nutrição; Dietética; Análise nutricional de população; Desnutrição e desenvolvimento fisiológico
Saúde coletiva	Epidemiologia; Saúde pública; Medicina preventiva

Fonoaudiologia	-
Fisioterapia e terapia ocupacional	-
Educação física	-

Fonte: CNPq (2016g)

No gráfico 13 representam-se as séries históricas do volume da produção científica das Ciências da Saúde para cada canal de comunicação a partir dos dados dos censos realizados pelo CNPq. Os dados são apresentados na tabela 7. Adicionalmente, o gráfico 14 mostra a contribuição percentual dos canais para a produção científica da grande área.

Gráfico 13 - Produção científica de Ciências da Saúde (censos 2000-2014)



Fonte: Dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq

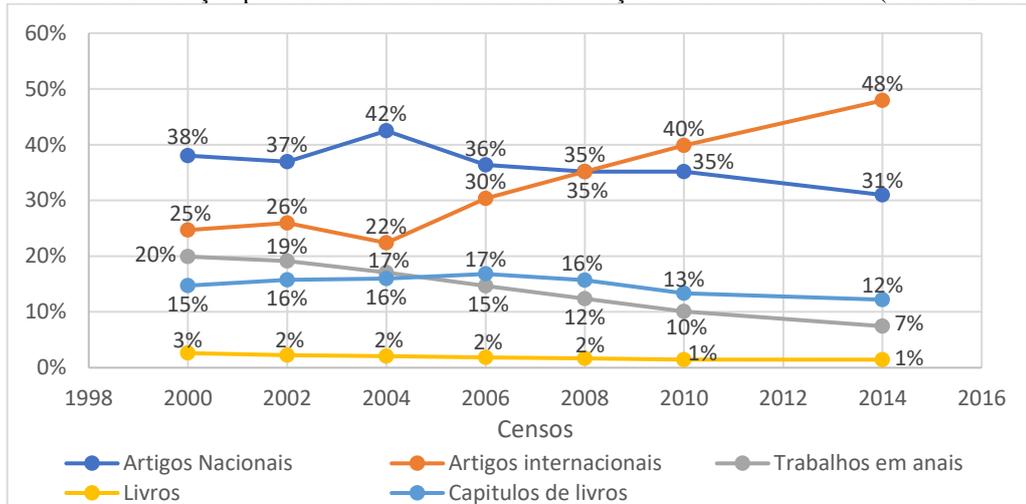
Tabela 7 - Produção científica de Ciências da Saúde (censo 2000-2014)

Canais de comunicação	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2014
Artigos nacionais	15.773	19.681	35.669	57.141	65.441	78.027	102.309
Artigos internac.	10.236	13.803	18.798	47.665	65.458	88.441	158.234
Trabalhos em anais	8.261	10.185	14.337	23.026	23.023	22.412	24.577
Livros	1.084	1.197	1.754	2.897	3.055	3.219	4.812
Capítulos de livros	6.114	8.384	13.409	26.425	29.233	29.639	40.268
Produção científica total	41.468	53.250	83.967	157.154	186.210	221.738	330.200

Fonte: Dados do Diretório do Grupo de Pesquisas do CNPq

Todos os canais de comunicação exibem um incremento do número de publicações do censo de 2000 para o censo de 2014. Os canais que concentram o maior volume de publicações e contribuem de forma mais expressiva para a produção científica da grande área são os artigos internacionais e nacionais. Em conjunto, esses canais incrementaram sua contribuição de 63% no censo de 2000 para 79% no censo de 2014. Por sua vez, os trabalhos completos em anais, os capítulos e os livros, embora incrementem o número de publicações, decrescem na sua contribuição de 39% em 2000 para 21% em 2014.

Gráfico 14 – Contribuição percentual dos canais de comunicação - Ciências da Saúde (censos 2000-2014)



Fonte: Dados da pesquisa

Os artigos nacionais constituíram o principal canal de comunicação das Ciências da Saúde nos censos de 2000-2006 passando de 15.773 publicações para 57.141. Como resultado, sua contribuição nesse período atingiu 36%-42% da produção científica total. Porém, desde 2006 os incrementos no número de publicações de um censo para outro foram inferiores aos dos artigos internacionais. Consequentemente, no período 2008–2014, sua contribuição caiu de 35% para 31%, mostrando uma discreta tendência de decrescimento.

Como resultado, os artigos internacionais tornaram-se o principal canal de comunicação. Particularmente expressivo foi o incremento no número de publicações do censo de 2014 com relação ao censo de 2010 (69.793), confirmando uma tendência crescente que tinha começado a se manifestar desde o censo de 2004. No período 2004–2014, os artigos internacionais passaram sua contribuição para a produção científica de 22% para 48%.

Essa mudança nas práticas de publicação dos pesquisadores da grande área pode estar influenciada pelos critérios de avaliação utilizados pelos CA da CAPES e CAS do CNPq. Por uma parte, todos os CA utilizam o FI de impacto como critério principal para estratificar a produção científica no QP, por outra, todos os CAS exigem que os bolsistas de produtividade apresentem publicações em periódicos nos estratos superiores do QP. Esses critérios promovem a publicação em periódicos internacionais e os resultados parecem indicar que os pesquisadores estão modificando seu comportamento. Porém, precisa-se de mais pesquisa que permita corroborar essa percepção.

Como em outras grandes áreas identifica-se uma possível inconsistência dos dados do CNPq. O gráfico 14 mostra como a contribuição dos artigos nacionais cresce 5% e a de artigos internacionais decresce 4% no censo realizado em 2004.

Os capítulos de livros constituem o terceiro canal de comunicação mais utilizado nas Ciências da Saúde. Trata-se de um canal que incrementou sua produção de 6.114 publicações em 2000 para 40.268 em 2014. Sua contribuição para produção científica da grande área atingiu valores aceitáveis (15%-17%) no período 2000–2008, porém, decresceu discretamente para 12%-13% nos censos de 2010 e 2014. Esse resultado é chamativo, considerando que dos 9 CAs da CAPES, unicamente quatro (Educação física; Farmácia; Nutrição e Saúde coletiva) incorporam esse tipo de produção na avaliação da produção científica dos PPGs. Adicionalmente, dos 6 CAS do CNPq, somente a área de Saúde Coletiva e Nutrição considera as monografias na avaliação da produtividade dos bolsistas de produtividade.

Diferentemente da dos capítulos, a contribuição dos livros não é muito expressiva, de fato, é decrescente (3%-1%) ao longo do período analisado. Apesar de que crescem de 1.084 publicações em 2000 para 4.812 em 2014, esse incremento em volume resulta muito menor percentualmente do que o mostrado pelos artigos e capítulos. As características dos livros como publicações que exigem maior esforço e tempo parecem influenciar a decisão dos pesquisadores em favor dos artigos e os capítulos.

Os trabalhos em anais mostraram um crescimento do número de publicações, passando de 8.261 publicações em 2000 para 23.026 em 2006, porém, seus incrementos de um censo para outro foram menores do que os de artigos e os capítulos de livros. Posteriormente, a produção de trabalhos em anais se estabilizou no entorno das 23.000–24.000 publicações no período 2008-2014. Como resultado, sua contribuição para a grande área caiu substancialmente de 20% no censo do ano 2000 para 7% em 2014. O fato de que todos os CA da CAPES e CAS do CNPq consideram predominantemente artigos (e em menor medida monografias) para realizar suas avaliações, mas não levarem em conta trabalhos em anais, parece ter promovido uma mudança nas práticas de publicação dos pesquisadores.

No que diz respeito aos artigos, confirmam-se os resultados de Trzesniak (2012), indicando o predomínio de publicações internacionais nessa grande área. Corroboram-se as reivindicações de Piro, Aknes e Rørstad (2013), Trzesniak (2012) e Meadows (1999) que apresentam os artigos em periódicos como o canal de comunicação com maior número de publicações nas Ciências da Saúde. Adicionalmente, os trabalhos de Ware e Mabe (2015), Adams e Gurney (2014) que utilizam uma classificação genérica (Ciências Exatas, Naturais da Terra e da Vida) incluindo Saúde e RIN (2009) que considera Ciências Biológicas e da Saúde, também identificam os artigos como o principal canal de comunicação.

Com relação às monografias (capítulos e livros) trata-se de canais que, em conjunto, atingiram 13%-18% do número de publicações ao longo do período analisado, comportamento similar ao reportado por Trzesniak (2012). No entanto, sua contribuição para a produção científica total vem diminuindo discretamente desde 2006, indicando a probabilidade de que se tornarem menos influentes nos próximos censos, como reportado por estudos internacionais (por exemplo, ADAMS; GURNEY, 2014; RIN, 2009).

Finalmente, no que diz respeito aos trabalhos em anais, trata-se de um canal que alcançou uma contribuição expressiva (15%-20%) da produção científica da grande área no período 2000–2006. Porém, nos censos posteriores, o número de publicações não mostra incrementos significativos e sua contribuição decresce paulatinamente, atingindo seu mínimo (7%) no censo de 2014. Esse comportamento coincide com o reportado por Adams e Gurney (2014) e RIN (2009) e indica que, no futuro próximo, sua contribuição deve diminuir cada vez mais.

4.1.8 Ciências Biológicas

A grande área de Ciências Biológicas do CNPq inclui 13 áreas do conhecimento e 55 subáreas, as quais são apresentadas no Quadro 17.

Quadro 17 - Áreas e subáreas da grande área de Ciências Biológicas

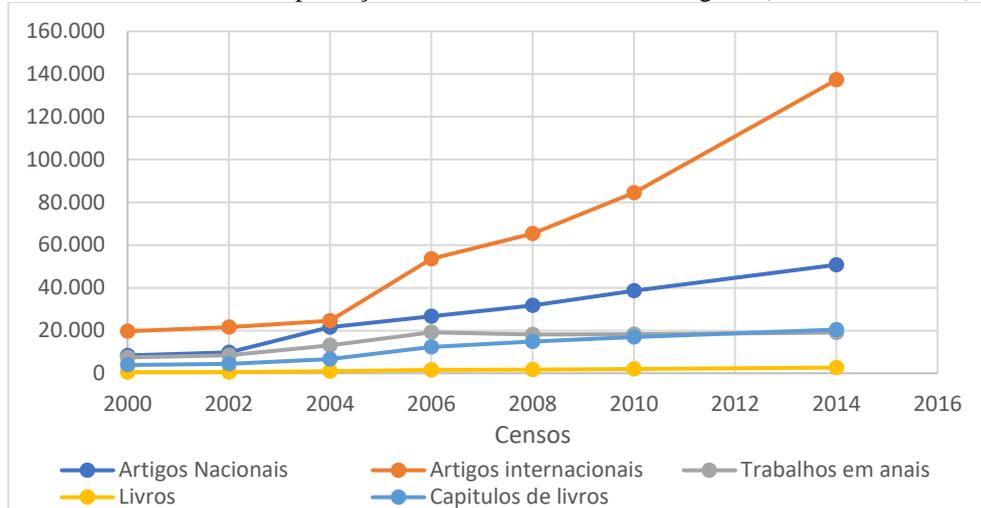
Áreas	Subáreas
Biologia geral	-
Genética	Genética quantitativa; Genética molecular e de microrganismos; Genética vegetal; Genética animal; Genética humana e médica; Mutagenese
Botânica	Paleobotânica; Morfologia vegetal; Fisiologia vegetal; Taxonomia vegetal; Fitogeografia; Botânica aplicada
Zoologia	Paleozoologia; Morfologia dos grupos recentes; Fisiologia dos grupos recentes; Comportamento animal; Taxonomia dos grupos recentes; Zoologia aplicada
Ecologia	Ecologia teórica; Ecologia de ecossistemas; Ecologia aplicada
Morfologia	Citologia e biologia celular; Embriologia; Histologia; Anatomia
Fisiologia	Fisiologia geral; Fisiologia de órgãos e sistemas; Fisiologia do esforço; Fisiologia comparada
Bioquímica	Química de macromoléculas; Bioquímica de microrganismos; Metabolismo e bioenergética; Biologia molecular; Enzimologia
Biofísica	Biofísica molecular; Biofísica celular; Biofísica de processos e sistemas; Radiologia e fotobiologia
Farmacologia	Farmacologia geral; Farmacologia autonômica; Neuropsicofarmacologia; Farmacologia cardiorrenal; Farmacologia bioquímica e molecular; Etnofarmacologia; Toxicologia; Farmacologia clínica
Imunologia	Imunoquímica; Imunobiologia celular; Imunogenética; Imunologia aplicada
Microbiologia	Biologia e fisiologia dos microrganismos; Microbiologia aplicada
Parasitologia	Protozoologia de parasitos; Helminologia de parasitos; Entomologia e malacologia de parasitos e vetores

Fonte: CNPq (2016h)

O gráfico 15 representa as séries históricas do volume da produção científica das Ciências Biológicas para cada canal de comunicação, conforme os dados dos censos realizados

pelo CNPq. Os dados são apresentados na tabela 8. No gráfico 16 apresenta-se a contribuição percentual dos canais de comunicação para a produção científica total da grande área.

Gráfico 15 – Volume da produção científica de Ciências Biológicas (censos 2000-2014)



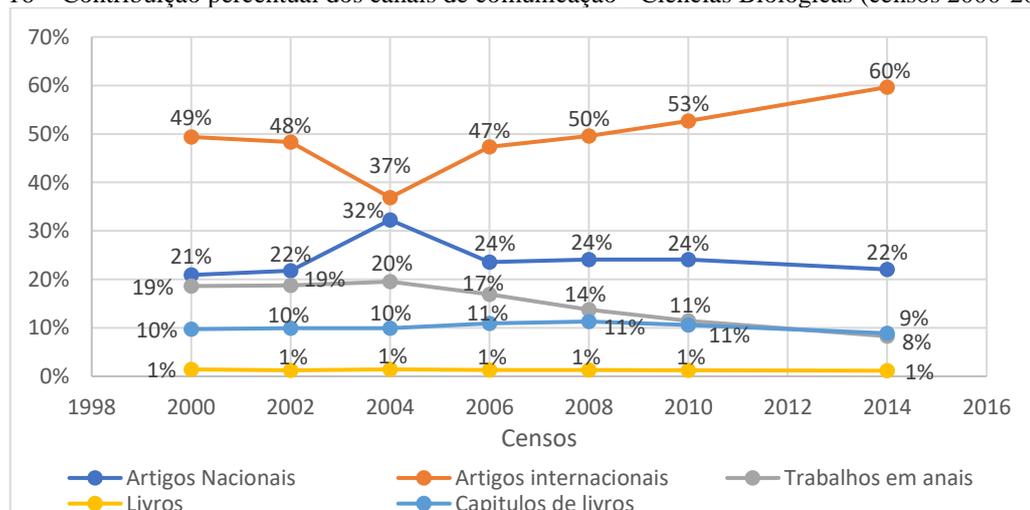
Fonte: Dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq

Tabela 8 – Volume da produção científica de Ciências Biológicas (2000-2014)

Canais de comunicação	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2014
Artigos nacionais	8.331	9.737	21.521	26.635	31.761	38.552	50.752
Artigos internacionais	19.672	21.585	24.608	53.496	65.393	84.397	137.298
Trabalhos em anais	7.411	8.364	13.029	19.147	18.082	18.360	19.022
Livros	569	552	943	1.487	1.708	1.940	2.650
Capítulos de livros	3.874	4.439	6.611	12.317	14.892	16.960	20.424
Produção científica total	39.857	44.677	66.712	113.082	131.836	160.209	230.146

Fonte: Dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq

Gráfico 16 – Contribuição percentual dos canais de comunicação - Ciências Biológicas (censos 2000-2014)



Fonte: Dados da pesquisa

Como acontece nas outras grandes áreas, todos os canais de comunicação exibem um incremento no número de publicações se comparar os censos do ano 2000 e 2014. No entanto, os artigos internacionais constituem o canal predominante, incrementando o volume de

publicações de 19.762 no censo do ano 2000 para 137.298 em 2014. Sua contribuição para a produção científica da grande área é crescente (com exceção do censo de 2004), tendência que se reforça nos censos 2006–2014, quando passa de 47% para 60%.

Os artigos nacionais contribuem com 21%-32% da produção científica da grande área. Esse canal apresentou um crescimento significativo do volume de publicações no censo do ano 2004 e, posteriormente, manteve um crescimento progressivo até alcançar 50.752 publicações em 2014 e se consolidar como o segundo canal mais utilizado.

Como resultado, a produção científica das Ciências Biológicas é baseada, predominantemente, em artigos (69%-82% da produção científica total). A orientação dessa produção é majoritariamente internacional, pois os CA da CAPES e os CAS do CNPq consideram artigos unicamente publicados em periódicos com FI para efeitos de avaliação.

O gráfico 16 permite identificar novamente uma provável inconsistência nos dados do CNPq. No censo de 2004 a contribuição de artigos internacionais decresce significativamente (11%), enquanto a contribuição de artigos nacionais cresce 10%.

Por sua vez, os trabalhos em anais foram o terceiro canal mais utilizado nos censos 2000–2010. No período 2000–2006, o número de publicações aumenta de um censo para outro e mantém uma contribuição de 17%-19% para a produção científica da grande área. Porém, nos censos de 2008–2014, tal crescimento não continuou; sua produção se estabilizou sobre as 18.000–19.000 publicações e, conseqüentemente, sua contribuição decresceu de 14% em 2008 para 8% em 2014. Essa situação pode estar influenciada pelo fato que a CAPES deixou de utilizar a qualificação de eventos em 2009 e, adicionalmente, nenhum CA (CAPES) ou CAS (CNPq) considera os trabalhos em eventos nas avaliações.

O volume das monografias (capítulos e livros) tem mostrado um crescimento paulatino ao longo do período analisado. Os capítulos cresceram de 3.874 publicações no censo de 2000 para 20.424 no censo de 2014, excedendo nesse ano à publicação de trabalhos em anais. Porém, sua contribuição permaneceu estável, na ordem de 9%–11% da produção científica das Ciências Biológicas. Os livros aumentaram de 569 em 2000 para 2.650 em 2014 e sua contribuição se manteve constante ao longo do período (1%).

Os resultados confirmam os apresentados Trzesniak (2012), que indicam que nas Ciências Biológicas os artigos constituem o principal canal de comunicação. Outros estudos que utilizam categorias amplas como RIN (2009) que considera Ciências da Saúde e Biológicas e Ware e Mabe (2015), Adams e Gurney (2014), Piro, Aksnes e Rørstad (2013) e Meadows (1999), que consideram Ciências Exatas, Naturais, da Terra e da Vida (inclui biológicas),

também identificam os artigos como o canal principal. Adicionalmente, ratificam-se os resultados de Trzesniak (2012) no que diz respeito à orientação predominantemente internacional dessa produção.

Com relação aos trabalhos em anais, embora sua contribuição para a produção científica das Ciências Biológicas tenha atingido 14%-19% do volume de publicações no período 2000–2008, correspondendo aos resultados de Trzesniak (2012), sua tendência posterior indica que vai perdendo cada vez mais influência. Esse comportamento mostra uma semelhança com os resultados reivindicados por Adams e Gurney (2014) e RIN (2009) que indicam que se trata de um canal pouco expressivo (menos de 5%), cuja contribuição diminui paulatinamente.

Por sua vez, os livros e capítulos constituem um percentual estável (10%-11%) do número de publicações. Não se trata de um volume expressivo quando comparado com os artigos, mas representam uma contribuição regular para a produção científica da grande área. Os resultados diferem dos apresentados por Adams e Gurney (2014) e RIN (2009) indicando que se trata de canais que diminuem progressivamente seu volume de publicações.

4.2 Práticas de publicação de hiper-áreas

Na seção 2.3 foram identificados vários estudos indicando a conformação de duas hiper-áreas que compartilham padrões de comunicação científica. Na hiper-área das ciências “duras” (Ciências Exatas e da Terra, Agrárias, da Saúde, Biológicas e Engenharias) a publicação de artigos é predominante se comparada com as monografias (capítulos e livros). Na hiper-área de Humanidades (Linguística, Letras e Artes, Ciências Sociais e Humanas) expressa-se um equilíbrio maior entre ambos canais de comunicação.

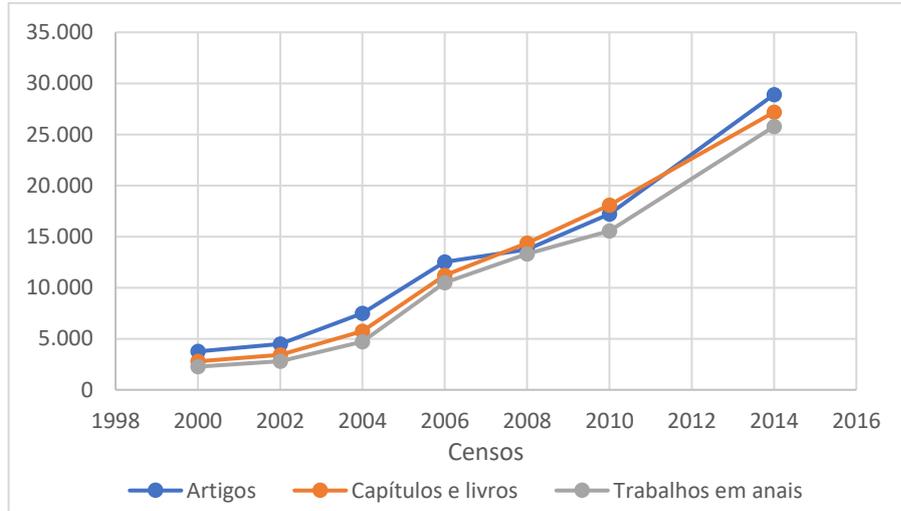
Por outra parte, as análises realizadas na seção 4.1 mostram que, diferentemente dos resultados de estudos internacionais, no contexto brasileiro os trabalhos em anais são um canal de comunicação expressivo em várias grandes áreas. No entanto, os estudos analisados não identificam aos trabalhos em anais como uma prática de publicação das hiper-áreas.

Portanto, para verificar a existência desses padrões, compará-los e verificar se acontecem mudanças, constroem-se as séries históricas dos indicadores $A_{(j)}$, $M_{(j)}$ e $T_{(j)}$, $a_{(j)}$, $m_{(j)}$ e $t_{(j)}$ para cada grande área e para as duas hiper-áreas mencionadas.

4.2.1 Hiper-área de Humanidades

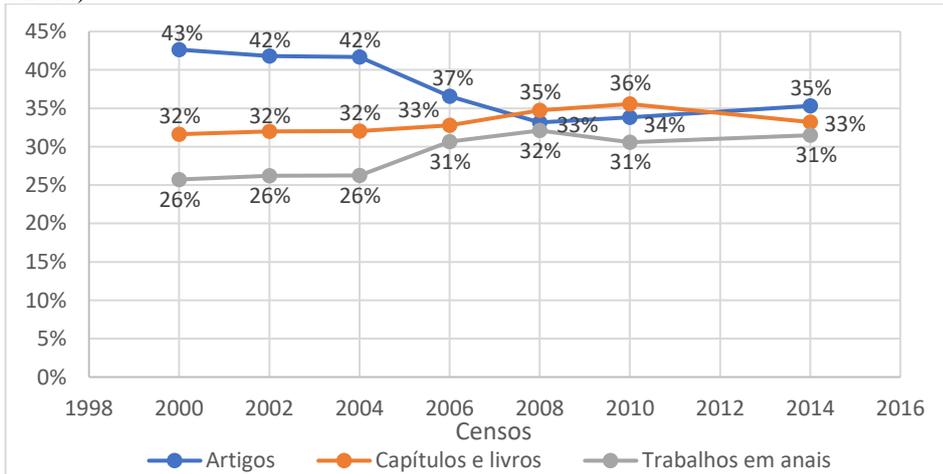
Os gráficos 17-22 apresentam as séries históricas dos indicadores $A_{(j)}$, $M_{(j)}$ e $T_{(j)}$, $a_{(j)}$, $m_{(j)}$ e $t_{(j)}$ para as grandes áreas de Linguística, Letras e Artes, Ciências Humanas e Ciências Sociais Aplicadas.

Gráfico 17 – Volume de produção de artigos, monografias e trabalhos em anais - Linguística, Letras e Artes (censos 2000–2014)



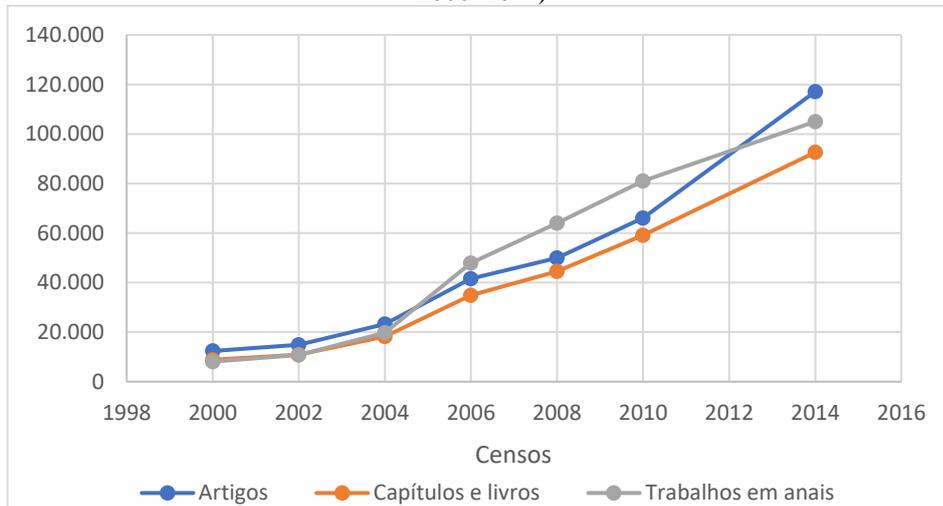
Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 18 – Contribuição percentual de artigos, monografias e trabalhos em anais - Linguística, Letras e Artes (censos 2000-2014)



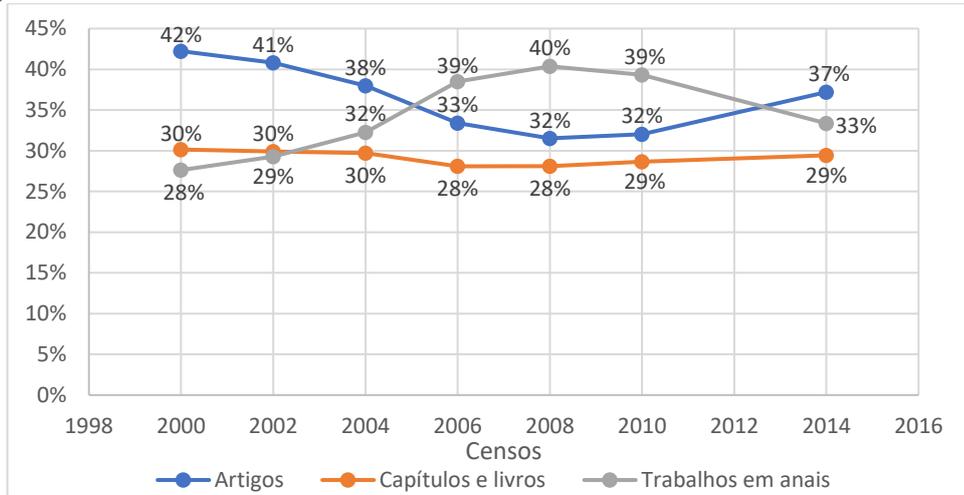
Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 19 – Volume de produção de artigos, monografias e trabalhos em anais - Ciências Humanas (censos 2000–2014)



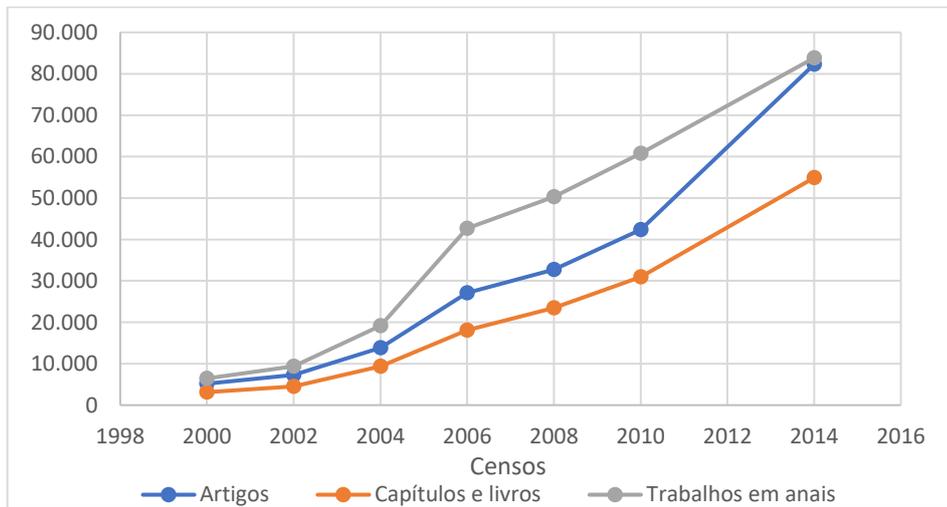
Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 20 – Contribuição percentual de artigos, monografias e trabalhos em anais – Ciências Humanas (censos 2000-2014)



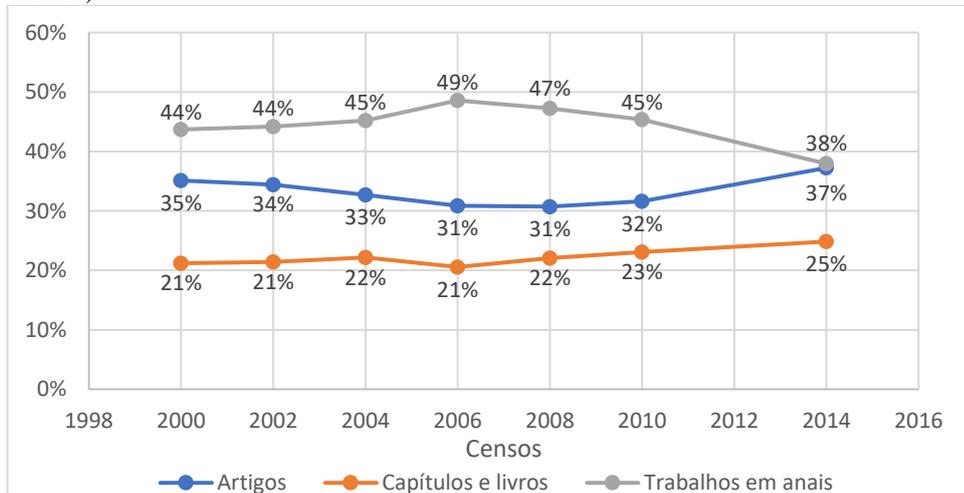
Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 21 – Volume de produção de artigos, monografias e trabalhos em anais - Ciências Sociais Aplicadas (censos 2000-2014)



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 22 – Contribuição percentual de artigos, monografias e trabalhos em anais – Ciências Sociais Aplicadas (censos 2000-2014)



Fonte: Dados da pesquisa

Os gráficos mostram que as três grandes áreas compartilham um padrão similar nas práticas de publicação: manifesta-se equilíbrio na produção de artigos, monografias e trabalhos em anais. A importância das monografias nas grandes áreas de Humanidades responde aos elementos destacados na seção 2.3, principalmente, ao fato de terem que lidar com problemas mais complexos e multidimensionais, que são analisados desde a perspectiva de vários paradigmas teóricos e, como resultado, precisa-se de uma exposição mais argumentada que ocupa mais espaço. Assim, nessas áreas, muitas vezes, os artigos constituem publicações intermediárias que são sistematizadas, posteriormente, em monografias.

Contudo, a inclusão dos trabalhos em anais como parte do padrão das Humanidades não foi identificada nos estudos internacionais (ver ADAMS; GURNEY, 2014; PIRO; AKSNES; RØRSTAD, 2013; RIN, 2009, entre outros), nem nacionais (ver TRZESNIAK, 2012) e parece ser uma característica do contexto brasileiro. Precisa-se pesquisa adicional que esclareça a preferência da comunidade acadêmica brasileira por esse canal de comunicação. No entanto, a seguir se comentam alguns fatores que podem estar influenciando nesse comportamento.

Primeiramente, trata-se de publicações mais curtas, que exigem menor esforço do que as monografias e os livros, e que passam por processos de revisão menos exigentes. Parece lógico que, ante critérios de avaliação que assumam os trabalhos em anais em igualdade de condições aos artigos e às monografias, os pesquisadores, submetidos às exigências de produtividade da CAPES e do CNPq, prefiram comunicar seus resultados por essa via.

Por outra parte, considerando que as pesquisas em Humanidades são mais complexas, multidimensionais e levam mais tempo do que as pesquisas nas ciências “duras”, compreende-se que os congressos e conferências são ocasiões para que os pesquisadores apresentem resultados parciais das suas pesquisas antes de publicá-los como artigos. Isso permite-lhes obter uma retroalimentação da comunidade acadêmica, bem como novas ideias para continuar suas pesquisas. Sob essa perspectiva, os trabalhos em anais podem contribuir para a publicação posterior de artigos e monografias de maior qualidade e devem ser promovidos.

Em qualquer caso, concorda-se com Meadows (1999) quando argumenta que em todas as áreas do conhecimento existem conferências e congressos prestigiosos, que garantem uma avaliação rigorosa dos trabalhos apresentados e, conseqüentemente, seus anais são considerados como publicações de alta qualidade. Portanto, confrontado com o dilema de decidir se a inclusão dos trabalhos em anais nas avaliações de pesquisadores e PPGs é adequada, bem como se devem ser considerados com um peso similar aos artigos, no critério do autor do presente trabalho, isso deveria depender do evento em questão. Adicionalmente, seria útil

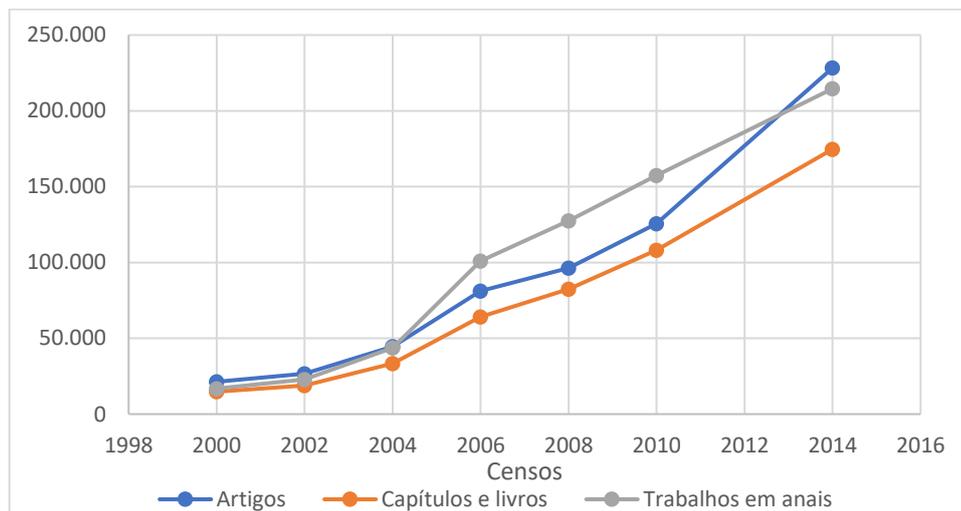
desenvolver indicadores de eventos que apoiassem os processos de avaliação e “ressuscitar” o Qualis Eventos.

O equilíbrio entre os três tipos de publicações é particularmente marcante nas Ciências Humanas e em Linguística, Letras e Artes. Nessas últimas a contribuição dos três tipos de publicações passa de 26%-43% no censo de 2000 para 31%-35% em 2014, sem que se manifeste predomínio absoluto de algum deles ao longo do período. Nas Ciências Humanas o comportamento é similar: a contribuição muda de 28%-42% no censo de 2000 para 29%-37% em 2014 e nenhum tipo de documento mostra um domínio permanente.

Nas Ciências Sociais Aplicadas a contribuição dos trabalhos em anais, artigos e monografias passa de 21%-44% em 2000 para 25%-38% em 2014. No entanto, nesse caso aprecia-se a preferência da comunidade acadêmica: trabalhos em anais, artigos e monografias, por essa ordem. Os resultados do censo de 2014 mostram que esse padrão pode estar mudando; os artigos alcançam uma contribuição muito próxima aos trabalhos em anais.

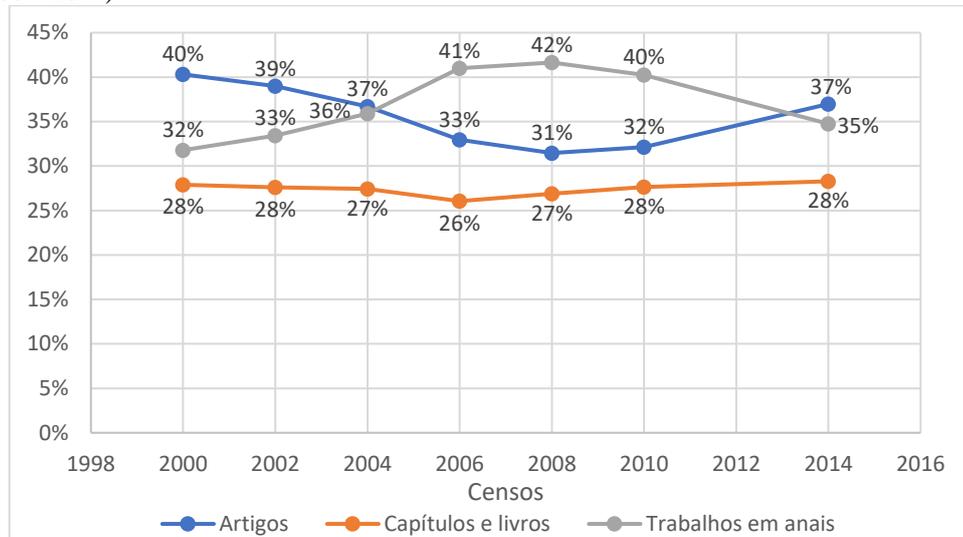
Finalmente, os gráficos 22 e 23 representam as séries históricas dos indicadores $A_{(j)}$, $M_{(j)}$ e $T_{(j)}$, $a_{(j)}$, $m_{(j)}$ e $t_{(j)}$ para a hiper-área de Humanidades, i.e., representam o número de publicações e a contribuição conjunta dos três tipos de documentos nas Ciências Humanas, Sociais Aplicadas e Linguística, Letras e Artes.

Gráfico 23 – Volume de produção de artigos, monografias e trabalhos em anais – hiper-área Humanidades (2000 – 2014)



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 24 – Contribuição percentual de artigos monografias e trabalhos em anais – hiper-área Humanidades (censos 2000 – 2014)



Fonte: Dados da pesquisa

Como é possível apreciar, a hiper-área expõe o mesmo padrão nas práticas de publicação das três grandes áreas. Destaca-se que os artigos e trabalhos em anais constituem as principais práticas de publicação. Os artigos dominaram os censos de 2000–2004 e 2014 contribuindo com 37%-40% da produção científica; os trabalhos em anais dominaram os censos de 2006–2010 com 40%-42% dessa produção.

Por sua vez, identifica-se uma maior estabilidade na contribuição das monografias para a produção científica das três grandes áreas. Enquanto a contribuição dos artigos e trabalhos em anais oscila ao longo do período analisado, as monografias alcançam uma contribuição estável atingindo 26%–28% da produção científica.

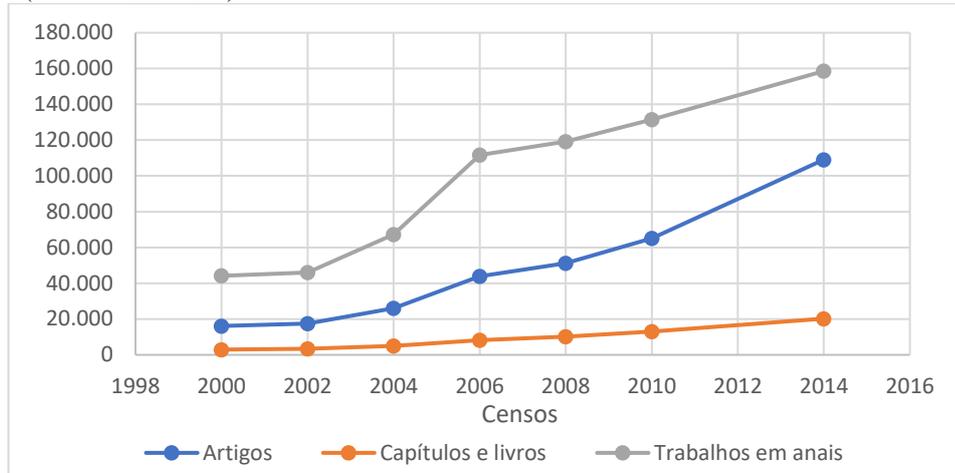
4.2.2 Hiper-área de ciências “duras”

Os gráficos 25-34 exibem as séries históricas dos indicadores $A_{(j)}$, $M_{(j)}$ e $T_{(j)}$, $a_{(j)}$, $m_{(j)}$ e $t_{(j)}$ para as grandes áreas de Engenharias e Ciência da Computação, Ciências Exatas e da Terra, Agrárias, da Saúde e Biológicas.

Os gráficos mostram que em todas as grandes áreas manifesta-se um desequilíbrio significativo entre a produção de artigos e a produção de monografias (capítulos e livros) em favor dos primeiros. Esse padrão diferencia-se significativamente do mostrado pelas Humanidades que exibem um equilíbrio entre os dois tipos de publicações.

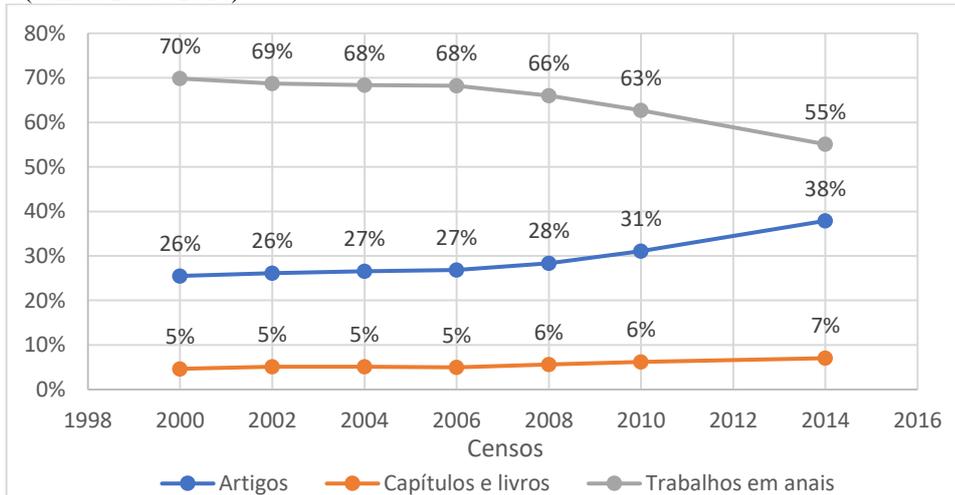
Trata-se de um comportamento que já tinha sido identificado nos estudos analisados (ver ADAMS; GURNEY, 2014; PIRO; AKSNES; RØRSTAD, 2013; TRZESNIAK; 2012; RIN, 2009; FLY et. al, 2009, entre outros). Por uma parte, como argumentado na seção 2.3, a publicação de artigos em periódicos responde melhor as necessidades das ciências “duras”.

Gráfico 25 – Volume de produção de artigos, monografias e trabalhos em anais – Engenharias e Ciência da Computação (censos 2000-2014)



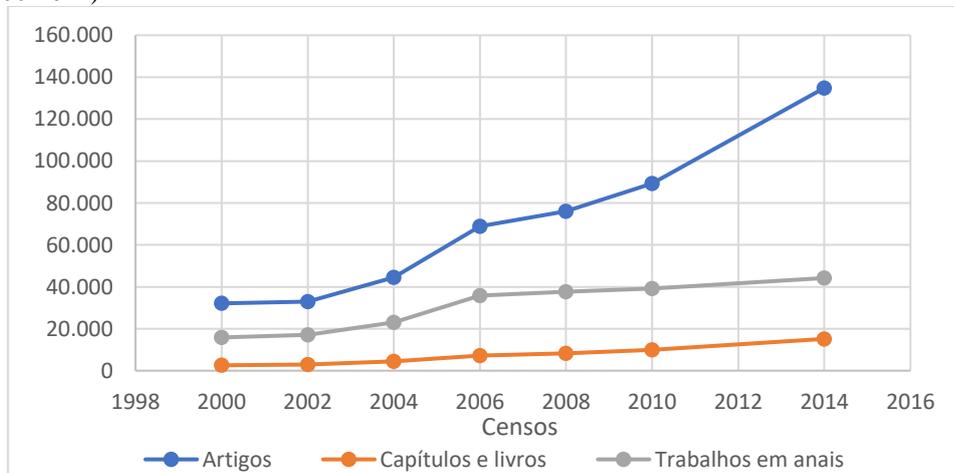
Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 26 – Contribuição percentual de artigos monografias e trabalhos em anais – Engenharias e Ciência da Computação (censos 2000-2014)



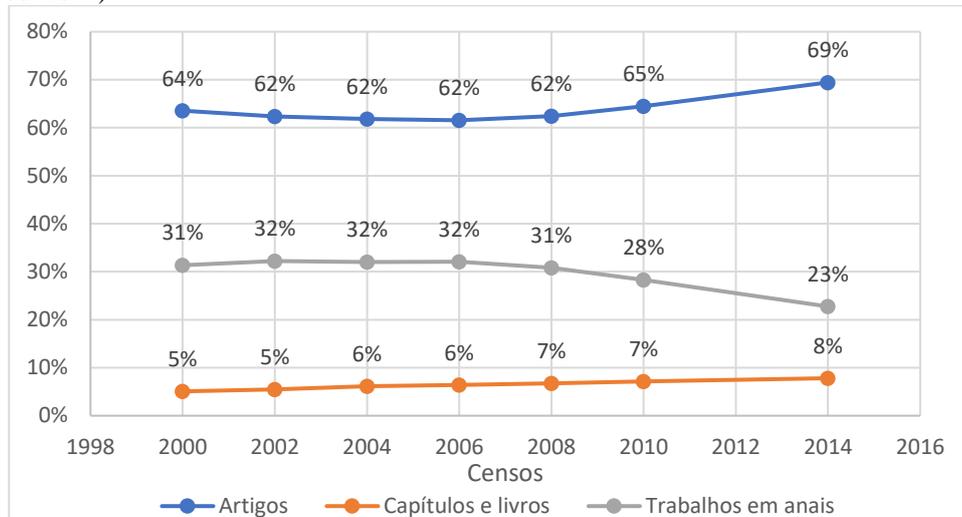
Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 27 – Volume de produção de artigos, monografias e trabalhos em anais – Ciências Exatas e da Terra (censos 2000-2014)



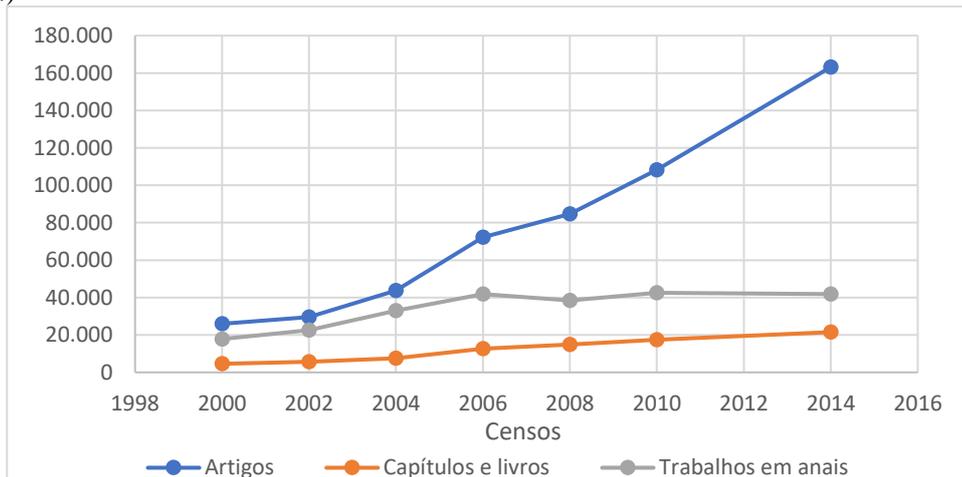
Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 28 – Contribuição percentual de artigos monografias e trabalhos em anais – Ciências Exatas e da Terra (censos 2000–2014)



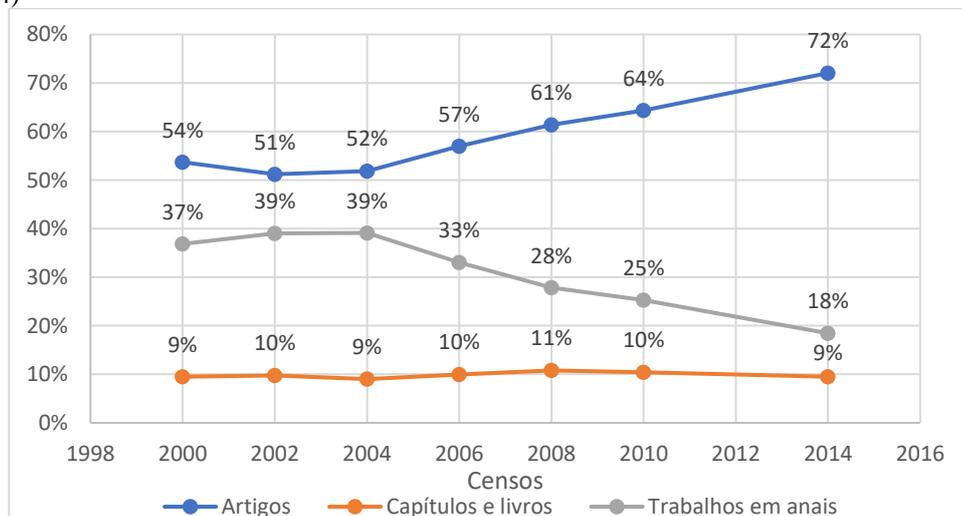
Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 29 – Volume de produção de artigos, monografias e trabalhos em anais – Ciências Agrárias (censos 2000-2014)



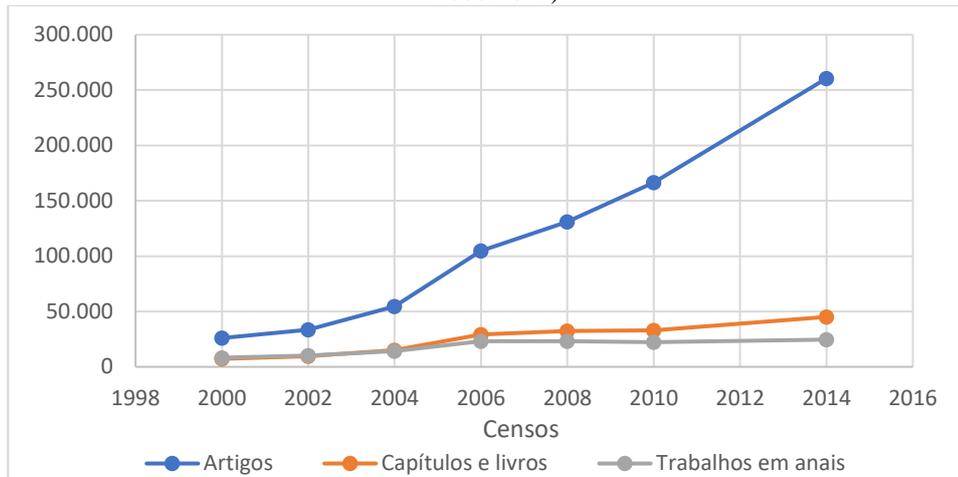
Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 30 – Contribuição percentual de artigos monografias e trabalhos em anais – Ciências Agrárias (censos 2000–2014)



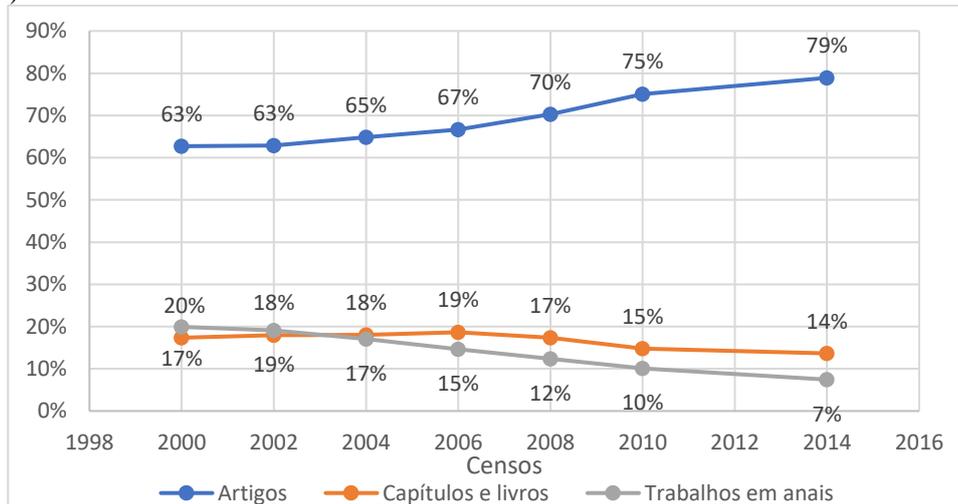
Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 31 – Volume de produção de artigos, monografias e trabalhos em anais – Ciências da Saúde (censos 2000-2014)



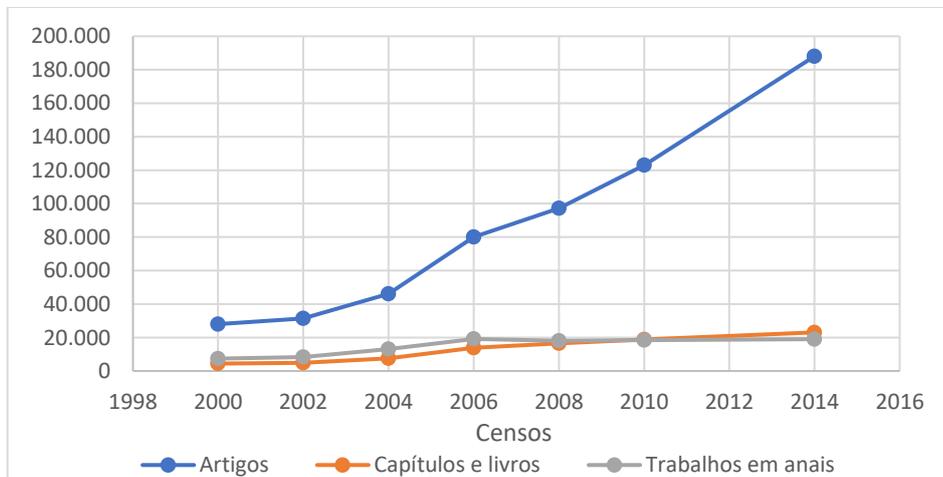
Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 32 – Contribuição percentual de artigos monografias e trabalhos em anais – Ciências da Saúde (censos 2000-2014)



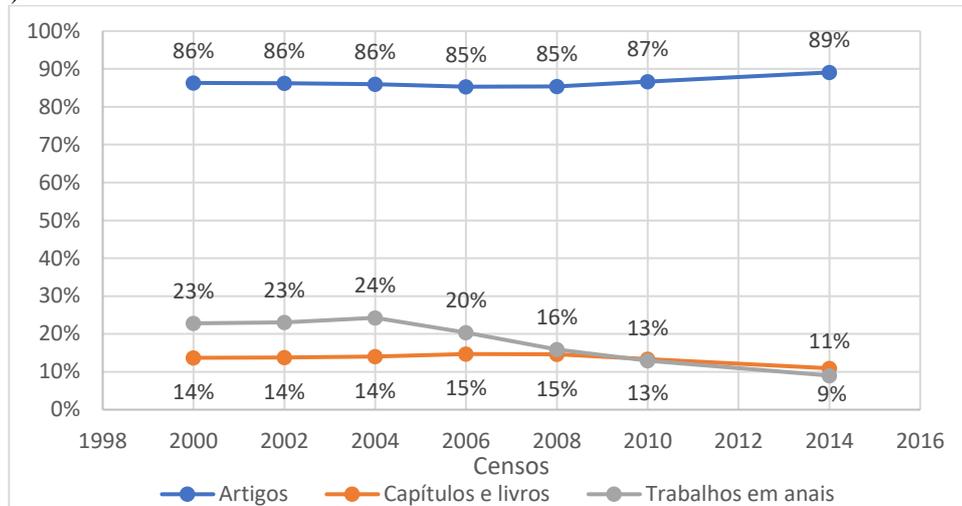
Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 33 – Volume de produção de artigos, monografias e trabalhos em anais – Ciências Biológicas (censos 2000-2014)



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 34 – Contribuição percentual de artigos monografias e trabalhos em anais – Ciências Biológicas (censos 2000–2014)



Fonte: Dados da pesquisa

No entanto, isso não implica que as monografias não sejam necessárias nessas ciências. Por exemplo, Boero (2015) reclama da diminuição da publicação de monografias na zoologia devido aos critérios de avaliação baseados, essencialmente, em indicadores de periódicos. O autor argumenta a necessidade das monografias nessa área por considerar que se trata de um conhecimento bem estabelecido que serve como catálogo do capital natural que sustenta a vida e que permite o funcionamento dos ecossistemas. A ausência de indicadores de monografias nas principais bases de dados também influi para que as monografias não sejam consideradas adequadamente nos processos de avaliação nessas áreas.

Esse padrão é particularmente expressivo nas Ciências Biológicas e Exatas e da Terra, mas também é representativo das outras grandes áreas que conformam a hiper-área das ciências “duras”. No entanto, as Ciências da Saúde constituem um caso particular pois, no período analisado, mostrou uma produção aceitável de monografias: nos censos de 2000–2008 a contribuição das monografias atingiu regularmente 17%-19%.

Esse comportamento colocou à grande área numa posição intermedia entre o padrão das Humanidades e o das ciências “duras” e mostrou que as Ciências da Saúde apresentam particularidades no que diz respeito à comunicação científica. Por exemplo, Carvalho e Manoel (2006) identificaram que, nesse período, nas áreas de Enfermagem, Educação Física, Fonoaudiologia e Saúde Coletiva existiam linhas de pesquisa voltadas para problemas sociais. São áreas cujo perfil de produção científica se aproxima ao das Ciências Sociais e Humanas e, conseqüentemente, mostram um equilíbrio entre artigos e monografias.

Porém, no período 2008-2014, a produção de artigos das Ciências da Saúde mostrou um crescimento importante passando de 130.899 para 260.543 (~100%), enquanto as monografias

apresentaram um incremento discreto de 32.288 para 45.080 (~40%). Isso marcou uma mudança nas práticas de publicação da grande área que, na atualidade, exhibe um padrão similar às outras que conformam a hiper-área das ciências “duras”. Aparentemente, essa mudança é resultado dos critérios de avaliação utilizados pela CAPES e pelo CNPq, baseados, majoritariamente, no uso de indicadores de periódicos, especificamente o FI.

Outra mudança nas práticas de publicação que se manifesta em todas as grandes áreas das ciências “duras” tem a ver com os trabalhos em anais. Diversamente dos estudos internacionais (ver RIN, 2009; CRONIN, 2003; MEADOWS, 1999) que consideram que se trata de um canal de comunicação importante unicamente nas engenharias, no contexto brasileiro é uma prática de publicação que atinge números expressivos de publicações em todas as grandes áreas das ciências “duras”: passou de 93.519 publicações em 2000 para 288.163 em 2014 (~200%). Porém, o incremento no número de publicações de um censo para outro, que foi particularmente significativo nos censos de 2002-2006, não manteve esse passo no período 2006-2010 e sua contribuição para a produção científica decresceu, indicando uma mudança nas práticas de publicação da comunidade acadêmica.

Nas Engenharias e na Ciência da Computação, os trabalhos em anais constituem o principal canal de comunicação. No entanto, sua contribuição passa de 68% no censo de 2006 para 55% em 2014. Esse decréscimo manifesta-se também nas outras grandes áreas. Nas Ciências Exatas e da Terra a contribuição dos trabalhos em anais passou de 32% em 2006 para 23% em 2014, nas Ciências Agrárias de 33% para 18%, nas Ciências da Saúde de 15% para 7% e nas Ciências Biológicas de 20% para 9%. Particularmente, nas duas últimas grandes áreas, sua contribuição no censo de 2014 é inferior à das monografias.

O decréscimo da contribuição dos trabalhos em anais tem sido reportado por vários estudos internacionais (ver WARE; MABE, 2015; ADAMS; GURNEY, 2014; RIN, 2009). Concorda-se com os critérios expressados por esses autores: parece ser resultado do uso predominante de indicadores de periódicos para efeitos da avaliação da pesquisa, algo que também acontece no contexto brasileiro.

Na opinião do autor do presente trabalho, a eliminação da qualificação de eventos da CAPES, tanto quanto a falta de indicadores para avaliar os trabalhos em anais, contribui para que esses não sejam considerados adequadamente nas avaliações. Deixa-se de reconhecer que, em todas as áreas do conhecimento, existem congressos de um nível científico alto, reconhecidos internacionalmente, nos quais os trabalhos apresentados são submetidos a rigorosas revisões por pares. Os trabalhos completos publicados em anais desses eventos

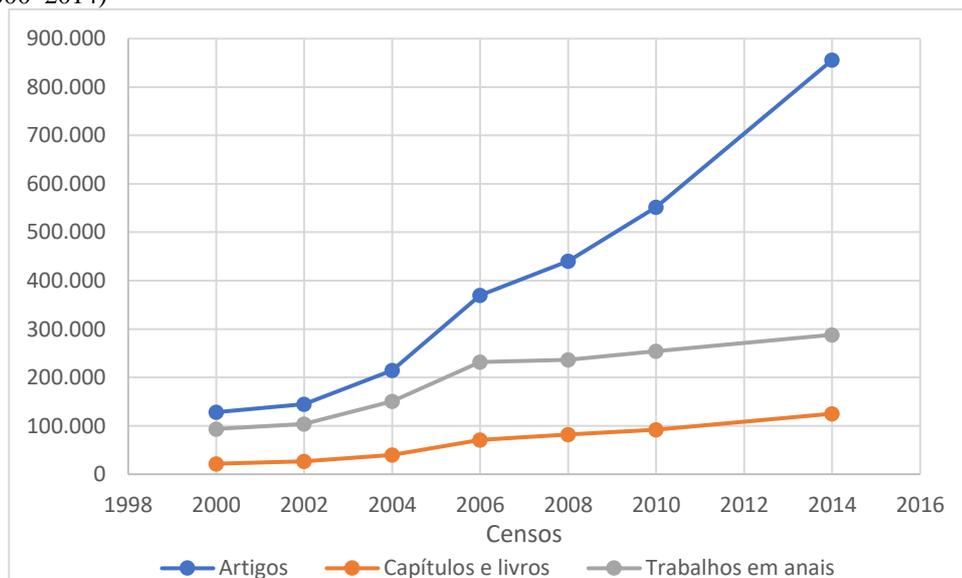
deveriam ser considerados nas avaliações da produção científica de PPGs e pesquisadores. O desenvolvimento de indicadores de eventos que respondam às necessidades de cada área, bem como começar a utilizar novamente o Qualis Eventos, contribuiriam para esses esforços.

Adicionalmente, a CAPES e o CNPq optam por indicadores de periódicos como critérios principais de avaliação e isso parece provocar mudanças nas práticas de publicação dos pesquisadores que buscam melhorar suas avaliações e incrementar suas possibilidades de promoção profissional e obtenção de recursos.

Finalmente, os gráficos 35 e 36 representam as séries históricas dos indicadores $A_{(j)}$, $M_{(j)}$ e $T_{(j)}$, $a_{(j)}$, $m_{(j)}$ e $t_{(j)}$ exibindo o número de publicações e a contribuição conjunta das Engenharias e Ciência da Computação, Ciências Exatas e da Terra, Agrárias, da Saúde e Biológicas.

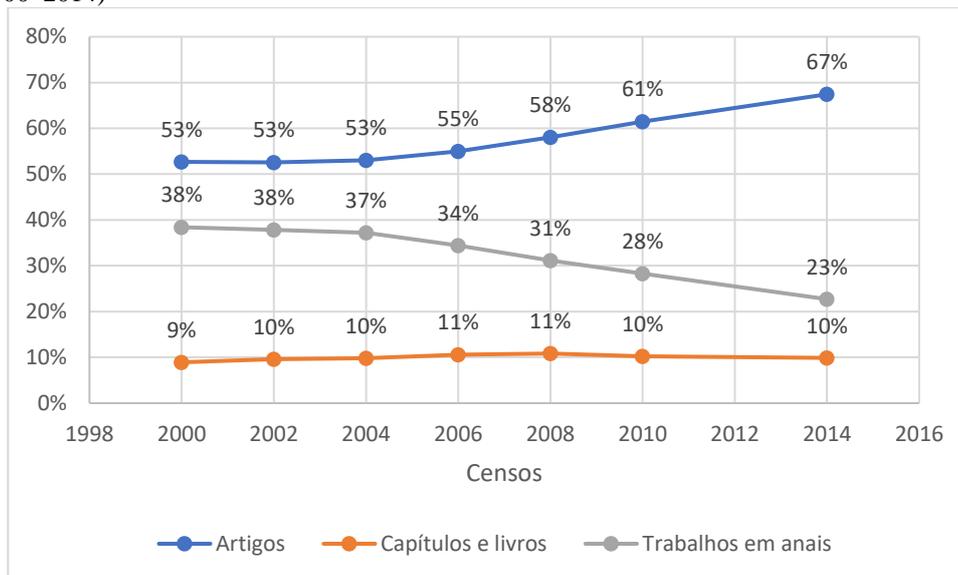
Os gráficos permitem observar que a hiper-área, em seu conjunto, exhibe os padrões descritos anteriormente. Os artigos constituem o canal predominante de publicação; apresentam incrementos superiores no número de publicações e sua contribuição para a produção científica mantém uma tendência crescente, passando de 53% no censo de 2000 para 67% em 2014. Os trabalhos em anais constituem o segundo canal de comunicação mais utilizado, porém, desde 2006 sua produção não mostra um crescimento expressivo e sua contribuição decresce paulatinamente passando de 36% para 23% em 2014. Finalmente, as monografias, embora não representam um número expressivo de publicações, contribuem de forma estável, com 9%–11% da produção científica total.

Gráfico 35 – Volume de produção de artigos, monografias e trabalhos em anais – hiper-área ciências “duras” (censos 2000–2014)



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 36 – Contribuição percentual de artigos, monografias e trabalhos em anais – hiper-área ciências “duras” (censos 2000–2014)



Fonte: Dados da pesquisa

5 CONCLUSÕES

A metodologia utilizada permitiu expor os principais fundamentos epistemológicos, teóricos e conceituais da pesquisa vinculados aos estudos cienciométricos. A quantificação, como modo de raciocínio nas Ciências Sociais, deve considerar adequadamente as diferenças que se manifestam nos fenômenos estudados pelas ciências “duras” e as Humanidades. A compreensão dessas diferenças implica não se deve realizar uma transposição acrítica das formas de modelagem das ciências “dura para as Humanidades, bem como impõe que se identifiquem adequadamente as diferenças na natureza das variáveis de análise.

O positivismo e o funcionalismo constituem os quadros de referência dos estudos cienciométricos. O funcionalismo serviu de base à concepção mertoniana da ciência como instituição social cujo desempenho precisava ser avaliado. Essa visão que abriu as portas ao surgimento da Ciencimetria como a Ciência da Ciência, baseada na visão positivista do raciocínio quantitativo como forma de validar os resultados de pesquisa. No entanto, embora os estudos cienciométricos sejam quantitativos, o positivismo se manifesta, unicamente, quando os resultados são assumidos como totalmente objetivos e neutros e não são interpretados à luz das teorias da sociologia da ciência e do conhecimento científico.

Por sua vez, as comunidades acadêmicas são detentoras de diferentes culturas epistêmicas. Ao estudar fenômenos de desigual natureza, utilizam métodos, teorias, recursos e linguagem específicos que, de conjunto, conformam diferentes práticas de publicação. Adicionalmente, o comportamento dos pesquisadores responde às noções de “capital científico acumulado” e “lucro científico”, i.e., a busca de reconhecimento, status e poder sob a forma de publicações ou financiamento. Assim, os critérios de avaliação que envolvem financiamento ou prestígio podem influenciar o comportamento dos pesquisadores, seja priorizando a quantidade de publicações no lugar da qualidade ou introduzindo mudanças nas práticas de publicação. Conseqüentemente, quando os órgãos de fomento à pesquisa no Brasil utilizam indicadores quantitativos produzidos por empresas privadas do hemisfério norte influenciam o comportamento dos pesquisadores e reproduzem hierarquias hegemônicas que submetem a ciência nacional aos interesses comerciais dessas empresas.

A construção e representação gráfica de séries históricas dos indicadores permitiu caracterizar as práticas de publicação das grandes áreas do conhecimento no Brasil no período 2000-2014. Identificaram-se os canais de comunicação predominantes em cada grande área, bem como aqueles que são menos utilizados.

Em Linguística, Letras e Artes, Ciências Sociais e Ciências Humanas os canais mais utilizados, e que contribuem de forma expressiva para a produção científica, são os artigos nacionais, os trabalhos em anais e os capítulos de livros. Artigos internacionais e livros alcançam níveis inferiores de publicações e sua contribuição para a produção científica nessas grandes áreas não é significativa.

Em Engenharias e Ciência da Computação os trabalhos completos em anais constituem o principal canal de comunicação. Porém, nos últimos censos, identifica-se um decréscimo na sua contribuição para a produção científica da grande área, como resultado do aumento importante do número de artigos nacionais e internacionais. Particularmente, no último censo manifesta-se um equilíbrio aceitável entre esses últimos e os trabalhos em anais. Os livros e capítulos de livros não apresentam números de publicações expressivos e sua contribuição para a grande área não resulta relevante.

Nas Ciências Exatas e da Terra e nas Ciências Biológicas os artigos internacionais constituem o canal de comunicação predominante. Nas Ciências Exatas e da Terra manifesta-se um equilíbrio aceitável entre os artigos internacionais, por uma parte, e os trabalhos em anais e artigos nacionais por outra. Nas Ciências Biológicas, além dos artigos internacionais, unicamente os artigos nacionais representam uma proporção considerável da produção científica.

Nas Ciências Agrárias e da Saúde manifesta-se um equilíbrio aceitável na produção de artigos internacionais e nacionais. No entanto, no decorrer do período analisado, identifica-se um incremento significativo da contribuição dos artigos internacionais para a produção científica, em detrimento da dos nacionais. Enquanto nas Ciências da Saúde os capítulos de livros representam uma parcela considerável da produção científica, nas Ciências Agrárias capítulos e livros não contribuem significativamente para a grande área.

Três objetivos específicos do presente trabalho são verificar a existência de padrões nas práticas de publicação das grandes áreas do conhecimento, comparar esses padrões e verificar se se manifestam mudanças nesses padrões ao longo do período analisado.

A representação gráfica das séries históricas possibilitou verificar a existência de dois padrões nas práticas de publicação das grandes áreas (humanidades e ciências “duras”) conforme os achados de Trzesniak (2012), os quais não têm variado significativamente ao longo do tempo. Verifica-se que a hiper-área de ciências “duras” (Engenharias e Ciências da Computação, Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias, Biológicas e da Saúde) apresenta uma produção predominante de artigos (se comparada com as monografias), a qual é

majoritariamente internacional. No caso das Humanidades, verifica-se que a produção de artigos é predominantemente nacional. No entanto, diferentemente dos resultados apresentados por Tresniak (2012), identificou-se que as Humanidades (Linguística, Letras e Artes, Ciências Sociais Aplicadas e Ciências Humanas) exibem uma produção científica equilibrada, não apenas entre artigos e monografias, mas também de trabalhos em anais.

A orientação das publicações (nacional ou internacional) responde, principalmente, ao fato de que os resultados das ciências “duras” são mais universais. Nessa perspectiva, o público alvo é majoritariamente internacional e o reconhecimento que os pesquisadores obtêm decorre mais de seu “sucesso” internacional do que nacional. Adicionalmente, os critérios de avaliação utilizados nessas grandes áreas promovem, predominantemente, a publicação de artigos em revistas com FI. Por sua vez, as Humanidades estão mais envolvidas com problemas altamente dependentes do contexto social, cultural e local e, portanto, sua produção orienta-se, majoritariamente, para um público alvo nacional.

No entanto, verificou-se que as Ciências Agrárias e da Saúde não mostram um comportamento uniforme. A produção de artigos na Saúde apresentou uma orientação nacional durante os censos 2000–2006, equilibrou-se em 2008 e passou a ser majoritariamente internacional nos censos de 2010 e 2014. As Agrárias mantiveram uma orientação nacional nos censos 2000–2010, porém, a produção nacional e internacional se nivelou em 2014. A importância da publicação de artigos nacionais nessas áreas pode ser compreendida a partir das características das pesquisas que realizam; trata-se de investigações que, em muitos casos, lidam com fenômenos específicos ao contexto brasileiro. As pesquisas das áreas de Saúde Pública envolvendo doenças conhecidas como “negligenciadas”, as endêmicas ou aquelas que acontecem em determinadas épocas do ano (por exemplo, surtos de diarreia, viroses) devido ao surgimento de tipos específicos de bactérias, não são aceitas em periódicos dos países desenvolvidos por serem consideradas de interesse local ou regional. Algo similar acontece com as pesquisas das Ciências Agrárias, vinculadas ao estudo do solo para a aplicação de técnicas sustentáveis, que permitam otimizar seu uso para a produção de alimentos. A peculiaridade e diversidade dos solos brasileiros precisa de esforços importantes de pesquisa, porém, seus resultados são de interesse predominantemente nacional.

A mudança nos padrões de comunicação dessas duas grandes áreas indicam uma tendência de aumento da contribuição dos artigos internacionais e diminuição dos nacionais. Esse comportamento pode estar influenciado pelos critérios de avaliação utilizados pela CAPES e o CNPq que promovem a publicação de artigos em revistas com FI. Compreende-se que esa

estratégia tem como objetivo principal elevar a qualidade da ciência brasileira, assumindo que a publicação em revistas com FI garantem essa exigência.

Contudo, na opinião do autor do presente trabalho, deve-se considerar que a pesquisa científica não tem, unicamente, um impacto intelectual (contribuição ao corpo comum de conhecimento) mas, também, um impacto social. Portanto, partir de uma visão elitista da ciência e implementar uma estratégia genérica que privilegie a produção científica em periódicos de alto FI nessas áreas, pode resultar num incremento do impacto intelectual da ciência brasileira no mundo. Por outro lado, porém, pode impactar negativamente nas pesquisas que têm um foco mais voltado para a solução de problemas sociais (nacionais ou locais). Nesse sentido, o impacto social das investigações cede seu lugar ao interesse das editoras comerciais de revistas internacionais, cujo objetivo principal, muitas vezes, é a obtenção de lucro.

Desde essa perspectiva, uma alternativa viável para a avaliação das áreas que realizam esse tipo de pesquisa com um interesse local devido a seu impacto social, seria incluir nos estratos superiores do Qualis um maior número de periódicos nacionais, com procedimentos rigorosos de *peer review* e revisores altamente confiáveis e competentes, que garantam a publicação de artigos de qualidade. Adicionalmente, a CAPES e o CNPq devem avaliar e promover esse tipo de publicações nessas áreas.

Complementarmente, verifica-se que em todas as grandes áreas que conformam as ciências “duras” a contribuição dos trabalhos em anais para a produção científica sofreu um decréscimo significativo no período 2006-2014. Essa mudança também poderia ser resultado do uso majoritário de indicadores de periódicos, bem como da ausência de indicadores de trabalhos em anais que permitam considerar essa produção na avaliação dos PPGs e dos pesquisadores. No entanto, precisa-se pesquisa adicional que permita validar essas percepções.

O trabalho apresenta algumas limitações. Primeiro, os dados fornecidos pelo DGP do CNPq contam a produção científica dos pesquisadores doutores brasileiros que podem ter atuação em mais de uma grande área, portanto, computam a mesma produção uma vez para cada um dos respectivos coautores de um trabalho dentro das duas grandes áreas.

Segundo, se deve considerar que os censos realizados pelo CNPq incluem a produção científica dos pesquisadores doutores dos últimos 4-5 anos. Porém, como os censos são realizados, tipicamente, cada 2 anos, parte da produção científica é considerada em dois censos diferentes.

Terceiro, a contagem do CNPq considera nacionais os artigos em português e internacionais aqueles em qualquer outro idioma. Conseqüentemente, os artigos publicados em

periódicos brasileiros com edições em outros idiomas (inglês, etc.) são considerados como internacionais e vice-versa, os artigos publicados em idioma português em periódicos de outros países são considerados como nacionais.

Quarto, a análise da produção científica de grandes áreas do conhecimento oferece uma visão macro das práticas de publicação das comunidades acadêmicas e das mudanças que essas práticas têm sofrido ao longo do período analisado. Isso pode servir como base genérica para, caso considerar-se necessário, propôr modificações nos critérios de avaliação da pesquisa. No entanto, os padrões que se verificam no nível macro não implicam, necessariamente, uniformidade nas práticas das áreas individuais que conformam as grandes áreas. As comunidades acadêmicas de cada área, subárea, disciplina ou especialidade podem ser detentoras de culturas epistêmicas próprias que conformem práticas de publicação específicas. Sob essa perspectiva, é recomendável que outros trabalhos complementem o presente estudo focando-se nas práticas de publicação no nível de áreas, subáreas, disciplinas e especialidades. Isso forneceria indicações mais precisas sobre os critérios de avaliação que podem ser utilizados em cada caso.

REFERÊNCIAS

- ACRL – ASSOCIATION OF COLLEGES AND RESEARCH LIBRARIES. **Principles and strategies for the reform of scholarly communication**. ACRL Scholarly Communications Committee, 24 June, 2003. Disponível em: <<http://www.ala.org/acrl/publications/whitepapers/principlesstrategies>>. Acesso: 23 set. 2016.
- ADAMS, J.; GURNEY, K. **Evidence for excellence: has the signal overtaken the substance?** London: Digital Science, 2014. Disponível em: <https://wl.figshare.com/articles/1291121/embed?show_title=1>. Acesso: 20 mar. 2016.
- AGNEW, J. The impact factor. **AAG Newsletter**, v. 44, n. 1, 2009. p. 3. Disponível em: <http://www.aag.org/galleries/newsletter-files/2009_Jan.pdf>. Acesso: 30 jun. 2017.
- ALEXANDER, J. C. A importância dos clássicos. In Anthony Giddens e Jonathan Turner (Org.), **Teoria social hoje**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 23-89. Acesso: 17 out. 2016.
- ALEXANDER, J. C. **Positivism, presuppositions and current controversies**. New York: Routledge, 2014.
- ARAÚJO, C. A. A. de. A Ciência da Informação como ciência social. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 32, n. 3, set./dez. 2003. p. 21-27. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v32n3/19020.pdf>>. Acesso: 8 out. 2016.
- ARAÚJO, C. A. A. de. Correntes teóricas da ciência da informação. **Ci. Inf.**, Brasília, DF, v. 38, n. 3, set./dez. 2009. p.192-204. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v38n3/v38n3a13>>. Acesso: 8 ago. 2016.
- ARAÚJO, C. A. A. de. O que é a Ciência da Informação. **Inf. Inf.**, Londrina, v. 19, n. 1, jan./abr. 2014. p. 1–30. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/15958>>. Acesso: 8 out. 2016.
- BARATA, R. de C. B. Dez coisas que você deveria saber sobre o Qualis. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 13, n. 30, jan./abr. 2016. p. 13–40. Disponível em: <<http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/947/pdf>>. Acesso: 18 mar. 2017.
- BECHER, T. The significance of disciplinary differences. **Studies in Higher Education**, v. 10, n. 2, 1994, p. 151-161. Disponível em: <<http://srhe.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03075079412331382007>>. Acesso: 18 nov. 2016.
- BECK, M. T. Editorial Statement. **Scientometrics**, v.1, n. 1, 1978. p. 3-4. Disponível em: <<https://link.springer.com/journal/11192/1/1/page/1>>. Acesso: 17 jun. 2016.
- BEIGEL, F. Centros y periferias em la circulación internacional del conocimiento. **Nueva sociedad**, n. 245, mayo-junio, 2013. p. 110-123. Disponível em: <http://nuso.org/media/articles/downloads/3944_1.pdf>. Acesso: 30 jun. 2017.
- BELLIS, N. de. History and Evolution of (biblio)metrics. In: **B. Cronin & C. Sugimoto (Eds.), Beyond bibliometrics: Harnessing multidimensional indicators of scholarly impact** (p. 23-44). Cambridge, MA: MIT Press, 2014.
- BERNAL, J. D. **The social function of Science**. London: Lowe and Bridone, 1939. Disponível em: <<https://ia801507.us.archive.org/14/items/in.ernet.dli.2015.188098/2015.188098.The-Social-Function-Of-Science.pdf>>. Acesso: 12 out. 2016.

BOERO, F. 2015. We need monographs, and revisions. **Italian Journal of Zoology**, v. 82, n. 2, 2015. p. 149–150 Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/11250003.2015.1041718>>. Acesso: 23 set. 2016.

BORDIEU, P. O campo científico. In: ORTIZ, R. (Org.). **Pierre Bourdieu: sociologia**. São Paulo: Ática, 1983. p. 123-155

BOURDIEU, P. **O poder simbólico**. Rio de Janeiro: Editora Bertand Brasil S.A., 1989. Disponível em: <http://peqi.quimica.ufg.br/up/426/o/BOURDIEU_Pierre._O_poder_simb%C3%B3lico.pdf>. Acesso: 2 set. 2016

BRADFORD, S. Sources of information on specific subjects. **Engineering: An Illustrated Weekly Journal**, v. 137, 1934. p. 85-86.

BRUYNE, P. de; HERMAN, J.; SCHOUTHEETE, M. de. **Dinâmica da pesquisa em Ciências Sociais: os polos da prática metodológica**. 5.^a ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves Editora, 1991.

BUFREM, L. S. Configurações da pesquisa em ciência da informação. **DataGramaZero**, v.14, n. 6, dez. 2013. Disponível em: <http://basessibi.c3sl.ufpr.br/brapci/index.php/article/download_view/50777>. Acesso: 4 abr. 2017.

BUFREM, L. S. **O projeto de pesquisa**. Apresentação realizada no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Pernambuco. Março de 2016.

BURAWOY, M. Cultivando sociologias públicas nos terrenos nacional, regional e global. **Rev. Sociol. Polít.**, Curitiba, v. 17, n. 34, out. 2009. p. 219-230. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-44782009000300015>. Acesso: 30 jun. 2017.

BURROWS, R. Living with the h-index? Metrics assemblages in the contemporary academy. **The Sociological Review**, v. 60, n. 2, May 2012. p. 355-372. Disponível em: <http://research.gold.ac.uk/6560/2/Living_with_the_h-index_revised.pdf>. Acesso: 7 nov. 2016.

BUSH, V. **Science: the endless frontier**. A Report to the President by Vannevar Bush, Director of the Office of Scientific Research and Development. United States Government Printing Office: Washington, July 1945. Disponível em: <<https://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm>>. Acesso: 22 nov. 2016.

BUTLER, L. Explaining Australia's increases share of ISI publications – the effects of a funding formula based on publication counts. **Research Policy**, v. 32, n. 1, 2003. p. 143-155. Disponível em: <http://committees.uwa.edu.au/acaboard/research/minutes/2005/10th_february_2005/rc2.pdf>. Acesso: 23 set. 2016.

BUTLER, L. Assessing university research: a plea for a balanced approach. **Science and Public Policy**, v. 34, n. 8, 2007. p. 567-574. Disponível em: <<https://academic.oup.com/spp/article-abstract/34/8/565/1662777/Assessing-university-research-A-plea-for-a?redirectedFrom=PDF>>. Acesso: 30 mar. 2017.

BUTLER, L.; VISSER, M. J. Extending citation analysis to non-source items. **Scientometrics**, v. 66, n. 2, 2006, p. 327-343. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-006-0024-1>>. Acesso: 23 fev. 2017.

CAMPS, D. Limitaciones de los indicadores bibliométricos en la evaluación de la actividad científica biomédica. **Colombia Médica**, v. 39, n. 1, 2008. p. 74-79. Disponível em: <<http://www.bioline.org.br/pdf?rc08009>>. Acesso : 19 jan.2017.

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Roteiro para classificação de livros**, 2009. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/Roteiro_livros_Trienio2007_2009.pdf>. Acesso: 18 mar. 2017.

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Comunicado N° 002/2013-Área de Artes – Música**, 2013. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/Comunicado_02-2013_atualiza%C3%A7%C3%A3o_QUALIS_Artistico_ref_2011_11_arte.pdf>. Acesso: 18 mar. 2017.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Qualis**. CAPES, 2015. Publicado: 29 nov. 2014. Última atualização: 22 jun. 2015. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/acessoainformacao/perguntas-frequentes/avaliacao-da-pos-graduacao/7422-qualis>>. Acesso: 16 mar. 2017.

CARVALHO, Y. M.; MANOEL, E. de J. Para além dos indicadores de avaliação da produção. **Movimento**, v. 12, n. 3, set./dic., 2006. p. 193-225. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/1153/115315952009.pdf>>. Acesso: 30jun. 2017.

CASTRO, C. de M. Há produção científica no Brasil? In **Simon Schwartzman Claudio de Moura Castro (org.), Pesquisa universitária em questão**, Campinas: Editora da UNICAMP, 1986. Disponível em: <<https://archive.org/details/HaProducaoCientifica>>. Acesso: 12 fev. 2017.

CCA - COUNCIL OF CANADIAN ACADEMIES. **Informing Research Choices: indicators and judgment**. Ottawa: Council of Canadian Academies, 2012. Disponível em: <http://www.scienceadvice.ca/uploads/eng/assessments%20and%20publications%20and%20news%20releases/science%20performance/scienceperformance_fullreport_en_web.pdf>. Acesso: 16 nov. 2016.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Distribuição dos pesquisadores por titulação máxima**. Séries Históricas, Diretório do Grupo de Pesquisas, Plataforma Lattes, CNPq. 2016. Disponível: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp/por-titulacao>>. Acesso: 3 Mar. 2017.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Áreas do conhecimento – Linguística, Letras e Artes**. CNPq, 2016a. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp/linguistica-letras-e-artes>>. Acesso: 23 set. 2016.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Áreas do conhecimento – Ciências Sociais Aplicadas**. CNPq, 2016b. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp/ciencias-sociais-aplicadas>>. Acesso: 23 set. 2016.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Áreas do conhecimento – Ciências Humanas**. CNPq, 2016c. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp/ciencias-humanas>>. Acesso: 23 set. 2016.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Áreas do conhecimento – Engenharias**. CNPq, 2016d. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp/engenharias>>. Acesso: 23 set. 2016.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Áreas do conhecimento – Exatas e da Terra.** CNPq, 2016e. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp/ciencias-exatas-e-da-terra>>. Acesso: 23 set. 2016.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Áreas do conhecimento – Ciências Agrárias.** CNPq, 2016f. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp/ciencias-agrarias>>. Acesso: 23 set. 2016.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Áreas do conhecimento – Ciências da Saúde.** CNPq, 2016g. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp/ciencias-da-saude>>. Acesso: 23 set. 2016.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Áreas do conhecimento – Ciências Biológicas.** CNPq, 2016h. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp/ciencias-biologicas>>. Acesso: 23. Set. 2016.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Glossário.** CNPq, 2017. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/glossario:jsessionId=NjShqEvOgoFuJy-w58nVazY-.undefined?p_p_id=54_INSTANCE_QoMcDQ9EV0Sc&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-3&p_p_col_count=1&_54_INSTANCE_QoMcDQ9EV0Sc_struts_action=%2Fwiki_display%2Fview&_54_INSTANCE_QoMcDQ9EV0Sc_nodeName=Main&_54_INSTANCE_QoMcDQ9EV0Sc_title=Produ%C3%A7%C3%A3o+C%2CT%26A+do+grupo+de+pesquisa>. Acesso: 8 de abr. 2017.

COMTE, A. **Curso de filosofia positiva.** 2^{da} edição. São Paulo: Abril AS, Cultural e Industrial, 1983.

CRONIN, B. **Scholarly Communication and Epistemic Cultures.** Keynote Address, Scholarly Tribes and Tribulations: How Tradition and Technology Are Driving Disciplinary Change. ARL, Washington, DC, October 17, 2003. Disponível em: <<http://arl.nonprofitsoapbox.com/storage/documents/publications/scholarly-tribes-cronin-17oct03.pdf>>. Acesso: 14 jan. 2016.

DEMO, P. **Metodologia científica em Ciências Sociais.** 3^a edição. São Paulo: Editora Atlas S.A., 1995.

DOYLE, J. R.; ARTHURS, A. J. Judging the quality of research in Business Schools: the UK as a case study. **Omega, Int. J. Mgmt Sci.**, v. 23, n. 3, 1995. p. 257-270. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/030504839500013E>>. Acesso: 30 jun. 2017.

DURKHEIM, É. **As regras do método sociológico.** São Paulo: Editora Martin Claret, 2002.

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Análise da produção científica a partir de indicadores bibliométricos. In **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2010.** São Paulo, 2011. v. 1. cap. 4. São Paulo: FAPESP, 2011. Disponível em: <<http://www.fapesp.br/indicadores/2010/volume1/cap4.pdf>>. Acesso: 6/09/2016.

FRY, J.; OPPENHEIM, C.; CREASER, C.; JOHNSON, W.; SUMMERS, M.; WHITE, S.; BUTTERS, G.; CRAVEN, J.; GRIFFITHS, J.; HARTLEY, D. **Communicating knowledge: how and why researchers publish and disseminate their findings.** The Research Information Network: London, September 2009. Disponível em: <<http://www.rin.ac.uk/system/files/attachments/Communicating-knowledge-report.pdf>>. Acesso: 20 fev. 2017.

GARFIELD, E. From the science of science to Scientometrics: visualizing the history of science with *HistCite* software. **Journal of Informetrics**, v. 3, n. 3, 2009. p. 173–179. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751157709000297>>. Acesso: 3 jul. 2016.

GIMENEZ-TOLEDO, E. The Evaluation of Scholarly Books as a Research Output. Current Developments in Europe. **Research Evaluation**, v. 22, n. 1, 2013. p. 64-77. E<https://pdfs.semanticscholar.org/9841/5b8959d88e667e6df24d06c5c42786bcac66.pdf>

GODOI, C. K.; XAVIER, W. G. O produtivismo e suas anomalias. **Cad. EBAPE.BR**, v. 10, nº 2, opinião 1, Rio de Janeiro, Jun. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cebape/v10n2/v10n2a12>>. Acesso: 18 mar. 2017.

HERNÁNDEZ SAMPIER, R; FERNÁNDEZ COLLADO, C.; LUCIO, M. del P. B. **Metodología de investigación**. 5^{ta} edición. México DF: McGraw Hill: Interamericana Editores S.A. de C.V., 2010.

HAYASHI, M. C. P. I. Sociologia da ciencia, bibliometria e cientometria: contribuições para a análise da produção científica. **Anais Eletrônico – IV EPISTED – Seminário de Epistemologia e Teorias da Educação**. ISSN XXXX, dezembro de 2012. Faculdade de Educação/Unicamp. Disponível em:

HICKS, D. The difficulty of achieving full coverage of international social Science literature and the bibliometric consequences. **Scientometrics**, v. 44, n. 2, 1999. p. 193-215. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/BF02457380>>. Acesso: 18 mar. 2017.

HICKS, D; WANG, J. **Towards a Bibliometric Database for the Social Sciences and Humanities**. School of School of Public Policy, Georgia Institute of Technology, April 2009. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.211.1429&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso: 20 fev. 2016.

HICKS, D.; WOUTERS, P. The Leiden Manifesto for research metrics. **Nature**, v. 520, April 2015. p. 429-431. Disponível em: <<http://www.nature.com/news/bibliometrics-the-leiden-manifesto-for-research-metrics-1.17351>>. Acesso: 4 mar. 2017.

HJØRLAND, B. Informetrics Needs a Foundation in the Theory of Science. In Cassidy R. Sugimoto (Ed.) **Theories of Informetric and Scholarly Communication** (p. 20-46). Berlín: Walter de Gruyter, 2016.

HOOD, W. W.; WILSON, C. S. The literature of bibliometrics, scientometrics and informetrics. **Scientometrics**, v. 52, n. 2, 2001. P. 291-314. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1017919924342>>. Acesso: 3 mar. 2017.

KAO, C. The authorship and country spread of Operations Research Journals. **Scientometrics**, v.78, n. 3, 2009. p. 397-409. Disponível em: <<http://akademai.com/doi/abs/10.1007/s11192-008-1850-0>>. Acesso: 30 jun. 2017.

KNORR-CETINA, K. **The manufacture of knowledge**. Oxford: Pergamon Press, 1981. Disponível em: <<https://archive.org/details/KarinD.KnorrCetinaTheManufactureOfKnowledgeAnEssayOnTheConstructivistAndContextu>>. Acesso: 23 set. 2016.

KNORR-CETINA, K. **Epistemic cultures. How the sciences make knowledge**. Harvard University Press, Cambridge Massachusetts, London, England, 1999.

KRÖBER, G. Acerca de las relaciones entre la historia y la teoría del desarrollo de las ciencias. **Revista Cubana de Ciencias Sociales**, v.IV, n.10, 1986.

KUHN, T. S. **The Structure of Scientific Revolutions**. Second Edition, Enlarged. Chicago: The University of Chicago Press, 1970. Disponível em: <http://projektintegracija.pravo.hr/download/repository/Kuhn_Structure_of_Scientific_Revolutions.pdf>. Acesso: 6 mai. 2016.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **Laboratory life: the construction of scientific facts**. Princeton: Princeton University Press, 1979. Disponível em: <<http://home.ku.edu.tr/~mbaker/CSHS503/LatourLabLif.pdf>>. Acesso: 28 nov. 2016.

LANE, J; LARGENT, M; ROSEN, R. Science Metrics and Science Policy. In: **B. Cronin & C. Sugimoto (Eds.), Beyond bibliometrics: Harnessing multidimensional indicators of scholarly impact** (p. 397-411). Cambridge, MA: MIT Press, 2014.

LAUDEL, G.; GLÄSSER, J. Tensions between evaluation and communication practices. **Journal of Higher Education Policy and Management**, v. 28, n. 3, November 2006, p. 289-295. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/fe88/2fb8986b5aad088f7c53abd7b157b7b980cb.pdf>>. Acesso: 23 jan. 2017.

LE COADIC, Y. F. **A ciência da informação**. Brasília DF: Briquet de Lemus Livros, 1996.

LEYDESDORFF, L. Evaluation of research and evolution of science indicators. **Current Science**, v. 89, n. 9, 2005. Disponível em: <<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0911/0911.4298.pdf>>. Acesso: 24 jan. 2017.

LEYDESDORFF, L.; MILOJEVIĆ, S. Scientometrics. In: WRIGHT, J. D. (Ed.), **International Encyclopedia of Social and Behavioral Sciences**, 2nd. Edition, v. 21. Elsevier, 2015. p. 322-327. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/B9780080970868850308/3-s2.0-B9780080970868850308-main.pdf?_tid=d1c37df0-3326-11e7-8eed-0000aacb360&acdnat=1494162928_61cfc3c7432ff775228674bfc23e55c9>. Acesso: 3 fev. 2017.

LILLIS, T.; CURRY, M. J. **Academic writing in a global context**. Routledge: New York, 2010. Disponível em: <https://www.warner.rochester.edu/files/news/files/curry_book_10.pdf>. Acesso: 30 jun. 2017.

LÓPEZ PIÑERO, C.; HICK, D. Reception of Spanish sociology by domestic and foreign audiences differs and has consequences for evaluation. **Research Evaluation**, 24, 2015. p. 78-89. Disponível em: <<https://academic.oup.com/rev/article/24/1/78/1544815/Reception-of-Spanish-sociology-by-domestic-and>>. Acesso: 24 mar. 2017.

LÓPEZ YEPES, J. **La documentación como disciplina. Teoría e Historia**. Navarra: EUNSA, 1995.

LOTKA, A. J. The frequency distribution of scientific productivity. **Journal of the Washington Academy of Sciences**, v.16, n. 12, 1926. p. 317-324.

MABE, M. A. Scholarly Communication: A Long View. **New Review of Academic Librarianship**, v. 16, n. S1, 2010. 132-144. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/13614533.2010.512242?needAccess=true>>. Acesso: 4 mar. 2017.

MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e cienciométrica e sua perspectiva nacional e internacional. **Ci. Inf., Brasília**, v. 27, n. 2, maio/ago. 1998. p. 134-140. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v27n2/macias.pdf>>. Acesso: 12 set. 2016.

MACILWAIN, C. What Science is really Worth. **Nature**, Vol. 465, 10 June, 2010. Disponível em: <http://www.nature.com/news/2010/100609/pdf/465682a.pdf>. Acesso: 14 jan. 2016.

MALTRÁS BARBA, B. **Los indicadores bibliométricos**. Gijón: Ediciones Trea, 2003.

MARQUES, F. A escala da discórdia. Pesquisa FAPESP, Junho de 2009. p. 32-34. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2009/06/32-34_160.pdf>. Acesso: 17 jan. 2017.

MEADOWS, A, J. **A comunicação científica**. Brasília, DF: Briquet de Lemus Livros, 1999.

MERTON, R. K. **Ciencia, tecnología y Sociedad en la Inglaterra del siglo XVII**. Madrid: Alianza Editorial SA, 1984. Disponível em: <<http://www.divulgalaciencia.net/wp/wp-content/uploads/2013/07/01.Robert-K.-Merton.pdf>>. Acesso: 18 nov. 2016.

MERTON, R. K. A ciência e a estrutura social democrática. In Anne Marcovich e Terry Shinn (org.) **Ensaio de sociologia da ciência / Robert K. Merton**. São Paulo: Editora Filosófica Scientiae: Editora 34, 2013.

MOED, H. F. The future of research evaluation rests with an intelligent combination of advanced metrics and transparent peer review. **Science and Public Policy**, v. 34, n. 8, October 2007. P. 575–583. Disponível em: <<http://spp.oxfordjournals.org/content/34/8/575.full.pdf>>. Acesso: 14 jan. 2016.

MUGNAINI, R. Avaliação da Produção Científica Nacional: contextualização e indicadores. Em: D. Aguiar Población et al. (Org.), **Revistas Científicas: dos processos tradicionais as perspectivas alternativas de comunicação**. Ateliê Editorial, Brasil, 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/262048436_Avaliacao_da_Producao_Cientifica_Brasileira_Contextualizacao_e_Indicadores>. Acesso: 19/01/2016.

NALIMOV, V. V.; MULCHENKO, Z. M. **Cienciométrica: o estudo do desenvolvimento da ciência como um processo de informação**. Ciência: Moscou, 1969. Disponível em: <<http://www.mtas.ru/upload/library/NalimovV.V.Naukometriya.pdf>>. Acesso: 7 ago. 2016.

NEHMY, R. M. Q.; FALCI, C. H. R.; ACOSTA, J. G.; FRAGA, R. R. A ciência da informação como disciplina científica. **Perspec. Ci. Inf.**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, jan./jun. 1996. p. 9-25. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/239/26>>. Acesso: 28 jan. 2017.

NSB – NATIONAL SCIENCE BOARD DOS ESTADOS UNIDOS. **Science and engineering indicators 2016**. Arlington: National Science Foundation, 2016. Disponível em: <<https://www.nsf.gov/statistics/2016/nsb20161/uploads/1/nsb20161.pdf>>. Acesso: 3 mar. 2017.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **The Measurement of Scientific and Technical Activities. Proposed Standard Practices for Surveys of Research and Development**. Directorate for Scientific Affairs, OCDE, 1963. Disponível em: <<https://www.oecd.org/sti/inno/Frascati-1963.pdf>>. Acesso: 23 jan. 2017.

OECD – ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. **OECD Science, Technology and Innovation Scoreboard 2015**, OECD, 2015. Disponível em: <<http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9215031e.pdf?expires=1452870712&id=id&accname=guest&checksum=54E59355039E595B2AE1FA53ABAF80E7>>. Acesso: 16 jan. 2016.

- ORTIZ, R. As Ciências Sociais e o Inglês. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 19, n. 54, 2004. p. 5-23. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v19n54/a01v1954.pdf>>. Acesso: 30 jun. 2017.
- PERALTA GONZÁLEZ, M. J.; FRÍAS GUZMÁN, M. GREGORIO CHAVIANO, O. Criterios, clasificaciones y tendencias de los indicadores bibliométricos en la evaluación de la ciencia. **Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud**, v. 26, n. 3; 2015. p. 290-309. Disponível em: <<http://scielo.sld.cu/pdf/ics/v26n3/rci09315.pdf>>. Acesso: 29 nov. 2016.
- PIRO, F. N.; ASKNES, D. W.; RØRSTAD, K. A macro analysis of productivity differences across fields: challenges in the measurement of scientific publishing. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 64, n. 2, 2013. p. 307-320. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.22746/abstract>>. Acesso: 20 mar. 2017.
- POMBO, O. Práticas interdisciplinares. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 8, n. 15, jan/jun 2006. p. 208-249. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/soc/n15/a08v8n15.pdf>>. Acesso: 17 out. 2016.
- PRICE, D. J. de S. **Science since Babilonia**. Michigan: Book Crafters, 1961. Disponível em: <<http://derekdesollaprice.org/wp-content/uploads/2015/10/Science-Since-Babylon-opt.pdf>>. Acesso: 3 out. 2016.
- PRICE, D. J. de S. **Little science, big science...and beyond**. New York, Columbia University Press, 1963. Disponível em: <http://www.andreasaltelli.eu/file/repository/Little_science_big_science_and_beyond.pdf>. Acesso: 3 fev. 2017.
- PRICE, D. J. de S. Network of scientific papers. **Science** 149(3683), July 30, 1965. P. 510-515. Disponível em: <<http://garfield.library.upenn.edu/papers/pricenetworks1965.pdf>>. Acesso: 2 Fev. 2017.
- PRICE D. J. de S. The Structures of Publication in Science and Technology. In H. Gruber e D.G. Marquis (éds.), **Factors in the Transfer of Technology**. Cambridge, Massachussets.: The MIT Press, 1969. p. 91- 104.
- PRICE, D. J. de S. A General Theory of Bibliometrics and other Cumulative Advantage Processes. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 27, n. 5-6, 1976. p. 292-306. Disponível em: <<http://garfield.library.upenn.edu/price/pricetheory1976.pdf>>. Acesso: 3 jul. 2016.
- PRIEM, J. HEMMINGER, B. M. Scientometrics 2: toward new metrics of the scholarly impact on the social web. **First Monday**, v. 15, n. 7, July, 2010. Disponível em: <<http://pear.accc.uic.edu/ojs/index.php/fm/article/view/2874/2570>>. Acesso: 5 ago. 2016.
- PRITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics? **Journal of Documentation**, V. 25, n. 4, 1969. p. 348-349. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/236031787_Statistical_Bibliography_or_Bibliometrics>. Acesso: 3 mar. 2017.
- RIN – RESEARCH INFORMATION NETWORK. **Communicating knowledge: how and why UK researchers publish and disseminate their findings**. RIN Report, London: RIN, September, 2009. Disponível em: <<http://rinarchive.jisc-collections.ac.uk/system/files/attachments/Communicating-knowledge-report.pdf>>. Acesso: 20 mar. 2017.

SANTOS, R. N. M. dos. Produção científica: Por que medir? O que medir? **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 1, n. 1, jul./dez. 2003. p. 22-38. Disponível em: <<https://www.ufpe.br/ppgci/images/publicacoesdocentes/raimundo/02.pdf>>. Acesso: 3 out. 2016.

SANTOS, R. N. M. dos; KOBASHI, N. Y. Bibliometria, cientometria, informetria: conceitos e aplicações. **Pesq. bras. Ci. Inf.**, Brasília, v.2, n.1, jan./dez. 2009. p.155-172. Disponível em: <http://repositorio.ufpe.br/bitstream/handle/123456789/10089/BIBLIOMETRIA,%20CIENTOMETRIA,%20INFOMETRIA_CONCEITOS%20E%20APLICA%C3%87%C3%95ES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso: 2 mar. 2017.

SARACEVIC, T. Ciência da Informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, jan./jun. 1996. p. 41-62. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/download/235/22>>. Acesso: 13 jun. 2016.

SAWYER, A. **Method in Social Science: a realist approach**. Revised 2nd edition. New York: Routledge. 2010. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Eb0uCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=quantitative+methods+social+sciences&ots=4Y9BBaWCCJ&sig=4fa-vUlmNDMv53vOLrD33sKxbhs#v=onepage&q=quantitative%20methods%20social%20sciences&f=false>>. Acesso: 3 mar. 2017.

SEBASTIÁN, J. Indicadores: entre la métrica y la cartografía. Em: **Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos**. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana / Interamericana (RICYT), 2015. Disponível em: <<http://www.oei.es/salactsi/estado2015.pdf>>. Acesso: 22 jan. 2016.

SHEPPARD, E. Geography and the Neoliberalizing Academy. **AAG Newsletter**, May 31, 2013. Disponível em: <<http://news.aag.org/2013/05/geography-and-the-neoliberalizing-academy/>>. Acesso: 30 jun. 2017.

SIDONE, O. J. G.; HADDAD, E. A.; MENA-CHALCO, J. P. A ciência nas regiões brasileiras: evolução da produção e das redes de colaboração científica. **TransInformação**, Campinas, v. 28, n. 1, jan./abr. 2016. p. 15-31. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tinf/v28n1/0103-3786-tinf-28-01-00015.pdf>>. Acesso: 27 mar. 2017.

SPINAK, E. Indicadores cienciométricos. **Ci. Inf., Brasília**, v. 27, n. 2, maio/ago. 1998. p. 141-148. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/795/826>>. Acesso: 4 mar. 2017.

SWAN, A. **The 'big picture' and researchers' key concerns within the scholarly communication process: report to the JISC scholarly communications group**. JISC, 2008. Disponível em: <<https://eprints.soton.ac.uk/265450/>>. Acesso: 5 set. 2016

TAGUE-SUTCLIFFE, J. An introduction to informetrics. **Information Processing & Management**, v. 28, n.1, 1992. p. 1-3. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/030645739290087G>>. Acesso 6 ago. 2016.

THOMAS, J. J.; COOK, K. A. (2005). **Illuminating the path: the research and development agenda for visual analytics**. National Visualization and Analytics Center, US Department of Homeland Security, 2005. Disponível em: <http://vis.pnnl.gov/pdf/RD_Agenda_VisualAnalytics.pdf>. Acesso: 16 out. 2016.

TRZESNIAK, P. A questão do livre acesso aos artigos publicados em periódicos científicos. **Em Aberto**, Brasília, v. 25, n. 87, jan./jun. 2012. p. 77-112. Disponível em: <<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/2364/2326>>. Acesso: 18 mar. 2017.

TRZESNIAK, P. Indicadores quantitativos: como obter, avaliar, criticar e aperfeiçoar. **Navus – Revista de Gestão e Tecnologia**. Florianópolis, SC, v.4, n. 2, jul./dez. 2014. p.5-18. Disponível em: <<http://navus.sc.senac.br/index.php/navus/article/view/223>>. Acesso: 25 abr. 2016.

TRZESNIAK, P. Um Qualis em quatro tempos: histórico e sugestões para Administração, Ciências Contábeis e Turismo. **R. Cont. Fin.** – USP, São Paulo, v. 27, n. 72, set./out./nov./dez. 2016. p. 279-290. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rcf/v27n72/pt_1808-057X-rcf-27-72-00279.pdf>. Acesso: 18 mar. 2017.

UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **The measurement of scientific and technological activities: proposals for the collection of statistics on science and technology on an internationally uniform basis**. Paris: UNESCO, 1969. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000840/084077Eb.pdf>>. Acesso: 16 jan. 2017.

UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Unesco Science Report 2015**. Unesco Publishing, 2015. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002354/235406e.pdf>>. Acesso: 16 jan. 2017.

VAN LEEUWEN, T. The application of bibliometric analyses in the evaluation of social science research. Who benefits from it, and why it is still feasible. **Scientometrics**, v. 66, n. 1, 2006. p. 133-154. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11192-006-0010-7>>. Acesso: 19 jan. 2016.

VIOTTI, E. B; MACEDO, M. de M. Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil – uma introdução. **Em: E. B. Viotti e M. de M. Macedo (Org.) Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil**. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2003.

WARE, C. **Information visualization: perception for design**. 2nd Edition. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2004. Disponível em: <http://ifs.tuwien.ac.at/~silvia/wien/vu-fovis/articles/book_information-visualization-perception-for-design_Ware_Chapter1.pdf>. Acesso: 16 out. 2016.

WARE, M.; MABE, M. **The STM Report: An overview of scientific and scholarly journal publishing**. 4th Edition. The Hague: International Association of Scientific, Technical and Medical Publishers, 2015. Disponível em: <<http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1008&context=scholcom>>. Acesso: 20 mar. 2017.

WHITLEY, R. Changing governance and authority relations in the public sciences. **Minerva**, v. 49, n. 4, 2011. p. 359-385. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11024-011-9182-2>>. Acesso: 23 out. 2016.

WOUTERS, P. **The citation culture**. Tese de doutorado. Universidade de Amsterdam, 1999. Disponível em: <<http://garfield.library.upenn.edu/wouters/wouters.pdf>>. Acesso: 3 mar. 2017.

ZIPF, G. K. **Human behavior and the principle of least effort**. Massachusetts: Addison Wesley Press, 1949. Disponível em: <<https://ia601900.us.archive.org/27/items/in.ernet.dli.2015.90211/2015.90211.Human-Behavior-And-The-Principle-Of-Least-Effort.pdf>>. Acesso: 23 jun. 2016.