

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS MÉDICAS

RAFAEL LEAL ZIMMER

**ANÁLISE DESCRITIVA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA E SUA CORRELAÇÃO
COM OS RECURSOS FINANCEIROS PÚBLICOS APLICADOS NA PESQUISA**

Porto Alegre

2023

RAFAEL LEAL ZIMMER

**ANÁLISE DESCRITIVA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA E SUA CORRELAÇÃO
COM OS RECURSOS FINANCEIROS PÚBLICOS APLICADOS NA PESQUISA**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção de Doutorado em Medicina: Ciências Médicas, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Patricia Ashton-Prolla.

Coorientação: Prof.^a Dr.^a Ursula da Silveira Matte

Porto Alegre

2023

CIP - Catalogação na Publicação

Zimmer, Rafael Leal
ANÁLISE DESCRITIVA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA E SUA
CORRELAÇÃO COM OS RECURSOS FINANCEIROS PÚBLICOS
APLICADOS NA PESQUISA / Rafael Leal Zimmer. -- 2023.
127 f.
Orientadora: Patricia Ashton-Prolla.

Coorientadora: Ursula da Silveira Matte.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de
Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas, Porto
Alegre, BR-RS, 2023.

1. Produção Científica. 2. Cientometria. 3.
Bibliometria. 4. Financiamento em Pesquisa. 5.
Produção em Pesquisa. I. Ashton-Prolla, Patricia,
orient. II. Matte, Ursula da Silveira, coorient. III.
Título.

“A mente que se abre a uma nova ideia
jamais voltará ao seu tamanho original.”
(Albert Einstein)

AGRADECIMENTOS

À minha esposa, Jéssica, pelo apoio e paciência, cuidado e amor dedicado.

Aos meus pais, Luiz Augusto e Cleusa, pelo ensinamento das maiores dádivas da vida: conhecimento, respeito e caráter.

Aos meus irmãos, Eduardo e Henrique, pela companhia e incentivo nos momentos em que não pude estar presente.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Patricia Ashton-Prolla, agradeço pela orientação, pelo incentivo e por seu tempo dedicado a esclarecer minhas dúvidas de forma competente e inteligente. Obrigado pela orientação e pela oportunidade de ser seu orientando.

À minha coorientadora, Prof.^a Dr.^a Ursula da Silveira Matte, agradeço pela orientação, pelo incentivo e por seu tempo dedicado a esclarecer minhas dúvidas de forma competente e inteligente. Obrigado pela orientação e pela oportunidade de ser seu orientando.

Aos meus colegas do Escritório de Projetos e Parcerias Estratégicas e da Diretoria de Pesquisa, pelas inúmeras conversas informais que balizaram o desenvolvimento deste trabalho.

E, por fim, ao Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas (PPGCM), Faculdade de Medicina, por essa oportunidade.

RESUMO

A produção científica engloba o conjunto de pesquisas e publicações que são desenvolvidos por indivíduos e instituições, visando divulgar e propagar o conhecimento em diversas áreas do saber. Fatores como investimentos em pesquisa, infraestrutura disponível, políticas públicas de fomento e incentivo, além de perfil dos pesquisadores e suas redes de colaboração, exercem influência na produção científica. O recurso financeiro destinado à pesquisa é fundamental para garantir a produção científica de qualidade, uma vez que possibilita a contratação de pesquisadores, a aquisição de equipamentos e materiais de pesquisa, a realização de experimentos, bem como a divulgação e disseminação dos resultados obtidos, impactando diretamente no desenvolvimento científico, tecnológico e econômico do país e nos indicadores cientométricos. Estas são ferramentas utilizadas na avaliação da produção científica e do impacto de pesquisas, permitindo a análise em diversos aspectos, como a quantidade e qualidade de artigos publicados, livros e capítulos de livro, colaboração entre autores e instituições e produtos de inovação, entre outros. A presente tese visou analisar descritivamente indicadores de produção científica e a disponibilidade de recursos financeiros em um cenário regional e nacional, avaliando potenciais correlações entre diferentes tipos de produção científica e recursos financiados. Foram considerados nesta análise todos os pesquisadores com currículo Lattes cadastrado e que receberam 4 ou mais anos de bolsa de produtividade do CNPq, no período de 2000 a 2020 (n=22.058). A análise da correlação da produção científica versus fomento foi restrita aos recursos financeiros das agências de fomento nacionais (CNPq e CAPES) e das Fundações de Amparo à Pesquisa. Para análise de produção, foram considerados todos os indicadores da produção científica registrados no currículo Lattes do pesquisador, independente da fonte de financiamento. Os dados relacionados ao fator de impacto do periódico foram coletados no *Journal Citation Report*. Para análise da correlação dos recursos financeiros e da produção científica, estabeleceram-se grupos por área de atuação dos pesquisadores. Observou-se uma maior concentração de pesquisadores do sexo masculino (64,95%) na amostra total. Em relação ao financiamento, observou-se um investimento total de mais de US\$ 6,6 bilhões no período, concentrado nas áreas de Ciências Biológicas e Exatas e da Terra (53,3%). As áreas de Ciências Sociais e Linguística, Literatura e Artes tiveram os menores valores de financiamento. O CNPq foi responsável por uma quantidade significativa (>60%) do financiamento para as áreas de Ciências Humanas e Sociais, enquanto a FAPESP foi a principal fonte de financiamento em muitas áreas, com destaque para as Ciências Biológicas (R\$ 814,6 milhões). Ainda há desafios a serem enfrentados para promover uma

distribuição mais equitativa de recursos e oportunidades para produção científica no Brasil, especialmente em áreas subfinanciadas ou negligenciadas. Observou-se que a FAPESP apresentou investimentos financeiros superiores à soma de recursos das demais fundações de amparo do país. Além disso, avaliamos os intervalos de tempo entre submissão e publicação de artigos em 72 periódicos em uma área de conhecimento específica, Genética e Hereditariedade, divididos em quartis de fator de impacto. Foram coletados e analisados dados de 46.349 artigos publicados entre 2016 e 2020, considerando os intervalos de tempo entre submissão e aceitação (SA), aceitação e publicação (AP) e submissão e publicação (SP). Os resultados mostraram que há diferenças significativas entre os quartis em relação ao tempo transcorrido entre a submissão e a publicação, tendo destaque para o Q4 que possuiu menor tempo médio entre submissão e aceite, e maior tempo entre aceite e publicação, entretanto os tempos entre os quartis são tempos relativamente semelhantes. Não houve diferença significativa entre o tempo de publicação de artigos com autores de um ou mais continentes, mas foi observado que os artigos de autores da África e Oceania foram subrepresentados nas revistas de alto impacto. Os resultados destacam a necessidade de investimento contínuo em pesquisa e desenvolvimento no Brasil, com uma distribuição mais equitativa de recursos e oportunidades. Isso exigirá um esforço coordenado de agências de financiamento, formuladores de políticas e pesquisadores para identificar áreas prioritárias e desenvolver estratégias para fortalecer a capacidade de instituições de financiamento de pesquisa. Os achados podem também contribuir para o desenvolvimento de estratégias para acelerar o processo de publicação científica, direcionando esforços para diminuir os intervalos de tempo entre a submissão e publicação de artigos, visando a um processo mais eficiente de disseminação do conhecimento. O Brasil tem experimentado um crescimento significativo em sua produção científica, mas ainda há disparidades entre regiões e instituições, tornando essencial promover uma cultura de diversidade, inclusão e excelência em ciência e tecnologia.

Palavras-chave: Financiamento em pesquisa. Bibliometria. Cientometria. Produção em pesquisa. Produção científica.

ABSTRACT

Scientific production encompasses the set of research and publications developed by individuals and institutions, aiming to disseminate and propagate knowledge in various fields of knowledge. Factors such as investment in research, available infrastructure, public policies for promotion and incentive, as well as the profile of researchers and their collaboration networks, exert influence on scientific production. Financial resources allocated to research are essential to guarantee quality scientific production, as it enables the hiring of researchers, acquisition of research equipment and materials, conduct of experiments, as well as dissemination and dissemination of the results obtained, directly impacting the scientific, technological and economic development of the country and scientific metrics indicators. These are tools used in evaluating scientific production and the impact of research, allowing analysis on various aspects such as the quantity and quality of published articles, books and book chapters, collaboration between authors and institutions, and innovative products, among others. This thesis aimed to analyze descriptively indicators of scientific production and the availability of financial resources in a regional and national scenario, evaluating potential correlations between different types of scientific production and funded resources. All researchers with a registered Lattes curriculum and who received 4 or more years of productivity scholarship from CNPq, between 2000 and 2020 ($n = 22,058$), were considered in this analysis. The correlation analysis of scientific production versus funding was restricted to the financial resources of national funding agencies (CNPq and CAPES) and research support foundations. For the production analysis, all scientific production indicators recorded in the researcher's Lattes curriculum were considered, regardless of the source of funding. Data related to the journal impact factor were collected in the Journal Citation Report. To analyze the correlation of financial resources and scientific production, groups were established by the researcher's field of expertise. A higher concentration of male researchers (64.95%) was observed in the total sample. Regarding funding, there was a total investment of over US\$ 6.6 billion in the period, concentrated in the field of Biological Sciences and Exact and Earth Sciences (53.3%). The fields of Social Sciences and Linguistics, Literature and Arts had the lowest funding values. CNPq was responsible for a significant amount (>60%) of funding for the field of Human and Social Sciences, while FAPESP was the main source of funding in many fields, particularly in Biological Sciences (R\$ 814.6 million). There are still challenges to be faced to promote a more equitable distribution of resources and opportunities for scientific production in Brazil, especially in underfunded or neglected fields. It was observed that

FAPESP presented higher financial investments than the sum of resources from other research support foundations in the country. In addition, we evaluated the time intervals between submission and publication of articles in 72 journals in a specific field of knowledge, Genetics and Heredity, divided into impact factor quartiles. Data from 46,349 articles published between 2016 and 2020 were collected and analyzed, considering the intervals between submission and acceptance (SA), acceptance and publication (AP), and submission and publication (SP). The results showed significant differences between the quartiles regarding the submission to publication time, with Q4 standing out as having the shortest average time between submission and acceptance, and the longest time between acceptance and publication. However, the times between the quartiles are relatively similar. There was no significant difference between the publication time of articles with authors from one or more continents, but it was observed that articles by authors from Africa and Oceania were underrepresented in some high-impact journals. The findings highlight the need for continuous investment in research and development in Brazil, with a more equitable distribution of resources and opportunities. This will require a coordinated effort from funding agencies, policy makers, and researchers to identify priority fields and develop strategies to strengthen the capacity of research funding institutions. The findings may also contribute to the development of strategies to accelerate the scientific publishing process, by directing efforts towards reducing the time intervals between article submission and publication, aiming for a more efficient knowledge dissemination process. Brazil has experienced significant growth in its scientific production, but there are still disparities between regions and institutions, making it essential to promote a culture of diversity, inclusion, and excellence in science and technology.

Keywords: Research funding. Bibliometrics. Scientometrics. Research output. Scientific production.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estratégias para localizar e selecionar as informações sobre o tema.	4
Figura 2 – Percentual do PIB gasto com pesquisa, entre 2000 e 2018, por país (África do Sul, Alemanha, Brasil, China, Coreia do Sul, Estados Unidos, Índia, Israel, Japão e Rússia).	5
Figura 3 – Marco conceitual da aplicação dos recursos financeiros e o impacto na produção científica	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dispêndios do governo federal em pesquisa e desenvolvimento por órgão, 2017-2020.	6
Tabela 2 – Dispêndio financeiro do CNPq em Ciência e Tecnologia, 2000-2021.....	7
Tabela 3 – Dispêndio em pesquisa e desenvolvimento (P&D) do orçamento executado pelos governos estaduais, 2000-2020.....	8
Tabela 4 – Distribuição dos artigos científicos registrados na <i>Web of Science</i> com indicativo de aporte financeiro da agência de fomento, 2000-2021 (N=790.717).....	10
Tabela 5 – Países com sistemas de financiamento baseado em desempenho e respectivos.....	16

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CIHR - Canadian Institute of Health Research

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FACEPE - Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco

FAPAC - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Acre

FAPDF - Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal

FAPEAL - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas

FAPEAM - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas

FAPEAP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amapá

FAPEG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás

FAPEMA - Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão

FAPEMAT - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Mato Grosso

FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

FAPEPI - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí

FAPERGS - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul

FAPERJ - Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

FAPERN - Fundação de Apoio à Pesquisa do Rio Grande do Norte

FAPERO - Fundação de Amparo ao Desenvolvimento das Ações Científicas e Tecnológicas e a Pesquisa

FAPES - Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo

FAPESB - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia

FAPESC - Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FAPESPA - Fundação Amazônia Paraense de Amparo à Pesquisa

FAPESQ - Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba

FAPITEC - Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe

FAPPR - Fundação Araucária

FAPs – Fundações de Amparo a Pesquisa

FAPT - Fundação de Amparo à Pesquisa do Tocantins

FI – Fator de Impacto

FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos

FUNCAP - Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FUNDECT - Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul

IBs – Indicadores Bibliométricos

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

MCTIC – Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação e Comunicação

NIH - National Institute of Health

NIHR - National Institute for Health Research

PIB – Produto Interno Bruto

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

QMWG - Quality Metrics Working Group

RAE - Research Assessment Exercise

RQF - Research Quality Framework

SCI - Science Citation Index

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

WoS – Web of Science

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DA LITERATURA	3
2.1 Estratégias para localizar e selecionar as informações	3
2.2 Recursos financeiros para pesquisa	5
2.3 Produção científica	9
2.4 As agências de fomento público no Brasil	11
2.5 Bolsa de produtividade CNPq	12
2.6 Indicadores bibliométricos	13
2.7 Fatores que exercem influência na produção científica	18
2.8 Impacto dos recursos financeiros na produção científica	19
3 MARCO CONCEITUAL	22
4 JUSTIFICATIVA	23
5 OBJETIVOS	24
5.1 Objetivo geral	24
5.2 Objetivos específicos	24
6 REFERÊNCIAS	25
7 ARTIGO 1 – Submetido à Plos One (Qualis: A1)	33
8 STROBE Statement – ARTIGO 1	51
9 ARTIGO 2 – Será submetido à Scientometrics (Qualis: A1)	53
10 STROBE Statement – ARTIGO 2	82
11 RESULTADOS PARCIAIS – ARTIGO EM PREPARAÇÃO	94
12 CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
13 PERSPECTIVAS FUTURAS	111
14 OUTRAS PRODUÇÕES E ORIENTAÇÕES DURANTE O DOUTORADO	112
15 ANEXO A – CARTA DE APROVAÇÃO	114

1 INTRODUÇÃO

A pesquisa científica é fundamental para o desenvolvimento econômico e social em todo o mundo, pois o conhecimento gerado pela ciência e tecnologia é a base para inovações em diversos setores da economia, gerando empregos, renda e melhorias na qualidade de vida da população (ROSENBLOOM, 2015). Entre os principais produtos gerados a partir das pesquisas estão as produções científicas, que são de grande relevância para a comunidade científica, pois permitem a divulgação dos resultados para uma comunidade mais ampla, permitem críticas construtivas e baseadas em evidências a padrões já estabelecidos e, auxiliam na geração de novas hipóteses de pesquisa, que embasam o desenvolvimento de inovações tecnológicas.

A produção científica é uma importante métrica para avaliar a capacidade de um país ou região de inovar e desenvolver soluções para os desafios enfrentados pela sociedade (HELENE; RIBEIRO, 2013). No entanto, outros fatores, como a qualidade da infraestrutura de pesquisa, a formação de recursos humanos e a colaboração entre instituições de pesquisa, também são importantes para o sucesso da pesquisa científica.

Os recursos financeiros são fundamentais para a pesquisa científica, pois são necessários para financiar equipamentos, materiais, salários e outros custos associados à pesquisa (WEISS, 2007). Sem recursos financeiros adequados, a pesquisa pode ser prejudicada, comprometendo a qualidade e a quantidade da produção científica. Portanto, é importante avaliar a relação entre os recursos financeiros aplicados na pesquisa e a produção científica regional e nacional (DE MEIS; ARRUDA; GUIMARÃES, 2007).

Embora a avaliação do uso de recursos públicos alocados para pesquisa não seja feita de forma sistemática, em alguns países da Europa e América do Norte foram desenvolvidos sistemas de análise a partir de indicadores pré-estabelecidos com o objetivo de prover recursos para financiamento de pesquisa de forma meritocrática e competitiva (AURANEN; NIEMINEM, 2010). O retorno da aplicação destes recursos é muitas vezes medido também pela quantidade e qualidade da produção científica gerada com o investimento (SANDSTRÖM; VAN DEN BESSELMAR, 2018). Embora existam controvérsias em relação aos parâmetros específicos que devem ser utilizados nestes sistemas de avaliação, é unânime entre os pesquisadores a percepção de que somente o uso de avaliação pelos pares é insuficiente para uma análise clara e concisa das propostas de solicitação de recursos ou da avaliação qualitativa de um grupo de pesquisa ou instituição, e pode gerar distorções relacionadas à subjetividade da avaliação.

Nesse contexto, este estudo tem como objetivo realizar uma análise descritiva da produção científica em nível regional e nacional e sua correlação com os recursos financeiros aplicados na pesquisa, entre 2004 e 2021, utilizando um conjunto de dados abrangente que inclui informações sobre a produção científica e os investimentos públicos das principais agências de pesquisa em todo o país. Os resultados obtidos poderão ser úteis para orientar políticas públicas de investimento em pesquisa, com o objetivo de maximizar a efetividade dos recursos financeiros aplicados e incentivar a produção científica em todo o país. Espera-se que esta tese possa contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes e para o avanço da avaliação da produção científica no Brasil.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Estratégias para localizar e selecionar as informações

A revisão literária sobre o tema foi realizada e direcionou a busca de informações a partir das seguintes palavras chaves: 1) *Research funding*; 2) *Public research funding*; 3) *Research grant funding*; 4) *Research funding systems*; 5) *Research output*; 6) *Research quality*; 7) *Scientific impact*; 8) *Bibliometrics indicator*; 9) *Scientometrics indicator*; 10) *Impact factor*; 11) *Bibliometrics*; 12) *Scientometrics*. O foco específico foi concentrado nos temas: indicadores cientométricos e bibliométricos e recursos financeiros aplicados à pesquisa. O fator de interesse é a relação da produção científica com a utilização dos recursos financeiros à pesquisa. A estratégia de busca por referências bibliográficas envolveu as seguintes bases de dados: SciELO (<http://www.scielo.org/php/index.php>), Pubmed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>) e *Web of Science* (<https://www.isiknowledge.com>), com informações até março/2023 (Figura 1).

Figura 1 – Estratégias para localizar e selecionar as informações sobre o tema.

	Pubmed	Web of Science	Scielo	
G1	1	575.914	1.776.031	336
	2	171.535	132.204	118
	3	138.384	767.677	6
	4	124.403	470.745	15
G2	5	133.407	423.005	301
	6	862.931	1.782.065	5.776
	7	303.887	1.348.521	1.097
G3	8	2.714	1.653	60
	9	471	2.826	20
	10	459.922	728.058	1.155
	11	18.709	8.557	348
	12	1.797	11.839	109
G1	575.914	1.776.031	336	
G2	1.245.839	3.350.433	7.161	
G3	473.336	744.657	1.531	
G2 AND G3	119.004	320.919	775	
G4				
G1 AND G4	14.903	31.811	22	

PALAVRAS - CHAVE

1 Research funding	5 Research output	10 Impact factor
2 Public research funding	6 Research quality	11 Bibliometrics
3 Research grant funding	7 Scientific impact	12 Scientometrics
4 Research funding systems	8 Bibliometrics indicator	
	9 Scientometrics indicator	

AGRUPAMENTO DE PALAVRAS – CHAVE POR TEMA

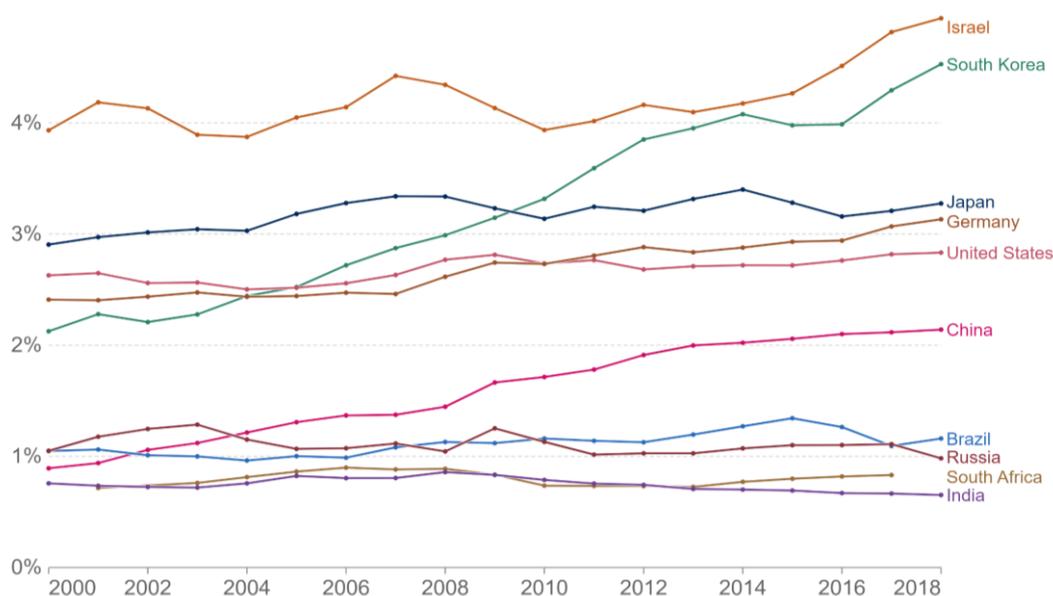
- G1 – 1 A 4 (Financiamento)
 G2 – 5 A 7 (Resultados de pesquisa)
 G3 – 8 A 12 (Indicadores bibliométricos)

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.2 Recursos financeiros para pesquisa

Os maiores recursos destinados para pesquisa em saúde no mundo são de fontes privadas e públicas, na ordem de 45% para cada, seguidos de 8% de contribuições de instituições filantrópicas. Os recursos destinados para pesquisa e desenvolvimento apresentaram crescente dispêndio no período de 1986 a 2009, passando de US\$ 30 bilhões (1986) para US\$ 240 bilhões (2009), conforme levantamento realizado pelo Global Forum for Health Research. (World Health Organization, 2013). Os recursos financeiros disponibilizados às Universidades Europeias estão ligados às relações políticas e com os incentivos do governo (AURANEN; NIEMINEN, 2010). Em alguns países da Europa, onde as pesquisas acadêmicas são predominantemente financiadas por doações, os governos introduziram recursos para pesquisa distribuídos através de editais competitivos (HOTTENROTT; LAWSON, 2013; STEPHAN, 2012). Dados da UNESCO demonstram que alguns países intensificaram os seus investimentos de recursos financeiros em pesquisa e desenvolvimento em relação ao Produto Interno Bruto (PIB), entre 2000 e 2018, como Israel, Coréia do Sul, Japão, Alemanha, Estados Unidos e China (figura 2). Entre os países que compõem o BRICS, a China é aquela que apresenta maior percentual de investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em comparação com os demais países, com destaque para o ano de 2013 quando aumentou o seu patamar de investimento para mais de 2% do PIB (NI, 2015).

Figura 2 – Percentual do PIB gasto com pesquisa, entre 2000 e 2018, por país (África do Sul, Alemanha, Brasil, China, Coréia do Sul, Estados Unidos, Índia, Israel, Japão e Rússia).



Fonte: <https://ourworldindata.org/grapher/research-spending-gdp?tab=chart&time=2000..2019&country=ISR~KOR~CHN~IND~USA~BRA~RUS~ZAF~JPN~DEU>.

No Brasil, o dispêndio do governo federal em P&D, no período de 2000 a 2020, foi de aproximadamente R\$ 356,9 bilhões, segundo os dados do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e Comunicação (MCTIC) (BRASIL, 2022a). O investimento no campo socioeconômico da Saúde foi de aproximadamente R\$12,8 bilhões entre 2000 e 2013, representando 8,2% do investimento total do MCTIC (BRASIL, 2022b). O aporte de recursos do governo federal no quadriênio, de 2018 a 2021, foi de aproximadamente, R\$ 38,4 bilhões, sendo 5,4 bilhões (14,1%) repassados ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para o desenvolvimento em Ciência e Tecnologia (BRASIL, 2022c). Segundo dados do próprio MCTIC, 98,3% do recurso direcionado para P&D é destinado a quatro Ministérios: o Ministério da Educação, o Ministério da Ciência Tecnologia, Inovações e Comunicações, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e o Ministério da Saúde correspondendo, percentualmente, a 58,98, 19,35, 12,30 e 8,06, respectivamente, do valor global (Tabela 1) (BRASIL, 2022a).

Tabela 1 – Dispêndios do governo federal em pesquisa e desenvolvimento por órgão, 2017-2020.

Órgão Superior	Dispêndio financeiro (em milhões de R\$)	% do total
Mín. da Educação	69.087,99	58,98
Mín. da Ciência, Tecnologia e Inovações e Comunicações	22.659,46	19,35
Mín. da Agricultura, Pecuária e Abastecimento	14.403,96	12,30
Mín. da Saúde	9.435,02	8,06
Mín. da Defesa	1.122,01	0,96
Mín. do Meio Ambiente	202,56	0,17
Presidência da República	100,64	0,09
Demais Órgãos ¹	118,02	0,10
Total	117.129,7	100,0

Demais Órgãos: englobam o Ministério do Desenvolvimento Regional, Ministério da Economia, Ministério da Cidadania, Ministério da Justiça e Segurança Pública, Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços, Ministério da Mulher, Família e Direitos Humanos, Ministério da Cultura, Ministério de Minas e Energia, Ministério das Relações Exteriores, Ministério da Infraestrutura, Ministério do Turismo e Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, além do Supremo Tribunal Federal e do Tribunal de Justiça do Distrito Federal.

Fonte: (BRASIL, 2022a).

O CNPq recebeu do MCTIC aproximadamente R\$ 26,2 bilhões, em âmbito nacional, em recursos para Ciência e Tecnologia, entre 2000 e 2021, destes R\$ 5,92 bilhões foram aplicados em fomento a projetos de pesquisa, com destaque para o percentual médio investido na região Sudeste (49,92%) (Tabela 2) (BRASIL, 2022c; CNPQ, 2023).

Tabela 2 – Dispendio financeiro do CNPq em Ciência e Tecnologia, 2000-2021.

Região (Brasil)	Percentual médio investido
Norte	5,72
Nordeste	17,54
Centro-Oeste	8,98
Sudeste	49,92
Sul	17,57
Exterior + Não Identificado	0,26
Total	100,00

Fonte: CNPQ, 2023.

No quadriênio, de 2014 a 2017, o CNPq previu orçamentariamente um aporte de R\$ 429 milhões em pesquisa, dos quais foram pagos apenas 65,2%, entretanto no período de 2018 a 2021, a previsão orçamentária foi apenas R\$ 172,7 milhões, aproximadamente 60% menor que o período anterior, tendo somente 50,9% do valor repassado no período (CGU, 2023).

No Brasil, desde a década de 1960, foram constituídas as fundações de amparo, sendo uma das pioneiras a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) criadas, respectivamente, em 1961 e 1964. Atualmente todos os estados, incluindo o Distrito Federal, possuem suas fundações de amparo à pesquisa (FAPs), sendo a mais nova a de Roraima, criada em 2022. Entre os governos estaduais, no período de 2000 a 2020, o investimento superou os R\$ 176,5 bilhões em P&D, com destaque para o estado de São Paulo, que aportou cerca de R\$ 127,1 bilhões, correspondendo, percentualmente, a 72,04% do total de investimento financeiro aplicado pelos estados (Tabela 3) (BRASIL, 2022e). A partir dos dados do MCTIC, é possível verificar que 6 estados do Brasil investiram, em média, no mesmo período, de 2000 a 2020, um percentual igual ou superior a 0,5% em P&D em relação às suas receitas totais, com destaque para os estados de São Paulo (4,03%) e Paraná (1,63%). Em relação ao Rio Grande do Sul, o investimento neste período correspondeu a 0,23%, enquanto os investimentos nos estados de Santa Catarina e Paraná foram 2,4 e 6 vezes maiores, respectivamente (BRASIL, 2022d).

Tabela 3 – Dispêndio em pesquisa e desenvolvimento (P&D) do orçamento executado pelos governos estaduais, 2000-2020

Região	Unidades da Federação	Dispêndio financeiro (em milhões de R\$)	% do total
<i>Norte</i>		<i>2,019,9</i>	<i>1,14</i>
	Acre	39,5	0,02
	Amapá	64,2	0,04
	Amazonas	1.183,6	0,67
	Pará	577,6	0,33
	Rondônia	13,2	0,01
	Roraima	104,8	0,06
	Tocantins	37,0	0,02
<i>Nordeste</i>		<i>10.819,4</i>	<i>6,13</i>
	Alagoas	189,6	0,11
	Bahia	4.579,9	2,59
	Ceará	1.699,5	0,96
	Maranhão	659,3	0,37
	Paraíba	1.024,5	0,58
	Pernambuco	1.669,9	0,95
	Piauí	170,0	0,10
	Rio Grande do Norte	686,5	0,39
	Sergipe	140,2	0,08
<i>Centro Oeste</i>		<i>3.386,4</i>	<i>1,92</i>
	Distrito Federal	674,7	0,38
	Goiás	1.297,1	0,73
	Mato Grosso	681,1	0,39
	Mato Grosso do Sul	733,47	0,42
<i>Sudeste</i>		<i>144.612,6</i>	<i>81,92</i>
	Espírito Santo	503,4	0,29
	Minas Gerais	4.448,2	2,52
	Rio de Janeiro	12.493,5	7,05
	São Paulo	127.167,5	72,04
<i>Sul</i>		<i>15.692,9</i>	<i>8,89</i>
	Paraná	10.684,2	6,05
	Rio Grande do Sul	1.516,5	0,86
	Santa Catarina	3.492,3	1,98
Total		176.531,2	100,0

Fonte: BRASIL, 2022e.

Segundo Moura e Camargo Junior (2017), de 2007 até 2014 o país e seus estados se beneficiaram do financiamento contínuo à pesquisa, quando os recursos financeiros aplicados em projetos com volumes expressivos para aplicação tanto em infraestrutura quanto no desenvolvimento dos projetos de pesquisa. No entanto, a partir de 2015, a recessão ao financiamento de pesquisa deixou projetos estagnados sem possibilidade de execução por falta de liberação destes recursos.

2.3 Produção científica

As políticas de Ciências e Tecnologias adotadas pelo Brasil, a partir da década de 1960, com a criação do CNPq e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), propiciaram a ascensão no *ranking* mundial do país quanto à produção científica, tendo uma maior expressão após 1986 com a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), idealizado para investimento na formação de recursos humanos (GUIMARÃES, 2006; GUIMARÃES, 2004).

A produção científica brasileira, entre 1981 e 2001, revela um crescimento de aproximadamente 560%, superior ao crescimento mundial que foi de 170%, tendo o Brasil contribuído para uma parcela significativa do total de trabalhos apresentados em revistas indexadas na Web of Science (WoS), cerca de 1,4% (GUIMARÃES, 2004; OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Ao realizarmos uma simples busca na base principal da *WoS* com a seguinte terminologia: BRASIL or Brasil or Brazil or BRAZIL or brasil or brazil, com definição do campo como ENDEREÇO, observa-se um número expressivo de artigos gerados no período de 2000 a 2021 (n=790.717 artigos), sendo este número observado entre 2000 e 2021 correspondente a 628%. Nesse mesmo período, é possível coletar diversas informações, por exemplo, em relação aos indicadores bibliométricos, agentes financiadores, artigos em diferentes áreas de conhecimento etc. Entre os principais agentes financiadores dos artigos registrados está o CNPq (257.802) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (181.910), representando percentualmente 32,6% e 23,0% da produção total em artigos científicos, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4 – Distribuição dos artigos científicos registrados na *Web of Science* com indicativo de aporte financeiro da agência de fomento, 2000-2021 (N=790.717)

SIGLA	Nº de Artigos	Frequência Relativa
CNPQ	257.802	32,60
CAPES	181.910	23,01
FINEP	12.968	1,64
FAPESP	112.926	14,28
FAPEMIG	32.333	4,09
FAPERJ	29.172	3,69
FAPERGS	11.659	1,47
FAPDF	7.285	0,92
FAPPR	6.289	0,80
FAPESC	5.880	0,74
FACEPE	5.702	0,72
FAPESB	3.907	0,49
FUNCAP	3.372	0,43
FAPEAP	2.817	0,36
FAPES	2.563	0,32
FAPEAM	2.533	0,32
FAPEMA	2.518	0,32
FAPEG	2.312	0,29
FUNDECT	1.814	0,23
FAPESPA	1.328	0,17
FAPITEC	1.206	0,15
FAPEAL	1034	0,13
FAPEMAT	1023	0,13
FAPERN	479	0,06
FAPEPI	452	0,06
FAPESQ	439	0,06
FAPERO	98	0,01
FAPAC	50	0,01

Fonte: Elaborado pelo autor com base no algoritmo de endereçamento na base *WoS* com a terminologia: (BRASIL or Brasil or Brazil or BRAZIL or brasil or brazil).

Enquanto se observa um aumento no número de artigos gerados pela massa crítica de pesquisadores do Brasil, surge uma questão quanto à qualidade das publicações e a melhor forma de realizar uma análise qualitativa destas produções. A avaliação da qualidade pode ser realizada por critérios subjetivos, como revisões por pares, ou objetivos, por meio de indicadores que incluem os dados obtidos pela cientometria e bibliometria (STREHL, 2005; AKERMAN, 2013).

Cientometria é o estudo da mensuração do avanço científico baseado em indicadores bibliométricos, com alto potencial de aplicação, sendo de interesse dos Governos e instituições de pesquisas para uso como ferramenta a fim de instrumentar a implementação de diferentes formas de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico (DA SILVA; BIANCHI, 2001).

A bibliometria consiste na aplicação de técnicas matemáticas e estatísticas para descrever, de forma quantitativa, aspectos da literatura e de outros meios de comunicação (ARAÚJO, 2006). As agências de fomento de pesquisa, no âmbito mundial, têm se detido na análise de parâmetros objetivos, com uso de indicadores bibliométricos, para análise de qualidade das produções nas decisões acerca do provimento de recursos financeiros (STREHL, 2005; QUA *et al.*, 2021).

A ciência brasileira, nos últimos anos, vem apresentando um destaque significativo em relação aos parâmetros internacionais nos indicadores qualitativos, como total de artigos citados, total de citações e impacto dessas citações. O percentual de artigos citados e índice de impacto expressam o grau de aceitação e difusão das publicações pela comunidade científica mundial. No entanto, a comparação do fator de impacto das publicações ainda é tímida no Brasil (2,3) em relação às referências mundiais (3,9) (GUIMARÃES, 2004). A preocupação quanto à qualidade se intensifica quando é avaliada a disseminação da produção, por meio das citações, onde há alguns registros de publicações com altos níveis de citações e muitos artigos sem nenhuma citação (LUSTOSA *et al.*, 2012).

2.4 As agências de fomento público no Brasil

No Brasil, as agências de fomento nacional e estadual têm um papel crucial no financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Essas agências são responsáveis por fornecer recursos financeiros para empresas, universidades e instituições de pesquisa, com o objetivo de estimular a produção de conhecimento e tecnologia (SILVA; SOARES, 2021). Além disso, o CNPq e a CAPES são responsáveis pela concessão de bolsas de estudo para pesquisadores, estudantes de graduação e pós-graduação, bem como

pesquisadores estrangeiros interessados em desenvolver projetos no Brasil. Ambas as agências desempenham um papel importante na formação de recursos humanos qualificados em ciência e tecnologia, bem como no desenvolvimento de pesquisas inovadoras. Por meio de programas de incentivo e financiamento, CNPq e CAPES incentivam a produção de conhecimento e inovação em áreas estratégicas para o país (VARGAS, 2017).

Além de fornecer recursos financeiros, as agências de fomento nacional e estadual também desempenham um papel importante na promoção da cultura empreendedora e da inovação no país. Elas incentivam a criação de novas empresas de base tecnológica, apoiam a participação de empresas brasileiras em feiras e eventos internacionais e promovem a transferência de tecnologia entre universidades e empresas (BARBOSA *et al.*, 2015).

Nos últimos anos, as agências de fomento CNPq e CAPES enfrentaram desafios relacionados ao orçamento e à continuidade dos programas de fomento à pesquisa e à formação de recursos humanos (ZANLORENSSI; SOUZA, 2021). No entanto, é fundamental que o governo brasileiro mantenha o compromisso com o desenvolvimento da ciência e tecnologia, investindo em agências de fomento como o CNPq e a CAPES, para que o Brasil possa continuar avançando em áreas estratégicas e competitivas no cenário mundial. A verossimilhança no cenário nacional se aplica ao estadual em diversas das FAPs, onde, apesar da importância dessas agências para o desenvolvimento tecnológico e científico do país, o financiamento da pesquisa e inovação ainda é insuficiente. Isso mostra a necessidade de se investir mais nessa área, tanto em recursos financeiros quanto em políticas públicas que incentivem a pesquisa e a inovação (LUNA; MOREIRA; GONÇALVES, 2008).

2.5 Bolsa de produtividade CNPq

A bolsa de produtividade em pesquisa é um benefício oferecido a pesquisadores com histórico de excelência em suas áreas de atuação a partir de 1970, com o objetivo de incentivar a produção científica (SANTOS; CANDIDO; KUPPENS, 2010). Para a concessão dessa bolsa, são utilizados diversos critérios de avaliação, como a produção científica do pesquisador, a relevância de suas pesquisas para a sociedade e sua experiência profissional.

A produção científica é um dos critérios mais importantes para a concessão da bolsa de produtividade em pesquisa, levando em consideração a publicação de artigos em periódicos científicos, livros, capítulos de livros, patentes e apresentações em congressos (CNPQ, 2021). É valorizada a consistência e a atualização da produção, demonstrando que o pesquisador está sempre atualizado em sua área de atuação (CNPQ, 2021).

A experiência profissional do pesquisador também é um critério relevante, valorizando aqueles com histórico de excelência, que tenham contribuído para o desenvolvimento da ciência e sejam reconhecidos por seus pares. Além disso, são avaliados outros aspectos, como a capacidade de liderança e a contribuição para a formação de novos pesquisadores (CNPQ, 2021).

A Bolsa de Produtividade em Pesquisa é estruturada em diferentes níveis, crescentes em ordem: 2, 1D, 1C, 1B e 1A. Os últimos quatro níveis são agrupados como “níveis 1”, cada um oferecendo um aumento progressivo no valor da bolsa. No entanto, há um grande salto entre os níveis 2 e 1D. Ser um pesquisador de nível 1 oferece outras vantagens, como a oportunidade de se candidatar a projetos que exigem um pesquisador de nível 1 e o acesso exclusivo à participação em consultas do conselho deliberativo à comunidade científica e membros dos CAs. No entanto, o nível da bolsa de pesquisa do CNPq não é uma medida direta da qualidade atribuída pelos pares a um pesquisador, principalmente devido à histerese entre os vários níveis (WAINER; VIEIRA, 2013).

Por exemplo, se um pesquisador X detém uma bolsa 1C e produz pouco desde então, na próxima renovação, ele pode ser rebaixado para o nível 1D, mas ainda pode manter sua bolsa, pois são poucas as subáreas que reduziriam o pesquisador para o nível 2 ou até mesmo deixariam de conceder a bolsa. Por outro lado, um pesquisador Y recém-formado, com alta produção e número de citações, só pode solicitar uma bolsa de produtividade nível 2 após 3 anos de doutoramento e não pode receber uma bolsa de nível 1 antes de 8 anos do doutoramento. Assim, apesar de ter uma produção e citações de curto prazo muito maiores do que X, ainda é classificado abaixo dele (WAINER; VIEIRA, 2013).

A bolsa de produtividade em pesquisa é um incentivo importante para os pesquisadores dedicados à produção científica de excelência. Os critérios de avaliação são rigorosos e levam em consideração diversos aspectos.

2.6 Indicadores bibliométricos

Indicadores gerados a partir de informações brutas dos artigos são denominados de indicadores bibliométricos (IBs) produzindo resultados objetivos, regulares, reproduzíveis, comparáveis, impessoais, infinitos, universais dentro da Cientometria (PINTO; ANDRADE, 1999), ou mais especificamente de métodos matemáticos e estatísticos para analisar e mensurar todos os tipos de produção (DURIEUX; GEVENOIS, 2010).

A preocupação quanto ao estabelecimento de critérios qualitativos na avaliação dos recursos financeiros está associada à competitividade pelo fomento à pesquisa. Logo, como análise complementar a avaliação pelos pares, há a análise dos indicadores bibliométricos, em busca da composição de uma análise subjetiva com a objetiva. As agências de fomento buscam estes parâmetros como intuito de identificar as instituições e os pesquisadores que melhor representam as políticas científicas propostas. A demanda pelo aperfeiçoamento do processo avaliativo da atividade de pesquisa decorrente do crescimento e do amadurecimento da ciência brasileira requer não somente o desenvolvimento de critérios rigorosos, mas ainda de parâmetros sensíveis às características do conhecimento produzido (STREHL, 2005).

Os IBs podem ser subdivididos nos seguintes grupos: (1) quantitativos – medem a produção pessoal do pesquisador; (2) qualitativos – medem a qualidade das produções geradas pelo pesquisador; e (3) estruturais – analisam a conexão entre produção científica, autor, área de pesquisa (DURIEUX; GEVENOIS, 2010).

A bibliometria pode ser usada para abordar questões importantes de avaliação relacionadas ao desempenho de pesquisadores apoiados por programas de financiamento, incluindo as questões que são difíceis de responder objetivamente por meio dos outros métodos, como análise da documentação, entrevistas e pesquisas. Mais especificamente, o uso da bibliometria, especialmente análise de citação, fornece informações valiosas sobre o efeito do financiamento, por meio de uma comparação de trabalhos científicos produzidos com e sem o apoio financeiro de uma organização de financiamento (CAMPBELL *et al.*, 2010).

Para quantificar a produção técnica e científica, são utilizados índices bibliométricos, sendo um dos principais indicadores é o Índice H, indicador este que foi descrito em Hirsch, em 2005 (HIRSCH, 2005), como uma ferramenta para determinar a qualidade da produção. Esta ferramenta passou a ser muito utilizada no meio científico no intuito de mensurar não somente a produtividade, mas também o impacto do pesquisador na comunidade científica como um todo e/ou em uma subárea do conhecimento científico (THOMAZ; ASSAD; MOREIRA, 2011; VENABLE *et al.*, 2014; AGUIAR; CARAMELLI, 2013).

Outro índice bibliométrico de grande permeabilidade no meio científico é o Fator de Impacto (FI), este, por sua vez, proposto em 1955, por Eugene Garfield, como instrumento de avaliação da qualidade das publicações, e usado como critério de seleção dos periódicos a serem indexados pelo *Science Citation Index* (SCI). Atualmente, este indicador permite avaliar o periódico de maior visibilidade, por influenciar a captação de recursos financeiros e a atratividade da revista para publicação. As agências de fomento responsáveis pela elaboração de políticas de Ciência e Tecnologia utilizam frequentemente este indicador em processos

seletivos de pesquisadores ou para identificar instituições de maior mérito em pesquisa (THOMAZ; ASSAD; MOREIRA, 2011; VENABLE *et al.*, 2014).

A partir dos Ibs, as agências de financiamento também podem fornecer aos seus comitês de avaliação um painel com uma análise bibliométrica formal facilitando as decisões por partes dos membros do comitê. Nesse modelo, os coordenadores de programa, revisores e até pesquisadores são beneficiados com a utilização de dados qualitativos e quantitativos (MOED, 2009).

Entre os principais indicadores bibliométricos avaliados nos programas do *National Institute for Health Research* (NIHR), os de maior utilidade, na visão dos avaliadores, foram número de publicações e o número médio de citações (GUNASHEKAR; WOODING; GUTHRIE, 2017).

A CAPES utiliza oficialmente o fator de impacto para a avaliação dos professores, cursos e programas de pós-graduação e das próprias instituições inscritas na CAPES e que oferecem pós-graduação (VILHENA; CRESTANA, 2002). Segundo de Lima *et al.* (2007), no sistema de ciência e tecnologia brasileiro, os indicadores propiciam avaliação mais acurada quanto aos resultados dos investimentos em pesquisa. Os periódicos científicos, no Brasil, são classificados pelo QUALIS, modelo criado pela CAPES. Inicialmente, os critérios de avaliação eram definidos quanto ao âmbito de circulação do periódico (local, nacional ou internacional) e quanto à qualidade. Em virtude da diversidade na classificação de um mesmo periódico nas diferentes áreas, a CAPES estabeleceu em 2007 mudanças nos critérios adotando sete estratos (A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C), onde cada área do conhecimento aplicava seus próprios critérios para a classificação dos periódicos. Em 2019, a CAPES adotou uma nova metodologia para as classificações dos periódicos quanto à sua qualidade editorial, fundamentada em quatro princípios: 1) classificação única independente do número de áreas que menciona o periódico; 2) classificação por áreas-mães agrupando os periódicos na área em que há o maior número de publicações dos anos de referência da avaliação; 3) Qualis referência que combina indicadores bibliométricos e método matemático para a classificação de estratos de referência; 4) indicadores bibliométricos que consideram o número de citações nas bases *Scopus*, *Web of Science* e *Google Scholar* (DE ARAUJO FREIRE; FREIRE, 2019).

O CNPq, por sua vez, utiliza, além do fator de impacto das revistas científicas, o índice H, que propicia análise da produtividade e da visibilidade, uma vez que neutraliza alta produção com baixa citação e baixa produção com alta citação (OLIVEIRA *et al.*, 2014). De acordo com Thomaz *et al.* (2011), a utilização dos índices bibliométricos em conjunto, representam uma forma mais justa e legítima de avaliação. Segundo o autor, a avaliação subjetiva pelos pares

tem seu valor, seja no tocante a carreira ou a periódicos, mas é importante que os julgamentos zelem pela imparcialidade e precisão de avaliação (THOMAZ; ASSAD; MOREIRA, 2011).

O uso de indicadores de forma composta pode ser eficaz na avaliação do potencial científico e tecnológico. A vantagem da abordagem bibliométrica consiste em sua capacidade de identificar e incentivar as organizações de pesquisa mais “ativas” e “de alto desempenho” baseadas na avaliação de seu potencial científico e tecnológico (KALACHIKHIN, 2018).

Em busca de indicadores de qualidade, um estudo proposto por Salimi (2017) organizou, a partir de uma matriz, indicadores para avaliação das produções científicas. Os principais indicadores estavam relacionados às métricas de citações, de engajamento (atividades acadêmicas ou sociais), de colaboração científica e educacionais (aplicabilidade para estudantes) (SALIMI, 2017).

Um aspecto que estimulou a prática do controle da qualidade da produção a partir de indicadores foi o reconhecimento da importância da prestação de contas para os gastos públicos em pesquisa, que aumentou a necessidade de equilibrar a avaliação mais tradicional em análise pelos pares com métodos objetivos, como a bibliometria. Desta forma, alguns países adotaram modelos de financiamento para universidades baseados em desempenho (Tabela 5). Quatorze sistemas de financiamentos já estão implementados com esse princípio de gestão pública e pelo almejo da pesquisa de excelência (CAMPBELL *et al.*, 2010; HICKS, 2012).

Tabela 5 – Países com sistemas de financiamento baseado em desempenho e respectivos anos de implementação

País	Ano de Implementação
Reino Unido	1986
Espanha	1989
Polônia	1991
Eslováquia	1992
Hong Kong	1993
Austrália	1995
Portugal	1996
Finlândia	1998
Itália	2001
Bélgica	2003
Nova Zelândia	2003
Noruega	2006
Suécia	2009
Dinamarca	2012

Fonte: HICKS, 2012.

Estes sistemas permitem a comparação não somente pelas métricas, mas pela avaliação dos pares científicos, envolvendo longa consulta à comunidade e transparência. Os efeitos

destes sistemas são de proporcionar otimização do controle visando a excelência, a equidade e diversidade (HICKS, 2012).

Na análise de propostas de pesquisa ao *Canadian Institute of Health Research* (CIHR), por exemplo, há definição da importância da análise de produtividade do requerente do recurso, no entanto os avaliadores devem atentar-se não somente aos índices, mas à qualidade do conteúdo (VENABLE *et al.*, 2014).

Na Universidade Nacional da Austrália, em 2008, foi desenvolvido um programa para avaliação da qualidade e distribuição de recursos (*Research Quality Framework*, RQF), semelhante ao que já existe no Reino Unido (*Research Assessment Exercise*, RAE), almejando uma distribuição de recursos com análise mais cautelosa quanto à qualidade da produção. Os IBs são uma das métricas favoritas do *Quality Metrics Working Group* (QMWG) para validação dos indicadores de produção no RQF. Os IBs não são substitutos da avaliação subjetiva pelos pares e sim complementares, tornando o processo avaliativo discutível e oferecendo informações adicionais para o processo de tomada de decisão (BUTLER, 2008; WEINGART, 2003; VAN RAAN; VAN LEEUWEN, 2002).

Segundo estudo realizado a partir de entrevistas com os membros da comissão de avaliadores do NIHR, os indicadores bibliométricos são úteis para análise individual e inicial do processo de avaliação, no entanto, houve consenso de que os IBs, quando utilizados isoladamente, não permitem uma adequada tomada de decisão, sendo necessário o uso de métodos complementares com a revisão por pares (GUNASHEKAR; WOODING; GUTHRIE, 2017).

Observa-se que a avaliação de qualidade da pesquisa é complexa e multivariada, e nenhuma medida quantitativa isolada pode resolver a questão, onde todos os indicadores apresentam pontos fortes e fracos (BUTLER, 2008).

No Brasil, entre os sistemas de avaliação, temos o processo da CAPES, que é uma ferramenta essencial para a avaliação da qualidade das pós-graduações brasileiras. Seu sistema de avaliação é composto por uma série de critérios que consideram, por exemplo, a produção científica dos programas, a qualificação do corpo docente, a inserção social do programa, o perfil dos alunos e sua inserção no mercado de trabalho, entre outros aspectos. A avaliação da CAPES é realizada de forma periódica, e os programas que obtêm notas mais altas são contemplados com financiamentos e outros incentivos. Assim, o sistema CAPES é fundamental para a melhoria da qualidade da pós-graduação no Brasil, pois incentiva a produção de pesquisa de qualidade, a formação de profissionais capacitados e a integração dos programas com a sociedade (CORREIA, 2012; THOMAZ; MURAMOTO, 2012; SOARES; NOVA, 2015).

Além disso, no Brasil, ainda há o sistema de avaliação do CNPq para a concessão de bolsas de produtividade em pesquisa baseado em critérios rigorosos que buscam identificar os pesquisadores mais destacados em suas respectivas áreas. Dentre os principais critérios considerados estão a produção científica, a formação de recursos humanos, a liderança em projetos de pesquisa e a colaboração com outros pesquisadores e instituições. A avaliação é feita por comitês de assessoramento, compostos por pesquisadores experientes e renomados em cada área do conhecimento. Esses comitês avaliam a produção científica, a partir de alguns indicadores bibliométricos, dos candidatos e realizam uma análise detalhada de suas contribuições para o avanço da pesquisa em suas respectivas áreas (WAINER; VIEIRA, 2013; SACCO *et al.*, 2016).

Algumas críticas são realizadas quanto aos indicadores bibliométricos, que podem ser influenciados significativamente pelo período de coleta dos dados, número de artigos e pela autocitação, gerando inflação ou deflação do indicador, dependendo da área observada. Outros questionamentos relativos aos IBs estão relacionados a não contemplar avaliações como a idade científica do autor, a diferença entre as áreas, a ordem de autoria, e outras variáveis (THOMAZ; ASSAD; MOREIRA, 2011; PURVIS, 2006; COLACO, 2013).

2.7 Fatores que exercem influência na produção científica

A produção científica e tecnológica é influenciada por diversos fatores, e um dos mais importantes é a disponibilidade de recursos financeiros. Sem financiamento adequado, os pesquisadores têm dificuldade para investir em equipamentos, materiais e contratação de pessoal qualificado, o que pode afetar diretamente a produção científica e tecnológica (KATZ; MARTIN, 1997; BREDAN, 2020). Sendo assim, políticas públicas e iniciativas privadas que garantam o financiamento adequado para pesquisa científica e tecnológica são essenciais para promover a inovação e o desenvolvimento econômico e social de uma região ou país (ACS; SZERB, 2007).

A competição acirrada por pesquisa e publicação científica acaba, muitas vezes, por prejudicar os pesquisadores que dispõem de recursos limitados. A efetividade na aplicação desses recursos está diretamente relacionada à presença de habilidades, conhecimento especializado e eficiência na gestão financeira e administrativa, aspectos imprescindíveis para o sucesso na condução de pesquisas (BREDAN, 2020).

Ademais, a infraestrutura científica é outro fator importante para a produção científica. A qualidade e quantidade dos recursos de infraestrutura disponíveis afetam diretamente a

capacidade dos pesquisadores de produzir conhecimento científico de qualidade e transferir esse conhecimento para a sociedade. Investimentos adequados em infraestrutura científica são essenciais para criar um ambiente propício para a pesquisa científica e o desenvolvimento econômico e social (REED *et al.*, 2007; DE NEGRI, 2018).

A disponibilidade de recursos humanos qualificados e bem treinados também é fundamental para a produção científica. Cientistas, professores, técnicos, estudantes de graduação e pós-graduação, e outros profissionais de apoio são essenciais para garantir a qualidade e continuidade da produção científica. A falta de recursos humanos pode limitar a capacidade de uma instituição ou país para realizar pesquisa científica e tecnológica de ponta, afetando assim o progresso científico e o desenvolvimento econômico (ARANTES, 2023). A disponibilidade de recursos humanos capacitados e programas de treinamento e desenvolvimento são fundamentais para promover a produção científica de qualidade (STASHENKO; NIEDERMAN; DEPAOLA, 2002).

Além desses fatores, a colaboração entre pesquisadores, instituições e empresas e a cultura científica de uma região ou país também influenciam diretamente a produção científica e tecnológica (BREDAN, 2020; BARASA; MBAU; GILSON, 2018; SJÖÖ, HELLSTRÖM, 2019). A colaboração pode gerar novas ideias, acelerar o desenvolvimento de novas tecnologias e promover a transferência de conhecimento para a sociedade (NAKAGAWA *et al.*, 2017). A cultura científica pode incentivar a formação de recursos humanos qualificados, o investimento em pesquisa e desenvolvimento e a transferência de conhecimento para a sociedade, contribuindo assim para o avanço da ciência e tecnologia em um país ou região (STASHENKO; NIEDERMAN; DEPAOLA, 2002).

2.8 Impacto dos recursos financeiros na produção científica

Com a necessidade do aumento nos aportes dos valores financeiros a projetos de pesquisa, bem como a preocupação dos governos e das agências de fomento na efetiva da aplicação do recurso, demonstrando um retorno sobre o investimento em P&D, tem se propiciado um cenário favorável à avaliação dos conteúdos das produções científicas e a sua relação com aplicação dos recursos financeiros. Estudos têm direcionado o uso de técnicas quantitativas e qualitativas, como indicadores bibliométricos, para avaliar os impactos do financiamento (LANE; BERTUZZI, 2011; BLOCH *et al.*, 2014).

Estudos mostram uma correlação positiva entre a produção científica e recursos de fomento obtidos. Entre os exemplos que podem ser citados, na área de urologia, foi

demonstrado aumento no Índice H dos pesquisadores que obtiveram recurso em relação aos que não receberam recursos do *National Institute of Health* (NIH). Em outra pesquisa recente, na área de neurocirurgia, foi possível identificar que os pesquisadores que receberam aporte dos recursos do NIH apresentaram indicadores bibliométricos superiores aos pesquisadores que não receberam recursos, e a produção foi diretamente proporcional ao montante recebido e à duração do recurso. Da mesma forma, nas áreas da otorrinolaringologia e oftalmologia, se observam médias de produção superiores entre pesquisadores que receberam recursos financeiros em relação aos que não receberam (COLACO, 2013; SVIDER *et al.*, 2013, 2014; NEUFELD; HUBER; WEGNER, 2013).

Em suma, a aplicação de recursos financeiros favorece a realização de pesquisas com maior qualidade. Quando os pesquisadores têm acesso a recursos financeiros adequados, eles podem conduzir estudos mais abrangentes e bem elaborados, o que pode levar a resultados mais robustos e confiáveis. Isso pode levar a descobertas significativas e inovadoras que não seriam possíveis com recursos limitados (GILLET, 1991).

Outro dado interessante é o de estudos que correlacionam financiamento com impacto de citação de trabalhos, em nível individual, sobre a relação entre a quantidade de financiamento recebida por pesquisadores individuais e os impactos alcançados na quantidade de citações. No entanto, programas mais ambiciosos de pesquisa têm focado na ideia de que o número de financiamentos e a identidade das fontes de financiamento tem influência importante sobre o impacto de citação de jornais, uma vez que os agentes de financiamento, geralmente, estabelecem formas de revisão por pares sobre os pedidos de recursos o que conseqüentemente influencia a qualidade e o impacto dos artigos (SANDSTRÖM, 2008; YAN; WU; SONG, 2018).

A concentração de uma parcela importante dos recursos financeiros entre poucos pesquisadores tem conseqüências como o aumento da competitividade por recursos, geralmente acompanhada por uma necessidade de aumento da produtividade de pesquisa em números, podendo comprometer a eficiência ou qualidade das produções científicas (BLOCH *et al.*, 2014; STEPHAN, 2012).

Em geral, os cálculos de eficiência sugerem que as produções e os incentivos à competitividade pelo recurso beneficiam a produção na ciência. No entanto, exemplos práticos de países como Reino Unido, Austrália e Finlândia, que trabalham com o aporte de recursos no formato competitivo, mostram que não tem havido aumento da eficiência na publicação. Por outro lado, em algumas universidades de baixa competitividade, como

Dinamarca, Suécia e Alemanha, se observa um aumento na eficiência quanto à produção (AURANEN; NIEMINEN, 2010).

Contudo, com o aumento da competição por recursos, é almejado processo cíclico em que maior acessibilidade é igual a um maior uso de recursos, que significa maior fator de impacto, que, por sua vez, significa maiores recursos, que incentivam mais produção, a qual, estando mais acessível, provoca maior uso e assim sucessivamente, fortalecendo um ciclo virtuoso de produção científica (COSTA, 2006).

O desenvolvimento de prioridades para a alocação de fundos pode ser limitado baseado no potencial científico e tecnológico das organizações em relação às áreas temáticas. Os métodos de avaliação das organizações podem incluir um conjunto de métodos aplicados para estabelecer novas frentes de pesquisa, prospectiva, tecnologias críticas e *benchmarking* (KALACHIKHIN, 2018).

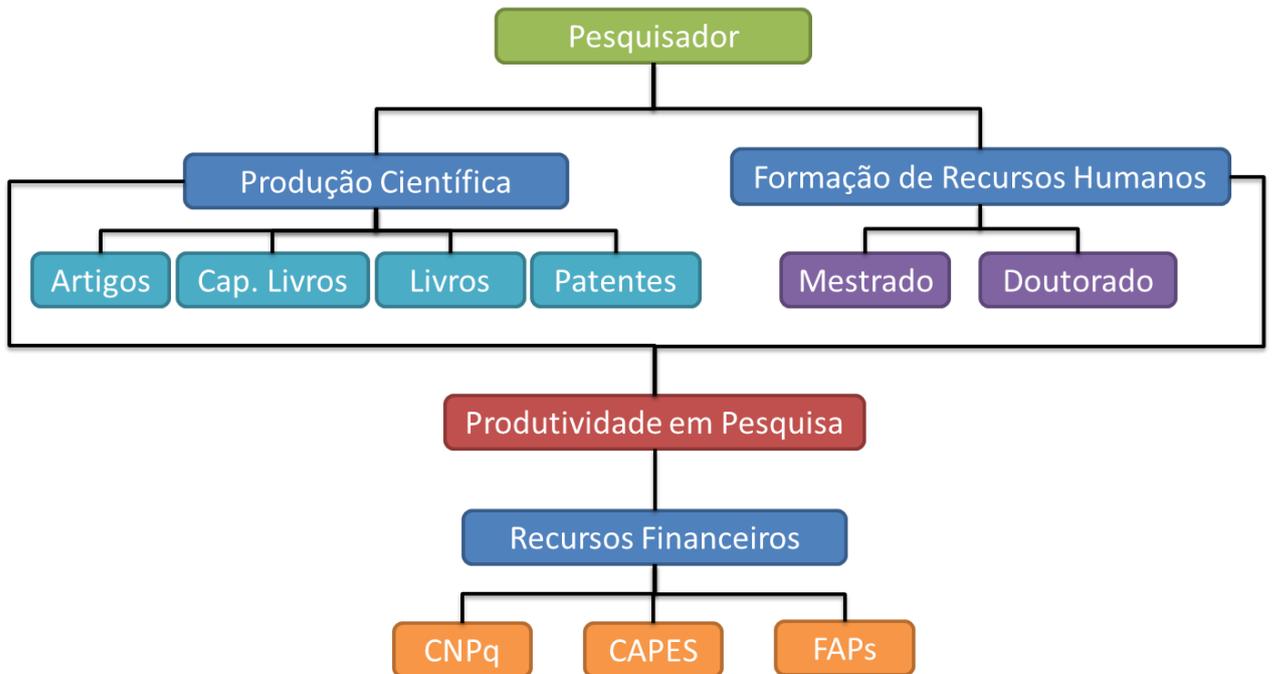
O financiamento da pesquisa desempenha um papel interessante na melhoria da produção e do impacto das instituições, assim como pode aumentar a intensidade de colaboração entre instituições. O porte da instituição influencia na sua produtividade, obtendo destaque na aquisição de recursos financeiros. O recurso financeiro pode não necessariamente resultar diretamente em uma ampla rede de colaboração, mas é propício para fortalecer a sua existência e estabelecer os mecanismos de longo prazo e estáveis entre as instituições (ZHAO *et al.*, 2018). De acordo com Katz e Martin (1997), o financiamento pode incentivar a colaboração entre cientistas, o que pode levar a uma pesquisa de melhor qualidade, uma vez que permite a troca de habilidades e ideias, a utilização eficiente de recursos e a produção de pesquisas mais criativas e relevantes.

Portanto, a colaboração pode desempenhar um papel importante como um fator mediador entre o financiamento e o impacto da pesquisa. Diversos estudos abordaram os efeitos do financiamento na colaboração, incluindo maior colaboração em campos mais bem financiados, medido pelo número de autores por artigo (YAN *et al.*, 2018), pesquisadores com financiamento parecem ter equipes maiores (GULBRANDSEN; SMEBY, 2005; EBADI; SCHIFFAUEROVA, 2015), trabalhar com um maior número de diferentes coautores e ter maior inserção na comunidade científica (UBFAL; MAFFIOLI, 2011).

3 MARCO CONCEITUAL

A disponibilização de recursos financeiros públicos aplicados aos pesquisadores, originários das agências de fomento como as Fundações de Amparo, o CNPq ou a CAPES, podem representar um aumento na produção científica e conseqüentemente nos indicadores bibliométricos. Os indicadores bibliométricos fazem parte dos critérios para concessão de benefícios financeiros indiretos como a bolsa de produtividade em pesquisa, disponibilizada pelo CNPq, que por sua vez representa a aplicação de recursos financeiros para a manutenção da pesquisa ao pesquisador (Figura 3).

Figura 3 – Marco conceitual da aplicação dos recursos financeiros e o impacto na produção científica



Fonte: Elaborado pelo autor.

4 JUSTIFICATIVA

São significativos os aportes de recursos financeiros no Brasil em pesquisa nos últimos anos. O governo federal aplicou em P&D, entre 2017 e 2020, valores na ordem de R\$ 117,1 bilhões; já os governos estaduais aportaram o equivalente a R\$ 60,4 bilhões. Os pesquisadores no âmbito nacional têm acesso a múltiplas fontes de financiamento para pesquisa como Fundações de Amparo Estaduais, além das agências federais CNPq, CAPES e FINEP.

A produção científica está em constante crescimento, porém a qualidade dos conteúdos publicados é uma preocupação que vem ganhando destaque. Nesse contexto, este estudo tem como proposta abordar essa questão. Apesar de ser um assunto relevante, a comparação entre recursos financeiros e qualidade da produção científica ainda é pouco explorada no Brasil, sendo normalmente restrita à classificação de publicações científicas em relação às características dos pesquisadores e/ou universidades. Diversos indicadores bibliométricos e cientométricos têm sido sugeridos para avaliar a qualidade da produção científica, mas esses indicadores são criticados por apresentarem pontos positivos e negativos. No entanto, é recomendado o uso simultâneo de mais de um indicador para reduzir os erros de análise.

Diante do cenário de aumento da produção intelectual observado no país, seria adequado e interessante avaliar, a partir de indicadores bibliométricos, o impacto de recursos financeiros ofertados de forma competitiva sobre o impulso observado na produção científica. Atualmente, estas análises já são realizadas em países da América do Norte e Europa, alguns desde meados de 1990, com objetivo de balizar as análises dos pares, trazendo maior objetividade ao processo de tomada de decisão de distribuição de recursos. Para os órgãos governamentais e estaduais, esta avaliação poderá trazer importantes informações acerca dos resultados do investimento realizado em pesquisa nos últimos anos e poderá auxiliar no delineamento de estratégias futuras de fomento à pesquisa.

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo geral

Analisar descritivamente os indicadores de produção científica e sua correlação com disponibilidade de recursos financeiros em um cenário regional e nacional, avaliando potenciais correlações entre diferentes tipos de produção científica e recursos financiados.

5.2 Objetivos específicos

1. Avaliar e comparar os tempos de tramitação entre a submissão e a publicação dos artigos publicados em uma área específica indexados;
2. Avaliar a produção científica nas áreas da Ciência da Saúde e da Ciências Biológicas para pesquisadores com bolsa de produtividade do CNPq e sua correlação com fomento de pesquisa.

6 REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Marina Jordan; CARAMELLI, Bruno. Ranking de produção científica das universidades brasileiras na área de ciências da saúde-1996 a 2011. **Rev. Assoc. Med. Bras.** (1992), v. 59, n. 6, p. 525-527, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ramb.2013.10.001>. Acesso em: 24 mar. 2023.
- AKERMAN, Marco. Medidas de experiencia e cienciometria para avaliar impacto da produção científica. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. 4, p. 824-828, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2013047004756>. Acesso em: 24 mar. 2023.
- ARANTES, José Tadeu. Crise de interesse pela atividade científica demanda modelos alternativos de formação de recursos humanos. **Agência FAPESP**, 2023. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/crise-de-interesse-pela-atividade-cientifica-demanda-modelos-alternativos-de-formacao-de-recursos-humanos/40661/> Acesso em: 15 mar 2023.
- ARAÚJO, Carlos AA. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/emquestao/article/view/16>. Acesso em: 24 mar. 2023.
- AURANEN, Otto; NIEMINEN, Mika. University research funding and publication performance – An international comparison. **Research Policy**, v. 39, n. 6, p. 822-834, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.03.003>. Acesso em: 24 mar. 2023.
- BARASA, Edwine; MBAU, Rahab; GILSON, Lucy. What is resilience and how can it be nurtured? A systematic review of empirical literature on organizational resilience. **International journal of health policy and management**, v. 7, n. 6, p. 491, 2018. Disponível em: doi: 10.15171/ijhpm.2018.06. Acesso em: 20 mar. 2023.
- BARBOSA, Cynthia Mendonça; MARTINS, Monica de Fátima Vilela; NEVES, Heber Pereira; DE ARAÚJO, Elza Fernandes. Interação ICT-empresa e o papel das agências de fomento nessa interação considerando a importância do modelo da “hélice tríplice”. **Cadernos de Prospecção**, v. 8, n. 4, p. 633-633, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.9771/s.cprosp.2015.008.071>. Acesso em: 23 mar. 2023.
- BLOCH, Carter; SØRENSEN, Mads P., GRAVERSEN, Ebbe K., SCHNEIDER, Jesper W., SCHMIDT, Evanthia Kalpazidou; AAGAARD Kaare; MEJLGAARD, Niels. Developing a methodology to assess the impact of research grant funding: A mixed methods approach. **Evaluation and program planning**, v. 43, p. 105-117, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2013.12.005>. Acesso em: 19 mar. 2023.
- BRASIL, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **2.2.2 Brasil**: Dispêndios do governo federal em ciência e tecnologia (C&T) por órgão, 2000-2020. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/recursos-aplicados/governo-federal/2-2-2-brasil-dispendios-do-governo-federal-em-ciencia-e-tecnologia-c-t-por-orgao>. Acesso em: 14 mar. 2023.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **2.2.5 Brasil**: Execução orçamentária do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), por unidade orçamentária e grupo

de despesa, 2000-2021. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/recursos-aplicados/governo-federal/2-2-5-brasil-execucao-orcamentaria-do-ministerio-da-ciencia-tecnologia-e-inovacoes-mcti-por-unidade-orcamentaria-e-grupo-de-despesa>. Acesso em: 10 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **2.2.6 Brasil**: Dispêndios do governo federal em pesquisa e desenvolvimento (P&D), por objetivo socioeconômico, 2000-2013. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/recursos-aplicados/governo-federal/2-2-6-brasil-dispendios-do-governo-federal-em-pesquisa-e-desenvolvimento-p-d-por-objetivo-socioeconomico>. Acesso em: 10 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **2.3.5 Brasil**: Dispêndios dos governos estaduais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) por execução, segundo regiões e unidades da federação, 2000-2020. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/recursos-aplicados/governos-estaduais/2-3-5-brasil-dispendios-dos-governos-estaduais-em-pesquisa-e-desenvolvimento-p-d-por-execucao-segundo-regioes-e-unidades-da-federacao>. Acesso em: 14 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **2.3.8 Brasil**: Percentual dos dispêndios em pesquisa e desenvolvimento (P&D) dos governos estaduais em relação às suas receitas totais, 2000-2020. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/recursos-aplicados/governos-estaduais/2-3-8-brasil-percentual-dos-dispendios-em-pesquisa-e-desenvolvimento-p-d-dos-governos-estaduais-em-relacao-as-suas-receitas-totais>. Acesso em: 14 mar 2023.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Indicadores Consolidados**. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/2068.html>. Acesso em: 27 out. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2023.

BREDAN, Amin. Conducting publishable research under conditions of severely limited resources. **Libyan Journal of Medicine**, v. 15, n. 1, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/19932820.2019.1688126>. Acesso em: 14 mar. 2023.

BUTLER, Linda. Using a balanced approach to bibliometrics: quantitative performance measures in the Australian Research Quality Framework. **Ethics in Science and Environmental politics**, v. 8, n. 1, p. 83-92, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.3354/esep00077>. Acesso em: 12 mar 2023.

CAMPBELL, David; PICARD-AITKEN, Michelle; ARCHAMBAULT, Éric. Bibliometrics as a performance measurement tool for research evaluation: The case of research funded by the National Cancer Institute of Canada. **American Journal of Evaluation**, v. 31, n. 1, p. 66-83, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1098214009354774>. Acesso em: 14 mar. 2023.

CGU – CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO. **Portal da Transparência**. Disponível em: <http://www.portaltransparencia.gov.br>, Acesso em: 21 jan. 2023.

CNPQ. Dados Abertos. Disponível em: http://dadosabertos.cnpq.br/pt_BR/dataset. Acesso em: 05 fev. 2023.

COLACO, Marc; SVIDER, Peter F.; MAURO, Kevin M., ELOY, Jean Anderson; JACKSON-ROSARI, Imani. Is there a relationship between National Institutes of Health funding and research impact on academic urology? **The Journal of urology**, v. 190, n. 3, p. 999-1003, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2013.02.3186>. Acesso em: 23 mar. 2023.

CORREIA, Anna Elizabeth Galvao Coutinho. **A influência exercida pelo sistema de avaliação da CAPES na produção científica dos programas de pós-graduação em física**. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/ECID-8XLL8M>. acesso em: 24 mar. 2023.

COSTA, Sely MS. Filosofia aberta, modelos de negócios e agências de fomento: elementos essenciais a uma discussão sobre o acesso aberto à informação científica. **Ciência da informação**, Brasília, v. 35, n. 2, p. 39-50, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-19652006000200005> . Acesso em: 12 mar 2023.

DA SILVA, José Aparecido; BIANCHI, Maria de Lourdes Pires. Cientometria: a métrica da ciência. **Paidéia** (Ribeirão Preto), v. 11, n. 21, p. 5-10, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-863X2001000200002>. Acesso em: 20 mar. 2023.

DE ARAÚJO FREIRE, Gustavo Henrique; FREIRE, Isa Maria. Novo Qualis de periódicos da Capes. **Informação & Sociedade**, v. 29, n. 4, p. 3-4, 2019. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/29dc229fc425e5070741b59f51a46f3b/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2030753>. Acesso em: 10 mar. 2023.

DE LIMA, Ricardo Arcanjo; VELHO, L. M. L. S.; FARIA, L. I. L. Indicadores bibliométricos de cooperação científica internacional em bioprospecção. **Perspectivas em Ciências da Informação**, v. 12, n. 1, p. 50-64, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-99362007000100005>. Acesso em: 24 mar. 2023.

DE MEIS, Leopoldo; ARRUDA, Ana Paula; GUIMARÃES, Jorge. The impact of science in Brazil. **IUBMB life**, v. 59, n. 4-5, p. 227-234, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15216540701258140>. Acesso em: 24 mar. 2023.

DE NEGRI, Fernanda. **Novos caminhos para a inovação no Brasil**. IPEA, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8441/1/Novos%20caminhos%20para%20a%20inova%20c3%a7%20c3%a3o%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2023.

DURIEUX, Valérie; GEVENOIS, Pierre Alain. Bibliometric indicators: Quality measurements of scientific publication 1. **Radiology**, v. 255, n. 2, p. 342-351, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1148/radiol.09090626>. Acesso em: 23 mar. 2023.

EBADI, Ashkan; SCHIFFAUEROVA, Andrea. How to become an important player in scientific collaboration networks?. **Journal of Informetrics**, v. 9, n. 4, p. 809-825, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2015.08.0>. Acesso em: 24 mar. 2023.

GILLETT, Raphael. Pitfalls in assessing research performance by grant income. **Scientometrics**, v. 22, n. 2, p. 253-263, 1991. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/bf02020000>. Acesso em: 10 mar. 2023.

GUIMARÃES, Jorge A. A pesquisa médica e biomédica no Brasil. Comparações com o desempenho científico brasileiro e mundial. **Ciênc saúde coletiva**, v. 9, n. 2, p. 303-27, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232004000200009>. Acesso em: 14 mar. 2023.

GUIMARÃES, Reinaldo. Pesquisa em saúde no Brasil: contexto e desafios. **Revista de Saúde Pública**, v. 40, p. 3-10, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102006000400002>. Acesso em: 20 mar. 2023.

GUNASHEKAR, Salil; WOODING, Steven; GUTHRIE, Susan. How do NIHR peer review panels use bibliometric information to support their decisions?. **Scientometrics**, v. 112, n. 3, p. 1.813-1.835, 2017. Disponível em: DOI 10.1007/s11192-017-2417-8. Acesso em: 14 mar. 2023.

HELENE, A. F.; RIBEIRO, P. L. Brazilian scientific funding agency budgets have not matched the country's economic growth. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 46, p. 117-120, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1414-431X20122266>. Acesso em: 24 mar. 2023.

HICKS, Diana. Performance-based university research funding systems. **Research Policy**, v. 41, n. 2, p. 251-261, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.09.007>. Acesso em: 13 mar 2023.

HIRSCH, Jorge E. An index to quantify an individual's scientific research output. **Proceedings of the National academy of Sciences of the United States of America**, v. 102, n. 46, p. 16.569-16.572, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.050765510>. Acesso em: 14 mar. 2023.

HOTTENROTT, Hanna; LAWSON, Cornelia. Fishing for complementarities: Competitive research funding and research productivity. **ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper**, n. 13-113, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2379436>. Acesso em: 13 mar. 2023.

KALACHIKHIN, P. A. Scientometric Instruments of Research Funding. **Scientific and Technical Information Processing**, v. 45, n. 1, p. 28-34, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3103/S0147688218010069>. Acesso em: 24 mar. 2023.

KATZ, J. Sylvan; MARTIN, Ben R. What is research collaboration?. **Research policy**, v. 26, n. 1, p. 1-18, 1997. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(96\)00917-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(96)00917-1). Acesso em: 23 mar. 2023.

LANE, Julia; BERTUZZI, Stefano. Measuring the results of science investments. **Science**, v. 331, n. 6018, p. 678-680, 2011. Disponível em: DOI: 10.1126/science.120186. Acesso em: 24 mar. 2023.

LUNA, Francisco; MOREIRA, Sérvulo; GONÇALVES, Ada. **Financiamento à inovação. Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil**. Brasília: IPEA, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/3237>. Acesso em: 24 ar 2023.

LUSTOSA, Luigi Araujo *et al.* Citation distribution profile in Brazilian journals of general medicine. **Sao Paulo Medical Journal**, v. 130, n. 5, p. 314-317, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-31802012000500008>. Acesso em: 24 mar. 2023.

MOED, Henk F. New developments in the use of citation analysis in research evaluation. **Archivum immunologiae et therapiae experimentalis**, v. 57, n. 1, p. 13-18, 2009. Disponível em <https://doi.org/10.1007/s00005-009-0001-5>. Acesso em: 23 mar. 2023.

MOURA, Egberto Gaspar de; CAMARGO JUNIOR, Kenneth Rochel de. The crisis in funding for research and graduate studies in Brazil. **Cadernos de saude publica**, v. 33, p. e00052917, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00052917> . acesso em: 24 mar. 2023.

NAKAGAWA, Koichi; TAKATA, Megumi; KATO, Kosuke; MATSUYUKI, Terumasa; MATSUHASHI, Toshihiko. A university–industry collaborative entrepreneurship education program as a trading zone: The case of Osaka university. **Technology Innovation Management Review**, v. 7, n. 6, 2017. Disponível em: DOI:10.22215/timreview/1083. Acesso em: 24 mar. 2023.

NEUFELD, Jörg; HUBER, Nathalie; WEGNER, Antje. Peer review-based selection decisions in individual research funding, applicants' publication strategies and performance: The case of the ERC Starting Grants. **Research Evaluation**, v. 22, n. 4, p. 237-247, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/reseval/rvt014>. Acesso em: 20 mar. 2023.

NI, Xiaole. China's research & development spend. **Nature**, v. 520, n. 7549, p. S8-S9, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/520S8a>. Acesso em: 10 mar 2023.

OLIVEIRA, Maria Christina L. *et al.* Profile and scientific production of Brazilian National Council of Technological and Scientific Development researchers in Pediatrics. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 31, n. 3, p. 278-284, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-05822013000300002>. Acesso em: 14 mar. 2023.

OLIVEIRA, Maria Christina Lopes Araujo *et al.* Profile and scientific production of the Brazilian Council for Scientific and Technological Development (CNPq) researchers in the field of Hematology/Oncology. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 60, n. 6, p. 542-547, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9282.60.06.012>. Acesso em: 14 mar. 2023.

PINTO, Angelo C.; ANDRADE, JB de. Fator de impacto de revistas científicas: qual o significado deste parâmetro. **Química Nova**, v. 22, n. 3, p. 448-453, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40421999000300026>. Acesso em: 20 mar. 2023.

PURVIS, Andy. The h index: playing the numbers game. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 21, n. 8, p. 422, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2006.05.014>. Acesso em: 24 mar. 2023.

QUA, Kelli; YU, Fei; PATEL, Tanha; DAVE, Gaurav; CORNELIUS, Katherine; PELFREY, Clara. Scholarly productivity evaluation of KL2 scholars using bibliometrics and federal follow-on funding: cross-institution study. **Journal of Medical Internet Research**, v. 23, n. 9, p. e29239, 2021. Disponível em: doi: 10.2196/29239. Acesso em: 24 mar. 2023.

REED, Darcy A.; COOK, David A.; BECKMAN, Thomas J. *et al.* Association between funding and quality of published medical education research. **Jama**, v. 298, n. 9, p. 1002-1009, 2007. Disponível em: doi:10.1001/jama.298.9.1002. Acesso em: 20 mar. 2023.

ROSENBLOOM, Joshua L.; GINTHER, Donna K.; JUHL, Ted; HEPPERT, Joseph A. The effects of research & development funding on scientific productivity: Academic chemistry, 1990-2009. **PloS one**, v. 10, n. 9, p. e0138176, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138176>. Acesso em: 24 mar. 2023.

SACCO, Airi Macias; VALIENTE, Luciana; VILANOVA, Feipe; WENDT, Guilherme W.; DE SOUZA, Diogo A.; KOLLER, Silvia H. Perfil dos Bolsistas de Produtividade em Pesquisa do CNPq atuantes em Psicologia no Triênio 2012-2014. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 36, p. 292-303, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1982-3703002702015>. Acesso em: 24 mar. 2023.

SALIMI, Negin. Quality assessment of scientific outputs using the BWM. **Scientometrics**, v. 112, n. 1, p. 195-213, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2284-3>. Acesso em: 23 mar. 2023.

SANDSTRÖM, Ulf. Research quality and diversity of funding: A model for relating research money to output of research. **Scientometrics**, v. 79, n. 2, p. 341-349, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0422-2>. Acesso em: 23 mar. 2023.

SANTOS, Natacha Carvalho Ferreira; CÂNDIDO, Lucilene Faustina de Oliveira; KUPPENS, Cristiano Lima. Produtividade em pesquisa do CNPq: análise do perfil dos pesquisadores da química. **Química Nova**, v. 33, p. 489-495, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422010000200044>. Acesso em: 24 mar. 2023.

SILVA, Kristinne Kelly Rosa Borges; SOARES, Sandro Vieira. A caracterização das fundações estaduais de amparo à pesquisa. **XX Colóquio Internacional de Gestão Universitário – CIGU**, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/230275>. Acesso em: 10 mar 2023.

SJÖÖ, Karolin; HELLSTRÖM, Tomas. University–industry collaboration: A literature review and synthesis. **Industry and higher education**, v. 33, n. 4, p. 275-285, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/09504222198296>. Acesso em: 20 mar. 2023.

SOARES, Sandro Vieira; NOVA, Silvia Pereira de Castro Casa. A avaliação de programas da CAPES, os conceitos e o uso de indicadores bibliográficos. **Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL**, v. 8, n. 2, p. 278-301, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1983-4535.2015v8n2p278>. Acesso em: 24 mar. 2023.

STASHENKO, Philip; NIEDERMAN, Richard; DEPAOLA, Dominick. Basic and clinical research: issues of cost, manpower needs, and infrastructure. **Journal of Dental Education**, v. 66, n. 8, p. 927-938, 2002. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12214841/>. Acesso em: 16 mar 2023

STEPHAN, Paula E. **How economics shapes science**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2012.

STREHL, Letícia. O fator de impacto do ISI e a avaliação da produção científica: aspectos conceituais e metodológicos. **Ciência da informação**, v. 34, n. 1, p. 19-27, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-19652005000100003>. Acesso em: 20 mar. 2023.

SVIDER, Peter F.; LOPES, Santiago A.; HUSAIN, Qasim; BHAGAT, Neelakshi; ELOY, Jean Anderson; LANGER, Paul D. The association between scholarly impact and National Institutes of Health funding in ophthalmology. **Ophthalmology**, v. 121, n. 1, p. 423-428, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2013.08.009>. Acesso em: 20 mar. 2023.

SVIDER, Peter F.; MAURO, Kevin M.; SANGHVI, Saurin; SETZEN, Michael; BAREDES, Soly; ELOY, Jean Anderson. Is NIH funding predictive of greater research productivity and impact among academic otolaryngologists?. **The Laryngoscope**, v. 123, n. 1, p. 118-122, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/lary.23659>. Acesso em: 10 mar. 2023.

THOMAZ, Petronio Generoso; ASSAD, Renato Samy; MOREIRA, Luiz Felipe P. Uso do Fator de Impacto e do Índice H para avaliar pesquisadores e publicações. **Arq. bras. cardiol**, v. 96, n. 2, p. 90-93, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2011000200001>. Acesso em: 24 mar 2023.

THOMAZ, Petrônio Generoso; MURAMOTO, Giovana. Avaliação da qualidade da produção científica brasileira: devemos criar uma política de cotas?. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 39, p. 169-169, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-69912012000200017>. Acesso em: 24 mar. 2023.

UBFAL, Diego; MAFFIOLI, Alessandro. The impact of funding on research collaboration: Evidence from a developing country. **Research Policy**, v. 40, n. 9, p. 1269-1279, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.05.023>. Acesso em: 24 mar. 2023.

VAN DEN BESSELAAR, Peter; SANDSTRÖM, Ulf; SCHIFFBAENKER, Hélène. Studying grant decision-making: a linguistic analysis of review reports. **Scientometrics**, v. 117, p. 313-329, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2848-x>. Acesso em: 24 mar. 2023.

VAN RAAN, Anthony FJ; VAN LEEUWEN, Th N. Assessment of the scientific basis of interdisciplinary, applied research: application of bibliometric methods in nutrition and food research. **Research Policy**, v. 31, n. 4, p. 611-632, 2002. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00129-9](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00129-9). Acesso em: 14 mar. 2023.

VARGAS, Vanessa Fernandes de Araújo. Análise dos programas da Capes de concessão de bolsas de estudos para a formação doutoral no exterior: estudos de egressos. Dissertação

(Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/159518>. Acesso em: 24 mar. 2023.

VENABLE, Garrett T.; KHAN, Nickalus R.; TAYLOR, Douglas R.; THOMPSON, Clinton J.; MICHAEL, Madison; KLIMO JR, Paul. A correlation between National Institutes of Health funding and bibliometrics in neurosurgery. **World neurosurgery**, v. 81, n. 3, p. 468-472, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2013.11.013>. Acesso em: 24 mar. 2023.

VILHENA, Valéria; CRESTANA, Maria Fazanelli. Produção científica: critérios de avaliação de impacto. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 48, n. 1, p. 20-21, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-42302002000100024> . Acesso em: 24 mar. 2023.

WAINER, Jacques; VIEIRA, Paula. Avaliação de bolsas de produtividade em pesquisa do CNPq e medidas bibliométricas: correlações para todas as grandes áreas. *Perspectivas em ciência da informação*, v. 18, p. 60-78, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-99362013000200005>. Acesso em: 23 mar. 2023.

WEINGART, Peter. Evaluation of Research Performance. The Danger of Numbers. *Bibliometric analysis in science and research. Applications, Benefits and Limitations*, v. 11, 2003. Disponível em: https://juser.fz-juelich.de/record/34921/files/Bibliometric_Analysis.pdf. Acesso em: 24 mar. 2023.

WEISS, Anthony P. Measuring the impact of medical research: moving from outputs to outcomes. **American Journal of Psychiatry**, v. 164, n. 2, p. 206-214, 2007. Disponível em: doi: 10.1176/ajp.2007.164.2.206. acesso em: 24 mar. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **REPORT: WHO** Informal workshop – monitoring financial flows in support of health research & development. Disponível em: http://www.who.int/research-observatory/1-REPORT_WHO_RandD_mapping_workshop_2013.pdf. Acesso em: 03 nov. 2019.

YAN, Erjia; WU, Chaojiang; SONG, Min. The funding factor: a cross-disciplinary examination of the association between research funding and citation impact. **Scientometrics**, v. 115, n. 1, p. 369-384, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2583-8>. Acesso em: 24 mar. 2023.

ZANLORENSSI, Gabriel; SOUZA, Caroline. Orçamentos da Capes e do CNPq caíram 73, 4% desde 2015. **Jornal NEXO**, v. 20, 26 out. 2021. Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/grafico/2021/10/20/Or%C3%A7amentos-da-Capes-e-do-CNPq-ca%C3%ADram-734-desde-2015> Acesso em: 14 mar 2023

ZHAO, Star X.; TAN, Alice M.; YU, Shuang; XU, Xin. Analyzing the research funding in physics: The perspective of production and collaboration at institution level. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, v. 508, p. 662-674, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.04.072>. Acesso em: 24 mar. 2023.

12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese buscou avaliar e analisar descritivamente os indicadores de produção científica e sua correlação com disponibilidade de recursos financeiros em um cenário regional e nacional, avaliando os indicadores da produção científica que podem sofrer influência dos recursos financiados, entre 2004 e 2021. Em relação aos objetivos geral e específicos propostos, estão descritas as principais conclusões obtidas nesta tese.

Em relação à análise descritiva dos indicadores de produção científica e sua correlação com recursos financeiros, obtivemos uma amostra de 22.058 pesquisadores de oito áreas de conhecimento revelou uma maior concentração de pesquisadores do sexo masculino. Em três áreas (Ciências da Saúde, Ciências Humanas e Linguística, Literatura e Artes), houve um percentual mais alto de pesquisadoras mulheres, enquanto nas áreas de Ciências Agrícolas, Exatas e da Terra e Engenharias, a proporção de pesquisadores homens foi igual ou superior a 75%. Isso reflete o relatório do CNPq de 2020, que apontou um predomínio de pesquisadores homens em relação à concessão de recursos e avaliação.

O estudo também revelou uma concentração significativa de financiamento nas áreas de Ciências Biológicas e Exatas e da Terra, enquanto as áreas de Ciências Sociais e Linguística, Literatura e Artes apresentaram os menores valores de financiamento. A FAPESP foi a principal fonte de financiamento para a maioria dos campos, enquanto o CNPq foi a fonte principal para as Ciências Humanas e Sociais. Em geral, os resultados destacam a necessidade de investimentos contínuos em pesquisa e desenvolvimento no Brasil, particularmente em áreas subfinanciadas ou negligenciadas.

Por fim, a pesquisa aponta a importância de uma coordenação entre as agências de financiamento, políticos e pesquisadores para identificar as áreas mais necessitadas de investimentos e desenvolver estratégias para fortalecer a capacidade das FAPs e outras instituições em apoiar atividades de pesquisa. A pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico são cruciais para o crescimento econômico e a inovação no Brasil, e, portanto, é necessário continuar a investir nessas áreas para garantir um futuro promissor para o país.

Quanto ao objetivo específico que visou a análise dos tempos de tramitação de artigos publicados na área de genética em periódicos indexados na base *Web of Science*, entre 2016 e 2020, os resultados mostraram que os periódicos do quarto quartil apresentaram o tempo mais curto no intervalo de revisão por pares, mas o tempo mais longo no intervalo de aceitação e

publicação. No geral, o tempo mediano para o intervalo de publicação variou de 137 a 166 dias, com variações entre os quartis, sendo que os periódicos do quarto quartil foram os mais ágeis na fase de revisão pelos pares, mas podem ter exigido mais tempo para reunir artigos suficientes para compor um volume. Também foram observadas diferenças nas medianas dos tempos de tramitação entre artigos com autores de diferentes continentes, mas somente no quarto quartil.

Não foram observadas diferenças relevantes nos tempos de tramitação em relação à origem dos autores por continente, exceto para o intervalo de aceitação e publicação do quarto quartil, que foi mais longo para autores da América do Norte e Europa. Além disso, a maioria dos artigos foi publicada no segundo quartil de fator de impacto (JIF) e que os periódicos do quarto quartil tinham a menor frequência de autores de diferentes continentes. Observou-se que as revistas do primeiro quartil tiveram uma proporção maior de artigos com autores de diferentes continentes, o que pode estar relacionado ao fato de que artigos publicados em revistas de alto impacto são mais complexos e relacionados a projetos com maiores custos de execução, exigindo, assim, um maior grupo de autores ou um consórcio atuando em parceria.

O estudo também sugere que a produção científica em genética é influenciada pela lei de Lotka e pelas leis de financiamento, em que o tempo entre a submissão e a publicação varia de acordo com o fator de impacto do periódico e o financiamento nacional para pesquisa e desenvolvimento. O estudo apresenta uma contribuição importante para a compreensão dos tempos de tramitação dos artigos na área de genética em periódicos indexados na base *Web of Science*, que podem ajudar os autores a planejar a publicação de seus trabalhos e as revistas a aprimorar seus processos editoriais.

Em relação ao objetivo específico de que visa avaliar as bolsas entre as áreas de ciências biológicas e ciências da saúde, podemos dizer que, com base na avaliação de 20.908 bolsas de produtividade em pesquisa nas áreas de Ciências da Saúde e Ciências Biológicas, cobrindo 6.829 pesquisadores, foi possível observar que, em geral, as bolsas em Ciências da Saúde apresentam uma distribuição equilibrada entre os sexos ao longo do período analisado, com uma distribuição ligeiramente maior para mulheres nos níveis 1D e 2. Já em Ciências Biológicas, há uma predominância masculina nos quatro primeiros níveis (1A a 1D), com exceção das bolsas do nível 2. É importante destacar que, em ambas as áreas, as bolsas do nível 1A são predominantemente concedidas a homens, em mais de 65% durante todo o período analisado. Além disso, foi possível constatar que a região Sudeste é a que possui maior predominância de bolsas de produtividade em pesquisa do CNPq, seguida pela região Sul, com

distribuição menos intensa nas regiões Centro-Oeste e Norte, especialmente na área de Ciências da Saúde.

Os dados apresentados demonstram que a Universidade de São Paulo (USP) teve o maior número de pesquisadores premiados em todos os períodos, totalizando 1.759 pesquisadores. Em contrapartida, a Universidade Federal do Ceará (UFC) teve o menor número de pesquisadores premiados, com apenas 228 pesquisadores. Entre as universidades analisadas, a USP, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Universidade Estadual Paulista (UNESP) tiveram os maiores números de pesquisadores nos períodos analisados. No último período, 2016 a 2020, a USP teve o maior número de pesquisadores contemplados, seguida pela UFRJ e UNESP. Os resultados indicam que essas universidades são líderes em pesquisa no Brasil, o que pode contribuir para o desenvolvimento de políticas e estratégias para promover a pesquisa científica nas universidades brasileiras.

13 PERSPECTIVAS FUTURAS

Ao longo do estudo, foram identificadas possibilidades adicionais de investigação que estão resumidas a seguir como potenciais perspectivas para ampliação e aprimoramento das informações obtidas até o momento.

- A. Elaborar estudo complementar avaliando o impacto de colaborações internacionais na produção científica e nos padrões de financiamento em níveis regional e nacional, visando avaliar se há potenciais correlações entre outros fatores e a colaboração.
- B. Realizar levantamento de dados de potenciais fatores de influência de políticas e regulamentos de financiamento na produção científica e nos padrões de colaboração em diferentes campos e disciplinas de pesquisa.
- C. Realizar o levantamento de custos da produção científica na área da saúde contemplando os aportes de financiamento à pesquisa, bolsas aos pós-graduandos e demais concessões de recursos das agências de fomento nacional. Este estudo poderá auxiliar a estabelecer o custo de diferentes tipos de produção científica, assim como mensurar a contribuição da infraestrutura compartilhada de pesquisa instalada em instituição pública e a adequação das verbas individuais de fomento concedidas às exigências de produção científica vigentes.
- D. Propor uma análise quanto ao papel de instituições de pesquisa e universidades na promoção da produção científica e da colaboração em níveis regional e nacional, visando potenciais fatores que levam ao desenvolvimento da produção científica.
- E. Elaborar estudo propondo análise de fatores como citações no impacto de tecnologias emergentes e campos científicos na produção científica e nos padrões de financiamento.
- F. Realizar análise comparativa dos custos de artigos em periódicos de mesma área, indexados ou não, a fim de avaliar se produções científicas em periódicos indexados apresentam maior investimento de recursos em comparação aos não indexados.

14 OUTRAS PRODUÇÕES E ORIENTAÇÕES DURANTE O DOUTORADO

Participação em artigos científicos

10.1 Proposta de modelos matemáticos que descrevam o tempo de execução financeira dos projetos de pesquisa apoiados pelo FIPE/HCPA.

Paper and publication date: *Vitalle* Nov. 2020

doi: 10.14295/vittalle.v32i2.10874

10.2 Indicadores de qualidade na condução de estudos clínicos.

Paper and publication date: *Clinical and Biomedical Research* Mar. 2020

doi: 10.22491/2357-9730.97240 – QUALIS C

10.3 Study of anesthetics for euthanasia in rats and mice: A systematic review and meta-analysis on the impact upon biological outcomes (SAFE-RM).

Paper and publication date: *Life Sciences* Sep. 2021

doi: 10.1016/j.lfs.2021.119916 – QUALIS A1

10.4 Safety and efficacy of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine (AZD1222) against SARS-CoV-2: an interim analysis of four randomised controlled trials in Brazil, South Africa, and the UK.

Paper and publication date: *Lancet* Jan. 2021

doi: 10.1016/S0140-6736(20)32661-1 – QUALIS A1

10.5 Efficacy of ChAdOx1 nCoV-19 (AZD1222) vaccine against SARS-CoV-2 lineages circulating in Brazil.

Paper and publication date: *Nature Communications* Oct. 2021

doi: 10.1038/s41467-021-25982-w – QUALIS A1

10.6 Single-dose administration and the influence of the timing of the booster dose on immunogenicity and efficacy of ChAdOx1 nCoV-19 (AZD1222) vaccine: a pooled analysis of four randomised trials.

Paper and publication date: Lancet Feb. 2021

doi: 10.1016/S0140-6736(21)00432-3 – QUALIS A1

Orientações do mestrado profissional em pesquisa clínica HCPA

10.7 Cristiane Lettieri. Análise dos fatores de fracasso no processo de compras de medicamentos no Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Defesa em 2021. Dissertação (Mestrado em Mestrado Profissional em Pesquisa Clínica) – Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Orientador: Rafael Leal Zimmer.

10.8 Jefferson D’Avila Henrique. Utilização da ferramenta Modified Early Warning Score – Mews na Emergência Adulto: Qualificando a Assistência. Defesa em 2020. Dissertação (Mestrado em Mestrado Profissional em Pesquisa Clínica) – Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Orientador: Rafael Leal Zimmer.

10.9 Antonio Brazil Viana Junior. Desenvolvimento de modelo conceitual para controle orçamentário de estudos clínicos. Defesa em: 2019. Dissertação (Mestrado em Mestrado Profissional em Pesquisa Clínica) – Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Orientador: Rafael Leal Zimmer.

10.10 Cristian Fidalgo Cabral. ANÁLISE DESCRITIVA DOS RECURSOS FINANCEIROS DISPONIBILIZADOS PARA PROJETOS DE PESQUISA E A TEMPORALIDADE DE EXECUÇÃO FINANCEIRA. Defesa em 2018. Dissertação (Mestrado em Mestrado Profissional em Pesquisa Clínica) – Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Coorientador: Rafael Leal Zimmer.

10.11 Larissa Gussatschenko Caballero. INFORMAÇÃO DE PESQUISA CLÍNICA E A INTERFACE COM O APLICATIVO DE GESTÃO PARA HOSPITAIS UNIVERSITÁRIOS: DESAFIOS ÉTICOS E REGULATÓRIOS. 2018. Dissertação (Mestrado em Mestrado Profissional em Pesquisa Clínica) – Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Coorientador: Rafael Leal Zimmer.

