

O CAMPO CIENTÍFICO DA SUSTENTABILIDADE: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

THE SCIENTIFIC FIELD OF SUSTAINABILITY: A BIBLIOMETRIC STUDY

EL CAMPO CIENTÍFICO DE LA SOSTENIBILIDAD: UN ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO

AFONSO MARIA DE ALMEIDA MOREIRA | PUC-Campinas - Pontifícia Universidade Católica De Campinas, Brasil

NILTON LÚCIO JULIÃO | PUC-Campinas - Pontifícia Universidade Católica De Campinas, Brasil

DANIELLA RIBEIRO PACOBELLO | PUC-Campinas - Pontifícia Universidade Católica De Campinas, Brasil

ANDREIA TESSARI | PUC-Campinas - Pontifícia Universidade Católica De Campinas, Brasil

ORANDI MINA FALSARELLA, Dr. | PUC-Campinas - Pontifícia Universidade Católica De Campinas, Brasil

DUARCIDES FERREIRA MARIOSA, Dr. | PUC-Campinas - Pontifícia Universidade Católica De Campinas, Brasil

RESUMO

O principal desafio teórico suscitado aos autores foi saber se há na produção acadêmica elementos que justifiquem reivindicar para o campo científico da sustentabilidade sua independência e autonomia, sendo este seu principal objetivo. Metodologicamente, tratou-se de realizar uma pesquisa de base bibliográfica, de caráter exploratória e descritiva. A técnica utilizada para a coleta de dados, obtenção dos resultados e construção das respostas às questões postuladas foi a do estudo bibliométrico. Neste, o material coligido foi submetido a análise quantitativa, com levantamento das fontes primárias de informação circunscritas aos artigos publicados em periódicos científicos no recorte temporal de 2017 a 2021, compilação dos dados e metadados obtidos em cada fonte e a interpretação dos achados realizadas por meio do software de apoio para análises bibliométricas Bibliometrix. Os resultados do estudo mostraram que os autores, em termos quantitativos, mais produtivos na temática da sustentabilidade são de origem chinesa; verificou-se que Holanda, França, Reino Unido, Brasil, Portugal e Estados Unidos da América também contribuíram decisivamente para compor os 57.748 artigos analisados. Ao analisar as publicações, autores, revistas especializadas, países e instituições é possível sugerir que o campo científico da sustentabilidade já se encontra suficientemente consolidado.

PALAVRAS CHAVE

Sustentabilidade; campo científico; estudo bibliométrico; produção científica.

ABSTRACT

The main theoretical challenge posed to the authors was to find out if there are elements in academic production that justify claiming independence and autonomy for the scientific field of sustainability, which is its main objective. Methodologically, it was a matter of carrying out a bibliographical research, with an exploratory and descriptive character. The technique used for data collection, obtaining results and constructing answers to the posed questions was the bibliometric study. In this, the collected material was subjected to quantitative analysis, with a survey of the primary sources of information circumscribed to articles published in scientific journals in the time frame from 2017 to 2021, compilation of data and metadata obtained from each source and the interpretation of the findings carried out through of the support software for bibliometric analysis Bibliometrix. The results of the study showed that the authors, in quantitative terms, more productive in the theme of sustainability are of Chinese origin; it was found that the Netherlands, France, the United Kingdom, Brazil, Portugal and the United States of America also contributed decisively to compose the 57,748 articles analyzed. By analyzing publications, authors, specialized



magazines, countries, and institutions, it is possible to suggest that the scientific field of sustainability is already sufficiently consolidated.

KEY WORDS

Sustainability; scientific field; bibliometric study; scientific production.

RESUMEN

El principal desafío teórico planteado a los autores fue averiguar si existen elementos en la producción académica que justifiquen reclamar independencia y autonomía para el campo científico de la sustentabilidad, que es su principal objetivo. Metodológicamente, se trató de realizar una investigación bibliográfica, con carácter exploratorio y descriptivo. La técnica utilizada para la recolección de datos, obtención de resultados y construcción de respuestas a las preguntas planteadas fue el estudio bibliométrico. En este, el material recolectado fue sometido a análisis cuantitativo, con levantamiento de las fuentes primarias de información circunscrito a artículos publicados en revistas científicas en el lapso de tiempo de 2017 a 2021, recopilación de datos y metadatos obtenidos de cada fuente e interpretación de los hallazgos se hicieron a través del software de apoyo al análisis bibliométrica Bibliometrix. Los resultados del estudio mostraron que los autores, en términos cuantitativos, más productivos en el tema de la sustentabilidad son de origen chino; se constató que Holanda, Francia, Reino Unido, Brasil, Portugal y Estados Unidos de América también contribuyeron decisivamente para componer los 57.748 artículos analizados. Al analizar publicaciones, autores, revistas especializadas, países e instituciones, es posible sugerir que el campo científico de la sustentabilidad ya está suficientemente consolidado.

PALABRAS CLAVE

Sostenibilidad; campo científico; estudio bibliométrico; producción científica.

1. INTRODUÇÃO

A discussão acerca do impacto das ações antrópicas no ambiente natural ganhou força e vigor a partir dos anos 1970, envolvendo governos, agências multilaterais, organizações públicas, privadas e da sociedade civil preocupados com os riscos, ameaças e com possíveis danos à qualidade de vida de populações e países (COSSO; DO AMARAL; MARIOSA, 2020; LEFF, 2011; SAMPAIO; DE OLIVEIRA, 2019). O tema suscitou, igualmente, diferentes perspectivas conceituais, teóricas e acadêmicas acerca do que é sustentabilidade, desenvolvimento socioambiental e da perspectiva ecossistêmica que, em linhas gerais, a define (LEFF, 2002; MARIOSA; DE BENEDICTO; SUGAHARA, 2019).

Podemos considerar a sustentabilidade a partir de duas abordagens ou dimensões distintas: a que envolve as atividades práticas, de intervenção técnica ou de ciência aplicada; e aquela que trata do conhecimento teórico, da base conceitual, metodológica e dos paradigmas que perpassam os estudos e pesquisas que a tem como objeto (THIOLLENT, 2011). É na intersecção de ambas que temos a especificidade e estrutura do campo científico.

Bourdieu (1975) define campo científico como sendo o espaço de relações socialmente estruturadas em que os agentes disputam entre si posições relevantes em prestígio e reconhecimento dos pares. No campo científico, a pesquisa, produção e reprodução de um conjunto particular de conhecimentos segue parâmetros próprios, ditados pela historicidade das lutas e disputas conceituais, teóricas e, mesmo, técnicas e aplicadas, podendo ser objetivamente analisado, qualitativa e quantitativamente, por indicadores e variáveis bibliométricas e analisadas por seu caráter e implicações sociológicas.

A materialidade do campo científico chega ao observador nas produções do intelecto humano. O pensamento e as reflexões que ele produz têm um objeto concreto em especial, a obra literária. Esta pressupõe a atividade de um sujeito criativo, o autor. Que escreve para um destinatário indefinido, o leitor (CÂNDIDO, 2000). São estas três figuras que se encontram no espaço e tempo da obra literária: o autor, a obra e o leitor. A obra é, assim, um objeto concreto (texto apresentado em livro, revista ou jornal) que é produzida num determinado momento e só produzível naquele determinado momento, trazendo em seu corpo marcas identificadoras tanto da época quanto do autor que a produziu (MARIOSA, 2012). Distinguimos este caráter social de uma obra mediante três elementos que se organizam em múltiplas relações. Na escolha de um

tema, sempre referido a um problema humano, ponto de partida da criação e que é fornecido pelo meio. Na preferência por uma forma, estruturação estetizante (artigo, ensaio, monografia, romance, reportagem, poesia, música) desse problema, adotada pelo autor. E no emprego de uma linguagem, instrumento literário que permite a comunicação entre o escritor e seu público, e que, por isso, participa da natureza comunitária do tema e da natureza individual da forma (ORLANDI, 2009).

Acerca da temática da sustentabilidade, sugere-se que os trabalhos publicados na forma de livros, artigos e comunicações apresentadas em congressos e reuniões científicas formam um conteúdo amplo e robusto acerca do tema sem, contudo, esgotar as possibilidades de novos estudos e aplicações dos conceitos desenvolvidos. Livros, em geral, condensam e solidificam os conceitos e teorias relativos ao campo científico ou da área de conhecimento em questão; os artigos publicados em revistas acadêmicas, qualificadas pelos próprios integrantes do campo, apresentam as discussões teóricas, aplicações práticas e estudos de caso que mostram o “estado da arte” naquele tema em específico; as reuniões científicas, na forma de congressos, seminários, workshops e conferências, as pesquisas em andamento são apresentadas e discutidas entre os pares (FACHIN, 2006; FERREIRA, 2002).

Com a consulta aos repositórios bibliográficos contidos nas bases de dados da Web of Science e Scopus verificou-se que da expressão “sustainability science field” não se deriva resultados significativos. Apenas 05 artigos acadêmicos continham este termo de busca, mas tratando-o de forma indireta. Por sua vez, quando nestas plataformas a pesquisa utilizou o termo “sustainability”, foram mostrados dezenas de milhares de artigos acadêmicos satisfazendo a consulta, porém, de maneira difusa, sem que os reunissem sob uma área do conhecimento intitulada “sustentabilidade” ou qualquer outra denominação semelhante ou de sentido próximo. Diante dessa possível contradição resta-nos saber se as pesquisas em sustentabilidade se encontram suficientemente consolidadas para que, na forma de produção intelectual, as abordagens multidisciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares em que se acham inseridas permitam reivindicar o status de campo científico autônomo.

O desafio teórico que se nos apresenta é, portanto, o de encontrar na literatura os elementos que, atualmente, estruturam e configuram o campo científico da sustentabilidade. Ou seja, identificar quais são seus principais autores; quais as principais instituições, universidades e centros de pesquisas em que mais se produzem artigos

sobre a temática; quais são os países originários dos artigos mais citados; quais revistas são as que mais publicam artigos sobre sustentabilidade; e, finalmente, quais palavras, tópicos ou temas são os mais utilizados nos artigos publicados nos últimos cinco anos.

Valendo-se dos recursos fornecidos pela técnica da análise bibliométrica, é objetivo deste trabalho analisar o campo científico da sustentabilidade a partir da produção científica já existente, sublinhando suas principais características e orientações temáticas. Justifica-se o estudo pela necessidade de se oferecer parâmetros tecnocientíficos que subsidiem os debates e a defesa da elevação desta área de pesquisa à condição de um campo do conhecimento científico autônomo e independente das demais áreas do conhecimento.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Propõe-se neste artigo que a estrutura do campo científico, nos termos definidos por Bourdieu (1975), será demonstrada pelos elementos trazidos à reflexão em análise bibliométrica.

Bibliometria é uma técnica que estuda as características quantitativas da produção e da disseminação do conhecimento, além das formas de utilização da informação registrada em bases de dados bibliográficos (CARDOSO et al., 2005). Com esta ferramenta analisa-se a atividade técnica e científica em estudos quantitativos das publicações, calculados por intermédio de diversas técnicas estatísticas com o intuito de quantificar os processos de comunicação escrita (DA SILVA; HAYASHI; HAYASHI, 2011).

A bibliometria surgiu nos anos iniciais do século XX, emergindo do estudo e da avaliação das atividades de produção e comunicação científica, mas as premissas do termo bibliometria foram progredindo em questões de técnicas, aplicações e fundamentos das técnicas bibliométricas (SILVA; HAYASHI; HAYASHI, 2011). Em sua trajetória, conforme descreve Carlos Araújo (2006), os estudos desenvolveram-se, primeiramente, através da formulação de leis empíricas sobre o comportamento da literatura, tais como o método de medição da produtividade de cientistas de Lotka, em 1926; a lei de dispersão de periódicos de Bradford, em 1934; e o modelo de frequência e distribuição de palavras de Zipf, no ano de 1949. Todavia, embora o conceito de bibliometria tenha sido criado ainda em 1934, por Otlet, através do seu "Traité de Documentation", este conceito só alcançou relevância em 1969 devido a um artigo publicado por Pritchard, que obteve ampla aceitação entre os pares (ARAÚJO, 2006).

Dentre as aplicações da bibliometria podem ser mencionadas, por exemplo, a identificação das características temáticas da literatura, a seleção de publicações e livros, o progresso de coleções e bibliografias, entre outras aplicações (CHUEKE; AMATUCCI, 2015). Além disso, a técnica bibliométrica permite também avaliar a qualidade, quantidade e a tipologia das fontes de informação relatadas em pesquisas. A bibliometria produz, ainda, modelos e padrões matemáticos no intuito de medir processos e assim utilizar seus resultados para criar previsões além de sustentar tomadas de decisão (ARAÚJO, 2006).

A análise de citações é a área mais importante da técnica bibliométrica. Tal análise consiste, segundo Carlos Araújo (2006), na descrição e identificação de diversos padrões de produção do conhecimento científico e, com os dados obtidos das citações, é possível descobrir, por exemplo, quais os autores mais citados e mais produtivos, a "elite de pesquisa". Também é possível saber o impacto que tem a publicação em outros autores, a procedência institucional e/ou geográfica dos principais representantes de determinado campo de pesquisa. Bem como saber as frentes temáticas de maior evidência, qual o tipo de documento mais usado, qual a idade média da literatura em questão e obsolescência da literatura. Conforme Silva, Hayashi e Hayashi (2011), a técnica bibliométrica é um dos poucos campos de pesquisa que pode ser dita verdadeiramente interdisciplinar, uma vez que se estende a praticamente todos os domínios científicos, como por exemplo, elementos da Matemática, Ciências Naturais, Ciências Sociais, Ciências da Vida e Engenharia.

3. METODOLOGIA

Trata-se o presente texto de uma pesquisa bibliográfica, de caráter exploratório e descritivo (CRESWELL; CLARK, 2015). A técnica utilizada para obtenção dos resultados e, com isso, a construção das respostas às questões postuladas consistiu da análise quantitativa fornecida pelo referencial temático, utilizando-se bases de dados bibliográficos referenciais; levantamento das fontes primárias de informação com foco em artigos de periódicos no recorte temporal de 2017 à 2021; compilação dos dados e metadados obtidos em cada fonte; e, por fim, a interpretação dos resultados através do software de apoio para análises bibliométricas, o "Bibliometrix" (DONTU et al., 2021).

Em razão da reconhecida qualidade e aceitação da comunidade acadêmica, foram selecionadas as bases internacionais "Web of Science" e "Scopus" para o levantamento dos dados (OLIVEIRA, 2019).

Inicialmente foram identificados 2.000 artigos de cada uma das bases informadas, respeitando-se o número mínimo de 53 citações recebidas, sendo os documentos obtidos na Scopus mais significativos em quantidade de citações.

Como critério de elegibilidade, foi considerado índice H. Proposto por Jorge E. Hirsch, é um indicador qualitativo que tem por base o número de citações recebidos pelo número de artigos publicados e representa um ponto de equilíbrio entre a produtividade e o impacto de citação de uma fonte em questão (THOMAZ; ASSAD; MOREIRA, 2011).

Com a ferramenta de análise colaborativa “Rayyan” (OUZZANI et al., 2016), foram evidenciados 1700 artigos em duplicidade, optando-se por usar exclusivamente a base de dados Scopus. O desenho da pesquisa pode ser observado, graficamente, na Figura 01.

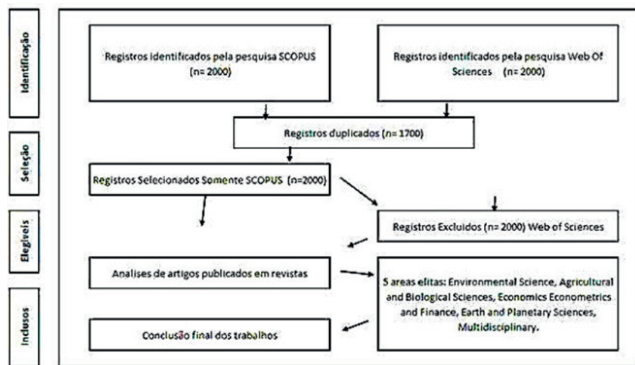


Figura 01: Desenho da metodologia.
Fonte: Adaptado de Mariosa et al., 2020.

Acessando a base de dados Scopus, primeiramente, foi pesquisada a palavra-chave “Sustainability”, considerando os artigos publicados nos anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021, no idioma inglês. Com este recorte, a pesquisa resultou em 144.557 artigos.

Com os dados selecionados, definiu-se que as áreas de conhecimento prioritárias seriam aquelas mais próximas à palavra-chave utilizada: Environmental Science; Agricultural and Biological Sciences; Economics, Econometrics and Finance; Earth and Planetary Sciences, Multidisciplinary. Utilizando as ferramentas de inclusão e exclusão da base, nesta delimitação o total encontrado foi reduzido para 79.956 artigos.

Em seguida, foi definido que somente artigos publicados em revistas de conhecimento acadêmico seriam considerados e, destas, seriam selecionados somente os artigos publicados em revistas com revisão de pares, o que confere maior confiabilidade e credibilidade aos documentos. Após esta definição, foram encontrados um

total de 57.748 artigos, os quais foram colocados em ordem decrescente por citação recebida.

A seguir, tabela 01 representa a distribuição de artigos por área do conhecimento.

Área de estudo	Número de artigos	%
Environmental Science	42.483	72,8
Social Science	23.837	40,8
Energy	19.668	33,7
Agricultural, and Biological Sciences	14.339	24,6
Business, management and accounting	7.859	13,5
Engineering	7.813	13,4
Economic, Econometric and Finance	7.737	13,3
Earth and Planetary Sciences	4.678	8,0
Biochemistry Genetics, and Molecular Biology	1.834	3,1
Medicine	1.498	2,6

Tabela 01: Distribuição de trabalhos por área de conhecimento.
Fonte: Autores.

O recurso ao número de citações para ordenar os artigos deve-se ao fato, considerado pelos autores, de que um maior número de citações cria em relação ao artigo uma maior probabilidade de reconhecimento dos pares e, por conseguinte, sua adequação aos parâmetros teóricos, metodológicos e epistemológicos definidos como padrão para o campo da sustentabilidade. Com este critério obteve-se uma amostra representativa de artigos a serem analisados, totalizando 2.000 artigos. Dispostos por quantidade de citações, em ordem decrescente, o artigo com maior número de citações teve 1059 e o artigo na colocação 2000ª recebeu 53 citações.

4. RESULTADOS

Aos estudos bibliométricos apresentados neste estudo

foram aplicadas três leis empíricas, cujos resultados permitem analisar o comportamento da literatura. Como descrito por Tague- Sutcliffe (1992), para o estudo sobre os autores, o método empregado foi o da medição da produtividade de cientistas, segundo a lei de Lotka; a dispersão do conhecimento científico proposto pela lei de Bradford foi usada para identificar as principais Instituições, Universidades e Centros de pesquisas, países originários e as revistas que publicam os artigos mais citados; e, para estabelecer as palavras, tópicos e temas relevantes foi usado o modelo de distribuição e frequência de palavras num texto, previsto pela lei de Zipf.

A análise bibliométrica dos artigos selecionados para o presente estudo produziu os resultados descritos a seguir

4.1. Estudo sobre os autores

O resultado obtido pela pesquisa revela predominância de autores de origem asiática nos trabalhos avaliados. O principal e mais relevante autor é Liu Y., que aparece com 30 trabalhos inseridos no recorte que a pesquisa utilizou. Em seguida, destaca-se o autor Wang X., com 27 artigos; Zhang Y., com 25 artigos; Wang Y., com 24 artigos; e, entre 19 artigos e 12 artigos publicados figuram os autores Wang J., Wang Z., Zhang J., Zhan X., Liu X. e Sarkodie S.A.

Traduzindo-se a estrutura do campo científico da sustentabilidade por aquilo que nos revela essa amostragem, destaca-se o grande investimento realizado pela China em apoio a seus cientistas. Além dos valores financeiros, equipamentos e dos recursos humanos qualificados necessários para a realização das pesquisas, em geral, as revistas que figuram na base de dados da Scopus chegam a cobrar até 3.000 dólares americanos por publicação. Assim, os autores dos artigos aqui avaliados mostram claramente que a pesquisa científica depende de investimentos e que tais investimentos são traduzidos na quantidade de artigos escritos, o que determina os referenciais teóricos e metodológicos privilegiados nos campos científicos em que os autores estão inseridos.

4.2. Principais instituições, universidades e/ou centros de pesquisa dos autores

As Instituições responsáveis pelo suporte aos pesquisadores que tiveram seus artigos selecionados foram identificadas dentro do programa de metadados Scopus, analisando-se um total de 57.748 artigos. Dos artigos selecionados, foram levantadas as principais Instituições que mais se destacaram no apoio à publicação de artigos. A

seguir, na Tabela 02, estão elencadas as 10 principais instituições que se destacam no quesito apoio e publicação de artigos.

Principais instituições	Países	Número de artigos
Chinese Academy of Science	China	1.248
Wageningen University & Research	Holanda	678
University Chinese Academy of Science	China	599
Ministry of Education China	China	564
Centre National de la Recherche Cientifique	França	459
Beijing Normal University	China	403
Universidade de São Paulo	Brasil	399
Universidade de Lisboa	Portugal	341
Institute of Geography Sciences and Natural Research, Chinese Academy of Science	China	318
Arizona State University	Estados Unidos	313

Tabela 02: Instituições mais representativas na pesquisa sobre sustentabilidade.
Fonte: Elaborado pelos autores.

A Tabela 02 mostra novamente a China ocupando os primeiros lugares: a Chinese Academic of Sciences, com 1.248 artigos apoiados, a Wageningen University & Researchy, da Holanda, com 678 artigos; e a University of Chinese Academy of Sciences com 599 artigos. Positivamente, cabe ressaltar a presença do Brasil, com a Universidade de São Paulo entre as instituições mais produtivas. Pesquisadores a ela vinculados colocaram 399 textos entre os mais citados envolvendo o tema da sustentabilidade.

4.3. Países originários dos artigos mais citados

Dentro do universo de 57.748 artigos analisados na Base de Dados Scopus, Estados Unidos da América, com 9.057 citações, China, com 8.366, e Reino Unido, com 4.753, são os países que concentram a maior quantidade de citações. O Brasil, ainda que tenha se mostrado relevante para as ações vinculadas à sustentabilidade ambiental, aparece ocupando a nona posição no quadro de principais países, com 2896 citações. Na tabela 3, coloca-se em destaque os 10 principais países em número de citações de artigos.

Principais Países	Número de citações
Estados Unidos	9.057
China	8.366
Reino Unido	4.753
Itália	4.419
Espanha	4.244
Alemanha	3.413
Austrália	3.135
Índia	2.927
Brasil	2.896
Canadá	2.299

Tabela 03: Países originários dos autores e número de citações recebidas.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Isso mostra, uma vez mais, que a relevância do campo científico depende de investimentos diretos nas pesquisas e publicações. Embora o Brasil tenha a maior área verde contínua do mundo, que é a floresta Amazônica, hoje o principal conjunto florestal em termos de área territorial ocupada e o maior sequestrador de carbono após as algas marinhas, estudos que a envolvem poderiam gerar muito material a ser discutido na comunidade acadêmica, com pesquisadores nacionais e estrangeiros.

4.4. Principais revistas

Para a composição da Tabela 04 foram elencadas as revistas que mais se destacaram na publicação de artigos acadêmicos com o tema da sustentabilidade, sendo as mais relevantes para a área do conhecimento as revistas Journal of Cleaner Production, com 458

artigos publicados no período analisado; seguida pela Sustainability (Switzerland), com 147 artigos, e a Science of the Total Environment, com 122 artigos.

Principais revistas	Editoras e Países	Número de artigos
Journal of Cleaner Production	Elsevier (Estados Unidos da América)	458
Sustainability (Switzerland)	MDPI (Suíça)	147
Science of the Total Environment	Elsiever (Holanda)	122
Resources Conservation and Recycling	Elsiever (Holanda)	72
Business Strategy and the Environment	John Willey and Sons (Reino Unido)	48
Applied Energy	Elsiever (Reino Unido)	42
Journal of Environmental Management	Academic Press Inc. (Estados Unidos da América)	36
Journal of Business Ethics	Springer (Holanda)	30
Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA	National Academy of Sciences - NAS (Estados Unidos da América)	30
International Journal of Production Economics	Elsiever (Holanda)	29

Tabela 04: Revistas com maior número de artigos publicados.
Fonte: Elaborado pelos autores com base na compilação de dados do Bibliometrix.

Cabe observar, todavia, o domínio dos grupos editoriais que controlam a produção acadêmica. Elsevier, MDPI, John Wiley and Sons e Springer transformaram a disseminação do conhecimento e do saber científico num negócio lucrativo, dado o caráter econômico com o qual se sobressaem nas ações editoriais. Definindo critérios do que publicar, como, quando, de quem e quanto cobrar pelos serviços de intermediação impedem que pesquisadores atuando em países situados fora do eixo Europa-Estados Unidos da América tenham seus trabalhos publicados e discutidos pela comunidade acadêmica (OLIVEIRA, 2019).

4.5. Palavras, tópicos e temas relevantes

As palavras mais citadas nos artigos acadêmicos selecionados não poderiam deixar de ser aquelas vinculadas aos critérios de seleção utilizados na busca. Sustainability, com 3.127 ocorrências, Environmental, com 2.076, e Sustainable, com 1.179, conforme pode-se observar na Tabela 05.

Principais Palavras	Número de ocorrências
Sustainability	3.127
Environmental	2.076
Sustainable	1.779
Study	1.550
Energy	1.484
Results	1.185
Research	1.156
Development	1.136
Water	1.029
Management	1.015

Tabela 05: Frequência das palavras e termos mais utilizados nas publicações, período 2017-2021.
Fonte: Elaborado pelos autores com base na compilação de dados do Bibliometrix.

É importante observar, também, que entre as palavras mais citadas, conforme apresentadas na Tabela 05, pode-se destacar alguns temas em ascensão e que, muito provavelmente, guiarão as pesquisas sobre sustentabilidade nos próximos anos. Da sustentabilidade ambiental, que caracterizou os primeiros textos e mais fortemente as discussões acadêmicas, emergem temas como energia, desenvolvimento, água e gestão. Estas palavras-chave

constituem-se no eixo das preocupações da atualidade, exigindo respostas da academia, dos agentes públicos e privados e das organizações da sociedade civil que as implementem.

5. CONCLUSÕES

O desafio teórico proposto aos autores deste artigo foi o de encontrar na literatura acadêmica, números, elementos ou indicativos que permitam estruturar e configurar o campo científico da sustentabilidade, de forma independente e autônoma em relação às áreas do conhecimento já consolidadas. Ousadamente, sugere-se que a sustentabilidade é, em si mesma, uma ciência, a Ciência da Sustentabilidade.

Para demonstrar que a sustentabilidade caminha na direção de tornar-se um campo científico e particular de pesquisas recorreu-se, metodologicamente de forma exploratória e descritiva, à análise bibliométrica. Examinou-se as características quantitativas da produção de artigos e da disseminação do conhecimento em bases bibliográficas de reconhecida qualidade por parte da comunidade acadêmica. Aplicou-se ao conjunto de artigos selecionados as três principais leis dos estudos bibliométricos, as leis de Bradford, Zipf e Lotka.

Os resultados do estudo mostram que os autores, em termos quantitativos mais produtivos na temática da sustentabilidade são de origem chinesa, publicando entre 20 e 30 trabalhos cada autor, nas revistas mais bem avaliadas da área, apenas nos últimos 05 anos. Muito embora, entre as instituições responsáveis pelo suporte aos pesquisadores que tiveram seus artigos selecionados, tenhamos predominantemente as chinesas, verifica-se que Holanda, França, Reino Unido, Brasil, Portugal e Estados Unidos da América também contribuíram decisivamente para compor os 57.748 artigos analisados. Todavia, num resumo dos principais países originários dos artigos mais citados na Base de Dados Scopus, Estados Unidos da América e China se destacam, e não por acaso. O volume de artigos publicados pelos autores destes países mostra que se a pesquisa científica depende de investimentos, também, contribui para a fixação dos referenciais teóricos e metodológicos que configuram o campo científico. Não há como falar de sustentabilidade sem citá-los.

Dentre as principais revistas que concentram a temática da sustentabilidade em seus artigos destacam-se periódicos pertencentes aos grandes grupos editoriais que controlam a produção acadêmica mais significativa das diversas áreas do conhecimento. Pesquisar, publicar ou

consultar o que de melhor ou mais atual já foi publicado só é possível mediante elevados investimentos financeiros em assinaturas, taxas de publicação ou de acesso aos títulos de propriedade da Elsevier, MDPI, John Wiley and Sons ou Springer. Além da visão mercadológica e empresarial que as envolvem, elas também definem, em suas políticas editoriais, temas, discussões teóricas e metodológicas que serão privilegiados e os artigos aceitos para publicação. De modo que para conhecer as características, processos e referenciais do campo científico da sustentabilidade há que se examinar, em pesquisas e estudos complementares, as estratégias, recursos epistemológicos e os critérios que validam este tipo de conhecimento ou, ainda, que impedem o acesso de pesquisadores fora do eixo Europa-Estados Unidos da América.

Os autores consideram que a técnica da análise bibliométrica aqui empregada permitiu analisar os elementos mais importantes do campo científico da sustentabilidade. Ainda que a base de dados tenha sofrido um recorte temporal, linguístico e quanto às bases pesquisadas, sendo este seu principal limite e dificuldade de generalização, conclui-se pela conveniência da elevação desta área de pesquisa à condição de um campo do conhecimento científico autônomo e independente das demais áreas do conhecimento. Sugere-se, todavia, a ampliação da pesquisa e a confirmação dos resultados aqui apresentados com outros recortes e bases de dados.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, ao qual os autores agradecem o apoio institucional e financeiro.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. A. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, Jan./Jun. 2006. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/emquestao/article/view/16>. Acesso em: 10 mai. 2022.

BOURDIEU, P. The specificity of the scientific field and the social conditions of the progress of reason. **Social Science Information**, v. 14, n. 6, p. 19–47, 1975. DOI: 10.1177/053901847501400602.

CÂNDIDO, A. **Literatura e sociedade: estudos de teoria e história literária**. São Paulo: T. A. Queiróz, 2000.

CARDOSO, R. L. et al. Pesquisa científica em contabilidade entre 1990 e 2003. **Revista de Administração de Empresas**, v. 45, n. 2, p. 34-45, Jun. 2005. <https://doi.org/10.1590/S0034-75902005000200004>. Acesso em: 03 ago. 2022.

CHUEKE, G. V.; AMATUCCI, M. O que é bibliometria? Uma introdução ao Fórum. **Internext**, v. 10, n. 2, p. 1–5, 2015. DOI: 10.18568/1980-4865.1021-5. Disponível em: <https://internext.espm.br/internext/article/view/330>. Acesso em: 8 ago. 2022.

COSSO, S. P. de A.; DO AMARAL, P. S.; MARIOSIA, D. F. As mudanças do clima e os desafios da gestão dos recursos hídricos nas Bacias do PCJ. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 16, n. 5, 2020.

CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. P. **Pesquisa de Métodos Mistos: Série Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Penso Editora, 2015.

DONTHU, N. et al. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. **Journal of Business Research**, [S. l.], v. 133, p. 285–296, 2021. DOI: 10.1016/j.jbusres.2021.04.070. Acesso em: 03 ago. 2022.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. São Paulo (SP): Saraiva, 2006.

FERREIRA, N. S. A. de. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257–272, 2002. DOI: 10.1590/S0101-73302002000300013. Acesso em: 03 ago. 2022.

LEFF, E. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. **Olhar de Professor**, v. 14, n. 2, p. 309–335, 2011. DOI: 10.5212/OlharProfr.v.14i2.0007. Acesso em: 03 ago. 2022.

MARIOSIA, D. F. Florestan Fernandes: textos e contextos. Em: SILVA, J. P.; AZEVEDO, C. M. M. (org.). **Sociologia crítica no Brasil. Coleção Crítica contemporânea** 1ª edição ed. São Paulo, SP, Brasil: Annablume, 2012. p. 117–154.

MARIOSIA, D. F.; DE BENEDICTO, S. C.; SUGAHARA, C. R.

Study on the sustainable indicators and research methodology in the context of the sustainable development reserve of Tupé, Amazonas-Brazil. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 8, n. 3, 2019.

MARIOSIA, D. F., MORAIS, L. P., ÁLVAREZ, J. F., POLITTI, F., CONDE, M. Á. A., & VALENCIA, A. M. S. (2022). Does the social and solidarity economy contribute to the reach and accomplishment of the sustainable development goals? A systematic literature review. **International Journal of Innovation and Sustainable Development**, 16(3-4), 538-555.

OLIVEIRA, T. As políticas científicas na era do conhecimento: uma análise de conjuntura sobre o ecossistema científico global. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 24, n. 1, p. 191-215, 2019. DOI: 10.1590/1981-5344/3520. Acesso em: 03 ago. 2022.

ORLANDI, E; P. Análise de discurso: princípios e procedimentos. Em: **Análise de discurso: princípios e procedimentos**. Campinas-SP: Pontes, 2009.

OUZZANI, M.; HAMMADY, H.; FEDOROWICZ, Z.; ELMAGARMID, A. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic reviews**, v. 5, n. 1, p. 1-10, 2016.

SAMPAIO, J. A. L.; DE OLIVEIRA, E. R.. A justiça espacial e ambiental e a teoria do risco: a responsabilidade do governo na prevenção contra desastres (no Brasil). **Revista de Direito Internacional**, Brasília, v. 16, n. 2, 2019. DOI: 10.5102/rdi.v16i2.6129. Acesso em: 03 ago. 2022.

SILVA, M. R.; HAYASHI, C.R.M.; HAYASHI, M. C. P. I. Análise bibliométrica e cientométrica: desafios para especialistas que atuam no campo. InCID: **revista de ciência da informação e documentação**, Ribeirão Preto, v. 2, n. 1, p. 110-129, Jan./Jun. 2011. Disponível em: <https://revistas.ffclrp.usp.br/incid/article/view/52/pdf>. Acesso em: 10 mai. 2022.

TAGUE-SUTCLIFFE, J. An introduction to informetrics. **Information Processing & Management**, v. 28, n. 1, p. 1-3, 1992. DOI: 10.1016/0306-4573(92)90087-G. Acesso em: 03 ago. 2022.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2011.

THOMAZ, P. G.; ASSAD, R. S.; MOREIRA, L. F. P. Uso do Fator de impacto e do índice H para avaliar pesquisadores e publicações. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia** [online]. v. 96, n. 2, pp. 90-93. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2011000200001>. Acesso em: 03 ago. 2022.

AUTORES

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3088-9416>

AFONSO MARIA DE ALMEIDA MOREIRA, Mestrando | Pontifícia Universidade Católica de Campinas | Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Sustentabilidade | Campinas, SP – Brasil | Correspondência para: R. Jovial, 295 - Vista Alegre, Vinhedo – SP, 13285-064 | orandi.falsarella@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3937-1864>

DANIELLA RIBEIRO PACOBELLO, Mestranda | Pontifícia Universidade Católica de Campinas | Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Sustentabilidade | Campinas, SP – Brasil | Correspondência para: AV Capitão Joaquim Rabelo de Andrade, 209 – Centro, São Sebastião da Gramma – SP, 13790-000 | danix_pacobello@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7970-390X>

NILTON LÚCIO JULIÃO, Mestrando | Pontifícia Universidade Católica de Campinas | Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Sustentabilidade | Campinas, SP – Brasil | Correspondência para: R. João Ricete, 155 - Hélio Vergueiro Leite, Espírito Santo do Pinhal – SP, 13990-000 | orandi.falsarella@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3042-734X>

ANDREIA TESSARI, Mestranda | Pontifícia Universidade Católica de Campinas | Faculdade de Biblioteconomia | Campinas, SP – Brasil | Correspondência para: R. Dr. Gastão Vidigal, 265 - Jardim Aurélia - 13033-030. tessandreia.ri@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2200-5094>

ORANDI MINA FALSARELLA, Doutor | Pontifícia Universidade Católica de Campinas | Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Sustentabilidade | Campinas, SP – Brasil | Correspondência para: R. Pequi, 159 – Alphaville, Campinas – SP, 13098-305 | orandi.falsarella@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6552-9288>

DUARCIDES FERREIRA MARIOSIA, Doutor | Pontifícia Universidade Católica de Campinas | Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Sustentabilidade | Campinas, SP – Brasil |

Correspondência para: R. Antônio Elias,189 – Jardim Alzira,
Pedreira – SP, 1392-000 | duarcides@gmail.com

COMO CITAR ESTE ARTIGO

JULIÃO, Nilton Lúcio; MOREIRA, Afonso Maria de Almeida; PACOBELLO, Daniella Ribeiro; TESSARI, Andreia; FALSARELLA, Orandi Mina; MARIOSA, Duarcides Ferreira.. MIX Sustentável, v. 9, n. 5, p. 29-39, 2023. ISSN 2447-3073. Disponível em: <<http://www.nexos.ufsc.br/index.php/mixsustentavel>>. Acesso em: [_/_/_doi: <https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2023.v9.n5.29-39>](https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2023.v9.n5.29-39).

SUBMETIDO EM: 17/01/2023

ACEITO EM: 16/08/2023

PUBLICADO EM: 31/10/2023

EDITORES RESPONSÁVEIS: Aguinaldo dos Santos e Lisiane Ilha Librelotto.

Registro da contribuição de autoria:

Taxonomia CRediT (<http://credit.niso.org/>)

AMAM: Curadoria de dados, análise formal, escrita - rascunho original.

DRP: Curadoria de dados, análise formal, escrita - rascunho original.

NLJ: Curadoria de dados, análise formal, escrita - rascunho original.

AT: Curadoria de dados, análise formal, investigação, metodologia, escrita - rascunho original.

OMF: conceituação, análise formal, metodologia, administração de projetos, validação, visualização, escrita - revisão & edição.

DFM: conceituação, análise formal, investigação, metodologia, administração de projetos, supervisão, validação, escrita - revisão & edição.

Declaração de conflito: nada foi declarado.