

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

Andréa Carvalho Vieira

**AVALIAÇÃO DA DIVULGAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA PÓS-
GRADUAÇÃO BRASILEIRA:**
UM OLHAR PARA AS ÁREAS DE ENSINO, EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS BIOLÓGICAS I,
II e III

Porto Alegre

2023

Andréa Carvalho Vieira

**AVALIAÇÃO DA DIVULGAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA PÓS-
GRADUAÇÃO BRASILEIRA:
UM OLHAR PARA AS ÁREAS DE ENSINO, EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS BIOLÓGICAS I,
II e III**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, do Instituto de Ciências Básicas da Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para a obtenção do título de doutora em Educação em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Diogo Onofre Gomes de Souza

Porto Alegre

2023

CIP - Catalogação na Publicação

VIEIRA, ANDREA CARVALHO
AVALIAÇÃO DA DIVULGAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA
PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA: UM OLHAR PARA AS ÁREAS DE
ENSINO, EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS BIOLÓGICAS I, II e III /
ANDREA CARVALHO VIEIRA. -- 2023.
94 f.
Orientador: DIOGO ONOFRE GOMES DE SOUZA.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde,
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA. 2.
CIENTOMETRIA. 3. ACESSO ABERTO. 4. PÓS-GRADUAÇÃO. I.
DE SOUZA, DIOGO ONOFRE GOMES, orient. II. Título.

Andréa Carvalho Vieira

**AVALIAÇÃO DA DIVULGAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA PÓS-
GRADUAÇÃO BRASILEIRA:
UM OLHAR PARA AS ÁREAS DE ENSINO, EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS BIOLÓGICAS I,
II e III**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, do Instituto de Ciências Básicas da Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para a obtenção do título de doutora em Educação em Ciências.

Aprovado em: __/__/____

Prof.^a Dr.^a Suzani Cassiani – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Prof. Dr. Joaquim José Soares Neto – Universidade de Brasília (UnB)

Prof. Dr. João Batista Teixeira da Rocha – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
(UFRGS)

Prof. Dr. Diogo Onofre Gomes de Souza (orientador) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo e todos em minha vida!

Ao incrível Professor Diogo, que acreditou que eu seria capaz de realizar o trabalho desde o primeiro milissegundo e nunca me largou!

Aos meus pais, seres fantásticos e iluminados que me permitiram ser quem eu sou.

Aos meus filhos lindos, João Guilherme e Felipe, presentes divinos.

Ao Glauber, meu grande amor.

À Ceidão, minha fiel escudeira.

Ao Fred e à Maysa, meu irmão e cunhada, e Ana e Júlia, minhas meninas.

Aos meus tios, tias e primos: somos uma grande família!

Aos meus amigos da Capes, minha segunda família, pelo apoio constante.

À Larissa e ao Phellipe, parceiros na dança que me deu o ritmo e a doçura para construir este trabalho.

À Márcia e ao Feldman, parceiros na corrida que me deu força e foco para não desistir.

À Capes, minha instituição, inspiração para este trabalho.

Dedico este trabalho aos meus filhos, João
Guilherme e Felipe, por serem a grande inspiração
da minha vida.

Ser poeta é muito bom porque eu não tenho nenhuma obrigação de veracidade. Eu posso mentir à vontade, cientista é que não pode.

(Ariano Suassuna)

RESUMO

O presente trabalho constitui-se de um conjunto de artigos que trazem subsídios para discussão e formulação de políticas públicas de avaliação da produção científica brasileira. Inicialmente, abordamos a avaliação da produção científica com um olhar mais específico para o Brasil, descrevendo o processo de produção do conhecimento científico e tecnológico e compreendendo as variáveis que influenciam tanto a qualidade e a visibilidade quanto as citações que estes trabalhos conquistam. Em seguida, exploramos a divulgação científica de cinco áreas do conhecimento classificadas pela Capes como Educação, Ensino e Ciências Biológicas I, II e III, indexadas na Web of Science (WoS), reconhecendo seus padrões de publicação e os indicadores cientométricos disponíveis para avaliação de artigos. Por fim, analisamos o perfil da divulgação da produção científica das áreas de Educação, Ensino e Ciências Biológicas I, II e III, em outras tipologias que não o artigo científico. Os dados utilizados foram as produções cadastradas na Plataforma Sucupira, da Capes, para os anos de 2013 a 2016, disponíveis nos Dados Abertos da Capes. O objetivo é compreender a representatividade de outras tipologias de divulgação da produção científica na produção total das áreas. Concluímos que, apesar das ferramentas e mecanismos disponíveis para a avaliação da produção científica, o Brasil deve dar continuidade às discussões entre as áreas do conhecimento para construir uma política capaz de atender às necessidades e especificidades das diferentes áreas do conhecimento, permitindo que haja valorização e visibilidade adequadas da pesquisa brasileira.

Palavras chave: produção científica; fomento; acesso aberto; avaliação; Pós-graduação; Ciência no Brasil; cientometria.

ABSTRACT

This thesis consists of a set of articles intended to serve as input for the discussion and formulation of public policies for the Brazilian scientific production evaluation. Initially, we address the scientific production evaluation with a more specific focus on Brazil, describing the production process of scientific and technological knowledge and understanding the variables that influence the quality, visibility, and citation of these works. Next, we explore the scientific dissemination of five knowledge areas, classified by Capes, Education, Teaching, Biological Sciences I, II, and III, indexed in the Web of Science (WoS), recognizing their publication patterns and the scientometric indicators available for article evaluation. Finally, we analyze the profile of scientific production of Education, Teaching, Biological Sciences I, II, and III, areas in other typologies than scientific articles. The data used were the productions registered in the Sucupira Platform of Capes from 2013 to 2016, available in the Capes Open Data. The objective was to understand the representativeness of other types of scientific production dissemination in the total production of the areas. We conclude that despite the tools and mechanisms available for scientific production evaluation, Brazil must continue discussions between areas of knowledge to build a policy that can encompass the needs and specificities of different knowledge areas, thus allowing a more adequate appreciation and visibility of Brazilian research.

Key words: scientific output, funding, Open access, evaluation, Graduate, Science in Brazil; scientometric

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 4.1 - Processo de Produção Científica e Tecnológica.	29
Figura 4.2 - Fatores que influenciam a frequência das citações.	34
Figura 5.1 - Principais vias para publicação em Acesso Aberto	54
Figura 5.2 - Matriz de correlação da Área Ciências Biológicas	61
Figura 5.3 - Matriz de correlação da Educação	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 - Glossário de termos empregados no trabalho.....	29
Tabela 4.2 - Ranking Scopus e Ranking WoS de Publicações Científicas no mundo em 2021.	30
Tabela 4.3 - Tipos de vias de acesso ao artigo.	39
Tabela 5.1 - Parâmetros das produções citadas na Web of Science (2012-2021) de Ciências Biológicas e Educação	60
Tabela 5.2 - Número de Documentos WoS Brasil	63
Tabela 5.3 - Número de Citações	63
Tabela 5.4 - Impacto de citação.....	63
Tabela 5.5 - % Documentos Citados	64
Tabela 5.6 - % Top 1/Top 10.....	64
Tabela 5.7 - % Q1J	65
Tabela 5.8 - % Colaboração Internacional	65
Tabela 5.9 - % Colaboração Nacional	65
Tabela 5.10 - % Colaboração Industrial	65
Tabela 5.11 - % Autorias Principais (Primeira e Última Autorias e Autoria Correspondente)	66
Tabela 5.12 - % Acesso Aberto	66
Tabela 5.13 - IRW	67
Tabela 5.14 - Anexo I - Glossário de termos usados nesse estudo.....	73
Tabela 5.15 - Anexo II - Produções na Web of Science (2012-2021) nas Áreas avaliadas neste estudo.....	75
Tabela 6.1 - Produção científica 2013-2016 cadastrada na Plataforma Sucupira	81
Tabela 6.2 - Critérios utilizados pelas áreas para classificar a produção científica da quadrienal 2017-2020 (exceto artigos científicos classificados pelo Qualis).....	84

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 CONTEXTO GERAL	13
1.2 JUSTIFICATIVA	14
1.3 OBJETIVO GERAL.....	15
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
2 CONTEXTO DA PESQUISA	16
3 TRABALHO COMPLETO – ENPEC 2021 - O QUALIS REFERÊNCIA COMO INSTRUMENTO DE POLÍTICA PÚBLICA NA AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NA ÁREA DE ENSINO	17
4 ARTIGO 1 - REFLEXÕES SOBRE AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA – UM OLHAR ESPECIAL PARA O BRASIL.....	27
5 ARTIGO 2 - AVALIAÇÃO CIENTOMÉTRICA DAS ÁREAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E EDUCAÇÃO NO BRASIL.....	50
6 ARTIGO 3 – O IMPACTO DOS DIFERENTES PERFIS DE DIVULGAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DAS ÁREAS DO CONHECIMENTO NA AVALIAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA: UM RELATO NAS ÁREAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, EDUCAÇÃO E ENSINO.	76
7 CONSIDERAÇÕES E PERSPECTIVAS	90
REFERÊNCIAS	92

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO GERAL

A ciência, por meio da pesquisa, pode ultrapassar as fronteiras do conhecimento, solucionando problemas e criando recursos e tecnologias que podem trazer mais qualidade de vida para a sociedade e estabelecer economias mais robustas (COCCIA, 2019; PINTO; TEIXEIRA, 2020). A pesquisa científica é uma atividade essencial para o desenvolvimento dos países e para o avanço da humanidade. As sociedades precisam investigar os problemas do passado e analisar as mudanças do presente para lidar com os desafios futuros (KRULL; TEPPERWIEN, 2016).

Uma etapa importante do processo de produção científico é a divulgação das pesquisas científicas, permitindo que o conhecimento gerado seja compartilhado e avaliado pela comunidade científica e pela sociedade em geral. Isto pode ser feito por meio de artigos científicos, congressos, registro de patentes, seminários, entre outros.

A divulgação científica pode gerar impacto direta ou indiretamente em um indivíduo, em uma comunidade, no desenvolvimento de uma política ou na criação de um novo produto ou serviço em áreas que interessam à população. Dessa maneira, gera benefícios para a economia, sociedade, cultura, políticas e serviços públicos, saúde, meio ambiente, desenvolvimento internacional e qualidade de vida.

Medir o impacto da pesquisa científica é tema recorrente na literatura, considerando os recursos escassos para investimento em pesquisa (BORNMANN, 2013; REED *et al.*, 2021). A qualidade das pesquisas científicas pode ser avaliada por meio de diversas métricas e indicadores. O uso de fatores de impacto de citação de periódicos tornou-se comum na avaliação de pesquisas científicas, incluindo publicações individuais, pesquisadores, grupos de pesquisa, instituições de pesquisa, países ou periódicos (WALTMAN, 2016) e é utilizado como medida de qualidade (MCKIERNAN *et al.*, 2019).

Em 2012, em uma conferência, editores de periódicos científicos elaboraram a Declaração de São Francisco sobre a avaliação da Pesquisa (DORA, 2012), com recomendações para que a pesquisa seja medida com precisão e avaliada com prudência. Em 2015, o Manifesto de Leiden foi lançado com dez princípios indicando que o uso de dados e métricas deve ser feito com cautela e com o suporte de outros mecanismos de avaliação (HICKS *et al.*, 2015). Além disso, estudos têm apontado as limitações na

utilização exclusiva do fator de impacto de periódicos e indicadores cientométricos na avaliação da qualidade da pesquisa e do trabalho dos pesquisadores (BRASIL, 2021; MELO; TRINCA; MARICATO, 2021).

1.2 JUSTIFICATIVA

No Brasil, a produção científica está concentrada no Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) (CROSS; THOMSON; SINCLAIR, 2018). O SNPG abarca mais de sete mil cursos de mestrado e doutorado, sendo avaliado anualmente pela comunidade acadêmica por meio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

O SNPG apresenta 49 áreas do conhecimento classificadas pela Capes. Os cursos e programas de mestrado e doutorado são avaliados por suas respectivas áreas. Cada área do conhecimento elabora um instrumento denominado “documento da área” com as diretrizes para o processo de avaliação, sendo a produção científica um componente de destaque na nota que o programa irá receber. Além do documento de área, a ferramenta Qualis é utilizada para classificar e qualificar os periódicos onde os artigos são publicados.

As áreas do conhecimento têm padrões distintos de divulgação da produção científica. Artigos científicos são mais relevantes para as áreas duras, enquanto livros, por exemplo, para as áreas de Ciências Sociais e Humanidades. Mesmo com padrões distintos de divulgação, é possível perceber que a divulgação no formato de artigo científico ainda é bastante valorizada pela comunidade acadêmica.

Como a produção científica brasileira não está plenamente indexada nas bases de dados com indicadores cientométricos (MUGNAINI *et al.*, 2019; BRASIL, 2021; MELO; TRINCA; MARICATO, 2021), as avaliações pautadas por este tipo de métrica tendem a ser enviesadas por não “enxergarem” toda a produção de determinada área. Isso faz com a ferramenta Qualis, desenvolvida para qualificar os periódicos para o processo de avaliação, tenha um papel relevante para qualificar periódicos não indexados em nenhuma base na avaliação do SNPG.

Vogel (2017) mostra que enquanto há áreas que utilizam somente indicadores bibliométricos, outras áreas consideram a presença dos periódicos em Bases de Dados Indexadoras, e também há áreas que privilegiam outros critérios, com foco no processo editorial dos periódicos e outros fatores.

Existem outros tipos de medidas de impacto acadêmico que não se refletem nas citações tradicionais, bem como outras formas de comunicação científica entre acadêmicos, que não estão necessariamente ligadas diretamente à produção de conhecimento – como menções em mídias sociais – que mostram diferentes aspectos do impacto da pesquisa (CHI; GORRAIZ; GLÄNZEL, 2019). Estes são conhecidos como indicadores altimétricos.

Portanto, compreender o processo de produção científica no Brasil, a forma de divulgação do conhecimento produzido, e como ele pode ser avaliado, sugerindo mecanismos ou instrumentos de avaliação, é essencial para que as áreas de conhecimento avancem e se consolidem nacional e internacionalmente.

1.3 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral da tese é promover a discussão e estimular a formulação de políticas públicas para a avaliação da produção científica brasileira.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Na presente tese, cada objetivo é um trabalho apresentado em congresso ou um artigo:

- a) analisar o Qualis Referência, nova ferramenta de qualificação de periódicos para avaliação, como Instrumento de Política Pública de avaliação da produção científica na Área de Ensino;
- b) contextualizar e refletir sobre o processo de avaliação da produção científica no âmbito do Brasil;
- c) mapear a produção científica brasileira no formato artigo nas áreas de Ciências Biológicas, Educação e Ensino;
- d) mapear a produção científica brasileira na Plataforma Sucupira, exceto artigo científico, nas áreas de Ciências Biológicas, Educação e Ensino.

2 CONTEXTO DA PESQUISA

Inicialmente, a pesquisa abordaria o instrumento de qualificação de periódicos elaborado pela Capes: o Qualis. Por isso, o primeiro trabalho desta tese foi uma reflexão sobre o Qualis Referência que estava em discussão para ser implementado na Avaliação Quadrienal do SNPG do período 2017-2020.

No entanto, por razões de acesso limitado aos dados detalhados sobre o Qualis, tornou-se inviável desenvolver uma tese que versasse sobre a ferramenta Qualis referência.

Considerando o tempo para defesa da tese, o foco direcionou-se para explorar a divulgação científica de cinco áreas do conhecimento classificadas pela Capes, Educação, Ensino e Ciências Biológicas I, II e III, compreendendo seus padrões de publicação e dando subsídios para a formulação de políticas públicas em prol do aprimoramento do processo de avaliação da produção científica.

No primeiro artigo, já publicado, abordamos a avaliação da produção científica com um olhar mais específico para o Brasil. O objetivo é descrever o processo de produção de conhecimento científico e tecnológico e compreender as variáveis que influenciam a qualidade, a visibilidade e as citações que estes trabalhos conquistam.

O segundo artigo, em preparação, faz uma análise cientométrica dos dados dos artigos publicados por brasileiros das áreas de Educação, Ensino e Ciências Biológicas I, II e III e indexados na base de dados *Web of Science*[®] entre 2012 e 2021. O objetivo é conhecer o perfil de publicação das áreas e compreender os diferentes indicadores cientométricos disponíveis para avaliação de artigos.

O terceiro artigo, em preparação, analisa o perfil da produção científica das áreas de Educação, Ensino e Ciências Biológicas I, II e III em outras tipologias que não o artigo científico. Os dados utilizados foram as produções cadastradas na Plataforma Sucupira, da Capes, para os anos de 2013 a 2016, disponíveis nos Dados Abertos da Capes. O objetivo era compreender a representatividade de outras tipologias de divulgação da produção científica na produção total das áreas.

**3 TRABALHO COMPLETO – ENPEC 2021 - O QUALIS REFERÊNCIA
COMO INSTRUMENTO DE POLÍTICA PÚBLICA NA AVALIAÇÃO DA
PRODUÇÃO CIENTÍFICA NA ÁREA DE ENSINO**

**O Qualis Referência como Instrumento de
Política Pública na Avaliação da Produção
Científica na Área de Ensino**

**Qualis Scientific Journal Platform as a Public Policy
tool for Evaluating Scientific Production in the
Teaching Area**

Andréa Carvalho Vieira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e CAPES
18andrea.vieira@gmail.com

Luciana Calabro

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
luciana.calabro.berti@gmail.com

Diogo Onofre Gomes de Souza

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
diogo.bioq@gmail.com

Resumo

O Qualis Periódicos (Qualis) é definido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) como uma ferramenta de política pública para avaliação da produção científica do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), especificamente dos Programas de Pós-Graduação (PPGs). O Qualis foi modificado para o período avaliativo 2017-2020. O presente estudo caracteriza-se como documental e bibliométrico e analisa as diretrizes apresentadas pela Capes para o novo Qualis, fazendo uma comparação, na Área de Ensino, entre a classificação dos periódicos utilizada nas avaliações anteriores e a atual proposta de classificação. Ao analisar a proposta de mudança, refletimos sobre o emprego de métricas bibliométricas e o impacto do novo Qualis, como instrumento de política pública de avaliação da produção científica na área de ensino. Ao final, fazemos considerações, propondo aprofundamento no momento da elaboração das estratégias de avaliação, especificamente da produção científica de cada PPG da área de ensino.

Palavras chave: Capes, área de ensino, política pública para avaliação de PPGs, produção científica, Qualis.

Abstract

Qualis Scientific Journals (Qualis) is defined by the Brazilian Federal Agency for Support and Evaluation of Graduate Education (Capes) as a public policy tool for evaluating the scientific production of the National Graduate System (SNPG), specifically the Graduate Programs (PPGs). The tool in question was modified for the evaluation period 2017-2021. The present study is characterized as documentar and bibliometric and analyzes the guidelines presented by Capes for the new Qualis, makes a comparison, in the teaching area, considering the classification used in the previous evaluation and the present proposal for classification of journals. When analyzing the proposed change, we consider the usage of bibliometric metrics and the impact of the new Qualis, as a public policy tool for evaluating scientific production, on the teaching area. In conclusion we make considerations, which should be deepened during the elaboration of the evaluation strategies specifically of the scientific production item of each PPG of the teaching area.

Key words: Capes, public policy for Graduate Programs Evaluation, teaching area, scientific production, Qualis.

Introdução

O processo avaliativo dos Programas de Pós-Graduação (PPGs) no Brasil é realizado anualmente pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível superior (CAPES) há mais de 30 anos. A cada quatro anos os PPGs passam por uma avaliação que considera todo o quadriênio e recebem uma nota (de 3 a 7). São avaliados PPGs de 49 áreas do conhecimento, incluindo a Área de Ensino, que foi criada em 2011. A avaliação baseia-se em cinco quesitos, dentre os quais está a produção científica dos PPGs. A Área de Ensino, na Quadrienal de 2017, contabilizou mais de 14.000 artigos em revistas, sem contar livros, capítulos de livros, produtos educacionais e trabalhos em eventos¹.

O Qualis Periódicos (Qualis) foi criado para ser uma ferramenta de política pública utilizada pela Capes para avaliar a produção científica de forma conjunta e comparada entre os PPGs de uma mesma área. Ao longo dos anos e das avaliações, a ferramenta foi sendo aprimorada para se tornar robusta e garantir uma avaliação o mais justa possível. Segundo Barata (2016), “Ao lado do sistema de classificação de capítulos e livros, o Qualis Periódicos é um dos instrumentos fundamentais para a avaliação do quesito produção intelectual, agregando o aspecto quantitativo ao qualitativo”.

O Qualis é uma ferramenta que apresenta uma lista de periódicos científicos que é atualizada a cada avaliação. Só são classificados no Qualis periódicos que tenham publicado pelo menos um artigo de pesquisador(a), docente ou discente, do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), e cuja informação tenha sido cadastrada pelo PPG na Plataforma Sucupira. Sendo assim, é possível que um periódico bem classificado em métricas internacionais não esteja no Qualis.

Na última avaliação do quadriênio de 2013-2016 a área de ensino classificou

¹ Relatório de avaliação da área disponível em:
<http://avaliacaoquadrienal.capes.gov.br/resultado-daavaliacao-quadrienal-2017-2>.

mais de 2.000 periódicos no Qualis. Apesar de cada área definir sua classificação de periódicos, o Qualis tem orientações gerais que criam “travas”, limitando o número de periódicos em determinados estratos, por exemplo, os periódicos classificados como A1 e A2, somados, não podem ultrapassar 25% do total de periódicos inseridos naquela área (BRASIL, 2016).

O Qualis parte da premissa de classificar os periódicos nos quais os pesquisadores dos PPGs publicaram seus trabalhos nos anos anteriores à avaliação. Essa classificação gera uma expectativa nos pesquisadores com relação aos artigos a serem submetidos no futuro, uma vez que o esforço para publicação almeja periódicos bem classificados no Qualis da área, objetivando que o PPG tenha uma melhor nota no quesito produção científica.

Desde o quadriênio 2013-2016, a Capes vinha apresentando informações sobre uma nova metodologia para avaliação, a multidimensional, para aprimorar o processo avaliativo e corrigir distorções comparativas que foram surgindo ao longo dos anos, entre os PPGs de uma mesma área do conhecimento. Parecia natural que uma mudança no sistema de avaliação impactasse a forma como as revistas também são classificadas. Em 2019, a Capes anunciou a intenção de implementar um novo Qualis (BRASIL, 2019).

O novo Qualis baseia-se em quatro princípios: classificação única, classificação por áreas-mães, Qualis referência e indicadores bibliométricos. Nesse novo modelo, cada periódico receberá apenas uma qualificação, mesmo que conste em diversas áreas (classificação única). Além disso, os periódicos serão agrupados de acordo com a área que apresentou o maior número de publicações nos anos referentes à avaliação (áreas-mães). Dentro desse processo, a Diretoria de Avaliação da Capes preparou uma lista de periódicos pré-classificados, por meio de um modelo matemático combinado com o uso de indicadores bibliométricos, (SCOPUS - CiteScore -, Web of Science - Fator de Impacto - e Google Scholar - índice h5).

A Área de Ensino apresentou, ainda em 2019, um relatório propondo critérios que seriam analisados no processo de classificação dos periódicos para o novo Qualis nesta área. O documento contextualiza a decisão de se adotar uma nova forma de classificação, menciona a avaliação multidimensional e pontua o impacto (positivo) da alteração.

Quadro 3-1 - Critérios para definição do Qualis de periódicos da Área de Ensino 2019

Qualis	Critérios para definição do Qualis de periódicos especializados em Ensino
A1	O periódico deve estar vinculado a, pelo menos, uma das seguintes bases de dados: Web of Science (JCR) ou Scopus (SJR). É necessário um mínimo de cinco anos de publicação.
A2	O periódico deve estar vinculado a, pelo menos, duas das seguintes bases de dados/indexadores: Scielo, Educ@, DOAJ, Redalyc, Clase e Iresie. É necessário um mínimo de cinco anos de publicação.
A3	O periódico deve estar vinculado a, pelo menos, três bases de dados/indexadores, sendo uma delas o Google Acadêmico e duas das seguintes bases: DOAJ, Latindex, Dialnet, ERIH Plus, REDIB. Alternativamente, o periódico pode estar vinculado ao Google Acadêmico e a uma das bases de dados/indexadores, referidos neste estrato, desde que tenha “acesso público e gratuito”. É necessário um mínimo de cinco anos de publicação.
A4	O periódico deve estar vinculado a, pelo menos, duas bases de dados indexadores, sendo uma delas o Google Acadêmico e outra dentre as seguintes bases: REDIB, BBe, Index Copernicus, Sumarios.org. Alternativamente, o periódico pode estar em duas bases de dados/indexadores, referidos neste estrato, desde que tenha “acesso público e gratuito”. É necessário um mínimo de cinco anos de publicação.
B1	O periódico deve estar vinculado a, pelo menos, três indexadores, sendo um deles o Google Acadêmico. Alternativamente, o periódico pode estar em dois indexadores, referidos nos estratos anteriores, desde que tenha “acesso público e gratuito”. É necessário um mínimo de cinco anos de publicação. Também, terá esse estrato o periódico publicado por Sociedades Científicas, que não atenderem às exigências dos estratos superiores, independentemente do tempo de publicação
B2	O periódico deve estar vinculado a, pelo menos, dois indexadores. Alternativamente, o periódico pode estar vinculado a uma base de dados/indexador, referido nos estratos anteriores, desde que tenha “acesso público e gratuito”. É necessário um mínimo de três anos de publicação.
B3	O periódico deve estar vinculado, pelo menos, a um indexador, e ter no mínimo dois anos de existência e publicação.
B4	O periódico deve estar vinculado a, pelo menos, um buscador ou diretório/repositório de periódicos, e ter, no mínimo, dois anos de existência e publicação.
C	Periódicos que não atendem às boas práticas editoriais, tendo como referencial os critérios disponíveis na COPE (publicationethics.org), e/ou não sejam indexados, e/ou não atendam aos critérios da Área de Ensino para os estratos de A1 a B4.

Fonte: Relatório Qualis periódico referência Área de Ensino (Capes, 2019)

O novo Qualis levantou uma série de questões junto aos pesquisadores (MURIELTORRADO et al., 2019), mas a cada mudança do Qualis, novos questionamentos surgiam (ROCHA-E-SILVA, 2009). A maior preocupação dos pesquisadores guarda relação principalmente com o uso de métricas internacionais que não refletem os artigos publicados em periódicos nacionais. Em 24 de julho de 2020, a Capes enviou aos Coordenadores de Área o ofício 31/2020, no qual apresenta as deliberações da 1ª Reunião Extraordinária do Conselho Técnico-Científico do Ensino Superior (CTCES). Durante a referida reunião decidiu-se que a Capes adotará o Qualis referência.

Para todas as áreas do Colégio de Humanidades, além das áreas Ensino e Saúde Coletiva, haverá uma metodologia referência para o cálculo dos estratos, utilizando o índice h de forma ampla, como predominante, facultando também a divisão em subáreas e em idiomas dos periódicos, em conformidade com as especificidades das áreas (CAPES, 2020).

Objetivo

O presente trabalho pretende contribuir com uma política pública de avaliação da produção científica dos PPGs na área de Ensino. Considerando, principalmente, as alterações propostas no Qualis para a próxima avaliação do quadriênio 2017-2020, que será realizada em 2021, o presente estudo analisa a classificação previamente obtida pelos periódicos da Área de Ensino, entretanto, utiliza os critérios do Novo Qualis. Isto demonstra como os novos critérios podem impactar a classificação da produção científica da Área de Ensino.

Metodologia e resultados

Para a comparação entre o Qualis (2016) e o novo Qualis (2021), iniciaremos com a distribuição de todos os periódicos que foram registrados para o quadriênio 2013- 2016 e compilados em 2016. Foram 2.962 periódicos; no entanto, ao analisarmos a planilha, foi possível perceber que muitos periódicos estavam representados nas versões impressa e on-line, portanto, decidiu-se que iríamos eliminar as duplicidades da planilha. Sendo assim, foram contabilizados 2.444 periódicos na Área de Ensino em 2016.

Quadro 3-2 - Distribuição dos periódicos por estrato Qualis 2016 – Área de Ensino

Estrato	Quantidade de Revistas	%
A1	105	4,30%
A2	120	4,91%
B1	258	10,56%
B2	551	22,55%
B3	430	17,59%
B4	456	18,66%
B5	382	15,63%
C	142	5,81%
Total Geral	2444	100%

Fonte: Quadriênio 2017 – Plataforma Sucupira

Em um segundo momento, utilizamos a planilha com todas as informações usadas durante a Quadriênio 2013-2016 para avaliar os PPGs disponíveis no sítio da Capes, na página da Área de Ensino, para verificar a produção científica registrada como artigos publicados em periódicos. Encontramos a seguinte distribuição entre os estratos do Qualis. Nos estratos superiores A1 a B2 foram encontrados 1.034 periódicos com artigos publicados, que representam 42,31% do conjunto de periódicos da Área.

Quadro 3-3 - Distribuição dos periódicos por estratos superiores Qualis 2016 – Área de Ensino

Estrato	Número de periódicos	Percentual acumulado
A1+A2	225	9,21%
A1+A2+B1	483	19,76%
A1+A2+B1+B2	1034	42,31%

Fonte: Quadrienal 2017 – Plataforma Sucupira

Ao avaliar os artigos publicados por todos os PPGs, é possível verificar que 69,96% da produção científica da Área, no formato artigo, está concentrada nos estratos A1 a B2.

Quadro 3-4 - Distribuição dos artigos publicados por estrato Qualis 2016 – Área de Ensino

Estrato	Artigos publicados	Percentual acumulado
A1+A2	4.575	32,58%
A1+A2+B1	7.173	51,08%
A1+A2+B1+B2	9.825	69,96%

Fonte: Quadrienal 2017 – Plataforma Sucupira

Considerando os critérios de excelência nos PPGs 5 e 6, decidiu-se fazer um recorte para que pudéssemos observar o comportamento da produção de artigos científicos desses cursos. Verificamos que, no intervalo dos estratos de A1 a B2, estão concentrados 79,16% dos artigos publicados nos cursos 5 e 6, o que é, portanto, superior à média quando se inclui todos os PPGs (Cursos 3 a 7).

Quadro 3-5 - Distribuição dos artigos publicados por estrato Qualis 2016 – PPGs 5 e 6 –Área de Ensino

Estrato	Artigos publicados (cursos 5 e 6)	Percentual acumulado
A1+A2	1.553	46,17%
A1+A2+B1	2.158	64,15%
A1+A2+B1+B2	2.663	79,16%

Fonte: Quadrienal 2017 – Plataforma Sucupira

Após as análises no conjunto de periódicos do Qualis 2016, utilizamos a mesma lista de 2.444 periódicos e buscamos os indicadores bibliométricos CiteScore^{®2}, JIF^{®3} e Google Scholar (h5)⁴, que serão amplamente utilizados no Qualis Referência, para cada revista. Para as revistas que têm CiteScore[®] e/ou JIF[®], será considerado para a estratificação o maior valor de percentil entre eles. Já as revistas que tenham apenas o índice h5 do Google Scholar, será utilizada uma equação de regressão e então o percentil a ser utilizado será aquele obtido

² CiteScore[®]: índice bibliométrico da ELSEVIER <https://www.elsevier.com/editors-update/story/journalmetrics/citescore-a-new-metric-to-help-you-choose-the-right-journal>.

³ JIF[®]: índice bibliométrico da CLARIVATE <https://clarivate.com/webofsciencelgroup/solutions/journalcitation-reports/>.

⁴ Google Scholar (h5): índice bibliométrico do Google <https://scholar.google.com/intl/en/scholar/metrics.html>.

pelo modelo matemático. Observar o percentil é importante pois, quanto mais alto o percentil no qual determinado periódico se encontra, melhor é sua classificação naquela área. Caso um periódico apareça em listas de áreas diferentes, será considerado o valor do maior percentil.

Nessa consulta, 46,24% dos periódicos da Área de Ensino apresentaram pelo menos um dos três indicadores bibliométricos. Optamos por classificar os estratos como “Tendência” considerando todas as variáveis envolvidas no processo de classificação das revistas. Do ponto de vista metodológico, considerando que algumas variáveis ainda não foram claramente definidas, salientamos que parte da nossa abordagem se baseia em tendência da evolução do Qualis Referência.

Analisamos com mais detalhes os dados para verificar qual foi o comportamento dos periódicos comparando os estratos no Qualis 2016 e qual seria a tendência no Qualis Referência utilizando os indicadores bibliométricos. Foi possível verificar que na Área de Ensino ocorre um aumento considerável dos periódicos classificados nos estratos A.

Com o intuito de demonstrar como essa classificação pode impactar a Área de Ensino, realizamos a mesma simulação de tendência do Qualis referência com os periódicos da Área de biológicas II. Fica claro que, enquanto na área de Ensino 46% dos periódicos tem pelo menos um indicador bibliométrico, a área de biológicas II apresenta mais de 80%.

Quadro 3-6 - Distribuição dos periódicos por estrato com indicadores bibliométricos – Área de Ensino – Qualis 2016 X Tendência Qualis Referência

Estratos	Qualis 2016	%	Tendência Qualis Referência	%
	Quantidade de Títulos		Quantidade de Títulos	
A1	105	4,30%	114	4,66%
A2	120	4,91%	128	5,24%
A3	0	0	113	4,62%
A4	0	0	124	5,07%
B1	258	10,56%	125	5,11%
B2	551	22,55%	98	4,01%
B3	430	17,59%	96	3,93%
B4	456	18,66%	332	13,58%
B5	382	15,63%	0	0
C	142	5,81%	0	0
Sem indicadores	0	0	1314	53,76%
Total Geral	2444	100%	2444	100%

Fonte: Elaboração dos autores

Na tabela 8 é possível verificar a distribuição dos periódicos pelos estratos na área de biológicas II. Isto demonstra que, nesta área, os impactos do Qualis Referência serão mais suaves, pois as métricas internacionais já eram amplamente adotadas para a avaliação da produção científica.

Quadro 3-7 - Distribuição dos periódicos por estrato com indicadores bibliométricos – Área de Biológicas II – Qualis 2016 X Tendência Novo Qualis Referência

Estratos	Qualis 2016	%	Tendência Qualis Referência	%
	Quantidade de Títulos		Quantidade de Títulos	
A1	341	9,98%	604	17,68%
A2	337	9,86%	569	16,65%
A3	0	0	443	12,96%
A4	0	0	373	10,92%
B1	680	19,90%	244	7,14%
B2	504	14,75%	205	6%
B3	330	9,66%	117	3,42%
B4	180	5,27%	181	5,3%
B5	330	9,66%	0	0
C	715	20,92%	0	0
Sem indicadores	0	0	681	19,93%
Total Geral	3417	100%	3417	100%

Fonte: Elaboração dos autores

As discussões para o novo Qualis Referência ainda estão em andamento, principalmente pelas questões levantadas pelas comunidades das áreas. Além disso, essa lista de periódicos apresentada não é definitiva e muda de acordo com os artigos publicados em periódicos que ainda não foram classificadas no Qualis Referência. Sendo assim, este estudo nos dará noção da provável distribuição dos periódicos da Área de Ensino baseado nos critérios apresentados pela Capes, considerando apenas as revistas (e não periódicos) classificadas no Qualis 2016.

Considerações finais

O Qualis é uma ferramenta de política pública que, apesar de consolidada no processo de avaliação de PPGs pela CAPES, suscita muitos questionamentos, principalmente pelo fato de que as áreas, em suas peculiaridades, nem sempre se sentem atendidas pelos critérios propostos pela Capes. Ao olharmos especificamente para a Área de Ensino, que está inserida no Colégio de Exatas, nos deparamos com alguns dados que podem auxiliar nas discussões que possam acontecer na elaboração do Qualis Referência para a próxima avaliação dos cursos.

De acordo com a classificação do Qualis 2016, os periódicos de A1 a B2, que correspondem a 42% do total de revistas, concentram praticamente 70% da produção de artigos científicos da área. A mudança de critérios pode influenciar a distribuição dos artigos e conseqüentemente a pontuação devida para cada curso.

Analisando de forma um pouco mais ampla, existem alguns pontos que devem

ser refletidos de igual forma, como, por exemplo, a questão do Qualis “mãe” para a Área de Ensino, que será relevante observar. Afinal, para que um periódico seja classificado pela área-mãe, significa que ela precisa ter o maior número de publicações em determinada revista (pelo menos metade dos artigos). Considerando a característica interdisciplinar da área, poderemos ficar reféns da classificação de outras áreas.

Haverá, ainda, a possibilidade de flexibilizar o estrato de determinado periódico até o limite de 20% para descer ou subir até um estrato, e até 10% do total de periódicos para descer ou subir dois estratos (BRASIL, 2020). Essa flexibilização será importante para que uma política pública que afete a nova distribuição dos estratos tenha o mais adequado reflexo possível na classificação da produção científica no formato artigo e, conseqüentemente, no “peso” da produção científica na nota do curso.

Independente das questões levantadas, é perceptível o papel que o Qualis, como instrumento de política pública de avaliação dos cursos de pós-graduação brasileiros, tem na indução da publicação científica no formato artigo e no desenvolvimento, tão necessário, da área de ensino no país. Este trabalho faz parte de uma tese de doutorado, na qual mais dados e análises serão feitos posteriormente.

Agradecimentos e apoios

Agradeço aos meus orientadores, Professor Dr. Diogo Onofre e Professora Dra. Luciana Calabró, pelo apoio incondicional e pela paciência e dedicação.

Referências

BARATA, R. C. B. Dez coisas que você deveria saber sobre o Qualis. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 13, n. 30, p. 13-40, 2016. Disponível em: <http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/947/pdf>. Acesso em: 22 ago. 2020.

BRASIL. Capes. **Critérios do Qualis – Ensino 2016**. Brasília, DF: Capes, 2016. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-deconteudo/DOCUMENTO_CRITRIOS_PERIODICOS_ENSINO_2016.pdf. Acesso em: 13 jan. 2021.

BRASIL. Capes. **Ofício circular 31/Capes**. Brasília, DF: Capes, 22 jul. 2020. Disponível em: http://uploads.capes.gov.br/files/OF_CIRCULAR_31-2020-GAB-PRCAPES.pdf. Acesso em: 13 jan. 2021.

BRASIL. Capes. **Capes melhora as ferramentas de avaliação da pós-graduação**. Brasília, DF: Capes, 18 jul. 2019 Disponível em: <http://uab.capes.gov.br/36-noticias/9730-capes-melhora-ferramentas-de-avaliacao-da-pos-graduacao>. Acesso em: 13 jan. 2021.

BRASIL. Capes. **Relatório Qualis periódicos referência 2019 Área Ensino**. Brasília, DF: Capes, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centraisde-conteudo/Relatorio_qualis_ensino.pdf. Acesso em: 13 jan. 2021.

MURIEL-TORRADO, Enrique. ALVAREZ, Edgar. BARROS, Camila. Editorial. **Encontros Bibli**. Florianópolis, v.24, n 56, p 1-5, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2019.e67371>. Acesso em: 13 jan. 2021.

ROCHA-E-SILVA, Mauricio. O novo Qualis, ou a tragédia anunciada. **Clinics**, São Paulo, v. 64, n. 1, p. 1-4, Jan. 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-59322009000100001 Acesso em: 22 ago. 2020.

4 ARTIGO 1 - REFLEXÕES SOBRE AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA – UM OLHAR ESPECIAL PARA O BRASIL

Reflexões sobre avaliação da produção científica – um olhar especial para o Brasil

Reflections on evaluation of scientific production – a special look at Brazil

Reflexiones sobre evaluación de la producción científica – una mirada especial a Brasil

Recebido: 00/01/2022 | Revisado: 00/01/2022 | Aceitado: 00/01/2022 | Publicado: 00/01/2022

Andréa Carvalho Vieira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3776-2477>
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: 18andrea.vieira@gmail.com

Diogo Onofre Gomes de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4322-0404>
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: diogo.bioq@gmail.com

Resumo

Neste artigo, trazemos alguns aspectos sobre a avaliação da produção científica, com um olhar especial para o Brasil. Inicialmente apresentamos um breve contexto da produção científica no Brasil e abordamos métricas, como o fator de impacto, utilizado para a avaliação do impacto desta produção junto à comunidade científica nacional e internacional e como apoio na tomada de decisões sobre fomento de pesquisa. Em seguida, abordamos fatores que influenciam a citação de artigos e outros indicadores, que podem ser utilizados para avaliar a qualidade da produção científica. Características dos periódicos científicos são pontuados considerando especificidades das Áreas do Conhecimento e como o movimento do Open Access aponta a necessidade de uma política pública para nortear a participação da pesquisa brasileira nesse novo modelo de fazer ciência. Por fim, trazemos a questão do financiamento necessário para fomentar a produção científica. O objetivo de refletir, neste estudo, sobre a avaliação da produção científica brasileira é de conscientizar e mobilizar os diferentes atores do processo em prol de uma ciência mais acessível, que reconheça as especificidades das áreas de conhecimento e valorize as transferências de conhecimento, contribuindo para enfrentar problemas da sociedade.

Palavras-chave: Produção científica; Fomento; Acesso aberto; Avaliação; Pós-graduação; Ciência no Brasil.

Abstract

In this article, we bring some aspects of scientific output evaluation with a look at Brazil. Initially, we present a brief context of scientific production in Brazil and address metrics, such as the impact factor, used to assess the impact of this production on the national and international scientific community and to support decision-making on research funding. Next, we discuss factors that influence the citation of articles and other indicators, which also assess the quality of scientific production. Considering characteristics of the Areas of Knowledge features of scientific journals are punctuated, the Open Access movement points to the need for a public policy to guide the participation of Brazilian research in this new model of making science. Finally, we bring up the issue of the funding needed to encourage scientific production. The objective of reflecting, in this study, on the evaluation of Brazilian scientific output is to raise awareness and mobilize the different actors in the process in favor of a more accessible science that recognizes the specificities of the areas and values their transfer of knowledge, contributing to solving problems of society.

Keywords: Scientific output, Funding, Open access, Evaluation, Graduate, Science in Brazil.

Resumen

En este artículo traemos algunos aspectos sobre la evaluación de la producción científica, con una mirada especial a Brasil. Inicialmente, presentamos un breve contexto de la producción científica en Brasil y abordamos métricas, como el factor de impacto, utilizadas para evaluar el impacto de esa producción en la comunidad científica nacional e internacional y para apoyar la toma de decisiones sobre la financiación de la investigación. Luego, abordamos los factores que influyen en la citación de artículos y otros indicadores, que pueden ser utilizados para evaluar la calidad de la producción científica. Se puntúan las características de las revistas científicas considerando las especificidades de las Áreas del Conocimiento y cómo el movimiento de Acceso Abierto apunta para la necesidad de una política pública que oriente la participación de la investigación brasileña en este nuevo modelo de hacer ciencia. Finalmente, traemos a colación el tema de la financiación necesaria para fomentar la producción científica. El objetivo de reflexionar, en este estudio, sobre la evaluación de la producción científica brasileña es sensibilizar y movilizar a los diferentes actores del proceso en favor de una ciencia más accesible, que reconozca las especificidades de las áreas de conocimiento y la transferencia de valores del conocimiento, contribuyendo a enfrentar los problemas de la sociedad.

Palabras clave: Producción científica; Promoción; Acceso abierto; Evaluación; Posgrado; Ciencia en Brasil.

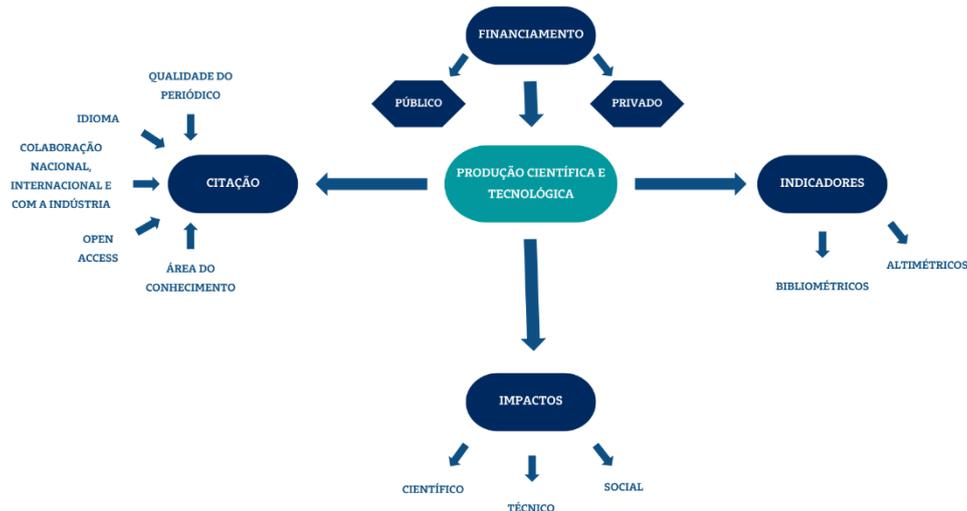
1. Considerações Introdutórias

A produção de conhecimento, mais especificamente o conhecimento científico no século 21, é diretamente impactado por investimentos realizados em pesquisa que quando realizados de maneira abrangente, podem trazer desenvolvimento que se traduz em bem estar social e crescimento econômico (OECD, 2012). Os países com maior investimento em pesquisa tendem a apresentar uma produção científica mais ampla e de melhor qualidade, como é o caso da Suécia e China (Lundberg, 2017; Marginson, 2022). A produção científica é incentivada e desempenha um papel de protagonismo na atividade global científica, por permitir maior poder social, qualificar o desenvolvimento e consolidar liderança no mundo (Coccia, 2019).

A produção científica, materializada em forma de artigos, patentes, livros, dentre outras tipologias, tornou-se um instrumento usado para qualificar e classificar estudos e desta forma, avaliar e subsidiar a tomada de decisão sobre financiamento científico, formar recursos humanos qualificados, e para reconhecer lideranças na geração de conhecimento científico, sejam eles grupos de pesquisa ou países e regiões do mundo (Mali et al., 2017; Quintanilha & Cardoso, 2018; Sivertsen, 2018).

Portanto, o processo de produção do conhecimento, que está representado abaixo na figura 1, levanta questões que passam por etapas como pelo financiamento de pesquisa, que pode ser público e/ou privado, e pode gerar produção científica e tecnológica. Essa produção pode ser citada, a depender, entre outros fatores, da qualidade do periódico onde foi publicada, bem como do idioma da publicação, das colaborações feitas no âmbito internacional, nacional e com a indústria. A publicação pode estar disponível livremente na internet sob uma licença Open Access. Há também influência do comportamento da área do conhecimento nas quantidades de citações que a publicação pode ter, e se as citações, bem como a forma como a comunidade acadêmica usa a publicação irá gerar indicadores bibliométricos e altmétricos. A densidade das citações pode ser utilizada em posterior avaliação, tais como, projetos e bolsas utilizando métricas consolidadas (Brighenti, 2019) e pela possibilidade de o conhecimento gerado no artigo trazer impactos científicos, técnicos e sociais.

Figura 4.1 - Processo de Produção Científica e Tecnológica.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O presente trabalho caracteriza-se como sendo uma pesquisa, com reflexões usando uma abordagem metodológica quanti-qualitativa. Esta abordagem metodológica é descrita por Silva et al (2018): “Usar nas pesquisas científicas a combinação de dados advindos de abordagens qualitativas e quantitativas pode ser muito importante para compreender eventos, fatos e processos o que exige uma profunda análise e reflexão por parte do pesquisador. Este, além de seu papel de observador, vê-se instigado a buscar procedimentos de coleta de dados que possam correlacionar as suas experiências à teoria que embasará suas observações atendo-se à forma de apresentar os dados obtidos. Por conseguinte, verifica-se a possibilidade de correlação entre as duas abordagens”. Adicionalmente, Schneider et al (2017), enfatizam a “relevância da pesquisa quali-quantitativa, por possibilitar uma análise estrutural do fenômeno com métodos quantitativos e uma análise processual mediante métodos qualitativos enriquecendo a investigação”. E, como veremos adiante, a avaliação da produção científica brasileira foi abordada e analisada por uma dimensão quali-qualitativa, observando processos de avaliação e impactos da pesquisa com o objetivo de promover uma ciência mais acessível.

Tabela 4.1 - Glossário de termos empregados no trabalho.

Termo	Significado
Estudos bibliométricos	Analisam a atividade científica ou técnica pelo estudo quantitativo das publicações (Ravelli <i>et al.</i> , 2009).
Fator de Impacto	De acordo com a Clarivate, proprietária da metodologia, é uma medida da frequência com que o “artigo médio” de um dado periódico foi citado em um determinado ano ou período. O fator de impacto de um periódico é calculado dividindo o número de citações obtidas no ano atual pelas produções publicadas naquele periódico durante os dois anos anteriores.
Indicadores bibliométricos	Ferramentas que avaliam o desempenho da produção científica. Essa avaliação se baseia em indicadores de qualidade científica e/ou opinião dos pares que avaliam as publicações de acordo com o seu conteúdo (Biblioteca Universitária, 2017).
Índice H	Criado em 2005 para medir a produtividade de cientistas. O índice indica que X trabalhos foram citados X vezes, ou seja, se um pesquisador apresentar um índice H de 30 isso significa que 30 trabalhos foram citados pelo menos 30 vezes cada um (Marques, 2013).
Índice H5	Índice do Google Scholar que considera o número de citações de artigos publicados nos últimos 5 anos (Google Scholar, 2022).
OA (Open Access)	Conjunto de princípios e uma gama de práticas através dos quais os resultados de pesquisas são distribuídos online, sem custo para o leitor ou outra barreira de acesso (ABCD, c2015-2022).

Scopus	Banco de dados de resumos e citações da Elsevier lançado em 2004 que abrange três tipos de fontes: séries de livros, periódicos e periódicos comerciais. Todos os periódicos incluídos na base de dados Scopus, independentemente de quem os publica, são revisados a cada ano. As pesquisas no Scopus também incorporam pesquisas em bancos de dados de patentes.
WoS (Web of Science)	Site que fornece acesso baseado em assinatura a vários bancos de dados que fornecem dados abrangentes de citações para muitas disciplinas acadêmicas diferentes. Foi originalmente de propriedade do Institute for Scientific Information (ISI) e atualmente é mantido pela Clarivate Analytics (anteriormente o negócio de Propriedade Intelectual e Ciência da Thomson Reuters).

Fonte: elaborado pelos autores a partir das fontes mencionadas.

Sendo assim, a avaliação da produção científica brasileira deve ser debatida por ser temática contemporânea e relevante para o progresso da ciência, incluindo sua quantidade e qualidade, e o seu impacto no desenvolvimento da sociedade.

2. A produção científica no Brasil e alguns aspectos bibliométricos

O Brasil ocupou, em 2021, a 14ª posição mundial em número de artigos científicos publicados, considerando os dados da base de dados Scopus (Elsevier) e 13ª posição na base de dados Web of Science (Clarivate). Na tabela 2, constam os 20 países com maior número de publicações científicas nas duas bases de referência e qual a representatividade de cada país no montante desses artigos.

É importante salientar que, em recente estudo sobre a cobertura das bases de dados bibliográficas, Singh et al. (2021) verificaram a sobreposição de periódicos nas referidas bases e que apenas 1% dos periódicos indexados na WoS não estão indexados na Scopus, enquanto aproximadamente 66% dos periódicos da Scopus não estão indexados na WoS. Os conteúdos de ambas as bases passam por uma curadoria antes de serem indexados, mas Stahlschmidt & Stephen (2022), afirmam que a WoS é mais exigente com o nível de qualidade do periódico a ser indexado. Portanto, compreender a cobertura das bases e as características de cada uma delas é relevante para a elaboração das informações que subsidiarão os relatórios sobre produção científica nos mais diversos níveis, desde o autor até o país do artigo (Mongeon & Paul-Hus, 2016).

Tabela 4.2 - Ranking Scopus e Ranking WoS de Publicações Científicas no mundo em 2021.

Scopus				Web of Science			
	País	Documentos	% Produção mundial		País	Documentos	% Produção mundial
1	China	860.012	17,34	1	Estados Unidos	727.964	17,14
2	Estados Unidos	726.552	14,65	2	China	701.287	16,51
3	Reino Unido	243.792	4,91	3	Reino Unido	235.857	5,55
4	Índia	237.429	4,79	4	Alemanha	188.426	4,44
5	Alemanha	208.210	4,20	5	Índia	144.563	3,40
6	Itália	154.304	3,11	6	Itália	137.712	3,24
7	Japão	144.778	2,92	7	Japão	126.030	2,97
8	Canadá	130.786	2,64	8	Canadá	124.680	2,94
9	França	128.210	2,58	9	Austrália	119.169	2,81
10	Austrália	125.211	2,52	10	França	118.270	2,78

11	Rússia	123.849	2,50	11	Espanha	111.153	2,62
12	Espanha	122.688	2,47	12	Coréia do Sul	93.560	2,20
13	Coréia do Sul	101.692	2,05	13	Brasil	78.807	1,86
14	Brasil	100.085	2,02	14	Países Baixos	71.616	1,69
15	Irã	77.346	1,56	15	Rússia	62.181	1,46
16	Países Baixos	74.317	1,50	16	Irã	57.167	1,35
17	Turquia	67.150	1,35	17	Turquia	55.871	1,32
18	Polônia	60.788	1,23	18	Suíça	55.795	1,31
19	Suíça	57.331	1,16	19	Polônia	50.590	1,19
20	Suécia	50.270	1,01	20	Suécia	47.335	1,11

Fonte: adaptado pelos autores de Scimago (2021) e ferramenta Incites, Clarivate Analytics, dados 2021.

Analisar a produção científica dos países, indexada nas WoS e na SCOPUS, deve levar em consideração aspectos como idioma da publicação, área do conhecimento, qualidade dos periódicos que estão indexados em cada uma das bases. Em seu trabalho, Brasil (2021), demonstrou que entre anos de 2013 a 2018, a WoS indexava 41% dos periódicos qualificados onde os pesquisadores brasileiros publicaram seus artigos. No entanto, esses artigos representavam menos de 50% do total de artigos publicados no período. Portanto, qualquer análise sobre as publicações científicas deve observar as especificidades descritas anteriormente, principalmente no caso do Brasil, onde grande parte da pesquisa não está indexada nem na WoS nem no SCOPUS.

No Brasil, a maior parte da produção científica é oriunda do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG). Cerca de 95% dessa produção vem de Instituições Públicas Federais e Estaduais, que são financiadas majoritariamente com recursos públicos provenientes dos governos e suas agências de fomento (Clarivate, 2018).

Para entender o perfil do conhecimento produzido no Brasil é necessário compreender que essa produção tem papel preponderante no processo de avaliação dos Programas de Pós-graduação (PPGs), conduzido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e realizado por meio de consultores qualificados das próprias Instituições de Ensino e Pesquisa que formam o SNPG.

A produção científica também exerce influência nos processos seletivos dos mais diversos PPGs para financiamento da pesquisa pelas agências de fomento federais e Fundações de Amparo à Pesquisa. Em alguns estudos, existe uma preocupação com o que é chamado de “produtivismo acadêmico” (Andrade et al., 2019; Fávero et al., 2019) e com a pressão exercida pelo processo de avaliação da pós-graduação brasileira.

O uso de fatores de impacto de citação (ver glossário na tabela 1) tornou-se comum na avaliação de pesquisas científicas, sendo aplicado como métrica na análise de publicações individuais, de pesquisadores, grupos de pesquisa, instituições de pesquisa, países ou periódicos (Waltman, 2016). Seu uso visa a medida de qualidade das atividades de pesquisa (Moed, 2005).

O processo de avaliação do SNPG acontece há mais de 40 anos e vem sendo aprimorado ao longo do tempo, com três eixos característicos que ainda permanecem, sendo pautados: 1) na meritocracia, 2) na avaliação feita por pares das áreas de conhecimento e no reconhecimento da qualidade, 3) na associação ao fomento. Assim, desenha as políticas de financiamento dos PPGs (Nobre & Freitas, 2017).

Para entender a relevância do SNPG, é importante ressaltar que ele é formado por 49 áreas do conhecimento, agrupadas em 9 grandes áreas do conhecimento e, novamente, agregadas em 3 colégios. Cada área do conhecimento possui um coordenador, um coordenador adjunto e um coordenador de PPGs profissionais, bem como documentos que orientam toda e qualquer avaliação daquela determinada área. As áreas do conhecimento abrigam mais de 4.600 PPGs que correspondem a mais de 7.000 cursos de mestrado ou de doutorado, tanto acadêmicos quanto profissionais. Esse quantitativo de cursos possuía, em 2020, mais de 380 mil discentes, entre alunos de mestrado e doutorado, e mais de 100 mil docentes (CAPES, 2021). Ao observarmos os números, é possível inferir que avaliar um sistema com essa magnitude, quantitativa e qualitativamente, apresenta desafios concretos. Buscar entender como a produção científica é considerada e mensurada nesse processo avaliativo é um dos objetivos deste artigo.

A avaliação dos PPGs e dos cursos de pós-graduação traz transparência ao processo de fomento e apoio à sua consolidação. É essencial entender os mecanismos e os componentes do processo que são avaliados, uma vez que a produção científica dos PPGs tem um peso considerável na nota final atribuída ao curso. No entanto, a utilização mais intensiva de métodos quantitativos para se atribuir notas aos cursos e PPGs do SNPG deve ser revista por estar engessando o desenvolvimento do sistema como um todo (Barata, 2019). Patrus et al. (2018) alertam sobre a diversidade das áreas e até mesmo para as diferenças entre cursos de uma mesma área, o que ele chama de “vocação do curso”. Perceber e captar essas nuances na constru o do processo de avalia o pode torná-lo mais condizente com a realidade vivenciada pelos pesquisadores. Além disso, os resultados do processo de avalia o são subsídios para a elabora o e a implementa o de políticas públicas que desenvolvam e consolidem o SNPG, refletindo posteriormente na economia do Brasil.

Vogel (2017) mostra que há areas que utilizam, na avalia o da produ o científica, somente indicadores bibliométricos (ver glossário na tabela 1), há areas que consideram a presença dos periódicos em Bases de Dados Indexadoras e há areas que privilegiam critérios relativos   qualidade editorial dos periódicos. Em Educa o, por exemplo, não são utilizados Fatores de Impacto ou  ndice H (ver glossário na tabela 1), sendo as areas da Vida e Exatas as mais propícias a usarem este tipo de informa o (Mugnaini 2019). Como exemplo, a área de Ensino no Brasil, ela foi desmembrada da área de Educa o em 2000, tornou-se a área de Ensino de Ciências e Matemática e, em 2011, foi inserida na “Grande  rea Multidisciplinar” (Dias et al., 2017). Ela emprega nas avalia es da produ o científica o fator de impacto e o  ndice H5 (ver glossário na tabela 1). Portanto, a lógica de mensura o da qualidade da produ o de conhecimento de cada área envolve uma dinâmica de dissemina o específica, nem sempre pautada pelo fator de impacto “tradicional”, que não deve ser usado como única variável para o financiamento das pesquisas ou para a concessão de bolsas.

Por outro lado,   importante salientar que existem outras formas de medir o impacto acadêmico da pesquisa que não envolvem as cita es tradicionais, assim como há outras formas de comunica o científica entre acadêmicos que não estão necessariamente ligadas diretamente   produ o de conhecimento (Chi et al., 2019). Essas medidas utilizam men es aos artigos, capturas (por meio do Mendeley[®], por exemplo) e uso das m dias sociais, como Twitter e Instagram, e mostram diferentes aspectos do impacto da pesquisa.

Entretanto,   fundamental valorizar o aprimoramento da avalia o institucional ou individual da qualidade da publica o, considerando as dimensões bibliométricas dos periódicos (Hall, C., 2011). O

desenvolvimento de avaliações e métricas nacionais de qualidade de pesquisa, com efeitos diretos na liberação de recursos financeiros para universidades, grupos e indivíduos, tem implicações claras para a economia, gestão de recursos humanos e prática de pesquisa, além de influenciar onde os acadêmicos publicam e, portanto, o desenvolvimento geral de um campo acadêmico (Visser, 2009).

Por isso, a realização de estudos bibliométricos (ver glossário na tabela 1) para desenvolver rankings de liderança acadêmica, influência, periódicos e qualidade de pesquisa tornou-se um dos assuntos mais debatidos na academia (Jamal et al., 2008). Há preocupações de que a mensuração bibliométrica esteja moldando a escolha de veículos de publicação por pesquisadores, particularmente os mais jovens, e os concentrando em periódicos internacionais (em língua inglesa) revisados por pares (Hammarfelt & Rijcke, 2015).

Em todo o mundo, as instituições públicas de pesquisa (incluindo universidades e instituições exclusivamente voltadas à pesquisa) são importantes para o desenvolvimento de uma sociedade baseada no conhecimento (Hayden et al., 2018), especialmente para o desenvolvimento de soluções sustentáveis para problemas sociais e ambientais. As necessidades da sociedade devem ser levadas em consideração, mesmo que possam ser percebidas como não importantes para a academia (Wutti & Hayden, 2017). Portanto, compreender os padrões de publicação é importante não apenas para avaliar os investimentos em atividades de pesquisa, mas também para perceber onde é necessário investir para atender prioridades das agendas nacionais.

3. O que impacta a citação de um artigo?

As múltiplas disciplinas científicas e campos de pesquisa diferem em muitos aspectos, inclusive em suas práticas de publicação e linguagens (Mathies et al., 2020). Muitas métricas associadas à publicação e ao impacto da pesquisa correlacionam-se significativamente com a reputação da instituição onde se desenvolvem as atividades de pesquisa – como as universidades (Linton et al., 2011). Essas instituições raramente opinam sobre onde a pesquisa é publicada, pois essa é uma decisão do pesquisador individual. Muitas questões surgem quando os pesquisadores decidem onde publicar suas pesquisas. Estas incluem idioma, qualidade da pesquisa, possibilidade de rejeição, importância regional ou internacional da temática, tradição e os custos de publicação (James, 2017). A seleção de periódicos para publicação de pesquisas é importante em termos de visibilidade e impacto. Muitos países assinaram acordos de Acesso Aberto (Open Access), incluindo o Brasil, e começaram a financiar pesquisadores para pagamento dos APCs (Article Publishing Charges) (Suber, 2012).

O aumento do impacto da citação pode ser devido a vários fatores, como amplas colaborações, publicação em acesso aberto (Open access, OA, em inglês) em periódicos de alto impacto, riqueza do país em que o estudo foi realizado (King, 2004) ou ter o inglês como idioma oficial do país (Bornmann & Leydesdorff, 2013). Tahamtan et al. (2016) encontraram três categorias gerais que influenciam as citações: o artigo, o periódico e o autor. Elas abrangem vinte e oito fatores que influenciam o número de citações e estão apresentadas na figura 2 abaixo.

Figura 4.2 - Fatores que influenciam a frequência das citações.



Fonte: adaptado pelos autores, a partir de Tahamtan et al. (2016).

Os fatores identificados na figura 2 ainda podem ser classificados em científicos, como por exemplo, a qualidade do artigo ou a sua metodologia, ou classificado como não-científico, como número de autores e característica das referências. O importante é refletir se a citação como medida única de avaliação da qualidade do artigo, do periódico e do pesquisador é a mais adequada para determinar a qualidade e o impacto da pesquisa.

Embora as informações sobre como as universidades interagem com a sociedade sejam fragmentadas (Perkman et al., 2013), busca-se que a pesquisa nas universidades seja academicamente excelente, globalmente competitiva e, ao mesmo tempo, relevante para os desafios da sociedade (Van den Akker & Spaapen, 2017). O engajamento com a sociedade pode ser fruto de uma transferência de conhecimento e da produção científica (Link et al., 2007) e envolve pesquisa colaborativa, por contrato, consultoria, networking ou assessoria ad-hoc (Abreu et al., 2009; D'Este & Patel, 2007; Perkmann & Walsh, 2007).

A colaboração nacional e internacional é um fator com influência positiva no impacto dos artigos. O tamanho da comunidade científica de uma nação pode determinar a necessidade de se incentivar a colaboração internacional, objetivando um maior impacto das pesquisas (Puuska, 2014). Os países com comunidades científicas menos consolidadas têm sido mais ativos na busca de colaboração internacional, possivelmente por haver menos oportunidades de encontrar colaboradores dentro do próprio país, em

comparação a outros com comunidades científicas mais consolidadas (Confraria & Godinho, 2014). Isso traz maior necessidade de parcerias científicas internacionais. Nas comunidades científicas dos países menos consolidados, as co-publicações internacionais são, comparativamente, mais numerosas do que a produção científica nacional (Glänzel, 2001). Embora a colaboração internacional mostre relações positivas com o impacto da citação (Jeong et al., 2014), para que isso ocorra é fundamental a excelência acadêmica (Fortunato et al., 2018). Nesse sentido, a publicação de alto impacto requer excelência na pesquisa, temáticas científicas/tecnológicas relevantes, cientistas treinados, infraestrutura e capacidade de comunicar resultados e/ou conceitos (Jordan et al., 2003; Oliveira Jr, 2016).

Os impactos gerados podem ser diferentes mesmo dentro de uma Grande Área de conhecimento, a depender de cada Subárea. Por exemplo, pesquisadores em Administração de Empresas geralmente afirmam ter um impacto no setor privado, enquanto pesquisadores em Serviço Social e Estudos de Gênero veem que seu impacto ocorre principalmente no setor público (Archambault, 2010).

4. Outros indicadores

Nas Ciências Sociais e Humanas, por exemplo, a transferência de conhecimento se dá em termos de conteúdo, e não de tecnologia (Olmos-Peñuela et al., 2014). Sendo assim, o impacto das pesquisas é menos tangível do que em outras áreas do conhecimento e mais complexo de se definir. Nas Humanidades (Azevedo, 2016), os impactos estão ligados à identidade e coesão da comunidade (impacto social, político), à rede social (impacto social), ao fornecimento de conteúdo inovador e de apoio às atividades criativas e culturais (impacto cultural, econômico), ao debate público (impacto cultural, social, político), bem como em informar a evolução do desempenho e da prática profissional e/ou política pública (impacto econômico ou político). Essas áreas apresentam um impacto substancial que não pode ser medido por ferramentas bibliométricas convencionais, como é feito nas áreas Ciências Exatas e da Vida (Bulaitis, 2017). Também é importante identificar que as Ciências Sociais e Humanidades não se comunicam com a sociedade somente por meio de publicações. Existem outros canais de comunicação que devem ser considerados quando analisamos o impacto da pesquisa realizada por essas áreas (Toledo, 2018). Mugnaini et al. (2014) mostraram que as áreas que envolvem humanidades têm mais impacto local e as fontes bibliográficas são mais dispersas, ou seja, publicam também em livros ou em anais de evento. Os mesmos autores observaram que os periódicos não anglófonos vêm perdendo força em todo o mundo, exceto no Brasil, onde

De acordo com Larivière et al. (2006), os dados da Thomson Scientific (ou Scopus) utilizados para mensurar quantidade de publicações ou indicadores de impacto de pesquisa em Ciências Sociais e Humanidades, como é realizado em outras áreas, não devem ser usados para classificar ou comparar os desempenhos de pesquisa de instituições. Esses indicadores podem ser usados para mapear as atividades colaborativas dos acadêmicos de Ciências Sociais e Humanidades, principalmente por meio da mensuração da publicação de artigos em colaboração e destacando as diferenças entre as Áreas. Isto porque os artigos científicos não representam a totalidade da produção científica destas áreas. O declínio da taxa média de citações registradas nas plataformas internacionais, Scopus e WoS (Web of Science) para artigos em revistas científicas nas áreas de Humanidades e Ciências Sociais ocorre principalmente nos artigos com menos de 5 anos (Yang & Zheng, 2019).

O engajamento com o público é uma ação importante e necessária na maioria das áreas científicas.

Quando são realizados eventos locais, regionais, nacionais ou internacionais, a mídia local aproveita a oportunidade para divulgar estes eventos e as ideias que estão sendo discutidas neles (Silberberg et al., 2017). Porém, a maioria dos pesquisadores não é treinada para criar impacto político a partir de seu trabalho (Brownell & Roberto, 2015). Esses autores afirmam que há necessidade de um melhor fluxo de informações entre cientistas e agentes de mudança, bem como de infraestrutura para apoiar tal atividade dentro dos cenários de pesquisa; convocação mais efetiva das partes relevantes; melhores meios de comunicação de evidências em tempo hábil; e incentivos para os cientistas prosseguirem com este trabalho e comunicá-lo aos agentes de mudança. Essa demanda precisa ser incorporada pelos gestores, incluindo universitários, de forma mais formal. Além disso, os desafios enfrentados pelos formuladores de políticas públicas estão crescendo em complexidade (The British Academy, 2008). Eles exigem uma abordagem sofisticada e perspicaz, que possa antecipar e responder a potenciais riscos e oportunidades de longo prazo.

Identificar e mensurar o impacto social das pesquisas em Ciências Sociais de acordo com Aiello et al. (2021) é possível desde o início do projeto, estabelecendo redes de pesquisa, no seu desenvolvimento envolvendo pessoas interessadas e ao final divulgando os resultados da pesquisa. Uma outra corrente sugere a utilização da altmetria, que consiste em analisar as redes sociais e mídias na divulgação das pesquisas. Yang, et al (2021) alegam que apesar da altmetria não poder ser considerada em sua totalidade para mensuração de impacto, alguns indicadores altmétricos podem ser usados para completar as métricas de impacto e apontar para pesquisas mais aprofundadas acerca da altmetria. Existem algumas iniciativas como o exaly[®], o Impactstory[®] e o ORCID[®] que podem ser alternativas para auxiliar a mensuração da produção científica do pesquisador para além do fator de impacto de um periódico e da publicação de artigo científico. Cada área do conhecimento tem ações e focos diferentes por isso há uma necessidade urgente de esclarecer em termos amplos as relações complexas que as universidades têm com a sociedade (McManus et al, 2021b). Já as áreas devem demonstrar explicitamente os resultados e impactos da sua produção frente aos investimentos recebidos para a sua pesquisa.

As agências governamentais usam o conhecimento fornecido pelos cientistas sociais para articular e legitimar os programas que desejam promover (Olmos-Peñuela et al., 2014), portanto, a demanda dessas agências também é importante. A questão da demanda do governo sobre a produção e a publicação de pesquisa das universidades também é vista em Larivière et al. (2018), que afirmam que houve uma mudança no incentivo de divulgação dos resultados, ocasionando uma separação significativa entre academia e empresas. Isto enfraquece a interação entre a produção do conhecimento e a inovação, interação essencial para fortalecer o progresso científico e, conseqüentemente, os ganhos da sociedade.

Para medir a interação e a transferência de conhecimento entre empresas e o ensino superior, King (2004) sugere a utilização da medida do investimento anual do setor privado no setor público de pesquisa. McManus et al. (2021d) afirmam que o desenvolvimento de uma nação depende do setor produtivo, que conta com a qualidade da pesquisa e do desenvolvimento produzidos. O Brasil tem demonstrado dificuldade em transformar os resultados do trabalho científico em inovação e tecnologia (Oliveira Jr, 2016), levando a um grande déficit comercial de produtos tecnológicos. A informação é corroborada por Bezerra e Fernandes (2021), que constataram que políticas mais maduras para o Sistema Nacional de Inovação (SNI) são necessárias para reverter o cenário em que os produtos de baixo valor agregado têm mais peso na nossa balança comercial, mesmo apesar do Brasil apresentar outras métricas positivas, tanto na formação de

pessoal qualificado quanto na divulgação da produção científica por meio de artigos. Sousa et al. (2015) apontam para a falta de financiamento privado externo e investimento de capital de risco para Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no Brasil, além da percepção de altos riscos associados à atividade inovativa – embora a cooperação em P&D de empresas brasileiras de manufaturas inovadoras com universidades e institutos de pesquisa leve a maiores taxas de sucesso para novos produtos lançados por essas empresas. Ainda, Frischtak (2019) observa que 99% das empresas brasileiras não inovam e não transferem e nem absorvem novas tecnologias. Isso está de acordo com o discutido por Fabiani e Sbragia (2014) sobre a Lei do Bem (11.196/05), que visa criar incentivos para empresas privadas investirem em P&D, mas mostrou impactos aquém do esperado, principalmente pela burocracia associada à universidade.

5. Periódicos

O fato é que a ciência mundial e, em particular, a ciência brasileira, também é divulgada em revistas científicas que não estão no mainstream, ou seja, não estão indexadas nas maiores bases de dados – como a Scopus, que é a base utilizada para o ranking da Scimago. Melo et al. (2021), ao analisarem a produção científica brasileira de artigos registrada na Plataforma Sucupira da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), nos anos de 2018 e 2019, verificaram que 53,44% dos periódicos que publicaram esses artigos não estão indexados na Web of Science.

Seguindo os mesmos achados, Brasil (2021) nos apresenta a uma visão da produção científica brasileira entre os anos de 2013 e 2018, também considerando todos os artigos registrados na Plataforma Sucupira (Brasil, 2021), e reforça a evidência de que as áreas do conhecimento se comportam de forma distinta no que diz respeito à publicação das suas pesquisas. Por exemplo, as ciências duras⁵ apresentam percentuais maiores de cobertura na Web of Science – ou seja, mais trabalhos publicados em revistas indexadas na referida base –, enquanto nas Ciências Sociais, Humanas e afins, se verifica o oposto, um percentual baixo de artigos publicados em periódicos indexados nessa base.

Ainda na perspectiva da cobertura da produção científica brasileira, temos o trabalho de Mugnaini et al. (2019), que analisou a dispersão da produção científica de mais de 260.000 pesquisadores cadastrados na Plataforma Lattes. A análise identificou não ser possível ignorar o fato de que grande parte da produção científica brasileira não está indexada nas principais bases no momento de decidir sobre avaliação e determinação de políticas públicas (como fomento) apenas com base em indicadores bibliométricos (Mugnaini et al., 2019). O autor ressalta, ainda, a relevância da produção publicada em periódicos nacionais.

Diversos fatores contribuem para essa realidade na produção científica brasileira – que, aliás, também é observada com bastante frequência em países não anglófonos e tem sido motivo de discussões e reflexões sobre qual a métrica mais adequada para processos de avaliação.

Chavarro et al. (2017) identificaram em suas pesquisas as três razões principais que levam pesquisadores de países não anglófonos, portanto à margem do mainstream, a publicar em periódicos non mainstream. De acordo com esses autores, a primeira seria treinamento, ou seja, tanto o pesquisador como seus alunos estariam se preparando para poder publicar posteriormente em revistas do mainstream. O segundo ponto levantado seria a criação de pontes de conhecimento (*Knowledge bridging*), permitindo que

⁵ Ciências duras (Hard Sciences): <http://www.abc.org.br/2020/12/01/stem-e-steam-ciencias-duras-e-ciencias-moles-o-que-de-fato-importa/>.

aquilo publicado no mainstream chegasse à comunidade científica local. Por último eles nos falam sobre o conhecimento para preenchimento de lacunas. Neste quesito, temáticas locais e regionais teriam a preferência dos pesquisadores para serem publicados em periódicos locais por não estarem no radar dos periódicos do *mainstream*. Contribuindo para a discussão, Ramírez-Castañeda (2020) apresenta as desvantagens de publicar em inglês, na Colômbia, na área de Ciências Biológicas. Ela cita, como questões relevantes para o tema, a baixa proficiência em língua inglesa, os custos elevados para se publicar em outro idioma, a ansiedade causada pela pressão para publicação e até mesmo a aversão de participar em eventos internacionais cujas apresentações orais sejam realizadas em inglês. A Colômbia, assim como o Brasil, apresenta um dos índices mais baixos de proficiência em língua inglesa⁶.

Vários periódicos regionais e nacionais, publicados em idiomas nativos não anglófonos, falham na tentativa de serem indexados nas bases de dados internacionais (Dewan & Shah, 2016). Nem todas as pesquisas que veiculam são consideradas relevantes globalmente e, assim, podem ser adequadas apenas para publicação em uma rede regional ou nacional, em periódicos que não podem ser indexados. No entanto, a compreensão bibliométrica do impacto científico é uma construção multidimensional (Hall, S., 2007). Apoiar idiomas nativos para divulgação da pesquisa, com terminologia específica relacionada à pesquisa, tem sido uma preocupação para aqueles que acreditam que a disseminação e a popularização do conhecimento em línguas domésticas são importantes (Mathies et al., 2020). Sivertsen (2016) argumenta que as áreas de Ciências Sociais e Humanidades perderiam muito de sua razão de existir se viessem a se desconectar da cultura e da sociedade nacional. Na mesma linha McManus & Baeta Neves (2021b) também discutem as áreas Ciências Sociais e Humanidades no Brasil. Ao mesmo tempo, é importante ressaltar que publicar em nível internacional é necessário para manter contato com pares internacionais e temas científicos mais amplos da área.

As razões supracitadas poderiam se encaixar na realidade brasileira quanto à publicação em português por algumas áreas. Mas outros fatores também podem e devem ser considerados, como a criação em 1998 do Scientific Electronic Library Online, ou SciELO (Packer et al., 1998), um programa de biblioteca virtual lançado inicialmente pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e que conta em 2022 com mais de 291 periódicos brasileiros que publicam artigos em periódicos de Acesso Aberto (Open Access – OA, em inglês), isto é, sem a necessidade de pagamento de assinatura. O SciELO é uma das maiores iniciativas do gênero no mundo, presente em mais de 17 países e conta com o apoio de agências de fomento nacional, como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq).

6. Open access

Não podemos deixar de refletir sobre a forma de disseminação desse conhecimento produzido. Para isso, é necessário entender o modelo de mercado das editoras científicas, que disponibilizam conteúdo de alto nível por meio de assinaturas. A atividade de editoras voltadas para publicações científicas é uma das mais rentáveis do mundo. As revistas com maior prestígio científico cobram valores altos para conferir acesso aos resultados das pesquisas publicadas em suas páginas. O Brasil, em um esforço de criar um espaço de circulação democrática do conhecimento científico, vem desde a década de 1990 formulando políticas

⁶ Relatório da EF (2021) <https://www.ef.com/wwen/epi/>

de acesso a periódicos internacionais. A decisão de centralizar e democratizar o acesso a conteúdo científico foi idealizada e implementada pela CAPES no ano de 2000 por meio da criação do Programa do Portal de Periódicos da CAPES (Almeida et al., 2010), que permite que mais de 434 instituições de ensino superior no Brasil alcancem, sem custo, algo em torno de 42.000 periódicos com textos completos em todas as áreas do conhecimento. Os custos com o pagamento das assinaturas para acessar as revistas científicas são exclusivamente da CAPES. Um dos aspectos mais relevantes do programa foi permitir que pesquisadores e discentes em PPGs brasileiros pudessem acessar o conteúdo científico de forma eletrônica, onde quer que estivessem, de forma rápida e democrática (Almeida, 2006).

O Acesso Aberto se inicia no mundo quando, também em 2000, países da Europa e da América do Norte começaram um movimento para democratizar o acesso aos resultados da ciência fomentada com recursos públicos. Esse processo é conhecido como Ciência Aberta. O objetivo do movimento é:

A Ciência Aberta é um movimento que incentiva a transparência da pesquisa científica desde a concepção da investigação até o uso de softwares abertos. Também promove esclarecimento na elaboração de metodologias e gestão de dados científicos, para que estes possam ser distribuídos, reutilizados e estar acessíveis a todos os níveis da sociedade, sem custos. Propõe, ainda, a colaboração de não cientistas na pesquisa, ampliando a participação social por meio de um conjunto de elementos que dispõem de novos recursos para a formalização da comunicação científica. (Silva & Silveira, 2019, p. 2).

Desse movimento surge o acesso aberto aos artigos científicos, ou Open Access (OA). Como já vimos anteriormente, nesse novo modelo de negócio, o custo para acessar o artigo deixa de ser do leitor e passa para o autor ou instituição. Consequentemente, o autor ou a instituição, ao pagar para que seu artigo seja publicado em acesso aberto, divulga cientificamente sua pesquisa sem custos adicionais para qualquer leitor no mundo (Pavan, 2018). Apresentamos a seguir a tabela 3 com os tipos de via de acesso aos artigos.

Tabela 4.3 - Tipos de vias de acesso ao artigo.

Tipos de vias de acesso ao artigo	Descrição
Diamante	Publicado em periódico aberto. O editor assume todos os custos de publicação. Não há custo para o leitor ou para o autor.
Dourado	O artigo é publicado em periódico de acesso aberto indexado pelo DOAJ (Directory of Open Access Journals). O autor, uma instituição ou patrocinador paga a taxa de processamento do artigo (Article Processing Charge). Sem custos para o leitor.
Verde	Acesso fechado na página do editor, mas com cópia em repositório ou página do autor de acesso aberto. Sem custos para o autor, mas para o leitor só é sem custos no repositório de acesso aberto ou na página do autor.
Híbrido	Acesso livre sob licença de acesso aberto, publicado em periódico fechado. O autor, uma instituição ou patrocinador paga a taxa de processamento do artigo (Article Processing Charge). Sem custos para o leitor.
Bronze	Acesso livre na página do editor, mas sem uma licença específica de acesso. O artigo pode ser fechado pelo editor sem aviso prévio. Não há custo para o leitor ou para o autor.
Fechado	Artigos publicados em periódico fechado, sendo necessária assinatura ou aquisição do artigo ou periódico.

Fonte: adaptado pelos autores, baseado em Piwowar et al. (2018) e Darbier (2020).

Como podemos observar são vários os tipos de vias de acesso que um artigo pode ter. A predominância de uma via em determinado país depende da implementação de políticas que incentivem ou fomentem a publicação científica naquela via. De acordo com Robison-Garcia et al. (2020), o Brasil destaca-se como o país com a maior quantidade de artigos publicados na via dourada, ou na via diamante, dentre os países observados no estudo. No entanto, a via mais utilizada de acesso aberto no mundo é a via verde que pressupõe o depósito de uma cópia do artigo em repositório do autor ou da Instituição. Essa tendência de publicação em acesso aberto é constatada por Madi et al. (2021) que alertam que ainda existe uma grande disparidade entre os países e que incentivos como desenvolvimento de repositórios e políticas públicas para uma ciência aberta, aumentam significativamente o número de artigos em acesso aberto.

O Acesso Aberto, no novo modelo de negócio proposto, tornou-se uma questão controversa, acompanhando o movimento por uma ciência aberta, principalmente para as pesquisas financiadas com recursos públicos. Algumas declarações e manifestos foram elaborados (como a Declaration on Research Assessment (DORA) de 2012 e o Manifesto de Leiden de 2015) por pesquisadores e instituições com o intuito de reforçar a relevância do tema e também para alertar que aspectos relativos à produção científica, citações e indicadores bibliométricos devem ser tratados de forma democrática, prezando assim avaliações de pesquisa que considerem outros critérios além de indicadores bibliométricos.

Na esteira dos movimentos de Acesso Aberto, o Brasil assinou em 2017, por intermédio da CAPES, a Declaração de Berlim. Trata-se de uma iniciativa de mais de 37 países para tornar suas revistas científicas abertas e negociar novos modelos com as editoras científicas, de modo que a produção de artigos seja disponibilizada por outros mecanismos e critérios no formato de acesso aberto.

Embora o Brasil seja signatário de uma grande iniciativa de Acesso Aberto e também membro do Open Government Partnership, ainda não foi possível o país construir uma política pública de fomento de novos modelos de negócio nesse sentido – pelo menos não na esfera da produção científica financiada com recursos públicos. O tema é sensível e são muitos os debates a respeito de qual seria o melhor modelo a ser seguido.

Gargouri et al. (2010) afirmam que o Acesso Aberto (OA) apresenta uma vantagem, pois os usuários selecionam o que usar e citar considerando um maior número de artigos de excelência disponíveis livremente. A situação pode não ser totalmente precisa, pois Björk e Solomon (2015) e Pinfield et al. (2017) mostraram uma correlação entre APC e taxas de citação, o que pode afetar negativamente pesquisadores incapazes de pagá-las. A desigualdade editorial (James, 2017) é notável, pois as cobranças de APC podem excluir artigos publicáveis com resultados obtidos pelos que não podem pagar. A vantagem do OA é significativa para artigos que atenderam aos padrões de periódicos de maior impacto (Gargouri et al., 2010). Trabalhos em OA apresentam taxas de citação mais altas para artigos dentro de cada nível de impacto do periódico. No entanto, a classificação do periódico tende a ser controversa (Mingers & Harzing, 2007) pois, quando falamos de citação, é o artigo individual que recebe o indicador, e não o periódico (Nederhof & Visser, 2004; Serenko & Dohan, 2011).

Razumova & Kuznetsov (2019) observaram que, enquanto os artigos OA apresentam taxas de citação mais altas do que aqueles acessados por meio da assinatura de periódicos, o Acesso Verde OA apresentou taxas mais altas do que o Via Dourada OA. Assim, vários fatores afetam as taxas de citação e estas podem variar dependendo do país e de fatores institucionais. A análise dos caminhos diretos e indiretos

que afetam o índice de citações pode nos ajudar a entender como construir melhores políticas de financiamento (Bu et al., 2021).

No entanto, ainda que não exista uma política pública nacional específica para estímulo à produção científica (seja ela em OA ou no modelo tradicional de assinatura) para além de métricas a serem consideradas na avaliação da pós-graduação brasileira pela CAPES, devemos refletir sobre alguns pontos relativos ao financiamento que influenciam diretamente a essa produção.

7. Financiamento

A difusão do conhecimento é considerada uma atividade básica para consolidar a relevância da ciência e da pesquisa (Blind et al., 2018). O financiamento para esta difusão, em sua maior parte, vem do governo/poder público, de fundações sem fins lucrativos e de instituições privadas (McManus & Baeta Neves, 2021a). Quando o poder público mostra apoio às atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), isso indica uma busca por externalidades positivas, como geração de mais empregos qualificados, maior produtividade e aumento de divisas (Jugend et al., 2020). No entanto, orçamentos insuficientes podem levar à necessidade de grupos de pesquisa acessarem outras fontes de recursos (Coccia et al., 2015) que contribuam para manter (ou aumentar) a qualidade da pesquisa (Quan et al., 2017) e, subsequentemente, o número e qualidade de publicações internacionais. Segundo Pan et al. (2012), cada país precisa investir, anualmente, mais de cerca de 100.000 USD por pesquisador para que a sua produção científica tenha impacto superior à média mundial.

Para além do impacto da pesquisa, a questão da soberania e da ciência são pontos importantes na construção das identidades nacionais (Strasser, 2009). Wagner et al. (2015) levantam a hipótese de que a maneira pela qual a pesquisa é financiada e medida pode estar afastando os principais pesquisadores do foco nas necessidades locais. Assim, a mudança para a colaboração global pode estar ocasionando uma competição pela rápida assimilação dos resultados, a nível local, da pesquisa global. Os mesmos autores mostram que o sistema global é altamente influente na direção do investimento científico em vários níveis em uma nação. Isso é discutido por Sampaio e Bonacelli (2018) no caso da produção de biodiesel no Brasil, onde a formação de redes de pesquisa agropecuária favoreceu a construção de conhecimento, a infraestrutura de pesquisa e a formação de pessoas, mas não inovou na produção de biodiesel.

Pesquisadores com financiamento público precisam mostrar como suas pesquisas podem ser úteis para a sociedade. Perkman et al. (2013) falam sobre o engajamento acadêmico e como ele tem sido definido por “equipes departamentais” ou de pesquisa, e não por operações centralizadas da universidade, acarretando resultados positivos para os atores envolvidos. Van den Akker & Spaapen (2017) afirmam que as universidades precisarão demonstrar explicitamente que o impacto social está fortemente ligado à dinâmica do conceito de sociedade do conhecimento, em que o crescimento econômico e social tem prioridade.

Embora não documentada formalmente em publicações (Kamdem et al., 2019), a questão da avaliação científica no Brasil tem sido dominada pela necessidade de distribuição de recursos para novos grupos promissores e pela manutenção de recursos em grupos tradicionais (Kamdem et al., 2017). A alocação desses recursos envolve políticas subjetivas de tomada de decisão e medidas bibliométricas objetivas do desempenho dos pesquisadores. Consequentemente, é necessário um sistema de avaliação

menos subjetivo para que a alocação de fundos contribua para diminuir as assimetrias regionais. Para vencê-las, novas propostas de avaliação de pesquisadores e bolsas de estudo devem considerar a fragilidade da ciência brasileira, induzindo a uma forma mais eficiente de avanço tanto em quantidade quanto em qualidade, por meio de programas especiais com fins específicos para cada situação. Além das diferenças entre as áreas do conhecimento, existem diferenças entre as regiões na importância das diferentes interações com a sociedade.

8. Considerações finais sobre a avaliação da produção científica

O estado da arte da avaliação da produção científica nos traz questões importantes, tais quais a forma com que avaliamos essa produção como país e as entregas desses resultados de pesquisas para a sociedade. Nos tornarmos líderes internacionais em determinadas áreas significará um diferencial tecnológico para o país e, portanto, essa liderança trará consigo grande possibilidade de aprimorar o desenvolvimento econômico e social do país.

A avaliação dessa produção científica utilizando métricas internacionais, como o fator de impacto, objetivando identificar a sua qualidade para posterior fomento da pesquisa, gera reflexões para o Brasil e deve ser tema de novos estudos. Afinal, essas discussões acontecem não somente no Brasil, mas em outros países que também utilizam métricas estas em seus processos avaliativos. Dois exemplos de programas voltados para pesquisa, em que a produção científica tem papel preponderante, são o Research Excellence Framework (REF, c2020), do Reino Unido, e a iniciativa de excelência de 2005, lançada pela Alemanha, que é o programa Clusters of Excellence (DFG, c2022). Este investiu, somente em 2019, cerca de 385 milhões de Euros em 57 projetos de pesquisa. No Brasil podemos citar projetos como o INCT (CAPES/CNPq/FAPs), assim como a Bolsa de Produtividade em Pesquisa (PQ) (Neiva et al, 2022). Essas iniciativas utilizam a avaliação da produção científica, seja no momento da seleção para concessão de financiamento, seja no aporte adicional de bolsas e recursos baseado no desempenho ao longo das atividades. Assim, o processo de avaliação da produção científica cumpre um papel de “termômetro” de visibilidade e relevância da pesquisa e do pesquisador na esfera nacional e no âmbito internacional.

De acordo com o relatório Clarivate (2018), alguns aspectos considerados relevantes para o protagonismo de um determinado país no cenário internacional da produção de conhecimento são incipientes no Brasil e inspiram um olhar cuidadoso no momento da elaboração de políticas públicas, com o intuito de induzir e proporcionar o ambiente necessário para a consolidação do país como produtor de ciência. Aspectos como colaboração com grupos de pesquisa internacionais e com o setor privado podem e devem ser estimulados e ampliados, visando também a publicação de alto impacto.

Outro ponto que merece atenção é relativo à vocação, não só das áreas, mas dos Cursos e PPGs dentro de uma mesma área. É preciso entender que o papel do Sistema Nacional de Pós-graduação é mais amplo e deve incluir em seu processo avaliativo, com um peso maior, o impacto das pesquisas na sociedade e a formação de pessoal, por exemplo (Reale et al,2018). Portanto, para compreender a dinâmica da produção científica de uma área é relevante entender suas peculiaridades, ainda mais se considerarmos que o fomento dedicado à pesquisa e à formação de pessoal qualificado tem se tornado cada vez mais restrito em anos recentes não só no Brasil, mas no resto do mundo (O’Grady, 2022; Bekele et al., 2022). Apesar de todos os desafios a universidade brasileira ainda consegue produzir pesquisas relevantes para o

desenvolvimento do país (McManus et al., 2021c). Ainda assim, mais pesquisas devem se dedicar aos aspectos específicos do SNPG e seu processo avaliativo.

O incentivo à produção científica em colaboração deve ser cada vez maior, considerando redes nacionais de pesquisa que trabalhem para mitigar as assimetrias e para estimular as redes nacionais e internacionais que conduzam a lideranças regionais significativas para o avanço da ciência e resolução de problemas que mais afetam determinadas áreas.

É necessário, também, trabalhar fortemente por uma ciência aberta e de alta qualidade, favorecendo e promovendo a divulgação dos resultados das pesquisas científicas fomentadas com recursos públicos (Brainard, 2021). Nesse percurso, nos mantemos sempre atentos aos periódicos predatórios e de métodos de divulgação que não primam pelo compromisso com o rigor científico e com a qualidade mínima na entrega dos resultados (Krawczyk & Kulczycki, 2021).

Todas essas discussões nos levam a um ponto crucial para o desenvolvimento de um país: a formulação de políticas públicas com o compromisso de desenvolver, consolidar e aprimorar a produção do conhecimento científico. Tais políticas devem reconhecer as especificidades das áreas de pesquisa e valorizar a transferência de conhecimento para a sociedade.

Quanto mais os pesquisadores trabalharem conjuntamente com a comunidade, melhores e mais aplicáveis na solução dos problemas da sociedade serão os resultados (Nature, 2018). A sociedade tem muitos desafios para suplantá-los e os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável da Organização das Nações Unidas, retratam bem essa realidade que a universidade por meio da pesquisa pode ajudar a mudar para melhorar (Chankseliani & McCowan, 2021).

Considerando a relevância dos assuntos abordados, estudos adicionais devem ser estimulados acerca do aprimoramento da avaliação da produção científica, da formulação de políticas públicas de acesso aberto, do fomento da pesquisa e principalmente, sobre o impacto das pesquisas na resolução de problemas da sociedade.

O debate reflete, portanto, dois objetivos que devem se encontrar: por parte do governo e do setor privado, deve-se criar uma força de trabalho globalizada que possa competir na economia do conhecimento; e as demandas sociais por educação superior como mecanismo de mobilidade social ascendente (Gu et al, 2022). As futuras gerações dependem dessas discussões e espaços de debate para garantir a autonomia do Brasil na geração de conhecimento e inovação, resolver seus problemas e preservar sua cultura. Há décadas, a sociedade brasileira investe na construção desse marco institucional, mas talvez seja hora de questionar alguns fundamentos para fortalecer sua mudança e enfrentar novos desafios. Colocando, enfim, o Brasil em uma posição de destaque mundial na produção do conhecimento.

Referências

ABCD – Agência de Bibliotecas e Coleções Digitais da Universidade de São Paulo. (c2015-2022). Entenda o que é Acesso Aberto. <https://www.abcd.usp.br/apoio-pesquisador/acesso-aberto-usp/entenda-o-que-e-acesso-aberto>.

Abreu, M., Grinevich, V. Hughes, A., & Kitson, M. (2009). *Knowledge Exchange between Academics and the Business, Public and Third Sectors*. Centre for Business Research and UK~IRC, University of Cambridge. <http://www.cbr.cam.ac.uk/pdf/AcademicSurveyReport.pdf>

Aiello, E., Donovan, C., Duque, E., Fabrizio, S., Flecha, R., Holm, P., ... & Reale, E. (2021). Effective strategies that enhance the social impact of social sciences and humanities research. *Evidence & Policy*, 17(1), 131-146.

Almeida, E. C. E. (2006). *O portal de periódicos da CAPES: estudo sobre a sua evolução e utilização*. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

Almeida, E. C. E., Guimarães, J. A., & Alves, I. T. G. (2010). Dez anos do Portal de Periódicos da Capes: histórico, evolução e utilização. *Revista brasileira de pós-graduação*, 7 (13), 218-246. <https://doi.org/10.21713/2358-2332.2010.v7.194>.

Andrade, J. D. S., Cassundé, F. R. D. S. A., & Barbosa, M. A. C. (2019). Da liberdade à “gaiola de cristal”: sobre o produtivismo acadêmico na pós-graduação. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, 9 (1), 169-197. <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/112427>.

Archambault, E. (2010). *The outputs and impacts of social sciences and humanities research: Evidence from bibliometrics research and two large-scale web surveys*. Science-Metrix. https://www.science-metrix.com/pdf/SM_SSHRC_Brown_Bag_SSH_Research_Impacts.pdf.

Azevedo, M. (2016). *The evaluation of the social impacts of culture: culture, arts and development*. Thèse, Economies and finances, Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, França. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01804118v1>.

Barata, R. B. (2019). Mudanças necessárias na avaliação da pós-graduação brasileira. *Interface - Comunicação, Saúde, Educação*, 23, e180635. <https://doi.org/10.1590/Interface.180635>.

Bekele, A., Chu, K., D'Ambruoso, L., Davies, J. I., Ferrioli, E., Greig, C., ... & Siddiqi, S. (2022). Global health research funding applications: brain drain under another name?. *The Lancet Global Health*, 10(1), e22-e23.

Bezerra, W. R. P., & Fernandes, N. D. C. M. (2021). Análise dos índices de inovação e os resultados recentes da balança comercial brasileira. *Revista Pensamento Contemporâneo em Administração*, 15 (2), 181-209. <https://doi.org/10.12712/rpca.v15i2.49234>.

Biblioteca Universitária (2017, 15 dezembro). Você sabe o que é Indicadores bibliométricos? A gente te conta!. Periódicos UFMG, Notícias. <https://www.ufmg.br/periodicos/voce-sabe-o-que-e-indicadores-bibliometricos-a-gente-te-conta>.

Brighenti, A. M. (2019). Umwelt-measures. On extensive and intensive measures: Introduction to the special issue ‘Theorising measures, rankings and metrics’. *Social Science Information*, 58 (2), 224-237. <https://doi.org/10.1177/0539018419858816>.

Björk, B. C., & Solomon, D. (2015). Article processing charges in OA journals: relationship between price and quality. *Scientometrics*, 103 (2), 373-385. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1556-z>.

Blind, K., Pohlisch, J., & Zi, A. (2018). Publishing, patenting, and standardization: Motives and barriers of scientists. *Research Policy*, 47 (7), 1185-1197. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.03.011>.

Bornmann, L., & Leydesdorff, L. (2013). Macro-Indicators of Citation Impacts of Six Prolific Countries: InCites Data and the Statistical Significance of Trends. *PLoS ONE*, 8, e56768. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056768>.

Brainard, J. (2021). Open access takes flight.

Brasil, A. (2021 Julho). Beyond the Web of Science: an overview of Brazilian papers indexed by regionally relevant databases. *Proceedings of International Conference on Scientometrics & Informetric*, Leuven, Belgium, 18. Disponível em: <https://kuleuven.app.box.com/s/kdhn54ndlmwtil3s4aaxmotl9fv9s329>. Acesso em: 04 ago. 2021.

Brownell, K. D., & Roberto, C. A. (2015). Strategic science with policy impact. *The Lancet*, 9986 (385), 2445-2446. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)62397-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)62397-7).

Bu, Y., Lu, W., Wu, Y., Chen, H., & Huang, Y. (2021). How wide is the citation impact of scientific publications? A cross-discipline and large-scale analysis. *Information Processing & Management*, 58 (1), 102429. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2020.102429>.

Bulaitis, Z. (2017). Measuring impact in the humanities: Learning from accountability and economics in a contemporary history of cultural value. *Palgrave Communications*, 3 (1), 1-11. <https://doi.org/10.1057/s41599-017-0002-7>.

CAPES. (2021). Geocapes. <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>.

Chankseliani, M., & McCowan, T. (2021). Higher education and the sustainable development goals. *Higher Education*, 81(1), 1-8.

Chavarro, D., Tang, P., & Råfols, I. (2017). Why researchers publish in non-mainstream journals: Training, knowledge bridging, and gap filling. *Research Policy*, 46 (9), 1666-1680.

Chi, P. S., Gorraiz, J., & Glänzel, W. (2019). Comparing capture, usage and citation indicators: An altmetric analysis of journal papers in chemistry disciplines. *Scientometrics*, 120 (3), 1461-1473.

Coccia, M., Falavigna, G., & Manello, A. (2015). The impact of hybrid public and market-oriented financing mechanisms on the scientific portfolio and performances of public research labs: a scientometric analysis. *Scientometrics*, 102, 151-168. <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1427-z>.

Coccia, M. (2019). Why do nations produce science advances and new technology?. *Technology in society*, 59, 101124.

Confraria, H., & Godinho, M. M. (2014). The impact of African science: a bibliometric analysis. *Scientometrics*, 102 (2), 1241-1268. <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1463-8>.

- D'Este, P., & Patel, P. (2007). University–industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research policy*, 36 (9), 1295-1313. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.05.002>.
- Darhier, M. (2020, 21 setembro). *A Researcher's Complete Guide to Open Access Papers*. **Clarivate Analytics Blog**. <https://clarivate.com/article/a-researchers-complete-guide-to-open-access-papers/>.
- Dewan, P., & Shah, D. (2016). A writer's dilemma: Where to publish and where not to?. *Indian pediatrics*, 53 (2), 141-145. <https://doi.org/10.1007/s13312-016-0809-0>.
- DFG - Deutsche Forschungsgemeinschaft. (2019). *Cluster of Excellence (2005-2017/19)*. https://www.dfg.de/en/research_funding/programmes/excellence_initiative/clusters_excellence/#:~:text=Clusters%20of%20excellence%20enable%20German.cooperation%20among%20the%20participating%20institutions.
- Dias, A. M. I., Therrien, J., & Farias, I. M. S. (2017). As áreas da educação e de ensino na Capes: identidade, tensões e diálogos. *Revista Educação e Emancipação*, 10 (1), 34-57. <https://doi.org/10.18764/2358-4319.v10n1p34-57>.
- Fabiani, S., & Sbragia, R. (2014). Tax incentives for technological business innovation in Brazil: the use of the Good Law-Lei do Bem (Law No. 11196/2005). *Journal of technology management & innovation*, 9, (4), 53-63. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242014000400004>.
- Fávero, A. A., Consaltér, E., & Tonieto, C. (2019). A avaliação da pós-graduação e a sua relação com a produção científica: dilemas entre a qualidade e a quantidade. *EccoS – Revista Científica*, 51, e14508. <https://doi.org/10.5585/EccoS.n51.14508>.
- Fazenda, I., Tavares, D., & Godoy, H. (2018). Interdisciplinaridade na pesquisa científica. Papirus Editora.
- Feldman, L. (2016). Effects of TV and cable news viewing on climate change opinion, knowledge, and behavior. *Climate Science*. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228620.013.367>.
- Fortunato, S., Bergstrom, C. T., Börner, K., Evans, J. A., Helbing, D., Milojević, S., ... Barabási, A. L. (2018). Science of science. *Science*, 359 (6379), eaa0185. <https://doi.org/10.1126/science.aa0185>.
- Frischtak, C. (2019). Science and innovation in Brazil. Where to now? In Frischtak, C. *Innovation in Brazil*. (pp. 93-119). Londres: Routledge.
- Gargouri, Y., Hajjem, C., Larivière, V., Gingras, Y., Carr, L., Brody, T., & Harnad, S. (2010). Self-Selected or Mandated, Open Access Increases Citation Impact for Higher Quality Research. *PLoS ONE*, 5 (10), e13636. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0013636>.
- Glänzel, W. (2001). National characteristics in international scientific co-authorship relations. *Scientometrics*, 51 (1), 69–115. <https://doi.org/10.1023/A:1010512628145>.
- Google Scholar. (2022). Google Scholar Metrics. <https://scholar.google.com.br/intl/pt-BR/scholar/metrics.html#metrics>.
- Gu, X., Hua, S., McKenzie, T., & Zheng, Y. (2022). Like father, like son? Parental input, access to higher education, and social mobility in China. *China Economic Review*, 72, 101761.
- Hall, C. M. (2011). Publish and perish? Bibliometric analysis, journal ranking and the assessment of research quality in tourism. *Tourism Management*, 32 (1), 16-27. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2010.07.001>.
- Hall, S. A., & Wilcox, A. J. (2007). The fate of epidemiologic manuscripts: a study of papers submitted to epidemiology. *Epidemiology*, 18 (2), 262-265. <https://doi.org/10.1097/01.ede.0000254668.63378.32>.
- Hammarfelt, B., & Rijcke, S. de (2015). Accountability in context: Effects of research evaluation systems on publication practices, disciplinary norms, and individual working routines in the faculty of Arts at Uppsala University. *Research Evaluation*, 24 (1), 63-77. <https://doi.org/10.1093/reseval/rvu029>.
- Hayden, M. C., Weiß, M., Pechriggl, A., & Wutti, D. (2018). Insights into university knowledge transfer in the social sciences and humanities (SSH) and other scientific disciplines—More similarities than differences. *Front: Frontiers Research Metrics and Analytics*, 3, 32. <https://doi.org/10.3389/frma.2018.00032>.
- Jamal, T., Smith, B., & Watson, E. (2008). Ranking, rating and scoring of tourism journals: Interdisciplinary challenges and innovations. *Tourism Management*, 29 (1), 66-78. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2007.04.001>.
- James, J. E. (2017). Free-to-publish, free-to-read, or both? Cost, equality of access, and integrity in science publishing. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 68 (6), 1584-1589. <https://doi.org/10.1002/asi.23757>.
- Jeong, S., Choi, J. Y., & Kim, J. Y. (2014). On the drivers of international collaboration: The impact of informal communication, motivation, and research resources. *Science and Public Policy*, 41 (4), 520-531. <https://doi.org/10.1093/scipol/sct079>.
- Jordan, G. B., Streit, L. D., & Matiassek, J. (2003). *Attributes in the Research Environment That Foster Excellent Research: An Annotated Bibliography*. United States. <https://doi.org/10.2172/808620>.
- Jugend, D., Fiorini, P. D. C., Armellini, F., & Ferrari, A. G. (2020). Public support for innovation: A systematic review of the literature and implications for open innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 156, 119985.

- Kamdem, J. P., Fidelis, K. R., Nunes, R. G., Araujo, I. F., Elekofehinti, O. O., Cunha, F. A., ... Barros, L. M. (2017). Comparative research performance of top universities from the northeastern Brazil on three pharmacological disciplines as seen in scopus database. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 12 (6), 483-491. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2017.03.003>.
- Kamdem, J. P., Roos, D. H., Sanmi, A. A., Calabró, L., Abolaji, A. O., Oliveira, C. S., ... Rocha, J. B. T. (2019). Productivity of CNPq researchers from different fields in biomedical sciences: The need for objective bibliometric parameters - A report from Brazil. *Science and Engineering Ethics*, 25 (4), 1037-1055. <https://doi.org/10.1007/s11948-018-0025-5>.
- King, D. A. (2004). The scientific impact of nations. *Nature*, 430 (6997), 311-316. <https://doi.org/10.1038/430311a>.
- Krawczyk, F., & Kulczycki, E. (2021). How is open access accused of being predatory? The impact of Beall's lists of predatory journals on academic publishing. *The Journal of Academic Librarianship*, 47(2), 102271.
- Larivière, V., Gingras, Y., & Archambault, É. (2006). Canadian collaboration networks: A comparative analysis of the natural sciences, social sciences and the humanities. *Scientometrics*, 68 (3), 519-533. <https://doi.org/10.1007/s11192-006-0127-8>.
- Larivière, V., Macaluso, B., Mongeon, P., Siler, K., & Sugimoto, C. R. (2018). Vanishing industries and the rising monopoly of universities in published research. *PLoS ONE*, 13 (8), e0202120. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202120>.
- Link, A. N., Siegel, D. S., & Bozeman, B. (2007). An empirical analysis of the propensity of academics to engage in informal university technology transfer. *Industrial and corporate change*, 16 (4), 641-655. <http://dx.doi.org/10.1093/icc/dtm020>.
- Linton, J. D., Tierney, R., & Walsh, S. T. (2011). Publish or perish: How are research and reputation related?. *Serials Review*, 37 (4), 244-257. <https://doi.org/10.1016/j.serrev.2011.09.001>.
- Lundberg, J. (2017). Does academic research affect local growth? Empirical evidence based on Swedish data. *Regional Studies*, 51 (4), 586-601. <https://doi.org/10.1080/00343404.2015.1107182>.
- Mali, F., Pustovrh, T., Platinovšek, R., Kronegger, L., & Ferligoj, A. (2017). The effects of funding and co-authorship on research performance in a small scientific community. *Science and Public Policy*, 44 (4), 486-496. <https://doi.org/10.1093/scipol/scw076>.
- Marginson, S. (2022). What drives global science? The four competing narratives. *Studies in higher education*, 47 (8), 1566-1584. <https://doi.org/10.1080/03075079.2021.1942822>.
- Marques, F. (2013, maio). Os limites do índice-h. *Revista Pesquisa Fapesp*. <https://revistapesquisa.fapesp.br/os-limites-do-indice-h/>.
- Mathies, C., Kivistö, J., & Birnbaum, M. (2020). Following the money? Performance-based funding and the changing publication patterns of Finnish academics. *Higher Education*, 79(1), 21-37. <https://doi.org/10.1007/s10734-019-00394-4>.
- McManus, C., & Baeta Neves, A. A. (2021a). Funding research in Brazil. *Scientometrics*, 126(1), 801-823.
- McManus, C., & Baeta Neves, A. A. (2021b). Production Profiles in Brazilian Science, with special attention to social sciences and humanities. *Scientometrics*, 126 (3), 2413-2435. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03452-2>.
- McManus, C et al. (2021c) Profiles not metrics: the case of Brazilian universities. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* [online]. v. 93, n. 4, e29290261. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202120200261>
- McManus, C., Baeta Neves, A.A. & Prata, A.T. (2021d) Scientific publications from non-academic sectors and their impact. *Scientometrics* 126, 8887-8911 <https://doi.org/10.1007/s11192-021-04159-8>
- Melo, J. H. N., Trinca, T. P., & Maricato, J. M. (2021). Limites dos indicadores bibliométricos de bases de dados internacionais para avaliação da Pós-Graduação brasileira: a cobertura da *Web of Science* nas diferentes áreas do conhecimento. *Transinformação*, 33, e200071. <https://doi.org/10.1590/2318-0889202133e200071>.
- Mingers, J., & Harzing, A. W. (2007). Ranking journals in business and management: A statistical analysis of the Harzing data set. *European Journal of Information Systems*, 16 (4), 303-316.
- Moed, H. F. (2005). *Citation Analysis in Research Evaluation*, vol. 9, Berlin/Heidelberg: Springer.
- Mongeon, P., & Paul-Hus, A. (2016). The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis. *Scientometrics*, 106 (1), 213-228. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1765-5>.
- Mugnaini, R., Damaceno, R. J. P., Digiampietri, L. A., & Mena-Chalco, J. P. (2019). Panorama da produção científica do Brasil além da indexação: uma análise exploratória da comunicação em periódicos. *Transinformação*, 31, e190033. <https://doi.org/10.1590/2318-0889201931e190033>.
- Mugnaini, R., Digiampietri, L. A., & Mena-Chalco, J. P. (2014). Comunicação científica no Brasil (1998-2012): indexação, crescimento, fluxo e dispersão. *Transinformação*, 26, 239-252. <https://doi.org/10.1590/0103-3786201400030002>.
- Nature. (2018). The best research is produced when researchers and communities work together. *Nature*, 562 (7), editorial. <https://doi.org/10.1038/d41586-018-06855-7>.
- Nederhof, A. J., & Visser, M. S. (2004). Quantitative deconstruction of citation impact indicators: Waxing field impact but waning journal impact. *Journal of Documentation*, 60 (6), 658-672. <http://dx.doi.org/10.1108/00220410410568142>.

- Neiva, S. C. P. C., Dutra, A. C., Silva, V. de S., Fonseca, M. C. C. da, & Silva, C. M. (2022). Perspectivas da ciência brasileira: um estudo sobre a distribuição de bolsas de pesquisa em produtividade do CNPq ao longo do ano de 2019. *Revista Interdisciplinar Científica Aplicada*, 16 (3), 51–71. <https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/rica/article/view/18090>.
- Nobre, L. N., & Freitas, R. R. (2017). A evolução da pós-graduação no Brasil: histórico, políticas e avaliação. *Brazilian Journal of Production Engineering - BJPE*, 3 (2), 26–39. https://doi.org/10.0001/v3n2_3.
- OECD. (2012). *Research Universities: Networking the Knowledge Economy*. October, p. 1–87.
- O’Grady, C. (2022). Upheaval in Norwegian science funding threatens grants. *Science News*. Available at: <https://www.science.org/content/article/upheaval-norwegianscience-funding-threatens-grants>.
- Oliveira Jr, O. N. (2016). Research landscape in Brazil: Challenges and opportunities. *The Journal of Physical Chemistry C*, 120 (10), 5273–5276. <http://dx.doi.org/10.1021/acs.jpcc.6b01958>.
- Olmos-Peñuela, J., Castro-Martínez, E., & d’Este, P. (2014). Knowledge transfer activities in social sciences and humanities: Explaining the interactions of research groups with non-academic agents. *Research Policy*, 43 (4), 696–706. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.12.004>.
- Packer, A. L., Biojone, M. R., Antonio, I., Takenaka, R. M., García, A. P., Silva, A. C. D., ... & Delbucio, H. C. R. F. (1998). Scielo: Uma metodologia para publicação eletrônica. *Ciência da Informação*, 27 (2), 109–121. <https://doi.org/10.1590/S0100-19651998000200001>.
- Pan, R. K., Kaski, K., & Fortunato, S. (2012). World citation and collaboration networks: uncovering the role of geography in science. *Scientific reports*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.1038/srep00902>.
- Patrus, R., Shigaki, H. B., & Dantas, D. C. (2018). Quem não conhece seu passado está condenado a repeti-lo: distorções da avaliação da pós-graduação no Brasil à luz da história da Capes. *Cadernos EBAPE.BR*, 16 (4), 642–655. <https://doi.org/10.1590/1679-395166526>.
- Pavan, C. (2018). *Produção científica do Brasil: relações entre o acesso aberto à informação científica e a política de financiamento público para a publicação de artigos mediante o pagamento de Article Processing Charge (APC)*. Tese de Doutorado em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. <http://hdl.handle.net/10183/185052>.
- Perkmann, M., & Walsh, K. 2007. University–industry relationships and open innovation: towards a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9 (4), 259–280. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2007.00225.x>.
- Pinfield, S., Salter, J., & Bath, P. A. (2017). A “Gold-centric” implementation of open access: Hybrid journals, the “Total cost of publication,” and policy development in the UK and beyond. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 68 (9), 2248–2263. <https://doi.org/10.1002/asi.23742>.
- Piowar, H., Priem, J., Larivière, V., Alperin, J. P., Matthias, L., Norlander, B., ... & Haustein, S. (2018). The state of OA: a large-scale analysis of the prevalence and impact of Open Access articles. *PeerJ*, 6, e4375. <https://doi.org/10.7717/peerj.4375>.
- Puuska, H. M. (2014). *Scholarly publishing patterns in Finland: A comparison of disciplinary groups*. Academic Dissertation, University of Tampere, Tampere, Finland. <https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/95381/978-951-44-9480-2.pdf?sequence=1>.
- Quan, W., Chen, B., & Shu, F. (2017). Publish or impoverish: An investigation of the monetary reward system of science in China (1999–2016). *Aslib Journal of Information Management*, 69 (5), 486–502. <https://doi.org/10.1108/AJIM-01-2017-0014>.
- Quintanilha, T. L., & Cardoso, G. (2018). The impact factor as a legitimator of the scientific knowledge produced: a review of the literature. *JANUS. NET e-journal of International Relations*, 9 (2), 32–44.
- Ramírez-Castañeda, V. (2020). Disadvantages in preparing and publishing scientific papers caused by the dominance of the English language in science: The case of Colombian researchers in biological sciences. *PloS one*, 15(9), e0238372. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238372>.
- Ravelli, A. P. X., Fernandes, G. C. M., Barbosa, S. D. F. F., Simão, E., Santos, S. M. A. D., & Meirelles, B. H. S. (2009). A produção do conhecimento em enfermagem e envelhecimento: estudo bibliométrico. *Texto & Contexto-Enfermagem*, 18 (3), 506–512. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072009000300014>.
- Razumova, I. K., & Kuznetsov, A. (2019). Impact of open access models on citation metrics. *Journal of Information Science Theory and Practice*, 7 (2), 23–31, 2019. <https://doi.org/10.1633/JISTaP.2019.7.2.2>
- Reale, E., Avramov, D., Canhial, K., Donovan, C., Flecha, R., Holm, P., ... & Van Horik, R. (2018). A review of literature on evaluating the scientific, social and political impact of social sciences and humanities research. *Research Evaluation*, 27(4), 298–308.
- REF - Research Evaluation Framework. (c2020). *About the REF*. <https://www.ref.ac.uk/about/>.
- Robinson-Garcia, N., Costas, R., & van Leeuwen, T. N. (2020). Open Access uptake by universities worldwide. *PeerJ*, 8, e9410. <https://doi.org/10.7717/peerj.9410>.
- Sampaio, R. M., & Bonacelli, M. B. M. (2018). Biodiesel in Brazil: Agricultural R&D at petrobras biocombustível. *Journal of technology management & innovation*, 13 (1), 66–74. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242018000100066>.

- Schneider, E. M., Fujii, R. A. X., & Corazza, M. J. (2017). Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. *Revista Pesquisa Qualitativa*, 5(9), 569–584. Recuperado de <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/157>
- SCImago. (2021). *Scimago Journal & Country Rank*. <https://www.scimagojr.com/countryrank.php?year=2021>.
- Serenko, A., & Dohan, M. (2011). Comparing the expert survey and citation impact journal ranking methods: Example from the field of Artificial Intelligence. *Journal of Informetrics*, 5 (4), 629-648. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2011.06.002>.
- Silberberg, S. D., Crawford, D. C., Finkelstein, R., Koroshetz, W. J., Blank, R. D., Freeze, H. H., ... & Seger, Y. R. (2017). Shake up conferences. *Nature*, 548 (7666), 153-154. <https://doi.org/10.1038/548153a>.
- Silva, F. C. C. D., & Silveira, L. D. (2019). O ecossistema da Ciência Aberta. *Transinformação*, 31, e190001. <https://doi.org/10.1590/2318-0889201931e190001>.
- Silva, M. Z., Venturini, J. C., & De Nez, E. (2018). Quali x Quanti – Quanti x Quali: Desevendando Mitos e verdades sobre as Abordagens na Pesquisa em Ciências Contábeis. *XVIII USP International Conference in Accounting*. Disponível em: <https://congressousp.fipecafi.org/anais/18UspInternational/ArtigosDownload/1220.pdf>
- Singh, V. K., Singh, P., Karmakar, M., Leta, J., & Mayr, P. (2021). The journal coverage of Web of Science, Scopus and Dimensions: A comparative analysis. *Scientometrics*, 126(6), 5113-5142. <https://doi-org.ez1.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s11192-021-03948-5>
- Sivertsen, G. (2016). Patterns of internationalization and criteria for research assessment in the social sciences and humanities. *Scientometrics*, 107, 357–368. <https://doi.org/10.1007/s11192-016-1845-1>
- Sivertsen, G. (2018). The Norwegian Model in Norway. *Journal of Data and Information Science*, 3 (4), 2-19. <https://doi.org/10.2478/jdis-2018-0017>.
- Sousa, A. G. de, Braga, M. J., & Meyer, L. F. (2015). Impact of cooperation on the R&D activities of Brazilian firms. *Procedia Economics and Finance*, 24, 172-181. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00641-3](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00641-3).
- Stahlschmidt, S., & Stephen, D. (2022). From indexation policies through citation networks to normalized citation impacts: Web of Science, Scopus, and Dimensions as varying resonance chambers. *Scientometrics*, 127(5), 2413-2431.
- Strasser, B. J. (2009). The coproduction of neutral science and neutral state in Cold War Europe: Switzerland and international scientific cooperation, 1951–69. *Osiris*, 24 (1), 165-187. <https://doi.org/10.1086/605974>.
- Suber, P. (2012). Ensuring open access for publicly funded research. *BMJ*, 345, e5184. <https://doi.org/10.1136/bmj.e5184>.
- Tahamtan, I., Afshar, A. S., & Ahamdzadeh, K. (2016). Factors affecting number of citations: a comprehensive review of the literature. *Scientometrics*, 107 (3), 1195-1225. <https://doi.org/10.1007/s11192-016-1889-2>.
- The British Academy. (2008). *Punching our weight: The humanities and social sciences in public policy making*. A British Academy Report. <https://heranet.info/assets/uploads/2017/11/Punching-our-weight-the-humanities-and-social-sciences-in-public-policy-making-British-Academy.pdf>.
- Toledo, E. G. (2018). Research assessment in the Humanities and the Social Sciences in review. *Revista Española de Documentación Científica*, 41 (3), e208. <https://doi.org/10.3989/redc.2018.3.1552>.
- Van den Akker, W., & Spaapen, J. (2017). *Productive interactions: Societal impact of academic research in the knowledge society*. LERU position paper, <https://www.leru.org/files/Productive-Interactions-Societal-Impact-of-Academic-Research-in-the-Knowledge-Society-Full-paper.pdf>
- Visser, G. (2009). Tourism geographies and the South African National Research Foundation's Researcher Rating System: international connections and local disjunctures. *Tourism Geographies*, 11(1), 43-72. <https://doi.org/10.1080/14616680802643243>.
- Vogel, M. J. M. (2017). Uso de indicadores bibliométricos na avaliação da capes: o qualis periódicos. *Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Ciência da Informação*, Marília, SP, Brasil, 18. <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/105459>.
- Wagner, C. S., Park, H. W. & Leydesdorff, L. (2015). The continuing growth of global cooperation networks in research: A conundrum for national governments. *PloS one*, 10 (7), e0131816. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0131816>.
- Walters, W. H. (2017). Do subjective journal ratings represent whole journals or typical articles? Unweighted or weighted citation impact? *Journal of Informetrics*, 11 (3), 730-744. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joi.2017.05.001>.
- Waltman, L. (2016). A review of the literature on citation impact indicators. *Journal of informetrics*, 10 (2), 365-391. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.02.007>.
- Wutti, D., & Hayden, M. (2017). Knowledge transfer in the social sciences and humanities (SSH)—Definition, motivators, obstacles, and visions. *Colloquium New Philologies*, 2 (1), 87–101. <https://doi.org/10.23963/cnp.2017.2.1.7>.
- Yang, S., & Zheng, M. (2019). Performance of citations and altmetrics in the social sciences and humanities. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 56 (1), 326-335. <https://doi.org/10.1002/pra2.69>.

Yang, S., Zheng, M., Yu, Y., & Wolfram, D. (2021). Are Altmetric. com scores effective for research impact evaluation in the social sciences and humanities?. *Journal of informetrics*, 15 (1), e101120. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2020.101120>.

5 ARTIGO 2 - AVALIAÇÃO CIENTOMÉTRICA DAS ÁREAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E EDUCAÇÃO NO BRASIL

Avaliação cientométrica das Áreas Ciências Biológicas e Educação no Brasil
Scientometric Evaluation of Biological and Teaching Areas in Brazil

Andréa Carvalho VIEIRA⁷  ORCID iD 0000-0002-3776-2477

Diogo Onofre Gomes de SOUZA⁸  ORCID iD 0000-0002-4322-0404

Damião Flávio dos Santos⁹  ORCID iD 0000-0001-9411-1403

Resumo

O presente estudo foca na análise de variáveis cientométricas das áreas de conhecimento Ciências Biológicas I, II e III, Educação e Ensino, definidas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior para avaliação do Sistema Nacional de Pós-graduação brasileiro. Os dados da produção científica das áreas foram agrupados em dois grupos, denominados Ciências Biológicas e Educação, para melhor comparar a estudos internacionais. As informações coletadas abrangem produções científicas com autores brasileiros, indexadas na Web of Science entre 2012 a 2021, analisadas na ferramenta Incites[®]. A matriz de correlação entre as variáveis trouxe dados alinhados com resultados de outros estudos sobre áreas do conhecimento e variáveis bibliométricas. As correlações entre as variáveis cientométricas analisadas indicam que as áreas Ciências Biológicas e Educação diferem intensamente nas estratégias de atividades de pesquisa e de divulgação das suas produções. Os resultados reforçam a necessidade de desenhar políticas de mapeamento da pesquisa e processos avaliativos que valorizem as genuínas diferenças entre as diversas Áreas do Conhecimento e, conseqüentemente, gerem melhores políticas públicas (e privadas) em Ciência, Tecnologia, Educação e Inovação.

⁷ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ICBS, PPG em Educação em Ensino. Rua Ramiro Barcelos, 2600, Prédio Anexo - Floresta, 90035-002. Porto Alegre, RS, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: A. C. VIEIRA. E-mail: 18andrea.vieira @gmail.com.

⁸ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Departamento de Bioquímica. Porto Alegre, RS, Brasil.

⁹ Confederação Nacional do Transporte (CNT).

Palavras-chave: Avaliação. Pós-graduação. Produção Científica. Acesso Aberto. Cientometria.

Abstract

The present study focuses on scientometric variables analysis of the areas of knowledge Biological Sciences I, II, and III, Education and Teaching, defined by the Brazilian Federal Agency for Support and Evaluation of Graduate Education (Capes). We clustered the data from the scientific production of the areas into two groups, Biological Sciences, and Education, for greater comparability with international studies. The information collected covers scientific output with Brazilian authors, indexed in the Web of Science between 2012 and 2021, and analyzed in the Incites® tool. The correlation matrix between the variables brought data aligned with the results of other studies on areas of knowledge and bibliometric variables. The correlations between the analyzed scientometric variables indicate that the Biological Sciences and Education areas differ intensely in the strategies of research activities and dissemination of their productions. The results reinforce the need to design research mapping policies and evaluation processes that value the genuine differences between the different Areas of Knowledge and, consequently, public (and private) policies in Science, Technology, Education, and Innovation.

Keywords: Evaluation. Graduation. Scientific output. Open Access. Scientometric.

Introdução

Considerações gerais

Um aspecto essencial das atividades de pesquisa é a divulgação do conhecimento para a comunidade científica e para um público mais amplo. Isso pode ser alcançado por meio de várias estratégias, como publicação de artigos científicos, apresentações em conferências ou workshops e elaboração de livros, entre muitas outras, que variam entre as diversas áreas do conhecimento. Por exemplo, as Ciências Sociais e Humanas tendem a usar livros e capítulos de livros como meio principal de divulgação (Giménez-Toledo *et al.*, 2019), enquanto as Ciências da Vida e as Ciências Naturais usam mais artigos científicos (Reale *et al.*, 2018). As políticas públicas voltadas

à educação, ciência, inovação e desenvolvimento tecnológico devem levar em conta essas diferenças.

Uma das estratégias de avaliação das atividades de pesquisa é utilizar citações de artigos científicos como um indicador do desempenho e da qualidade dos estudos publicados (Aksnes; Langfeldt; Wouters, 2019). Assim, o Fator de Impacto (FI) de periódicos, resultante das citações dos seus artigos, tornou-se um método amplamente difundido para avaliar a qualificação de pesquisadores, instituições e países (Waltman, 2016). O número de citações expresso pelo FI pode depender de vários fatores, como colaboração internacional, publicação em periódicos de alto impacto (King, 2004), uso do inglês como língua oficial e o tema do estudo (Bornmann; Leydesdorff, 2013; Bu *et al.*, 2021). Entretanto, é importante notar que a prevalência do uso do FI nas avaliações de atividades de pesquisa difere muito entre as Áreas do Conhecimento.

Neste contexto, uma variável impactante nas estratégias de divulgação científica é o Acesso Aberto (OA, em inglês) aos resultados da pesquisa. A modalidade não onera o acesso aos artigos, contribuindo para a democratização da divulgação da ciência. No entanto, OA não é um acesso livre (Alencar; Barbosa, 2022) pois os autores tem de arcar com os custos da publicação.

Este estudo analisou dados cientométricos de publicações científicas indexadas na base Web of Science (WoS) de pesquisadores brasileiros em cinco áreas: “Ciências Biológicas I, II e III”, “Educação” e “Ensino de Ciências e Matemática”. Os dados foram agrupados em dois grupos: “Ciências biológicas” e “Educação” visando compará-los com a produção internacional.

Considerações sobre os parâmetros cientométricos avaliados¹⁰

a) Número documentos WoS, número de documento citados, impacto das citações e % de documentos citados

Segundo pesquisa realizada por Brasil (2021), 49,4% dos artigos publicados no Brasil entre 2013 e 2018 foram indexados na base de dados Web of Science (WoS). O estudo analisou um total de 585.945 artigos publicados em 23.508 periódicos. Melo, Trinca e Maricato (2021) também chegaram a conclusões semelhantes, enfatizando as limitações de confiar apenas em ferramentas bibliométricas baseadas em dados WoS. Embora as barreiras linguísticas devam ser levadas em consideração, o estudo constatou que as ciências biológicas tiveram a maior proporção (88%) de artigos publicados em inglês, seguidas por educação e ensino, com 32%.

¹⁰ O significado de cada parâmetro está no Anexo I.

Tahamtan, Afshar e Ahamdzadeh (2016) identificaram 28 fatores que têm impacto no número de citações que um artigo recebe. Fatores como a qualidade do artigo, o idioma do artigo, o fator de impacto do periódico em que é publicado e a colaboração internacional podem desempenhar um papel mais forte nas citações.

Aksnes, Langfeldt e Wouters (2019) argumentam que o uso de citações como medida de qualidade da pesquisa tem limitações. Eles apontam que, nas Ciências Humanas e Sociais, os pesquisadores geralmente publicam seus resultados como livros, em vez de artigos, dificultando a avaliação do impacto das citações como uma medida de qualidade. Sendo assim, existem vários outros fatores que afetam as citações e o impacto das citações (Didegah; Thelwall, 2013).

b) Top 1% e Top 10% documentos

Embora Bornmann e Williams (2020) afirmem que estes indicadores podem levar a interpretações imprecisas, eles têm um impacto significativo para muitos cientistas, que os consideram medidas confiáveis da excelência da pesquisa.

Allik, Lauk e Realo (2020) mostraram que a taxa média de citação por artigo em combinação com a porcentagem de artigos que alcançaram a taxa de citação que os coloca no Topo 1% é um índice razoavelmente confiável, que reflete a riqueza científica de um determinado país. Enquanto isso, Vinkler (2018) indica que um importante indicador de impacto das publicações de um país em um determinado campo é a proporção relativa de artigos altamente citados nesse campo em relação ao número total de artigos publicados naquele país.

c) % de Documentos em Quartis de Periódicos

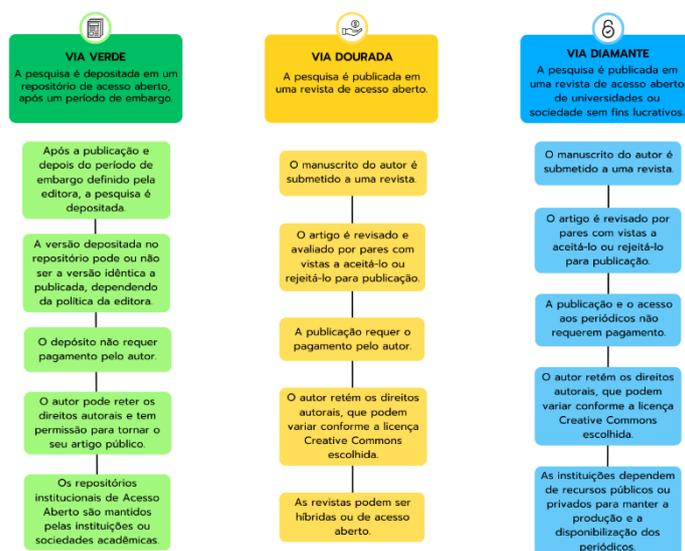
Miranda e Garcia (2019) afirmam que a importância de publicar em periódicos Q1 em termos de qualidade de pesquisa varia muito dependendo do campo de estudo. Os autores apontam que a proporção média de documentos publicados no primeiro quartil foi de 45,7%, com variação de 25,4% a 85,6% entre as diferentes áreas. Em média, as publicações em periódicos do primeiro quartil foram citadas com 2,07 vezes mais frequência do que as do segundo quartil. Segundo Bonaccorsi *et al.* (2017), uma universidade é considerada excelente se tiver uma proporção significativa de suas publicações em periódicos de primeira linha ou se a maioria de suas citações for proveniente desses periódicos.

d) Documentos de Acesso Aberto (OA)

Os documentos em acesso aberto caracterizam-se por estarem disponíveis para acesso sem custos para o leitor (Alencar; Barbosa, 2021). Existem diferentes vias para um documento ser publicado nessa modalidade, de acordo Vieira e Souza (2022) e adaptado a seguir (Figura 1).

Figura 5.1 - Principais vias para publicação em Acesso Aberto

Principais vias para publicação em Acesso Aberto



Fonte: Elaborado pelos autores baseado em Vieira e Souza (2022).

Segundo Breugelmans *et al.* (2018), publicar pesquisas em OA e por meio de colaboração internacional leva a um aumento significativo de citações em comparação com pesquisas não OA ou com colaborações nacionais, quando outros fatores são mantidos constantes. Os autores argumentam que o maior acesso à pesquisa fornecido pelo OA, especialmente em ambientes com recursos limitados, tem o potencial de apoiar o crescimento e o desenvolvimento econômico.

Iyandemye e Thomas (2019) mostraram uma forte relação inversa entre a renda per capita de um país e a porcentagem de publicações de Acesso Aberto. Afirmam que, apesar da maioria dos repositórios de Acesso Aberto e organizações com políticas de Acesso Aberto estarem localizados em países de alta renda, a distribuição geográfica de publicações de Acesso Aberto parece ser indefinida.

Segundo Robinson-Garcia, Costas e van Leeuwen (2020), em nível agregado, o Brasil tem preponderância de publicações de Acesso Aberto (OA) na via dourada, especialmente nas Ciências da Vida e da Terra e nas Ciências Sociais e Humanas. Os autores observam que o Brasil publica principalmente em periódicos nacionais de baixo fator de impacto, que respondem por 63% do total de publicações do país na via dourada.

É crucial observar que o custo da publicação em Acesso Aberto (OA) é um fardo significativo de custos para os autores nos países em desenvolvimento (Wingfield; Millar, 2019) e, por isso, espera-se um maior senso de equidade global dos editores.

e) Colaboração Internacional

As colaborações são consideradas ferramentas importantes para aumentar o impacto da pesquisa, conforme reconhecido por vários estudos (Zhou; Cai; Lyu, 2020; Leydesdorff; Bornmann; Wagner, 2019; Wagner; Jokkers, 2017). As colaborações podem ajudar grupos de pesquisa a reforçar sua capacidade de pesquisa e melhorar sua divulgação (Aldieri; Kotsemir; Vinci, 2018).

No entanto, Chinchilla-Rodríguez, Sugimoto e Larivière (2019) apontam que a colaboração nem sempre é benéfica para os países em desenvolvimento, pois seus interesses de pesquisa podem não se alinhar aos de parceiros internacionais (Zhou; Cai; Lyu, 2020). Apesar da correlação positiva entre colaboração internacional e impacto na citação, demonstrada por Jeong, Choi e Kim (2014), ainda há necessidade de avaliar seu real impacto na excelência acadêmica (Fortunato *et al.*, 2018). Zhou, Cai e Lyu (2020) e Leydesdorff, Bornmann e Wagner (2019) destacam que, embora a colaboração internacional possa ter algum impacto negativo nas taxas de citação, ela ainda deve ser incentivada nos países desenvolvidos.

Velez-Estevez *et al.* (2022) enfatizam a relevância da colaboração internacional e mostram que fatores temáticos desempenham um papel importante na determinação do impacto. Os resultados mostraram que as colaborações internacionais tendem a se concentrar em temas de pesquisa de ponta, enquanto as colaborações nacionais abordam temas de interesse do país. Além disso, as colaborações internacionais estão associadas a uma alta proporção de publicações de OA (Iyandemye; Thomas, 2019).

O tamanho da comunidade científica de uma nação pode influenciar seu nível de colaboração internacional, de acordo com Puuska, Muhonen e Leino (2014). Os países pequenos tendem a se envolver mais ativamente na colaboração internacional, provavelmente devido ao número limitado de potenciais colaboradores dentro de suas fronteiras em comparação com países maiores. Como resultado, os países pequenos têm maior necessidade de parceiros de pesquisa estrangeiros (Confraria; Godinho, 2014). Isso resulta em co-publicações internacionais proporcionalmente mais extensas nos países pequenos em comparação aos maiores (Glänzel, 2001).

f) Colaboração Nacional

A Colaboração Nacional é importante para os pesquisadores pois, de acordo com Odelius e Ono (2019), permite melhor aproveitamento de recursos, melhoria da qualidade da pesquisa e ampliação da produção e da disseminação do conhecimento. Portanto, é relevante compreender como a colaboração nacional está impactando na produção científica das áreas aqui analisadas.

g) Colaboração Industrial

A relação colaborativa das empresas com centros de pesquisa pode trazer vantagens competitivas e contribuir para a globalização de economias e tecnologias,

conforme observado por Iqbal *et al.* (2011). As empresas que publicam mais trabalhos de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) em publicações acadêmicas de alta qualidade e têm mais colaborações com parceiros acadêmicos (Jong; Slavova, 2014) tendem a produzir mais inovação. Essas colaborações trazem benefícios como oportunidades de aprendizado, capacidade de absorção aprimorada e capacidade de atrair e reter cientistas de alta qualidade, bem como interação científica aprimorada com parceiros externos. Confraria, Godinho e Wang (2017) e Rybnicek e Königsgruber (2019) sugerem que as colaborações da indústria parecem ter uma associação positiva com o impacto da citação, particularmente no Sul Global. A publicação dos resultados de pesquisa dessas colaborações pode gerar conhecimentos que levam a uma solução de problemas mais eficaz (Perkmann; Walsh, 2009).

Fischer, Schaeffer e Vonortas (2019) argumentam que no Brasil são necessárias conexões mais fortes entre agentes nacionais e estrangeiros, bem como com corporações multinacionais, para acelerar o ritmo das contribuições universitárias para cadeias de valor e avanços tecnológicos. Eles destacam exemplos de sucesso, como a Embraer e a Embrapa, e sugerem que posicionar as universidades brasileiras como agentes centrais pode ser uma política estratégica de inovação.

No entanto, uma mudança de cultura dentro das universidades é necessária para mudar sua perspectiva e melhorar seu papel a esse respeito. Esta pode ser uma das razões para os baixos percentuais de colaboração industrial observados em ambos os clusters. Apesar da excelência em pesquisa nas universidades, barreiras culturais ainda precisam ser superadas.

h) Impacto relativo ao mundo (IRW, em inglês)

O indicador de impacto relativo ao mundo demonstra, de acordo com a Clativate, a relação do impacto da pesquisa com o impacto da pesquisa global e é um indicador do desempenho relativo. A média mundial é sempre igual a um (1). Isto significa que se o valor numérico do IRW for maior do que um (1), a área avaliada está tendo um desempenho acima da média mundial, enquanto que um resultado menor que um (1) expressa que o desempenho está abaixo da média mundial.

i) Principais Autorias (Primeiro Autor, Último Autor e Autor Correspondente)

O padrão da autoria na pesquisa fornece insights sobre a distribuição da liderança. Chinchilla-Rodríguez *et al.* (2018) indicam que a autoria como último autor ou autor correspondente em colaborações internacionais resultou em números de citações mais altos em comparação com a autoria principal em colaborações internacionais e nacionais. Países com altos investimentos em pesquisa também apresentam maior especialização e visibilidade, independentemente do padrão de autoria.

González-Alcaide *et al.* (2017) destacam a importância da colaboração científica e de parcerias com países mais desenvolvidos como forma de integrar as nações menos desenvolvidas nas atividades de pesquisa. Eles sugerem que analisar a ordem de autoria, particularmente a porcentagem de documentos assinados como autor principal, pode servir como um indicador da extensão da colaboração Norte-Sul entre os países. Para instituições brasileiras, se observou que o impacto de citação normalizado alcançado com colaborações internacionais depende do status do autor correspondente (Grácio *et al.*, 2019). Há um benefício significativo quando o artigo tem um autor correspondente de uma instituição estrangeira.

Este estudo tem como objetivo demonstrar as diferenças entre os indicadores bibliométricos e seu uso. Segundo Donthu *et al.* (2021), estudos bibliométricos robustos permitem e possibilitam a estudiosos obter uma visão completa, possibilitando identificar lacunas de conhecimento, propor novas ideias para investigação e estabelecer suas contribuições pretendidas para o campo. Portanto, conhecer os padrões de produção científica de uma determinada área contribui para sua melhoria, avanço e consolidação.

Procedimentos Metodológicos

O presente estudo analisou dados de publicações científicas de pesquisadores brasileiros, indexados na base de dados Web of Science (WoS) de 2012 a 2021, utilizando a ferramenta Incites® da Clarivate Analytics. Das áreas do conhecimento classificadas em 49 subgrupos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), este estudo enfocou 5: Educação, Ciências Biológicas I, II e III e Ensino de Ciências e Matemática. Para adequar os dados a uma estrutura internacional, utilizamos a Análise de Cluster para agrupar as 5 áreas em dois clusters: Ciências Biológicas (agregando Ciências Biológicas I, II e III) e Educação (agregando Educação e Ensino).

Coletamos informações sobre 12 parâmetros: 1) número de documentos indexados da Web of Science; 2) número de citações; 3) impacto da citação; 4) porcentagem de documentos citados; 5) porcentagem de artigos em diferentes quartis (Q1, Q2, Q3, Q4); 6) porcentagem de documentos Top 1% e Top 10%; 7) porcentagem de principal autoria de pesquisador/pesquisadora, ou seja, Primeiro Autor, Último Autor e/ou Autor Correspondente; 8) porcentagem de artigos de Acesso Aberto; 9) Colaborações Internacionais; 10) Colaborações com indústria; 11) Colaborações Nacionais (domésticas); e 12) Impacto Relativo ao Mundo (IRW, em inglês). Os dados completos e as correlações de cada um dos clusters (Ciências Biológicas e Educação), bem como a descrição dos termos, encontram-se nos Anexos I e II.

Para a coleta dos dados, utilizamos o seguinte caminho no Incites®: selecionamos “Analyze”, depois “Research Areas” e utilizamos os filtros: (Dataset: Incites dataset), (Include ESCI documents), (Publication date: 2012-2021), (Collaborations with People: Name), (Person Name or ID: Name), (Location: Brazil), (Research Area: Schema Capes (49), research areas – 3.2 Biological Sciences I, 3.3 Biological Sciences II, 3.3 Biological Sciences III, 7.2 Education e 9.2 Education).

Para analisar os dados, utilizamos a Análise de Correlação e a Medida de Distância Euclidiana. A Análise de Cluster é uma técnica exploratória que pode ser aplicada para verificar a existência de estruturas semelhantes entre determinadas variáveis e criar grupos de variáveis com características semelhantes (Fávero; Belfiore 2017). Os resultados da Análise de correlação fornecem informações sobre as relações entre as variáveis avaliadas nos dois clusters:

$$d_{pq} = \sqrt{\sum_{j=1}^k (X_{jp} - X_{jq})^2}$$

Como método de agrupamento, empregamos o Método de Ward, que agrupa dados com base na análise de variância. Segundo Mingoti (2005), o método avalia a mudança na variação entre e dentro dos grupos que são formados em cada etapa do processo de agrupamento.

É importante padronizar variáveis com diferentes escalas de medição para realizar uma análise de cluster significativa. Fávero e Belfiore (2017) afirmam que o método mais utilizado para padronização é o procedimento de Z-scores. Isso envolve transformar cada observação de uma variável em uma nova variável padronizada (Zx_j), subtraindo sua média do valor original e dividindo o resultado por seu desvio padrão. Isso é ilustrado pela equação:

$$ZX_j = \frac{X_{ji} - \bar{X}_j}{s_j}$$

A média (\bar{X}_j) e o desvio padrão (s_j) da variável X_j foram utilizados no processo de padronização.

Utilizamos o software R versão 4.1.2 (Core Team, 2021) e o pacote factextra (Kassambara; Mundt, 2020) para implementar o método de agrupamento.

Na análise de correlação, utilizamos o coeficiente de correlação de Pearson, uma medida linear, para avaliar o grau de associação entre duas variáveis. Conforme descrito

por Morettin e Bussab (2017), esse coeficiente é calculado com base em n pares de valores (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_n, y_n) . A equação a seguir representa a correlação entre as duas variáveis X e Y :

$$\rho(X, Y) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{dp(X)} \right) \left(\frac{y_i - \bar{y}}{dp(Y)} \right).$$

Para determinar a significância do coeficiente de correlação de Pearson, realizamos um teste de hipótese, conhecido como teste de significância ρ , que compara as seguintes hipóteses:

H_0 : O coeficiente de correlação é zero, ($\rho = 0$).

H_1 : O coeficiente de correlação não é nulo, ($\rho \neq 0$).

De acordo com Montgomery e Runger (2003), a estatística de teste apropriada para essas hipóteses é fornecida da seguinte forma:

$$T_0 = \frac{R\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-R^2}},$$

Se a hipótese nula (H_0) for verdadeira, a estatística de teste tem uma distribuição t com $n-2$ graus de liberdade. Utilizamos o software R versão 4.1.2 (Core Team, 2021) e o pacote ggcorrplot (Kassambara, 2022) para aplicar esta técnica.

Resultados

Os resultados deste estudo mostram diferenças nas características da produção/divulgação científica nas áreas Ciências Biológicas (CB) e Educação (ED) (Tabela 1). Esses achados são consistentes com estudos anteriores (Brasil, 2021; McManus *et al.*, 2021; Melo; Trinca; Maricato, 2021), que também destacam que a produção científica brasileira indexada na WoS representa uma pequena fração do total de publicações do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), que engloba mais de 7.000 mestres e doutores ativos em Programas de Pós-Graduação (PPGs) no Brasil e produz 95% da produção científica brasileira (dados não apresentados).

Neste estudo, investigamos dois grupos de conhecimento (Tabela 1 e Anexo II) por meio do método de Ward. O grupo 1 foi denominado Ciências Biológicas (CB) e o Grupo 2 foi denominado Educação (ED).

Tabela 5.1 - Parâmetros das produções citadas na Web of Science (2012-2021) de Ciências Biológicas e Educação

NOME	CIÊNCIAS	EDUCAÇÃO
	BIOLÓGICAS	
1.a - Total de Documents WoS	4.089.433	722.738
1.b - Documentos WoS (Brasil)	108.991	19.169
2 - Número de Citações Documentos	1.548.706	30.126
3 - Impacto de Citações de Documentos	14,21	1,57
4 - % Documentos Citados	81,45%	33,18%
5 - % Documentos em periódicos Q1	38,02%	24,26%
6.a - % Documentos em Top 1%	0,85%	0,30%
6.b - % Documentos in Top 10%	7,59%	2,98%
7.a - % Primeiro Autor	83,00%	89,66%
7.b - % Último Autor	77,95%	72,10%
7.c - % Autor Correspondente	71,60%	90,23%
8 - % Documentos Acesso Aberto	52,07%	50,34%
9 - % Colaboração Internacional	37,98%	13,42%
10 - % Colaboração Industrial	1,79%	0,09%
11 - % Colaboração Nacional	37,16%	30,66%
12 - Impacto Relativo ao Mundo (IRW)	1,25	0,14

Fonte: elaborado pela autora.

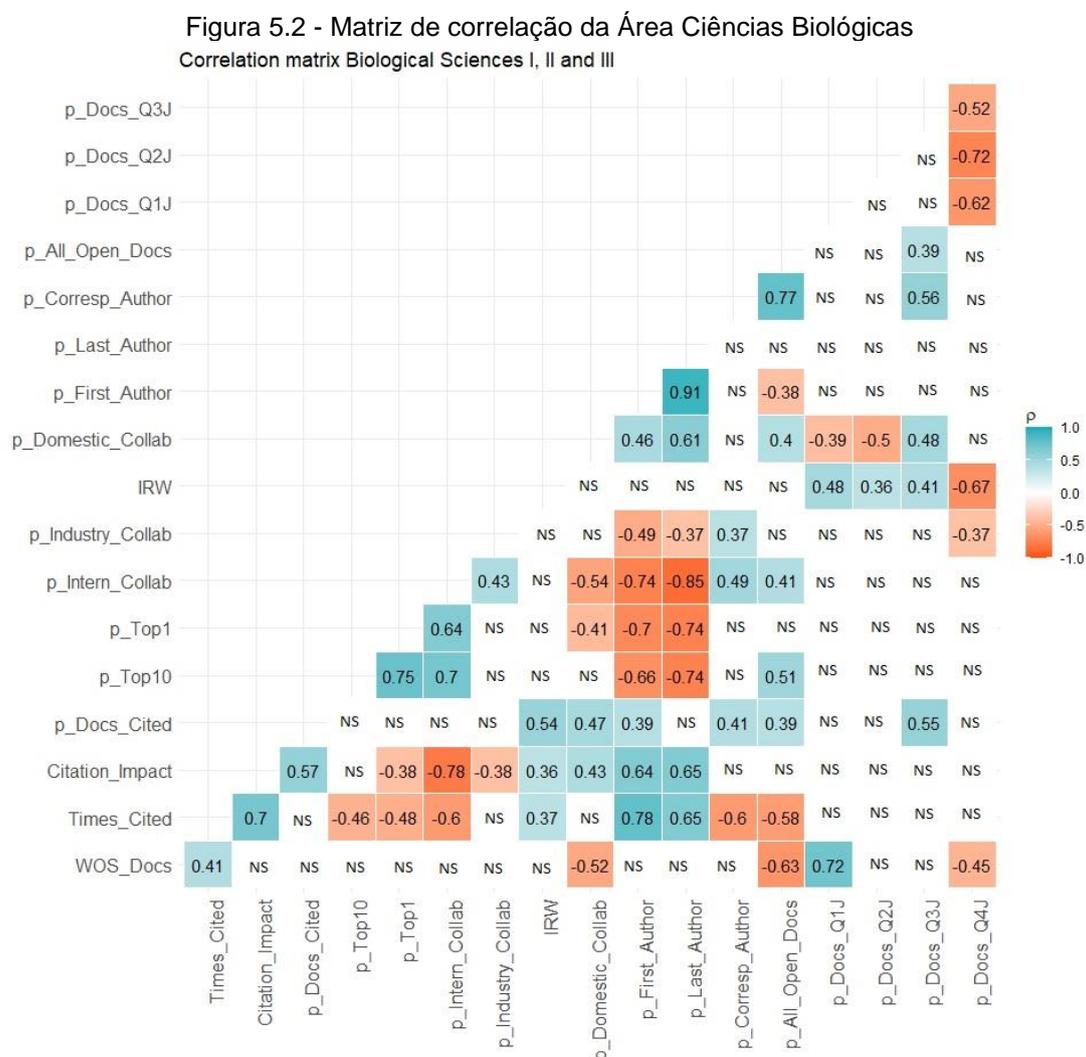
Considerações sobre os resultados da Tabela 5.1

- a) Impacto na comunidade científica internacional:
- Parâmetros Quantitativos: em ambas as áreas, os documentos WoS Brasil representam 2,6% do total de documentos internacionais WoS;
 - WoS Brasil: CB publicou quase 6x mais artigos científicos indexados no WoS Brasil do que ED, mas os artigos CB foram citados 51x mais e tiveram um percentual de citações muito elevado (81,45%, que é cerca de 2,5x maior), resultando em um Impacto das Citações 10x maior. O Impacto Relativo ao Mundo (IWR) tem como índice padrão internacional o número 1. O IWR dos artigos CB é superior (1,25%) e dos artigos ED é inferior (0,14%) ao IWR internacional, respectivamente. Isto indica que a Área BS impacta a comunidade científica internacional muito mais do que a Área ED (pelo menos no que se refere às publicações de artigos);
 - Parâmetros Qualitativos: CB publicou 1,4x, 2,8x e 2,5x mais em artigos Q1, Top1% e Top 10%, respectivamente. Além disso, CB publicou 2,8x menos artigos em periódicos Q4. Isto indica que o impacto maior da CB

na comunidade científica não é somente quantitativo, mas também qualitativo.

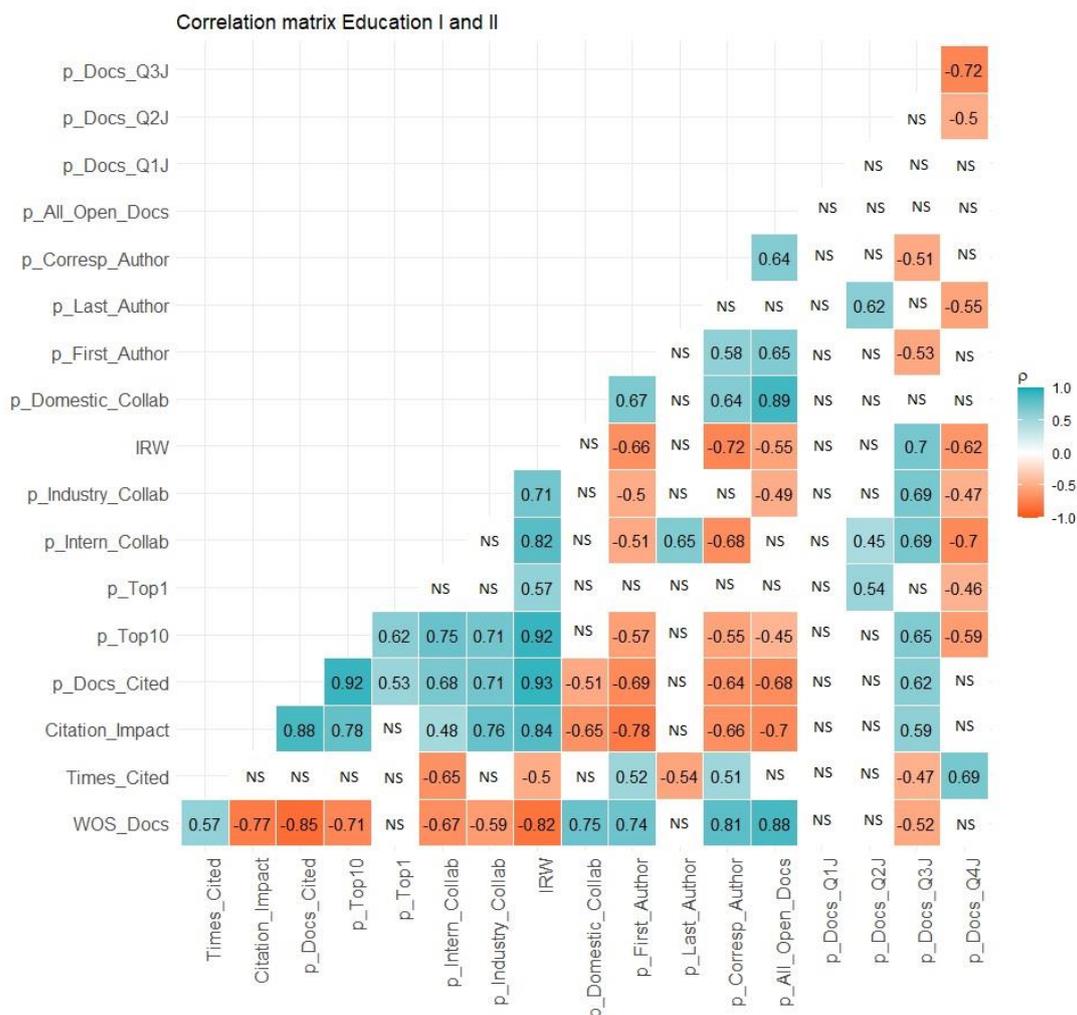
- b) Principal Autoria: a percentagem de Autoria Principal (Primeiro Autor, Último Autor e Autor Correspondente) foi similar entre CB e ED;
- c) Colaborações: CB estabeleceu mais colaborações Internacionais e Industriais: 2,8 e 19,9 maiores que ED, respectivamente. As Colaborações Nacionais foram similares entre as duas Áreas;
- d) Acesso Aberto: as áreas publicaram em periódicos de Acesso Aberto numa percentagem similar.

As Figuras 5.2 e 5.3 apresentam as correlações positivas entre os parâmetros avaliados.



Fonte: Incites. A indicação do “p_” nas variáveis significa “percentagem”.

Figura 5.3 - Matriz de correlação da Educação



Fonte: Incites. A indicação do “p_” nas variáveis significa “percentagem”.

Análise de Correlações Positivas relevantes entre os parâmetros cientométricos avaliados nas áreas de Ciências Biológicas (CB) e Educação (ED)

Foram identificadas correlações positivas já analisadas em outros estudos internacionais (Zhou; Cai; Lyu, 2020; Chinchilla-Rodríguez; Sugimoto; Larivière, 2019; Aldieri; Kotsemir; Vinci, 2018). Neste estudo, avaliamos as seguintes Correlações Positivas ($p > 0,5$):

- Número de artigos científicos WoS brasileiros;
- Imersão internacional dos artigos científicos: Número, Impacto, % de Citações e IRW;
- Qualidade dos artigos científicos (Q1J, Top1/Top10);
- Colaboração Científica (colaborações internacionais, domésticas, industriais);
- Autoria principal (Primeiro Autor, Último Autor e Autor Correspondente);

f) Artigos científicos publicados em revistas de acesso aberto.

Nas tabelas a seguir, são mostradas em negrito as correlações positivas observadas especificamente em uma das duas Áreas: CB ou ED.

Tabela 5.2 - Número de Documentos WoS Brasil

Área	Indicador
CB	% Docs. Q1J
ED	Número de Citações
	% Colaboração Nacional
	% Autorias principais
	% OA

Fonte: a autora.

No número de documentos WoS brasileiros, **CB** correlacionou-se apenas com o número de documentos com alta qualidade (Q1J), enquanto **ED** correlacionou-se com o Número de Citações, Colaboração Nacional, Autoria Principal (Primeira e Correspondente) e Periódicos OA.

Tabela 5.3 - Número de Citações

Área	Indicador
CB	Impacto das Citações
	% Autorias principais
E	WoS
	% Autorias principais

Fonte: a autora.

Ambas as áreas se correlacionaram com Autorias Principais (Primeira, Última e Correspondente) de pesquisadores brasileiros. **BS** também se correlacionou com o Impacto das Citações e **ED** se correlacionou com Número de documentos Brasileiros WoS.

Tabela 5.4 - Impacto de citação

Área	Indicador
CB	% de documentos citados
	% Autorias principais
	Número de citações
E	% de documentos citados
	% Top10
	% Colaboração Internacional
	% Colaboração Industrial
	IRW

Fonte: a autora.

Ambas áreas mostraram-se correlacionadas com a % de documentos citados, sendo que **CB** também se correlacionou com a autoria principal e **ED** correlacionou com a qualidade dos documentos (Top10), com a colaboração (internacional e industrial) e com o IRW (correlação com o padrão internacional).

Tabela 5.5 - % Documentos Citados

Área	Indicador
CB	IRW
	Impacto da Citação
E	% Top1/% Top 10
	% Colaboração Internacional
	% Colaboração Industrial
	IRW
	Impacto da Citação

Fonte: a autora.

Observou-se que ambas as áreas estão correlacionadas com IRW (correlação com o padrão internacional) com e Impacto das Citações. Além disso, **ED** correlacionou com alta qualidade (Top1/Top10) dos documentos e com Colaborações (Internacional e Industrial).

Tabela 5.6 - %Top 1/Top 10

Área	Indicador
CB	% Colaboração Internacional
	% OA
E	IRW
	% de documentos citados
	% Colaboração Internacional
	% Colaboração Industrial
	Impacto da Citação

Fonte: a autora.

CB e **ED** correlacionam com Colaboração Internacional. **CB** também correlacionou com OA. Ademais, **ED** correlacionou com Colaborações Industriais, com IRW (correlação com o padrão internacional) e com documentos citados.

Tabela 5.7 - % Q1J

Área	Indicador
CB	WoS
	IRW

Fonte: a autora.

CB correlacionou WoS e IRW, enquanto **ED** não apresentou correlação.

Tabela 5.8 - % Colaboração Internacional

Área	Indicador
CB	% Autorias principais
	%Top 1/%Top 10
E	IRW
	% Autorias principais
	% de documentos citados
	% Top10

Fonte: a autora.

CB e **ED** correlacionaram com Autoria Principal (Correspondente) e com Alta Qualidade dos Periódicos (Top 1/Top 10). **ED** se correlacionou com IRW e % de Documentos Citados.

Tabela 5.9 - % Colaboração Nacional

Área	Indicador
CB	% Autorias principais
E	% Autorias principais
	% Acesso Aberto
	WoS

Fonte: a autora.

CB e **ED** correlacionaram com Autoria Principal (Última Autoria e Autoria Correspondente). **ED**, por sua vez, correlacionou com % Acesso Aberto (0,89) e WoS (0,57).

Tabela 5.10 - % Colaboração Industrial

Área	Indicador
E	IRW
	Impacto da Citação
	% de documentos citados
	Top 10

Fonte: a autora.

CB não apresentou correlação. **ED** correlacionou com IRW, Impacto das citações, Documentos Citados e Alta Qualidade dos Periódicos - Top10.

Tabela 5.11 - % Autorias Principais (Primeira e Última Autorias e Autoria Correspondente)

Área	Indicador 1	Indicador 2
CB	Primeira Autoria	% de citações
		Impacto das Citações
	Última Autoria	% de Citações
		Impacto das Citações
	Autoria Correspondente	% Colaboração Nacional
		% Acesso Aberto
E	Primeira Autoria	% Acesso Aberto
		WoS
	Última Autoria	% de Citações
		% Colaboração Internacional
	Autoria Correspondente	% Acesso Aberto
		WoS
		% de Citações
		% Colaboração nacional

Fonte: a autora.

Ambas as áreas correlacionaram com Acesso Aberto, % de Citações, Colaboração Nacional e Colaboração Internacional. Em específico, **CB** correlacionou com Impacto das Citações e **ED** correlacionou com Número de documentos WoS.

Tabela 5.12 - % Acesso Aberto

Área	Indicador
CB	% Top 10
	% Autorias principais
E	WoS
	IRW
	% Autorias principais

Fonte: a autora.

Ambas as áreas correlacionaram com a Autoria Principal. **CB** correlacionou com alta qualidade dos documentos (Top10) e **ED** correlacionou com WoS e IRW.

Tabela 5.13 - IRW

Área	Indicador
CB	Q1J
E	Impacto da Citação
	% Documentos Citados
	% Top 1/%Top10
	% Colaboração Internacional
	% Colaboração Industrial

Fonte: a autora.

Ambas as áreas correlacionaram com Documentos de Alta Qualidade (Q1J e Top1/Top1). **ED** correlacionou com % Documentos citados, Impacto das Citações e com Colaborações Internacional e Industrial.

Abaixo, resumimos as diferenças significativas nas correlações entre parâmetros avaliados das Áreas CB e ED:

- a) Número de Documentos: CB correlaciona com impacto internacional (Q1-CB); ED correlaciona com Colaboração Internacional, Autorias principais e Acesso Aberto;
- b) Número de Citações: CB correlaciona com impacto internacional (Impacto das Citações); ED correlaciona com WoS;
- c) Impacto de Citação: CB correlaciona Principais Autorias e impacto internacional (Número de Citações); ED correlaciona com impacto internacional (Top10 e IRW) e com Colaboração Internacional e Colaboração Industrial;
- d) Documentos Citados: CB correlaciona com Impacto Internacional (IRW); ED correlaciona com impacto internacional (Top1/Top10, IRW), Colaboração Internacional e Colaboração Industrial;
- e) Top 1/Top 10: CB correlaciona com Acesso Aberto; ED correlaciona com impacto internacional (Documentos Citados e Impacto da Citação) e Colaboração Industrial;
- f) Periódicos Q1: CB Correlaciona com WoS e com impacto internacional (IRW); ED não apresenta nenhuma correlação com o parâmetro Q1;
- g) Colaboração Internacional: CB não tem nenhuma correlação específica com o parâmetro Colaboração Internacional; ED correlaciona com impacto internacional (IRW e documentos citados) e autoria principal;
- h) Colaboração Nacional: CB não tem nenhuma correlação específica com o parâmetro Colaboração Nacional; ED correlaciona com Acesso Aberto e WoS;

- i) Colaboração Industrial: CB não tem nenhuma correlação específica com o parâmetro Colaboração Industrial; ED correlaciona com impacto internacional (IRW, Impacto da Citação, Documentos Citados e Top 10);
- j) Autorias Principais: CB correlacionam com impacto internacional (Impacto das Citações) e ED correlaciona com WoS;
- k) Acesso Aberto: CB correlaciona com impacto internacional (Top 10); ED correlaciona com impacto internacional (IRW) e WoS;
- l) IRW: CB correlaciona com impacto internacional (Q1); ED correlaciona com impacto internacional (Impacto de Citações, Documentos Citados e Top1/Top10), Colaboração Internacional e Colaboração Industrial)

Discussão

As áreas do conhecimento científico diferem entre si em muitos aspectos, inclusive em suas práticas de publicação (Mathies *et al.*, 2019), sendo importante levar isso em consideração para orientar políticas públicas em ciência (Allik; Lauk; Realo, 2020). Nesse contexto, Aksnes, Langfeldt e Wouters (2019) argumentam que o conceito de qualidade de pesquisa é multidimensional. Baeta Neves, McManus e Carvalho (2020) relatam que o Brasil tem obtido um incremento não apenas no número de artigos publicados, mas também em outros tipos de produção científica, incluindo livros, produtos técnicos, patentes e outros.

De acordo com Mingers e Leydesdorff (2015), o uso da bibliometria na ciência é importante por incluir dados robustos e abrangentes, métricas apropriadas que medem com precisão o que é importante, focar no trabalho prático e orientado para o profissional e a consciência de que a medição pode mudar o comportamento das pessoas que estão sendo medidas. Além disso, Pajić, Jevremov e Škorić (2019) destacam que o maior desafio na análise da produção acadêmica é fornecer um conjunto de dados abrangente e representativo, independentemente da disciplina.

Para garantir uma avaliação eficaz, é importante considerar as características únicas de cada uma das áreas de pesquisa (Vieira; Souza, 2021). Estas observações nos permitem enfatizar que estas diferenças entre as Áreas de pesquisa devem ser valorizadas no estabelecimento de políticas públicas para a Educação Científica, Pesquisa Científica e Inovação.

Conclusão

Governos, agências de financiamento e entidades científicas precisam reconsiderar suas políticas de avaliação de pesquisa, que hoje se baseiam exclusivamente em medidas cientométricas únicas (como artigos científicos), uma vez que existem disparidades significativas entre diferentes áreas de pesquisa que determinam os resultados científicos. Alternativas que levem em consideração o tipo de produção científica, seu impacto social direto e outros fatores (como idioma, cultura, colaborações nacionais e internacionais, temáticas dos estudos e outros contextos) são necessárias para garantir que as políticas científicas estejam alinhadas com as necessidades políticas, econômicas e sociais de um país. Essa abordagem ajudará a posicionar um país como líder em seu grupo de pares e contribuirá para seu desenvolvimento geral.

Dentro deste contexto, acompanhando estudos nacionais e internacionais prévios, os resultados deste artigo, centrados especificamente em Documentos indexados no WoS, mostram que as “Áreas” Ciências Biológicas e Educação apresentam características distintas no que se refere as suas produções, divulgação e forma de participação em todas as etapas das atividades de pesquisa, cuja compreensão é essencial para estabelecer políticas públicas para o desenvolvimento da ciência.

Colaboradores

A. C. VIEIRA contribuiu com o desenho, metodologia, coleta, análise e interpretação dos dados – rascunho original, revisão e edição. D. O. G. SOUZA contribuiu com a concepção, desenho, validação, visualização, interpretação dos dados – revisão, supervisão e aprovação da versão final do artigo.

Referências

Aksnes, D. W.; Langfeldt, L.; Wouters, P. Citations, Citation Indicators, and Research Quality: An Overview of Basic Concepts and Theories. *SAGE Open*, v. 9, n. 1, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1177/2158244019829575>

Aldieri, L.; Kotsemir, M.; Vinci, C. P. The impact of research collaboration on academic performance: An empirical analysis for some European countries. *Socio-Economic Planning Sciences*, 62, 13-30, 2018.

Alencar, B. N.; Barbosa, M. C. Diretrizes para celebrar acordos Read and Publish no Brasil a partir da análise dos acordos transformativos da Alemanha e Colômbia. *Transinformação*, 34, 2022.

Alencar, B. N.; Barbosa, M. C. Open Access Publications with Article Processing Charge (APC) Payment: a Brazilian Scenario Analysis. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* [online], v. 93, n. 4, 2021.

Allik, J.; Lauk; Realo, A. Factors predicting the scientific wealth of nations. *Cross-Cultural Research*, v. 54, n. 4, 364-397, 2020.

Baeta Neves, A. A.; McManus, C.; Carvalho, C. H. The Impact of Graduate Studies and Science in Brazil: an analysis in the light of the indicators. *Revista NUPEM*, v. 12, n. 27, p. 254-276, 2020.

Bonaccorsi, A. *et al.* Explaining the transatlantic gap in research excellence. *Scientometrics*, v. 110, n. 1, p. 217-241, 2017.

Bornmann, L.; Leydesdorff, L. Macro-indicators of citation impacts of six prolific countries: InCites data and the statistical significance of trends. *PloS one*, v. 8, n. 2, p. e56768, 2013.

Bornmann, L.; Williams, R. An evaluation of percentile measures of citation impact, and a proposal for making them better. *Scientometrics*, v. 124, p. 1457–1478, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03512-7>

Brasil, A. Beyond the Web of Science: an overview of Brazilian papers indexed by regionally relevant databases. *In: International Conference on Scientometrics & Informetric*, 18., 2021, Leuven, Belgium. *Proceedings [...]*. Leuven: International Society for Scientometrics and Informetrics, 2021.

Breugelmans, J.G. *et al.* Scientific impact increases when researchers publish in open access and international collaboration: A bibliometric analysis on poverty-related disease papers. *PLoS ONE*, v. 13, n. 9, e0203156, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203156>

Bu, Y. *et al.* How wide is the citation impact of scientific publications? A cross-discipline and large-scale analysis. *Information Processing & Management*, v. 58, n. 1, p.102429, 2021.

Chinchilla-Rodríguez, Z. *et al.* Building ties across countries: International collaboration, field specialization, and global leadership. *In: International Conference on Science and Technology Indicators, STI2018*, 3., 2018, Leiden, The Netherlands. *Proceedings [...]*. Leiden: Centre for Science and Technology Studies (CWTS), 2018.

Chinchilla-Rodríguez, Z.; Sugimoto, C. R.; Larivière, V. Follow the leader: On the relationship between leadership and scholarly impact in international collaborations. *PloS one*, v. 14, n. 6, e0218309, 2019.

Confraria, H.; Godinho, M. M. The impact of African science: a bibliometric analysis, *Scientometrics*, v. 102, n. 2, p. 1241-1268, 2014. Doi: <http://doi.org/10.1007/s11192-014-1463-8>

Confraria, H.; Godinho, M. M.; Wang, L. Determinants of citation impact: A comparative analysis of the Global South versus the Global North. *Research Policy*, v. 46, n. 1, p. 265-279, 2017.

Core Team. *A language and environment for statistical computing*. Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2021. Disponível em: <https://www.R-project.org>. Acesso em: 13 mar. 2023.

Didegah, F.; Thelwall, M. Which factors help authors produce the highest impact research? Collaboration, journal and document properties. *Journal of Informetrics*, v. 7, p. 861-873, 2013.

Donthu, N. *et al.* How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, v. 133, p. 285-296, 2021.

Fávero, L. P.; Belfiore, P. *Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com Excel®, SPSS® e Stata®*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

Fischer, B. B.; Schaeffer, P. R.; Vonortas, N. S. Evolution of university-industry collaboration in Brazil from a technology upgrading perspective. *Technological forecasting and social change*, v. 145, p. 330-340, 2019.

Fortunato S. *et al.* Science of science. *Science*, v. 359, n. 6379, p. eaao0185, 2018.

Giménez-Toledo, E. *et al.* Taking scholarly books into account, part II: A comparison of 19 European countries in evaluation and funding. *Scientometrics*, v. 118, n. 1, p. 233-251, 2019.

Glänzel, W. National characteristics in international scientific co-authorship relations. *Scientometrics*, v. 51, n. 1, p. 69-115, 2001.

González-Alcaide, G. *et al.* Dominance and leadership in research activities: Collaboration between countries of differing human development is reflected through authorship order and designation as corresponding authors in scientific publications. *PLoS one*, v. 12, n. 8, p. e0182513, 2017.

Grácio, M. C. C. *et al.* Produção científica Latino-Americana em estudos métricos da informação: análise bibliométrica do período de 2011 a 2016. *Brazilian Journal of Information Science: Research Trends*, v. 13, n. 4, p. 52-74, 2019.

Iqbal, A. M. *et al.* Designing of Success Criteria-based Evaluation Model for Assessing the Research Collaboration between University and Industry. *International Journal of Business Research and Management*, v. 2, p. 59-73, 2011.

Iyandemye, J.; Thomas, M. P. Low income countries have the highest percentages of open access publication: A systematic computational analysis of the biomedical literature. *PLoS ONE*, v. 14, n. 7, p. e0220229, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220229>

Jeong S.; Choi, J. Y.; Kim, J. Y. On the DRIVERS of International Collaboration: The Impact of Informal Communication, Motivation, and Research Resources. *Science and Public Policy*, v. 41, p. 520-531, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1093/scipol/sct079>

Jong, S.; Slavova, K. When publications lead to products: The open science conundrum in new product development. *Research Policy*, v. 43, p. 645-654, 2014. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2013.12.009>

Jordan, G. B.; Streit, L. D.; Matiasek, J. *Attributes in the Research Environment That Foster Excellent Research: An Annotated Bibliography*. Albuquerque, Livermore: Sandia National Laboratories, 2003.

Kassambara, A. *Package "ggcorrplot" for R: Visualization of a Correlation Matrix using ggplot2*. R Packag. Version 2022, 1 – 6.

<https://cloud.rproject.org/web/packages/ggcorrplot/ggcorrplot.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2023.

Kassambara, A.; Mundt, F. *Package “factoextra” for R: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses*. R Packag. Version 2020, 1 – 84. Disponível em: <https://cran.microsoft.com/snapshot/2022-1111/web/packages/factoextra/factoextra.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2023.

King, D. A. The scientific impact of nations. *Nature*, v. 430, p. 311-316, 2004. Doi: <http://doi.org/10.1038/430311a>

Leydesdorff, L.; Bornmann, L.; Wagner, C. S. The relative influences of government funding and international collaboration on citation impact. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, v. 70, n. 2, p. 198-201, 2019.

McManus, C. *et al.* Profiles not metrics: the case of Brazilian universities. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* [online]. v. 93, n. 4, p. e29290261, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1590/0001-3765202120200261>

Melo, J. H. N.; Trinca, T. P.; Maricato, J. M. Limites dos indicadores bibliométricos de bases de dados internacionais para avaliação da Pós-Graduação brasileira: a cobertura da Web of Science nas diferentes áreas do conhecimento. *Transinformação*, v. 33, p. e200071, 2021.

Mingers, J.; Leydesdorff, L. A review of theory and practice in scientometrics. *European Journal of Operational Research*, v. 246, p. 1-19, 2015.

Mingoti, S. A. *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada*. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

Miranda, R.; Garcia-Carpintero, E. Comparison of the share of documents and citations from different quartile journals in 25 research areas. *Scientometrics*, v. 121, p. 479–501, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11192-019-03210-z>

Montgomery, D. C.; Runger, G. C. *Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros*. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

Morettin, P. A.; Bussab, W. O. *Estatística básica*. 9 ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

Odelius, C. C; Ono, R. N. Características da colaboração científica entre grupos de pesquisa de áreas de exatas, vida e humanas. *Cadernos EBAPE.BR*, v. 17, p. 101-116, 2019.

Pajić, D.; Jevremov, T.; Škorić, M. Publication and Citation Patterns in the Social Sciences and Humanities. *The Canadian Journal of Sociology*, v. 44, n. 1, p. 67-94, 2019.

Perkmann, M.; Walsh, K. The two faces of collaboration: impacts of university-industry relations on public research. *Industrial and Corporate Change*, v. 18, n. 6, p. 1033-1065, 2009.

Puuska, H. M.; Muhonen, R.; Leino, Y. International and domestic co-publishing and their citation impact in different disciplines. *Scientometrics*, v. 98, n. 2, p. 823-839, 2014.

Reale, E. *et al.* A review of literature on evaluating the scientific, social and political impact of social sciences and humanities research. *Research Evaluation*, v. 27, n. 4, 298-308, 2018.

Robinson-Garcia, N.; Costas, R.; van Leeuwen, T. N. Open Access uptake by universities worldwide. *PeerJ*, n. 8, p. e9410, 2020.

Rybnicek, R.; Königsgruber, R. What makes industry–university collaboration succeed? A systematic review of the literature. *Journal of business economics*, v. 89, n. 2, p. 221-250, 2019.

Tahamtan, I.; Afshar, A. S.; Ahamdzadeh, K. Factors affecting number of citations: a comprehensive review of the literature. *Scientometrics*, v. 107, n. 3, p. 1195-1225, 2016.

Velez-Estevez, A. *et al.* Why do papers from international collaborations get more citations? A bibliometric analysis of Library and Information Science papers. *Scientometrics*, v. 127, n. 12, p. 7517-7555, 2022.

Vieira, A. C.; Souza, D. O. G. Reflections on evaluation of scientific production – a special look at Brazil. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 15, p. e299111535924, 2022. Doi: 10.33448/rsd-v11i15.35924

Vinkler, P. Structure of the scientific research and science policy. *Scientometrics*, v. 114, n. 2, p. 737-756, 2018.

Wagner, C.; Jonkers, K. Open countries have strong science. *Nature*, v. 550, p. 32-33, 2017. Doi: <https://doi.org/10.1038/550032a>

Waltman, L. A review of the literature on citation impact indicators. *Journal of informetrics*, v. 10, n. 2, p. 365-391, 2016.

Wingfield, B.; Millar, B. The open access research model is hurting academics in poorer countries. *Quartz Africa*, 2 abr. 2019. Disponível em: <https://qz.com/africa/1593271/open-access-research-publishing-hurts-academics-in-poor-countries/>. Acesso em: 13 mar. 2023.

Zhou, P.; Cai, X.; Lyu, X. An in-depth analysis of government funding and international collaboration in scientific research. *Scientometrics*, v. 125, n. 2, p. 1331-1347, 2020.

Anexo I

Tabela 5.14 - Anexo I - Glossário de termos usados nesse estudo

Termo	Significado
Documentos da Web of Science	Representa o número total de documentos da Web of Science Core Collection para a consulta realizada (instituição, área ou pesquisador). É uma medida de produtividade e inclui todos os tipos de documentos.
% Docs Citados	Percentual de publicações em um conjunto que recebeu pelo menos uma citação.
Número de Citações	Número total de citações na Web of Science.

Impacto das Citações	O impacto da citação de um conjunto é calculado dividindo-se o número total de citações pelo número total de publicações. O impacto da citação mostra o número médio de citações que um documento recebeu.
% Quartis dos Documentos	Os quartis são definidos por uma classificação percentual obtida de $Z=X/Y$, onde X é a classificação do periódico na categoria de acordo com métricas como fator de impacto, total de citações dentre outras. E Y é o número de periódicos naquela categoria. Com isso, são classificadas como: Q1 periódicos $0,0 < Z \leq 0,25$; Q2 periódicos $0,25 < Z \leq 0,5$; Q3 periódicos $0,5 < Z \leq 0,75$ e Q4 periódicos $0,75 < Z$.
% Docs Top 1%	Percentual de publicações de um conjunto que foram citados vezes suficientes para colocá-los no top 1% (quando comparados a artigos da mesma categoria, ano e do mesmo tipo de documento). Esse é considerado um indicador de pesquisa de excelência.
% Docs Top 10%	Porcentual de publicações entre os 10% melhores com base em citações por categoria, ano e tipo de documento. Esse é considerado um indicador de pesquisa de alto desempenho.
% Primeiro Autor	Percentual de publicações onde o autor se declara como “primeiro autor” nos documentos publicados a partir de 2008.
% Último Autor	Percentual de publicações onde o autor se declara como “último autor” nos documentos publicados a partir de 2008.
% Autor Correspondente	Percentual de publicações onde o autor se declara como “autor correspondente” nos documentos publicados a partir de 2008.
% Documentos Acesso Aberto	Percentual de publicações que estão indexadas como acesso aberto para o leitor.
% Colaborações Internacionais	Percentual de artigos publicados que contenham um ou mais coautores internacionais considerando o total de publicações do conjunto analisado.
% Colaborações com a indústria	Percentual de artigos publicados que contenham duas ou mais Organizações com pelo menos uma Organização listada como corporativa ou corporativa global, considerando o total de publicações do conjunto analisado.
% Colaborações Nacionais	Percentual de artigos publicados com 2 ou mais autores, 2 ou mais endereços e organizações distintas, mas com todos os endereços no mesmo país, considerando o total de publicações do conjunto analisado.
Impacto relativo ao Mundo (IRW)	Este indicador pode ser em nível institucional, nacional e internacional. Ele mostra o impacto da pesquisa em relação ao impacto da pesquisa global e é um indicador do desempenho relativo da pesquisa.
Ciências Biológicas I	Genética (Humana, Animal, Vegetal e de Microrganismos); Biologia Geral (Comparada, Estrutural, Funcional e Toxicologia); Biologia Molecular, Celular e do Desenvolvimento; Biologia de Sistemas; Genômica e Bioinformática.
Ciências Biológicas II	Biofísica, Bioquímica, Farmacologia e Fisiologia
Ciências Biológicas III	Microbiologia, Imunologia e Parasitologia

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados da Clarivate – Incites, Creative Commons, Directory of Open Access Journals e CAPES

Anexo II

Tabela 5.15 - Anexo II - Produções na Web of Science (2012-2021) nas Áreas avaliadas neste estudo

Nome	Ciências Biológicas I	Ciências Biológicas II	Ciências Biológicas III	Educação	Ensino
Web of Science Documentos	1.007.159	2.164.112	918.162	554.230	168.508
Web of Science Documentos: Brazil	28354	57136	35299	16732	2896
% Docs Citados	78,40	77,29	84,74	29,17	54,42
Número de Citações	349.455	761.466	517.654	18.979	11.181
Impacto das Citações	12,32	13,33	14,66	1,13	3,86
% Docs in Periódicos Q1	32,31	41,13	38,12	25,89	22,29
% Docs in Periódicos Q2	23,61	28,70	28,22	18,68	24,67
% Docs in Periódicos Q3	16,71	18,05	26,03	10,80	23,68
% Docs in Periódicos Q4	27,37	12,12	7,64	44,63	29,36
% Doc in Periódicos Top 1%	0,78	0,61	0,63	0,21	0,55
% Docs in Periódicos Top 10%	6,55	5,71	6,46	2,09	6,04
% Primeiro Autor	81,59	83,99	83,42	93,71	85,60
% Último Autor	76,32	78,69	78,82	69,52	74,65
% Autor Correspondente	71,20	68,77	74,81	93,20	87,29
% Documentos Acesso Aberto	55,33	42,29	61,17	53,39	28,07
% Colaboração Internacional	38,25	36,83	38,22	11,83	25,62
% Colaboração com a Indústria	1,39	1,81	1,82	0,02	0,24
% Colaboração Nacional	37,54	35,76	39,52	31,28	26,83
Impacto Relativo ao Mundo (IWR)	1,12	1,21	1,34	0,10	0,35

Fonte: Incities - adaptado pelos autores.

6 ARTIGO 3 – O IMPACTO DOS DIFERENTES PERFIS DE DIVULGAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DAS ÁREAS DO CONHECIMENTO NA AVALIAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA: UM RELATO NAS ÁREAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, EDUCAÇÃO E ENSINO.

O IMPACTO DOS DIFERENTES PERFIS DE DIVULGAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DAS ÁREAS DO CONHECIMENTO NA AVALIAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA: UM RELATO NAS ÁREAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, EDUCAÇÃO E ENSINO

Resumo

A produção científica materializada em artigos, livros e outras tipologias desempenha papel fundamental na divulgação de resultados das pesquisas. Esses mesmos instrumentos são objetos de avaliação da qualidade da pesquisa, bem como para a concessão de fomento. O presente trabalho, descritivo e quantitativo, apresenta um levantamento do perfil da produção científica de cinco áreas do conhecimento, definidas para a avaliação da Pós-graduação conduzida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Foram analisadas as áreas Ciências Biológicas I, Ciências Biológicas II, Ciências Biológicas III, Educação e Ensino. Os dados utilizados são referentes aos anos de 2013 a 2016 e compreendem os produtos registrados por meio da Plataforma Sucupira. Os resultados mostram predominância de artigos nas três áreas das Ciências Biológicas. Entretanto, em Educação e Ensino, há maior percentual de anais de congresso. Estes dados são relevantes para que, durante o processo de avaliação da Pós-graduação, sejam considerados e qualificados todos os produtos oriundos da pesquisa, para além dos artigos científicos.

Palavras-chave: Produção técnica-científica; Pós-Graduação; Avaliação.

Abstract

The scientific output materialized in articles, books, and other typologies play a fundamental role in research results dissemination. These same instruments are objects of evaluation to measure the quality of the research as well as for granting funding. The present work, descriptive and quantitative, presents a survey of the profile of the scientific production of five knowledge areas defined for the Postgraduate courses evaluation carried out by the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel

(Capes). The areas of Biological Sciences I, Biological Sciences II, Biological Sciences III, Education, and Teaching were analyzed. The data used refer to 2013 to 2016 and comprise the artifacts that were recorded through the Sucupira Platform. The results show a predominance of articles in the three areas of Biological Sciences. Education and Teaching, in turn, present conference proceedings with a higher percentage. The data are relevant so that, during the Postgraduate evaluation process, all research products are considered and qualified, in addition to scientific articles. However, additional studies are needed to establish the most appropriate metrics for this qualification.

Keywords: Technical-scientific output; Postgraduate; Evaluation.

Resumen

La producción científica materializada en artículos, libros y otras tipologías juegan un papel fundamental en la difusión de los resultados de investigación. Estos mismos instrumentos son objeto de evaluación para medir la calidad de la investigación así como para otorgar financiamiento. El presente trabajo, descriptivo y cuantitativo, presenta un levantamiento del perfil de la producción científica de cinco áreas de conocimiento, definidas para la evaluación de los cursos de Posgrado, realizado por la Coordinación de Perfeccionamiento del Personal de Educación Superior (Capes). Se analizaron las áreas de Ciencias Biológicas I, Ciencias Biológicas II, Ciencias Biológicas III, Educación y Enseñanza. Los datos utilizados se refieren a los años 2013 a 2016 y comprenden los artefactos que fueron registrados a través de la Plataforma Sucupira. Los resultados muestran un predominio de artículos en las tres áreas de las Ciencias Biológicas. Educación y Enseñanza, por su parte, presentan actas de congresos con mayor porcentaje. Los datos son relevantes para que, durante el proceso de evaluación del Posgrado, se consideren y califiquen todos los productos de investigación, además de los artículos científicos. Sin embargo, se necesitan estudios adicionales para establecer las métricas más adecuadas para esta calificación.

Palabras-clave: Producción técnico-científica; Posgraduación; Evaluación.

1 INTRODUÇÃO

Artigos científicos são um meio muito utilizado por pesquisadores para disseminar os resultados de suas pesquisas (Mutz et al., 2013). Portanto, os modelos de avaliação da produção científica estão focados em avaliar artigos. Com auxílio da bibliometria e de

métricas consolidadas, torna-se mais objetivo e transparente o processo de avaliação, com impacto positivo tanto para agências quanto para pesquisadores e instituições que são avaliados.

Artigos científicos, no entanto, são apenas uma parte da divulgação da produção científica. Livros são outro exemplo de divulgação da produção – relevantes para áreas de conhecimento como Humanidades e Sociais (GINGRAS; KHELFAOUI, 2019) –, além de aplicativos, patentes, relatórios, mapas e cursos curtos, que também são tipologias de produção científica destas áreas.

A Fundação de Ciência Européia (2011) classifica como resultados de uma pesquisa produtos que incluem meios de evidenciar, interpretar e disseminar os resultados de um estudo de pesquisa. De acordo com Kousha e Thelwall (2015), também é importante, se possível, estimar o impacto desses resultados de pesquisa que não são artigos científicos. Para isso, são necessários novos indicadores.

No processo de avaliação do Ensino superior do Reino Unido, chamado Research Excellence Framework, foram considerados como resultados da pesquisa em 2021 produtos publicados ou disponíveis publicamente em diferentes formatos, como: livros, monografias, capítulos de livros, artigos de periódicos, produtos de pesquisa prática, software, patentes, anais de conferências, traduções e mídia digital e visual, além de apresentações e exposições. Os produtos foram avaliados com base em três critérios: originalidade, significância e rigor.

No Brasil, as informações sobre a produção científica são inseridas no Currículo Lattes por todos os pesquisadores. Elas são obrigatórias para obter financiamento, progressão na carreira e outras decorrências resultantes de atividades científicas. Em tese, todas as atividades de professores de pós-graduação no Brasil deveriam ser registradas nessa Plataforma.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (Capes) conduz a avaliação de todo o Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) a cada quatro anos. As informações utilizadas são extraídas da base de dados da Plataforma Sucupira, que é formada a partir de informações importadas anualmente do Currículo Lattes (sob responsabilidade do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq) pelos coordenadores dos Programas de Pós-graduação (PPGs). A Plataforma Sucupira disponibiliza os dados em três grandes categorias: bibliográficos, artísticos e técnicos. A cada quatro anos, os dados são utilizados como uma das dimensões da avaliação dos cursos de mestrado e doutorado.

Este estudo analisou os diversos perfis de divulgação das atividades científicas avaliadas pela Capes na avaliação quadrienal 2013-2016, identificando as tipologias em cinco áreas do conhecimento conforme a Capes: Ciências Biológicas I, II e III, Educação e Ensino. O objetivo é contribuir para o aprimoramento de políticas públicas em Educação, Ciência e Inovação por meio da valorização das diferenças genuínas entre as formas que comunidades científicas de Áreas distintas utilizam para divulgar e promover relevância social dos seus estudos.

2 METODOLOGIA

Utilizando a base sucupira.capes.gov.br, obtivemos dados relativos a bolsas, cursos, palestrantes, alunos e produções, com caracterização de divulgação artística, técnica ou bibliográfica para o período de 2013-2016 (último período de avaliação completo com dados disponíveis no site da Capes). Realizamos Análises de Componentes Principais e Cluster para agrupar os tipos de produções registradas na Plataforma Sucupira usando o SAS® (Statistical Analysis System Institute, Cary, Carolina do Norte). Estes dados foram, então, plotados pelas cinco áreas de conhecimento selecionadas para este estudo, visando compreender a relevância, em cada área, dos diferentes tipos de divulgação da produção científica.

3 RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados agrupados (colunas à esquerda da Tabela) em um primeiro bloco chamado “Número de Produtos”, em que é possível visualizar a quantidade de cada produção científica cadastrada. No segundo bloco, “% Total dentro das áreas (colunas no meio da Tabela)” é possível analisar o percentual de cada tipo de produto dentro de cada área do conhecimento. Portanto, o somatório se dará pelas colunas. No terceiro bloco, “% Total do Tipo de Produção (linhas)” (colunas à direita da Tabela), o foco é no percentual que cada área apresenta em cada tipo de produto. Nesse caso, o somatório será realizado pelas linhas.

Ao observar os produtos cadastrados e as Áreas do Conhecimento, verifica-se que a tipologia “artigo científico” representa um grande percentual da produção nas três áreas das Ciências Biológicas, perfazendo 58%, 64% e 53% para I, II e III, respectivamente. Já nas áreas de Educação e Ensino esse percentual é bem menor,

apresentando 23% e 24% de participação, respectivamente. Também nas Áreas de Educação e Ensino, o produto com maior número absoluto e relativo de participação corresponde a Anais de Congresso ou *proceedings*, com percentuais 49% e 48%, respectivamente.

Considerando os três produtos mais relevantes em cada área cadastrados na Plataforma Sucupira, temos em ordem decrescente:

- a) Ciências Biológicas I: artigos científicos, anais de congressos e programas de TV;
- b) Ciências Biológicas II: artigos científicos, anais de congressos e cursos de curta duração;
- c) Ciências Biológicas III: artigos científicos, anais de congressos e edição;
- d) Educação e Ensino: anais de congressos, artigos científicos e cursos de curta duração.

Tabela 6.1 - Produção científica 2013-2016 cadastrada na Plataforma Sucupira

	Número de Produtos						% Total dentro das áreas (colunas)					% Tipo de Produção (linhas)				
	CBI	CBII	CBIII	Educação	Ensino	Total	CBI	CBII	CBIII	Educação	Ensino	CBI	CBII	CBIII	Educação	Ensino
Artigos em Periódicos*	20.064	25.057	11.834	29.667	15.050	101.672	58.78	64.15	53.01	23.29	24.81	19.73	24.64	11.64	29.18	14.80
Livros	202	242	191	6.504	2.250	9.389	0.59	0.62	0.86	5.11	3.71	2.15	2.58	2.03	69.27	23.96
Jornais	582	461	316	4.185	1.033	6.577	1.71	1.18	1.42	3.29	1.70	8.85	7.01	4.80	63.63	15.71
Outras bibliog.	159	113	68	2.883	865	4.088	0.47	0.29	0.30	2.26	1.43	3.89	2.76	1.66	70.52	21.16
Congressos	10.354	10.191	6.877	62.796	29.412	119.630	30.33	26.09	30.81	49.30	48.48	8.66	8.52	5.75	52.49	24.59
Tradução	67	113	44	423	179	826	0.20	0.29	0.20	0.33	0.30	8.11	13.68	5.33	51.21	21.67
Edição	106	137	1.177	1.901	674	3.995	0.31	0.35	5.27	1.49	1.11	2.65	3.43	29.46	47.58	16.87
Cênicas	64	79	41	330	172	686	0.19	0.20	0.18	0.26	0.28	9.33	11.52	5.98	48.10	25.07
Música	64	79	36	216	171	566	0.19	0.20	0.16	0.17	0.28	11.31	13.96	6.36	38.16	30.21
Outros	64	80	39	282	186	651	0.19	0.20	0.17	0.22	0.31	9.83	12.29	5.99	43.32	28.57
Programas TV	681	517	433	5.060	1.570	8.261	2.00	1.32	1.94	3.97	2.59	8.24	6.26	5.24	61.25	19.00
Visual	65	82	36	455	220	858	0.19	0.21	0.16	0.36	0.36	7.58	9.56	4.20	53.03	25.64
Prods. Musicais	64	77	36	176	154	507	0.19	0.20	0.16	0.14	0.25	12.62	15.19	7.10	34.71	30.37
Arte	64	79	36	176	154	509	0.19	0.20	0.16	0.14	0.25	12.57	15.52	7.07	34.58	30.26
Mapas	64	77	36	202	154	533	0.19	0.20	0.16	0.16	0.25	12.01	14.45	6.75	37.90	28.89
Cursos curta duração	613	645	464	6.888	3.530	12.140	1.80	1.65	2.08	5.41	5.82	5.05	5.31	3.82	56.74	29.08
Aplicativos	90	82	39	236	227	674	0.26	0.21	0.17	0.19	0.37	13.35	12.17	5.79	35.01	33.68
Relatórios Pesq.	114	151	169	2.804	594	3.832	0.33	0.39	0.76	2.20	0.98	2.97	3.94	4.41	73.17	15.50
Materiais Didáticos	122	228	60	1.724	2.834	4.968	0.36	0.58	0.27	1.35	4.67	2.46	4.59	1.21	34.70	57.05
Produtos	219	179	112	288	1.071	1.869	0.64	0.46	0.50	0.23	1.77	11.72	9.58	5.99	15.41	57.30
Patentes	312	389	278	176	163	1.318	0.91	1.00	1.25	0.14	0.27	23.67	29.51	21.09	13.35	12.37
Total	34.134	39.058	22.322	127.372	60.663											

Fonte: elaborado pelos autores com dados da Plataforma Sucupira.

4 DISCUSSÃO

A avaliação de artigos científicos, mesmo que com limitações e críticas por parte de estudiosos, se baseia em indicadores cientométricos consolidados estatisticamente (AKSNES; LANGFELDT; WOUTERS, 2019). Entretanto, outros tipos de produção científica podem trazer impactos para a sociedade e não podem ser desconsiderados (BORNMANN; HAUNSCHILD; ADAMS, 2019). Em 2012, a Declaração de São Francisco sobre avaliação de pesquisa (DORA, 2012) reforçou que a pesquisa deve ser avaliada com prudência e medida com precisão, tendo em vista a necessidade real de se avaliar a qualidade e o impacto da produção científica. O Manifesto de Leiden (HICKS et al., 2015) traz dez princípios básicos e melhores práticas de avaliação de pesquisa baseada em métricas, entre eles a relevância de se considerar as diferenças entre áreas nas práticas de publicação e citação.

A literatura traz várias experiências de países que lidam com a questão de qualificar e avaliar a produção técnica-científica para além de artigos científicos.

Giménez-Toledo et al. (2019) apresentam uma análise da avaliação de livros em 19 países europeus, identificando quatro tipos de esquemas de avaliação. A autora destaca que o processo de avaliação de livros leva em consideração a natureza da publicação, o processo de seleção do manuscrito e a utilização de rótulos de qualidade ou lista de editores. Ainda, Cordón-García, Merchán-Sánchez-Jara e Mangas-Vega (2019) verificaram que, considerando todas as áreas do conhecimento, os livros têm perdido relevância e protagonismo para artigos científicos. Já Dagiene (2020) aponta que alguns aspectos práticos da avaliação de livros não são transparentes e sugere o desenvolvimento de abordagens que avaliem esses materiais contabilizando o valor agregado a cada um em cada estágio de publicação. De modo geral, a comunicação acadêmica é vista como essencial para a qualidade dos resultados do livro conforme a avaliação da pesquisa. Giménez-Toledo (2020) recomenda que os países conversem para trocar experiências e aprimorar seus sistemas nacionais de avaliação de livros.

Oliveira (2018) realizou uma pesquisa com 1977 pesquisadores de 18 áreas, classificadas pela Capes nas Ciências Sociais e Humanas, sobre quais tipos de documentos eram mais relevantes para a divulgação de resultados de pesquisa científica. Cerca de 98% dos estudiosos responderam que os tipos mais relevantes de produção eram, em ordem decrescente: artigos, livros, capítulos de livros, outros (anais de congresso, informes, etc.) e artigos em revistas sem revisão por pares.

Em um levantamento sobre produção científica de uma instituição federal brasileira, as pesquisadoras identificaram que se destacavam os artigos científicos (51,7%), seguidos pela produção de livros/capítulos (48%) e ativos de propriedade (0,03%). Observou-se uma grande disparidade entre a produção tecnológica e a produção científica, porém, os resultados encontrados estão em consonância com os dados nacionais com relação à preferência da tipologia de produto para divulgação do resultados das pesquisas (SILVA; PUCCA, 2022).

Dentro deste contexto, na avaliação quadrienal de PPGs de 2017-2020, conduzida pela Capes, as cinco áreas do conhecimento aqui analisadas descreveram em seus documentos de área os critérios utilizados para avaliação da produção científica, exceto artigos científicos classificados pelo Qualis (CAPES, 2022a, 2022b, 2022c, 2022d, 2022e). As informações estão representadas na Tabela 2.

Os documentos de Área sobre os critérios para a avaliação da produção científica demonstram que as Áreas valorizam de forma distinta os produtos de divulgação. Mas é importante informar que há relatos unânimes com relação à duvidosa qualidade do dado informado, como falta de Digital Object Identifier (DOI), International Standard Serial Number (ISSN) e Internacional Standard Book Number (ISBN), essenciais para identificar a obra.

Questões envolvendo a qualidade dos dados e a falta de métricas que permitam comparar e normalizar os resultados das pesquisas também ocorrem em outros países. Thelwall (2021) relata os estudos de caso do *Research Evaluation Framework*, do Reino Unido, que avaliam produtos científicos “não-padronizados” com destaque. São considerados “não-padronizados” todos os produtos oriundos da pesquisa que ainda não tenham métricas consolidadas para sua avaliação. O fato de não haver métrica consolidada torna a comparação passível de erro de julgamento, uma vez que são muitas as variáveis envolvidas para que se avalie o que é bom, ruim, melhor ou pior do que outro resultado de pesquisa.

Tabela 6.2 - Critérios utilizados pelas áreas para classificar a produção científica da quadrienal 2017-2020 (exceto artigos científicos classificados pelo Qualis)

(continua)

Área do conhecimento	Livros	Produtos Técnico-Tecnológicos	Produtos artísticos	Eventos
Ciências Biológicas I	A classificação de livros (obras completas) e capítulos de livros (que correspondem a cerca de 10% dos produtos da área) levou em conta aspectos de internacionalização e aderência aos temas da área. Na opinião da área esses produtos têm bastante importância na área, principalmente os relacionados a contribuições didáticas e de divulgação científica, com impacto social.	A classificação desses produtos foi extremamente difícil, também considerando internacionalização e com dificuldades ainda maiores para os produtos serem auditados	Não se aplica	Foram considerados apenas produtos como organização de eventos (cursos e congressos científicos)
Ciências Biológicas II	Não foi realizada avaliação qualitativa de livros e capítulos, exceto estiver entre os 10 produtos de destaque do quadriênio	A classificação considerou a aderência e a relevância (aplicabilidade, impacto, abrangência, grau de novidade), devendo ser considerada a vocação ou missão do PPG: 1. Ativos de propriedade intelectual; 2. Empresa de base tecnológica ou organização social inovadora; 3. Software (Programa de computador e Apps); 4. Cultivar; 5. Tecnologia Social; 6. Norma ou marco regulatório; 7. Produto/processo não patenteável; 8. Produto bibliográfico técnico – tecnológico; 9. Curso/Programa de formação profissional ou educacional (envolvendo comunidade externa à academia); 10. Relatório técnico conclusivo; 11. Material didático e/ou instrucional e/ou para popularização da ciência; 12. Manual/Protocolo; 13. Evento organizado (envolvendo comunidade externa à academia); 14. Produto de editoração; 15. Acervo; 16. Base de dados técnico-científica.	Não se aplica	Foi avaliado em Produto Técnico-Tecnológico
Ciências Biológicas III	Foram levados em consideração os seguintes quesitos: Quesito I (Características Formais da Obra); Quesito II (Avaliação Indireta de Qualidade); e Quesito III (Avaliação Direta de Qualidade).	Produtos técnicos e tecnológicos considerados como de relevância para a área, a saber: 1- Produto bibliográfico técnico ou tecnológico; 2- Ativos de Propriedade Intelectual/Patente; 3- Curso de formação profissional; 4- Software/Aplicativo; 5- Relatório técnico conclusivo; 6- Manual Técnico/protocolo; 7- Curadoria de coleções biológicas; 8- Norma, marco regulatório ou base de dados técnicos; 9- Criação de empresa ou organização social inovadora; e 10- Evento organizado e outros produtos de comunicação.	Não se aplica	Foi avaliado em Produto Técnico-Tecnológico

(continuação)

Área do conhecimento	Livros	Produtos Técnico-Tecnológicos	Produtos artísticos	Eventos
Educação	Aspectos avaliados: a) Relato e/ou discussão de pesquisa focalizando questões teóricas e metodológicas, empíricas ou de aplicação; ou b) Estudos e ensaios teóricos e debates conceituais; ou c) Estudos e propostas de metodologia de pesquisa; ou d) Estado da arte referente a determinada temática ou subárea de saber; ou e) Estudos, derivados de pesquisa, sobre metodologia de ensino para educação básica ou superior f) Alcance teórico; g) Editora com conselho editorial; h) Avaliação por pares Inovação e originalidade; i) Financiamento externo da pesquisa ou da publicação; j) Forte impacto acadêmico e/ou social.	a) Patente b) Desenvolvimento de aplicativo vinculado à educação c)Desenvolvimento de material didático e instrucional d)Desenvolvimento de produto vinculado à educação e)Relatório de pesquisa financiada, finalizada f)Editoria de Periódico com QUALIS na Área de Educação g)Organização de eventos nacionais/internacionais com Anais com ISSN, na Área de Educação h)Serviços Técnicos (consultorias, assessoria, comitês, etc.) i)Apresentação de Trabalho em eventos nacionais/internacionais que tenha Anais com ISSN, na Área de Educação	Não analisou qualitativa ou quantitativamente os produtos artísticos registrados	Foi avaliado em Produto Técnico-Tecnológico, no caso de trabalhos apresentados em eventos nacionais ou internacionais da Área com registro de ISSN
Ensino	Quesitos avaliados: avaliação substantiva, tipo de obra, editoria, conselho editorial e produção da obra - financiamento.	PTT1: Material didático/instrucional, PTT2: Curso de formação profissional, PTT3: Tecnologia Social, PTT 4: Software/aplicativo, PTT5: Evento organizado, PTT6: Relatório técnico, PTT 7: Acervo, PTT8: Produto de comunicação, PTT9: Manual/Produto, PTT10: Carta, mapa ou similar. Quesitos avaliados: aderência, demanda e impacto, aplicabilidade, inovação e avaliação direta da qualidade	Não mencionado no documento de área	Foi avaliado em Produto Técnico-Tecnológico

Fonte: Capes (2022a).

De acordo com Bosman e Kramer (2019), devemos valorizar outros tipos de produtos além do artigo científico, pois há muito potencial na produção de artigos publicados em periódicos não científicos, visto que é importante a disponibilidade dos resultados para uso acadêmico e não acadêmico. Considerando, ainda, a distribuição desigual dos tipos de divulgação da produção nas diferentes Áreas do Conhecimento, algumas podem ter ficado em desvantagem e, portanto, sofrer prejuízos no apoio para seus tipos específicos de produção.

Alperin et al. (2021) afirmam que o investimento dos pesquisadores em gerar produtos técnicos, além de artigos científicos, demonstra que eles valorizam esses produtos de divulgação, mesmo com a percepção de que possam contribuir menos para o avanço de suas carreiras.

No Brasil, anais de congressos ou Proceedings, por exemplo, apresentam percentual relevante na divulgação da produção científica das Áreas do Conhecimento. De acordo com Silveira, Bufrem e Caregnato (2015), eventos ou fóruns científicos são instrumentos mais diversificados de disseminação do conhecimento, pois permitem múltiplas manifestações de comunicação, seja por meio oral ou escrito. Portanto, esses ambientes tornam-se locus de aperfeiçoamento e amadurecimento de ideias, importantes para o avanço do conhecimento científico das áreas.

5 CONCLUSÕES

Considerar a produção científica a partir de produtos outros que não artigos científicos já é uma realidade em vários países, inclusive no Brasil (LUIZ, 2006). É possível verificar pelos documentos das Áreas da Avaliação da Capes que a comunidade acadêmica-científica já qualifica esses produtos. Ressalta-se, no entanto, que os dados destes produtos precisam ser mais objetivos para identificação e prontos para avaliação. É preciso haver um controle bibliográfico para que o uso da informação no processo de avaliação seja mais assertivo (SÍLE et al., 2021).

É preciso, ainda, evitar o produtivismo científico (SERAFIM; GONÇALVES JUNIOR; DIAS, 2022), focando na qualidade dos resultados e nos possíveis impactos sociais da pesquisa. Embora exista pressão para divulgar resultados de pesquisa, como um dos objetivos dos pesquisadores e dos Programas de Pós-graduação, essa divulgação deve ser pautada pela excelência e pelas boas práticas de pesquisa. Assim, de acordo com Magnin e Takahashi (2021), além de avaliar, a política de avaliação vigente fortalece e induz determinadas práticas de pesquisa.

Considerando que as mudanças nos padrões de publicação são moldadas por políticas científicas e pelos incentivos propostos por sistemas de avaliação, Kulczycki et al. (2018) sugerem que os governos considerem ampliar, por meio do desenho de uma política pública, o papel dos diferentes canais importantes de publicação para as áreas de conhecimento. Assim, permitindo que uma gama maior da produção seja considerada em processos de avaliação, classificação e financiamento.

Estudos adicionais que proponham novas formas de avaliar os produtos oriundos de pesquisa que não sejam artigos científicos devem ser estimulados, bem como estudos que verifiquem o impacto social e a transferência de conhecimento desses produtos para a sociedade. Afinal, fazer ciência vai muito além da publicação de artigos científicos.

REFERÊNCIAS

ALPERIN, Juan Pablo et al. The value of data and other non-traditional scholarly outputs in academic review, promotion, and tenure in Canada and the United States. In: BEREZ-KROEKER et al. (Eds.). **Open handbook of linguistic data management**. Cambridge: MIT Press, 2021.

AKSNES, Dag W.; LANGFELDT, Liv; WOUTERS, Paul. Citations, citation indicators, and research quality: An overview of basic concepts and theories. **Sage Open**, v. 9, n. 1, p. 1-17, 2019.

BORNMANN, Lutz; HAUNSCHILD, Robin; ADAMS, Jonathan. Do altmetrics assess societal impact in a comparable way to case studies? An empirical test of the convergent validity of altmetrics based on data from the UK research excellence framework (REF). **Journal of informetrics**, v. 13, n. 1, p. 325-340, 2019.

BOSMAN, Jeroen; KRAMER, Bianca. Publication cultures and Dutch research output: a quantitative assessment. **Zenodo**, abr. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.2643367>. Acesso em: 3 mar. 2023.

CAPES. **Orientações Registro de Resultados e Produções Intelectuais – Área Biológicas II**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/anexo-cb2-pdf>. Acesso em: 3 mar. 2023

CAPES. **Documento de Área Biológicas I – Avaliação quadrienal 2017-2020**. Brasília, 2022a. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/avaliacao/19122022_RELATORIO_DA_AVALIACAO_QUADRIENALCINCIASBIOLGICASIFINAL.pdf. Acesso em: 3 mar. 2023.

CAPES. **Documento de Área de Ciências Biológicas II – Avaliação quadrienal 2017-2020**. Brasília, 2022b. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/avaliacao/19122022_RelatorioQuadrienalFinalCINCIASBIOLGICASII.pdf. Acesso em: 3 mar. 2023.

CAPES. **Documento de Área Ciências Biológicas III – Avaliação quadrienal 2017-2020**. Brasília, 2022c. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/avaliacao/19122022_RelatriodaAvaliaodareaCinciasBiologicasI II.pdf. Acesso em: 3 mar. 2023.

CAPES. **Documento de Área de Educação – Avaliação quadrienal 2017-2020**. Brasília, 2022d. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/avaliacao/19122022_RELATORIO_AVALIACAO_QUADRIENAL_comnotaEducao.pdf. Acesso em: 3 mar. 2023.

CAPES. **Documento de Área de Ensino – Avaliação quadrienal 2017-2020**. Brasília, 2022e. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de->

[conteudo/documentos/avaliacao/19122022_46.ENSI_Quadrienal_Relatorio_Final.pdf](#)
. Acesso em: 3 mar. 2023.

CORDÓN-GARCÍA, José-Antonio; MERCHÁN-SÁNCHEZ-JARA, Javier; MANGAS-VEGA, Almudena. Evolution of the visibility of scholarly monographs in the academic field. **Profesional de la información**, v. 28, n. 4, e280409, 2019.

DAGIENE, Eleonora. Prestige of scholarly book publishers: an investigation into criteria, processes, and practices across countries. **arXiv preprint** arXiv:2008.06008, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2008.06008>. Acesso em: 3 mar. 2023.

DORA. **Declaration on Research Assessment**, 2012. Disponível em: <https://sfdora.org/>. Acesso em: 6 fev. 2023.

European Science Foundation (2011) The capture and analysis of research outputs. http://archives.esf.org/index.php?eID=tx_nawsecured1&u=0&g=0&t=1674173030&hash=776b46a3fa1f92c9261c0c5b19d093b19a489c9f&file=/fileadmin/be_user/CEO_Unit/MO_FORA/MOFORUM_Eval_PFR_II_/3rd_Workshop/Capture_and_analysis.pdf

GIMÉNEZ-TOLEDO, Elea et al. Taking scholarly books into account, part II: A comparison of 19 European countries in evaluation and funding. **Scientometrics**, v. 118, n. 1, p. 233-251, 2019.

GIMÉNEZ-TOLEDO, Elea. Why books are important in the scholarly communication system in social sciences and humanities. **Scholarly Assessment Reports**, v. 2, n. 1, art. 6, 2020.

GINGRAS, Yves; KHELFAOUI, Mahdi. Do we need a book citation index for research evaluation? **Research Evaluation**, v. 28, n. 4, p. 383-393, 2019.

KOUSHA, Kayvan; THELWALL, Mike. Web indicators for research evaluation. Part 3: books and non standard outputs. **Profesional de la información**, v. 24, n. 6, p. 724-736, 2015.

KULCZYCKI, Emanuel et al. Publication patterns in the social sciences and humanities: evidence from eight European countries. **Scientometrics**, v. 116, v. 1, p. 463-486, 2018.

LUIZ, Ronir Raggio. Avaliação de produtividade acadêmica: uma proposta de quantificação. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 3, n. 6, p. 300-312, 2006.

MAGNIN, Luana Silvy de Lorenzi Tezza; TAKAHASHI, Adriana. A política de avaliação da produtividade acadêmica brasileira sob a ótica dos pesquisadores: uma meta-síntese. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior, Campinas**, v. 26, p. 742-758, 2021.

HICKS, Diana et al. **Manifesto de Leiden sobre métricas de pesquisa**. Tradução em português brasileiro. 2015. Disponível em: <http://www.leidenmanifesto.org/uploads/4/1/6/0/41603901/leiden-manifesto-portuguese-br-final.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2023.

MUTZ, Rüdiger; BORNMANN, Lutz; DANIEL, Hans-Dieter. Types of research output profiles: A multilevel latent class analysis of the Austrian Science Fund's final project report data. **Research Evaluation**, v. 22, n. 2, p. 118-133, 2013.

OLIVEIRA, Aline Borges de. **Los libros en Ciencias Sociales y Humanidades en Brasil: un estudio a partir de los investigadores y de las editoriales**. 2018. 501p. Tese (Doutorado) - Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 2018.

SERAFIM, Milena Pavan; GONÇALVES JUNIOR, Oswaldo; DIAS, Rafael. A debandada da CAPES: um novo capítulo na história da Pós-Graduação Brasileira. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior, Campinas**, v. 27, n. 1, p. 1-4, 2022.

SÏLE, Linda et al. Towards complexity-sensitive book metrics for scholarly monographs in national databases for research output. **Journal of Documentation**, v. 77, n. 5, p. 1173-1195, 2021.

SILVA, Layonize Felix Correia da; PUCCA, Manuela Berto. Produtividade científica e tecnológica dos docentes da Universidade Federal de Roraima. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior, Campinas**, v. 27, n. 2, p. 388-408, 2022.

SILVEIRA, Murilo Artur Araújo da; BUFREM, Leilah Santiago; CAREGNATO, Sonia Elisa. Scientific events, power relationships and practices of researchers. **Transinformação**, v. 27, n. 3, p. 199-208, 2015.

THELWALL, Mike. Measuring societal impacts of research with altmetrics? Common problems and mistakes. **Journal of Economic Surveys**, v. 35, n. 5, p. 1302-1314, 2021.

7 CONSIDERAÇÕES E PERSPECTIVAS

Compreender os padrões de publicação científica é importante não apenas para avaliar os investimentos em projetos científicos, mas também para entender onde necessários investimentos para atender objetivos e prioridades coletivas. As áreas científicas e os campos de pesquisa diferem entre si em muitos aspectos, incluindo nas práticas de publicação e linguagens (MATHIES; KIVISTÖ; BIRNBAUM, 2020). Muitas questões surgem quando os pesquisadores decidem onde publicar suas pesquisas. Estas incluem idioma, qualidade da pesquisa, possibilidade de rejeição, importância regional ou internacional, tradição, bem como custos de publicação (JAMES, 2017). A seleção de periódicos para publicação de pesquisas é importante em termos de visibilidade e impacto. Muitos países assinaram acordos de Acesso Aberto (OA) e começaram a financiar pesquisadores para esse fim (SUBER, 2012). Apesar do Brasil também ter assinado um acordo, não existe até o momento política pública que financie essa modalidade de publicação.

O papel das universidades e sua relação com a sociedade necessitam de uma metamorfose (NÓVOA, 2019). Van den Akker e Spaapen (2017) afirmam que as universidades precisam demonstrar explicitamente que o impacto social está fortemente ligado à dinâmica do conceito de sociedade do conhecimento, em que o crescimento econômico, a criação de empregos e o bem-estar social têm prioridade.

O desenvolvimento de avaliações e métricas nacionais de qualidade de pesquisa com efeitos correspondentes nos recursos financeiros para universidades, outras instituições, grupos e indivíduos tem implicações evidentes para a economia, gestão de recursos humanos e prática de pesquisa. Além disso, influencia onde os acadêmicos publicam e, portanto, o desenvolvimento geral de um campo acadêmico (VISSER, 2009). A realização de estudos bibliométricos para desenvolver rankings de liderança acadêmica, influência, periódicos e qualidade de pesquisa tornou-se um dos assuntos mais debatidos na academia (JAMAL; SMITH; WATSON, 2008).

Os artigos aqui apresentados pretendem contribuir para discussões e formulações de políticas públicas e diretrizes de avaliação da produção científica brasileira que permitam reconhecer as diferenças entre as áreas de conhecimento, sobretudo valorizando o pesquisador e sua linha de pesquisa.

Os estudos sobre produção científica normalmente encontram limitações com relação aos dados disponíveis em múltiplas plataformas à indexação da produção nacional

pulverizada em diferentes bases de dados (ou nem mesmo indexada), o que dificulta sobremaneira a análise completa do conjunto.

Ao observar os dados da produção científica das Áreas, percebe-se a necessidade de instrumentos que possam qualificar essa produção científica de forma assertiva e justa. Os desafios enfrentados por formuladores de políticas públicas estão crescendo em complexidade. Eles exigem uma abordagem sofisticada e perspicaz, que possa antecipar e responder a potenciais riscos e oportunidades de longo prazo. O Qualis, ferramenta da Capes amplamente utilizada pela comunidade acadêmica, em que pese as críticas atuais (CUETO, 2019; PEREZ, 2020), ainda pode desempenhar esse papel, desde que as áreas estejam alinhadas e de acordo com os parâmetros a serem utilizados.

A alocação eficiente de recursos envolve políticas subjetivas de tomada de decisão e medidas bibliométricas objetivas do desempenho dos pesquisadores. Conseqüentemente, é necessário um sistema de avaliação robusto para evitar a alocação tendenciosa de apoio. O processo de avaliação de pesquisadores deve indicar a forma mais eficiente para a ciência brasileira avançar – tanto em quantidade quanto em qualidade. Além das diferenças entre as áreas do conhecimento, existem assimetrias entre as regiões e a importância das diferentes interações com a sociedade.

Na perspectiva de melhoria da avaliação da produção científica, sugerimos a criação de um Grupo de Trabalho permanente para padronizar e normalizar os dados sobre a produção científica brasileira em todas as Áreas do Conhecimento, identificando linhas de pesquisa, citações e modalidades de publicação e acompanhando tendências e padrões brasileiros. Além disso, estudos adicionais devem ser realizados para criar instrumentos de avaliação da produção científica que contemplem as diversidades das Áreas e questões além dos indicadores cientométricos, como o impacto social das pesquisas.

As futuras gerações dependem do avanço e da consolidação da ciência para garantir a autonomia do Brasil na geração de conhecimento e inovação, além de resolver os problemas da sociedade e preservar sua cultura. Garantir que a produção científica gerada pelo Brasil seja avaliada de forma justa e robusta, por meio de políticas públicas acessíveis e transparentes, é essencial para o avanço da ciência. Assim, valorizando pesquisadores, identificando fragilidades e criando caminhos a serem seguidos por e para uma pesquisa de excelência.

REFERÊNCIAS

BORNMANN, Lutz. What is societal impact of research and how can it be assessed? A literature survey. **Journal of the American Society for information science and technology**, v. 64, n. 2, p. 217-233, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/asi.22803>. Acesso em: 6 mar. 2023.

BRASIL, André. Beyond the Web of Science: an overview of Brazilian papers indexed by regionally relevant databases. *In: 18TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTOMETRICS & INFORMETRICS*, 18., 2021, Belgium. GLÄNZEL, Wolfgang et al. (Eds.). **Proceedings [...]**, International Society for Scientometrics and Informetrics, 2021. p. 193-204.

CHI, Pei-Shan; GORRAIZ, Juan; GLÄNZEL, Wolfgang. Comparing capture, usage and citation indicators: An altmetric analysis of journal papers in chemistry disciplines. **Scientometrics**, v. 120, p. 1461-1473, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-019-03168-y>. Acesso em: 6 mar. 2023.

CROSS, Di; THOMSON, Simon; SINCLAIR, Alexandra. **Research in Brazil: A report for CAPES by Clarivate Analytics**. Clarivate Analytics, 2018. Disponível em: <https://www.abcd.usp.br/wp-content/uploads/2018/01/Relat%c3%b3rio-Clarivate-Capes-InCites-Brasil-2018.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2023.

COCCIA, Mario. Why do nations produce science advances and new technology? **Technology in society**, v. 59, p. 101124, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.03.007>. Acesso em: 6 mar. 2023.

CUETO, Marcos. A história das ciências e o Qualis Periódicos. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 26, n. 4, p. 1083-1084, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702019000400001>. Acesso em: 6 mar. 2023.

DORA. **Declaration on Research Assessment**, 2012. Disponível em: <https://sfedora.org/>. Acesso em: 6 fev. 2023.

HICKS, Diana *et al.* **Manifesto de Leiden sobre métricas de pesquisa**. Tradução em português brasileiro. 2015. Disponível em: <http://www.leidenmanifesto.org/uploads/4/1/6/0/41603901/leiden-manifesto-portuguese-br-final.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2023.

JAMAL, Tazim; SMITH, Brian; WATSON, Elizabeth. Ranking, rating and scoring of tourism journals: Interdisciplinary challenges and innovations. **Tourism Management**, v. 29, n. 1, p. 66-78, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2007.04.001>. Acesso em: 6 mar. 2023.

JAMES, Jack E. Free-to-publish, free-to-read, or both? Cost, equality of access, and integrity in science publishing. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, v. 68, n. 6, p. 1584-1589, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/asi.23757>. Acesso em: 6 mar. 2023.

KRULL, Wilhelm; TEPPERWIEN, Antje. The four 'I's: Quality indicators for the humanities. In: OCHSNER, M.; HUG, S.; DANIEL, H. D. (Eds). **Research Assessment in the Humanities**. Springer, Cham, 2016. p. 165-179. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-29016-4_13. Acesso em: 6 mar. 2023.

MATHIES, Charles; KIVISTÖ, Jussi; BIRNBAUM, Matthew. Following the money? Performance-based funding and the changing publication patterns of Finnish academics. **Higher Education**, v. 79, n. 1, p. 21-37, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10734-019-00394-4>. Acesso em: 6 mar. 2023.

MCKIERNAN, Erin C. *et al.* Use of the Journal Impact Factor in academic review, promotion, and tenure evaluations. **Elife**, v. 8, p. e47338, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.7554/eLife.47338>. Acesso em: 6 mar. 2023.

MELO, João Henrick Neri de; TRINCA, Tatiane Pacanaro; MARICATO, João de Melo. Limites dos indicadores bibliométricos de bases de dados internacionais para avaliação da Pós-Graduação brasileira: a cobertura da Web of Science nas diferentes áreas do conhecimento. **Transinformação**, v. 33, e200071, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2318-0889202133e200071>. Acesso em: 6 mar. 2023.

MUGNAINI, Rogério *et al.* Panorama da produção científica do Brasil além da indexação: uma análise exploratória da comunicação em periódicos. **Transinformação**, v. 31, e190033, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2318-0889201931e190033>. Acesso em: 6 mar. 2023.

NÓVOA, António. O futuro da universidade: o maior risco é não arriscar. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 14, n. 29, p. 54-70, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.20500/rce.v14i29.21710>. Acesso em: 6 mar. 2023.

PEREZ, Olivia Cristina. O Novo Qualis Periódicos: Possíveis diretrizes, impactos e resistências. **Novos Debates**, v. 6, n. 1-2, e6212, 2020. Disponível em: <http://novosdebates.abant.org.br/e6212/>. Acesso em: 6 mar. 2023.

PINTO, Tânia; TEIXEIRA, Aurora A.C. The impact of research output on economic growth by fields of science: a dynamic panel data analysis, 1980–2016. **Scientometrics**, v. 123, n. 2, p. 945-978, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03419-3>. Acesso em: 6 mar. 2023.

REED, Mark S. *et al.* Evaluating impact from research: A methodological framework. **Research Policy**, v. 50, n. 4, p. 104147, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104147>. Acesso em: 6 mar. 2023.

SUBER, Peter. **Open access**. Cambridge: The MIT Press, 2012.

VAN DEN AKKER, Wiljan; SPAAPEN, Jack; MAES, Katrien. Productive interactions: Societal impact of academic research in the knowledge society. Leuven: **LERU position Pap**, 2017. Disponível em: <https://www.leru.org/publications/productive-interactions-societal-impact-of-academic-research-in-the-knowledge-society>. Acesso em: 6 mar. 2023.

VISSER, Gustav. Tourism geographies and the South African National Research Foundation's Researcher Rating System: international connections and local disjunctures. **Tourism Geographies**, v. 11, n. 1, p. 43-72, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14616680802643243>. Acesso em: 6 mar. 2023.

VOGEL, Michely Jabala Mamede. Uso de indicadores bibliométricos na avaliação da Capes: O Qualis Periódicos. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – ENANCIB, 18., 2017, Marília. **Anais [...]**. Marília: Unesp, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/105459>. Acesso em: 6 mar. 2023.

WALTMAN, Ludo. A review of the literature on citation impact indicators. **Journal of informetrics**, v. 10, n. 2, p. 365-391, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.02.007>. Acesso em: 6 mar. 2023.