

Análise bibliométrica de publicações científicas em bionegócios utilizando o VOSVIEWER

Bibliometric analysis of scientific publications in biobusinesses using VOSVIEWER

Análisis bibliométrico de publicaciones científicas en bionegocios utilizando VOSVIEWER

Recebido: 02/08/2022 | Revisado: 15/08/2022 | Aceito: 17/08/2022 | Publicado: 25/08/2022

Anderson Ortiz Alves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1290-6566>
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
E-mail: andersonbiol@gmail.com

Bárbara Fernandes Becker

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5992-4086>
Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil
E-mail: becker.barbarafernandes@gmail.com

João Carlos de Souza Maia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9569-7538>
Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil
E-mail: jotace@terra.com.br

João Lucas Della-Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5992-4086>
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
E-mail: joao.lucas1@unemat.br

Luziane de Abreu Nachbar

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0585-7586>
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
E-mail: lanachbar@hotmail.com

Resumo

O termo bionegócios baseia-se no uso sustentável dos recursos naturais e no reconhecimento dos direitos das comunidades tradicionais. Desta definição, bionegócios pode englobar processos de beneficiamento simples, atividades com uso econômico de valor cultural da biodiversidade até processos químicos e/ou biológicos de maior complexidade, demandando conhecimentos específicos para o desenvolvimento do produto. O objetivo deste trabalho foi realizar a análise bibliométrica do termo bionegócios, onde são apresentados os autores com maior contribuição que englobam o tema, bem como os países que publicam esse tema. Baseado no banco de dados do Scopus, foram considerados quatro campos relativos às publicações de bionegócios, baseada em pesquisa de palavra-chave da sua forma em inglês, biobusiness. Os dados bibliométricos obtidos foram exportados para o software VOSviewer, onde foram construídas redes bibliométricas que embasaram esta análise. A produção científica referente ao tema biobusiness delimitou artigos com no máximo 20 autores por trabalho, de onde foram observados 1.116 autores na referida base de dados, onde os autores mais citados publicaram a mais tempo. Além disso, observou-se a contribuição científica por país, bem como as relações de citação entre eles, e que a partir destas relações foi possível delinear três grupos de países, com relações centradas e baseadas especialmente nos pesquisadores dos EUA. Também foi traçada a rede bibliométrica tendo como perspectiva a pesquisa brasileira com a referida palavra-chave, apresentando um cenário recente de produção científica para o país, relacionada à crescente interação universidade-indústria e seu grande poderio de contribuição à pesquisa em bionegócios.

Palavras-chave: Desenvolvimento regional; Inovação; Redes bibliométricas.

Abstract

The term “bionegócios” is based on the sustainable use of natural resources and the recognition of the rights of traditional communities. From this definition, biobusiness can encompass simple processing processes, activities with economic use of the cultural value of biodiversity, and even chemical and/or biological processes of greater complexity, requiring specific knowledge for product development. The objective of this work was to carry out a bibliometric analysis of the term biobusiness, where the authors with the greatest contribution that encompass the theme are presented, as well as the countries that publish this theme. Based on the Scopus database, four fields were considered regarding the publications of “bionegócios”, based on a keyword search of its English form, biobusiness. The bibliometric data obtained were exported to the VOSviewer software, where bibliometric networks were built to support this analysis. The scientific production related to the biobusiness theme delimited articles with a maximum of 20 authors per paper, from which 1,116 authors were observed in the mentioned database, where the most cited

authors have published the longest. Besides this, the scientific contribution per country was observed, as well as the citation relations between them, and that from these relations it was possible to delineate three groups of countries, with relations centered and based especially on US researchers. The bibliometric network was also traced taking into perspective the Brazilian research with the aforementioned keyword, presenting a recent scenario of scientific production for the country, related to the growing university-industry interaction and its great power of contribution to research in biobusiness.

Keywords: Regional development; Innovation; Bibliometric networks.

Resumen

El término bionegocio se basa en el uso sostenible de los recursos naturales y en el reconocimiento de los derechos de las comunidades tradicionales. A partir de esta definición, el bionegocio puede abarcar desde simples procesos de transformación, actividades con aprovechamiento económico del valor cultural de la biodiversidad, hasta procesos químicos y/o biológicos de mayor complejidad, que requieren conocimientos específicos para el desarrollo de productos. El objetivo de este trabajo fue realizar un análisis bibliométrico del término bionebusiness, donde se presentan los autores con mayor contribución que abarcan el tema, así como los países que publican este tema. A partir de la base de datos Scopus, se consideraron cuatro campos relativos a las publicaciones de bionebusiness, a partir de una búsqueda por palabras clave de su forma inglesa, biobusiness. Los datos bibliométricos obtenidos se exportaron al programa informático VOSviewer, donde se construyeron las redes bibliométricas en las que se basó este análisis. La producción científica relacionada con el tema biobusiness delimitó artículos con un máximo de 20 autores por trabajo, de donde se observaron 1.116 autores en la referida base de datos, donde los autores más citados fueron los que más tiempo publicaron. Además de esto, se observó la contribución científica por país, así como las relaciones de citación entre ellos, y que a partir de estas relaciones se pudieron delinear tres grupos de países, con relaciones centradas y basadas especialmente en los investigadores de EEUU. También se trazó la red bibliométrica teniendo como perspectiva la investigación brasileña con la referida palabra clave, presentando un escenario reciente de producción científica para el país, relacionado con la creciente interacción universidad-empresa y su gran poder de contribución a la investigación en bionegocios.

Palabras clave: Desarrollo regional; Innovación; Redes bibliométricas.

1. Introdução

O termo bionegócios caracteriza as atividades com “fins econômicos” e desenvolvidas por empresas que apresentam o uso intensivo como principal característica, possuindo dependência de insumos da biodiversidade (Araújo Filho, 2010). Este conceito pode englobar processos de beneficiamento simples, atividades com uso econômico de valor cultural da biodiversidade até processos químicos e/ou biológicos de maior complexidade, demandando conhecimentos específicos para o desenvolvimento do produto (Sousa & Figueiredo, 2015).

Além disto, os bionegócios, por definição, devem ser baseados no uso sustentável dos recursos naturais e reconhecer os direitos das comunidades tradicionais (Sousa et al., 2016). O termo bionegócios é frequente nos estudos de biodiversidade amazônica, considerando-se o potencial de desenvolvimento tecnológico e econômico relativos à sua amplitude (Saldanha et al., 2021). Ainda, o uso de produtos naturais transcende o uso por povos tradicionais e indígenas atingindo o viés do mercado de seus produtos, passando pela biotecnologia e bioprospecção, sendo este objetivo crescentemente amparado por estruturas legais (Pereira et al., 2021). O conhecimento científico aliado a tecnologia pode transformar recursos naturais em ativos produtivos, agregando valor ao produto, promovendo desenvolvimento econômico regional e ao mesmo tempo a conservação da biodiversidade (Sousa et al., 2017).

A compreensão acerca de bionegócios se relaciona ao produto ou serviço a que se refere, e distinguindo-se a partir do grau de tecnologia envolvida no processamento de produtos naturais, podendo ser tipificados em quatro grupos distintos (Araújo Filho, 2010):

- Grupo 1: uso da biodiversidade no estado in natura ou submetidos a processos de beneficiamento mecânico simples, como corte, polimento, lixa ou pintura. Considera as atividades com uso econômico de valor cultural desta biodiversidade, como comércio de produtos naturais (frutos, peixes, folhas, artefatos de decoração), mercado da moda e do turismo;
- Grupo 2: Produtos processados com base em métodos de domínio disseminado (e.g., extração, concentração, filtragem,

destilação), tal como observado no preparo de bebidas, polpas e concentrados;

- Grupo 3: Processamento químico ou biológico de maior complexidade por exigir conhecimento especializado, além de apresentar risco técnico associado, e que passa por regulação de órgãos dedicados. Como exemplos, destacam-se indústria alimentícia, bioenergia e cosméticos;
- Grupo 4: Produtos associados a técnicas e processamento biotecnológico, baseado em biologia molecular ou engenharia genética. Neste cenário, se enquadram o desenvolvimento de microrganismos industrializados, organismos geneticamente modificados e alimentos funcionais.

Estas definições são frequentemente associadas aos produtos naturais da Amazônia, considerando os valores socioculturais dos seus habitantes de uma ampla gama dos produtos amazônicos. A ciência e tecnologia apoiam o mercado destes produtos que, à vista disto, valoram o conhecimento tradicional das populações do bioma (Sousa, 2013). Ainda, as demandas de mercado, devido ao crescimento populacional, à globalização e a previsão da escassez de recursos promovem os bionegócios no interesse da sociedade, e à vista disso, da comunidade científica (Anjos et al., 2011).

A bibliometria pode ser definida como a caracterização, a avaliação e o acompanhamento de determinada ciência ou campo de conhecimento, acontecendo pela coleta de dados como: citações recebidas, referências bibliográficas utilizadas, autoria e palavras-chave (Köhler & Digiampietri, 2021).

Análises bibliométricas buscam inventariar, sistematizar e avaliar a produção científica em uma determinada área do conhecimento no intuito de identificar tendências. Através de técnicas matemáticas e estatísticas é possível quantificar e avaliar o desempenho das publicações ao longo do tempo (Carneiro da Silva et al., 2017). Estudos bibliométricos podem contribuir com informações relevantes, dando suporte às políticas e gestão em bionegócios. Como aplicação, empresas podem se basear na bibliometria para construção de sistemas de inteligência competitiva e mapear posições de concorrência entre organizações de um setor (Rostaing, 2003). Ainda, os relatos de natureza bibliométrica são fontes de grande proveito e fecundidades para o conhecimento e a avaliação de diversas áreas científicas (Araújo & Alvarenga, 2011).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi realizar a análise bibliométrica do termo bionegócios, onde são apresentados os autores com maior contribuição que englobam o tema, bem como os países que publicam esse tema, com o intuito de auxiliar novos pesquisadores a terem maior familiaridade com essa técnica e sua utilização em bionegócios.

2. Materiais e Métodos

As análises bibliográficas das produções científicas usualmente se utilizam dos métodos de pesquisa exploratórios com dados oriundos de databases que reúnem conteúdo científico nos formatos de artigos, resumos, referências, estatísticas, teses, dissertações e monografias. A análise plena das produções científicas que contemplam determinado termo tem a bibliometria como principal técnica de análise metodológica (Sousa et al., 2016).

As principais leis bibliométricas são a Lei de Bradford (produtividade de periódicos), Lei de Lotka (produtividade científica de autores) e as Leis de Zipf (frequência de palavras). Tendo como produto a Ciência da informação, as leis bibliométricas têm o desígnio de criar informações que possuem utilidade ou que podem ser úteis no futuro, bem como medir a atividade científica (Rodrigues & Godoy Viera, 2016).

Bradford (1934) sintetiza, a partir de sua experiência como especialista de informação da Biblioteca do Museu de Ciências de Londres, que as omissões de dados publicados em periódicos de resumos se deviam ao interesse dos periódicos em divulgar apenas as produções dentro da sua especificidade, e parcamente ampliavam o rol de publicações às produções especializadas em outros sujeitos ligados ao assunto de interesse. Disto, Bradford infere que deve se identificar a dispersão das produções sobre determinado assunto, presentes em periódicos não especializados, de onde se observa que a contribuição dos periódicos não especializados é muito baixa, e em contraponto, aqueles especializados contribuem muito naquele sujeito de

pesquisa. O que antes era uma curiosidade estatística sobre a quantidade de publicações por periódicos científicos, é tida como Lei e dá luz à frase que sintetiza sua observação, e frequentemente fundamenta as análises bibliométricas: “poucos produzem muito, e muitos produzem pouco” (Coutinho, 1988).

A Lei de Lotka (1926) ou Lei do Quadrado Inverso propõe que um número restrito de pesquisadores produz muito em determinada área de conhecimento, enquanto um grande volume de pesquisadores produz pouco. A produção destes poucos autores é de igual valor em quantidade ao desempenho de vários autores que apresentam baixo volume de publicação. (Machado Junior et al., 2016). Por último, a Lei de Zipf (1949) demonstra a correlação entre a quantidade de palavras e a sua frequência, i.e., algumas palavras são utilizadas por diversas vezes dentro das publicações da área, e que outras palavras associadas possivelmente estarão presentes (Lei do menor esforço). Estas características denotadas por Zipf sugerem que uma menor quantidade de termos se apresenta com maior frequência e, por serem comumente presentes junto de outras palavras, é possível de se classificar o objeto de pesquisa das publicações científicas (Cassettari et al., 2015).

As leis bibliométricas estruturam os buscadores em bases de dados, e embasam a procura por artigos científicos e publicações, tendo como exemplo o Scopus. Para seleção dos artigos, utilizou-se esta base de dados, onde são realizadas pesquisas bibliométricas com informações sobre, por exemplo, a quantidade de citações de cada produção, relevância de periódicos e autoria. Com a definição da palavra-chave, foi buscado o termo “biobusiness” na referida plataforma, sem a aplicação de filtro de data de publicação. Os dados bibliométricos obtidos foram exportados para o software VOSviewer, onde foram construídas redes bibliométricas. Disto, as redes bibliométricas relacionam as produções científicas por determinada caracterização, chamada de campo (e.g., periódicos, autores, país de publicação).

Dentre as análises realizadas, foram considerados quatro campos relativos às publicações, i.e., produção bibliográfica, de bionegócios, baseada em pesquisa de palavra-chave da sua forma em inglês, biobusiness. As referidas informações são:

- Quantificação de pesquisadores sobre o tema;
- Quantificação de artigos sobre o tema por data;
- Principais autores;
- Principais análises envolvendo o termo biobusiness.

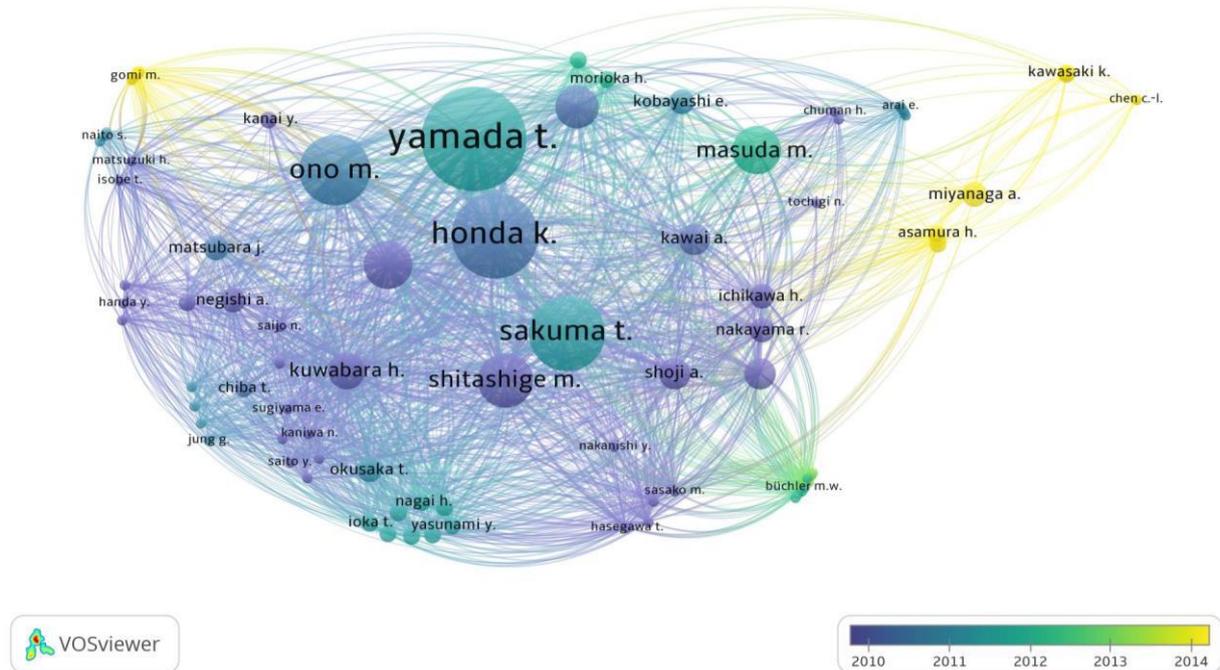
Como supracitado, os mapas foram confeccionados no VOSviewer, software que utiliza a técnica de mapeamento VOS, que são baseados na distância entre dois itens, refletindo a força da relação entre eles (Souza et al., 2020). Quanto menor a distância, maior a relação entre os itens.

3. Resultados e Discussão

As análises dos dados visaram a apresentação da literatura estudada sob um ponto de vista quantitativo. Com base nessas análises, procurou-se estabelecer relações que permitissem um melhor conhecimento da produção e da comunidade científica nela envolvida. Preliminarmente, é importante ressaltar que na plataforma Scopus é considerada a afiliação do autor, independente da sua posição na lista de autores, o que pode gerar sobreposição no número de publicações atribuídas para cada instituição, país ou autor mais ativo.

A produção científica recuperada do Scopus referente ao tema biobusiness delimitou artigos com no máximo 20 autores por trabalho, de onde foram observados 1.116 autores, com destaque para aqueles apresentados no mapa de autores (Figura 1). Destes, ainda se destacam os dez autores que mais contribuíram com produções científicas (Quadro 1).

Figura 1. Mapa dos autores mais citados nas produções que contemplam *biobusiness*.



Fonte: Autores (2022).

Quadro 1. Ranking dos dez autores com mais citações nas produções que contemplam *biobusiness*.

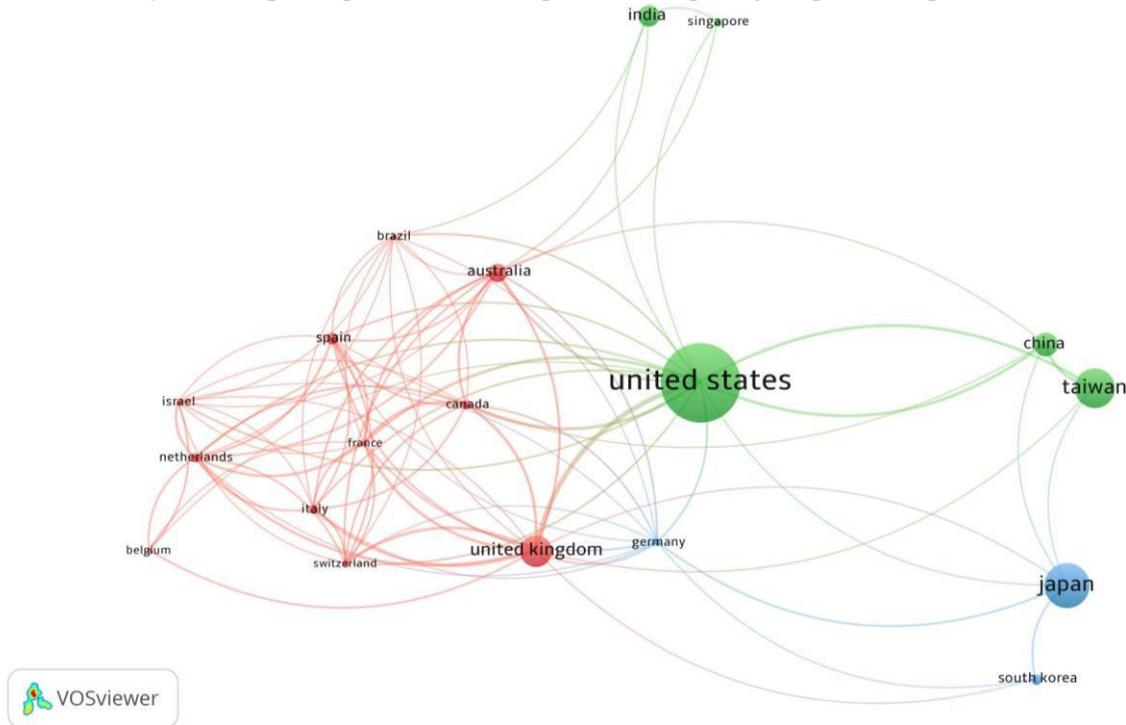
Autores	Citações
Yamada t.	790
Honda k.	710
Ono m.	540
Shitashige m.	517
Hirohashi s.	510
Sakuma t.	486
Kuwabara h.	397
Masuda m.	345
Kawai a.	253
Shoji a.	250

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados VOSviewer (2022).

A partir do mapa de autores (Figura 1), nota-se que os autores mais citados não correspondem aos autores mais recentes de acordo com a escala de cores. Ademais, os autores mais citados também são aqueles com publicações mais antigas, destacando as publicações anteriores a 2013 com maior impacto.

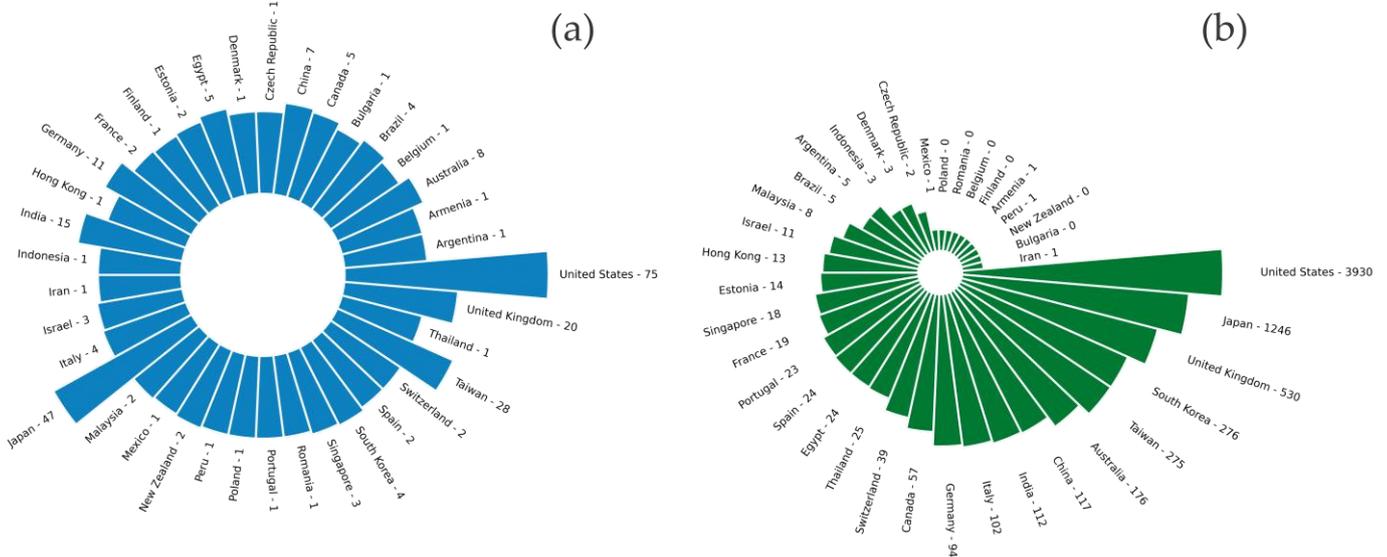
A partir das estratégias utilizadas na base de dados Scopus um conjunto de indicadores foram gerados apresentando um panorama de pesquisas sobre o tema biobusiness. O mapa apresentado (Figura 2) para demonstração dos termos, expressa a densidade por clusters formados em cores na correlação de países que publicam no assunto estudado.

Figura 2. Mapa dos países com maior quantidade de produções que contemplam *biobusiness*.



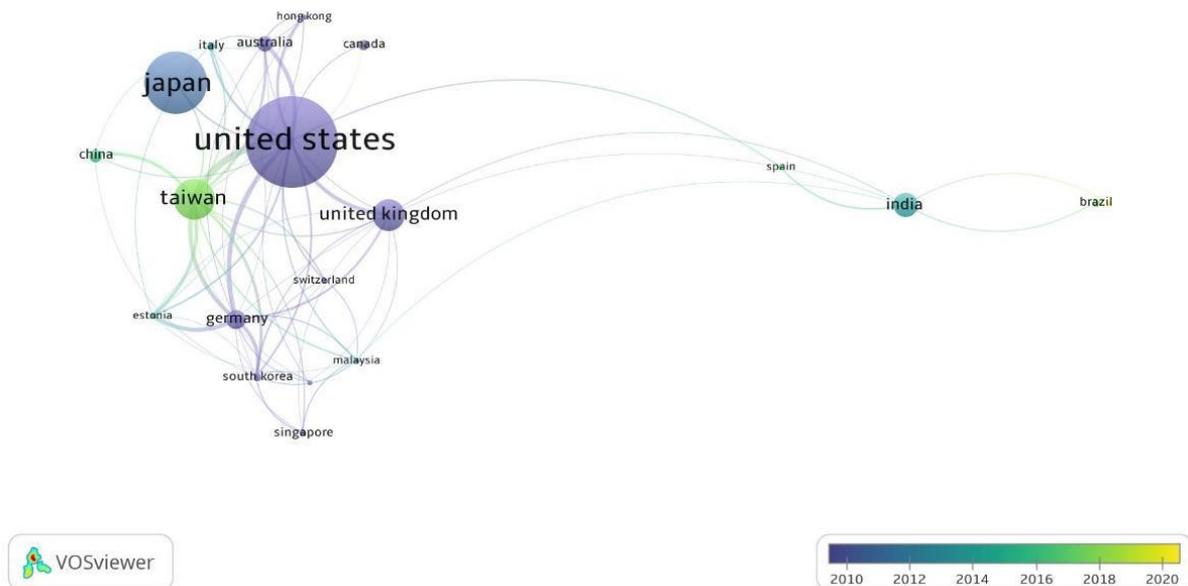
Fonte: Autores.

Figura 3. Quantidade de publicações (a) e de citações (b) com o termo *biobusiness* por país.



nota-se que o grupo de destaque para Estados Unidos, Japão e Reino Unido, são predominantemente de publicações antes de 2012, talvez por sua tradição das academias, ainda nesse cluster destacam-se Taiwan e China com coloração mais verde, que de acordo com as escalas de cores mostram predominância de publicações nos anos de 2014 até 2016, nota-se que a Índia, apesar de estar em outro cluster acompanha também essa tendência, já o Brasil se mostra em um oposto com cluster de cor mais ao tom de amarelo, mostrando assim que tem publicações mais recentes entre 2018 até a atualidade.

Figura 4. Rede dos países com maior quantidade de produções que contemplam *biobusiness* relacionando com as produções científicas brasileiras.



Fonte: Autores (2022).

Para o desenvolvimento da bioindústria são necessários quatro pilares: capital, proteção intelectual e transferência de tecnologia, políticas públicas e recursos humanos especializados, a mão de obra necessitada requer especialidades multidisciplinares, como microbiologia, engenharia de bioprocessos, biologia celular e molecular, bioinformática, comercialização de tecnologia, gestão de bionegócios entre outros. Esta interdisciplinaridade estimula a inovação biotecnológica, sendo observado nos últimos anos no Brasil um avanço significativo na produção científica e na formação de recursos humanos especializados (Jungmann, 2011).

Percebe-se um considerável aumento na interação universidade-indústria, porém ainda com grandes desafios, a nova economia requer das universidades uma participação ativa na consolidação dos sistemas nacionais de inovação (Sinisterra, 2011). Por isso, um aumento nas publicações brasileiras em Bionegócios nos últimos anos.

4. Considerações Finais

Através dos resultados das análises desenvolvidas neste estudo, notou-se que a aplicação de técnicas de bibliometria se mostraram adequadas na identificação categorizada das principais fontes de produção em periódicos científicos sobre a Bionegócios. A análise da distribuição dos artigos, por países, nos permitiu identificar que os Estados Unidos são o país com maior contribuição à pesquisa em bionegócios, tanto na quantidade de publicações quanto na quantidade de citações.

Na perspectiva da pesquisa nacional relacionada a bionegócios, observa-se uma tendência de atualidade nas publicações a respeito desse tema pelos autores brasileiros. Assim, a bibliometria destacou-se na análise do comportamento da

produção científica, e possibilitou o aumento da visibilidade das novas fontes de informações e conhecimentos.

Referências

- Anjos, S. S. N. dos, Diaféria, A., & Assad, A. L. D. (2011). Vencendo desafios para a concretização de bionegócios no Brasil: a incubação de empresas de base tecnológica na Embrapa. Infobibos. http://www.infobibos.com/Artigos/2011_1/VencendoDesafios/index.htm
- Araújo Filho, G. de. (2010). Iniciativas em bionegócios e o programa pappe-subvenção no estado do Amazonas. *Revista T&C Amazônia*, Ano VIII, 19.
- Araújo, R. F., & Alvarenga, L. (2011). A bibliometria na pesquisa científica da pós-graduação brasileira de 1987 a 2007. *Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência Da Informação*, 16(31), 51–70. <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2011v16n31p51>
- Bradford, S. C. (1934). Sources of information on specific subjects. *Engineering*, 137, 85–86. <https://cir.nii.ac.jp/crid/1570854175272181632>
- Carneiro da Silva, A. C., Durante, D. G., & Veloso Biscoli, F. R. (2017). Espiritualidade No Ambiente De Trabalho: Estudo Bibliométrico Da Produção Acadêmica Nacional 2010-2014. *Revista de Gestão e Secretariado*, 8(2), 01–19. <https://doi.org/10.7769/gesec.v8i2.594>
- Cassettari, R.-R.-B., Pinto, A.-L., Rodrigues, R.-S., & Santos, L.-S. (2015). Comparação da Lei de Zipf em conteúdos textuais e discursos orais. *El Profesional de La Información*, 24(2), 157. <https://doi.org/10.3145/epi.2015.mar.09>
- Coutinho, E. (1988). As armadilhas da lei de Bradford. *Revista de Biblioteconomia de Brasília*, 16(2), 217–225. https://www.brapci.inf.br/_repositorio/2011/07/pdf_5ce9153ef8_0017668.pdf
- Jungmann, D. (2011). Biotecnologia: um setor de futuro para o Brasil. In *A indústria de biociências nacional: Caminhos para o crescimento*. PricewaterhouseCoopers Brasil Ltda.
- Köhler, A. F., & Digiampietri, L. A. (2021). Estudos de hospitalidade: análise bibliométrica e de redes sociais do campo de turismo no Brasil, 1990-2018. *Revista Hospitalidade*, 18(1), 104–135. <https://www.rev Hosp.org/hospitalidade/article/view/938> PP - São Paulo
- Lotka, A. J. (1926). The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 16(12), 317–323. <http://www.jstor.org/stable/24529203>
- Machado Junior, C., Souza, M. T. S. de, Parisotto, I. R. dos S., & Palmisano, A. (2016). As Leis da Bibliometria em Diferentes Bases de Dados Científicos. *Revista de Ciências Da Administração*, 111–123. <https://doi.org/10.5007/2175-8077.2016v18n44p111>
- Pereira, N. D. V., Ribeiro, R. da S., & Pasa, M. C. (2021). Diálogo de saberes: conhecimento tradicional e bionegócio. *Biodiversidade*, 20(4), 210–222. <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/13267>
- Rodrigues, C., & Godoy Viera, A. F. (2016). Estudos bibliométricos sobre a produção científica da temática Tecnologias de Informação e Comunicação em bibliotecas. *INCID: Revista de Ciência Da Informação e Documentação*, 7(1), 167. <https://doi.org/10.11606/issn.2178-2075.v7i1p167-180>
- Rostaing, H. (2003). Basic principles of bibliometrics. Application to research development. *Competitive Intelligence and Industrial Vision in the 21st Century in Shangha*, 14.
- Saldanha, C. B., Lopes, J. M., & Santos, K. S. (2021). Bionegócios: perspectivas de desenvolvimento do Território de Identidade de Irecê. In L. da S. M. Rodrigues & P. A. da R. Perris (Eds.), *Tecnologias e Gestão do Conhecimento no Território de Identidade de Irecê--TII* (1a Edição, pp. 71–88). Editora Poisson. <https://doi.org/10.36229/978-65-5866-078-1>
- Sinisterra, R. D. (2011). Interação universidade-empresa: um desafio para o crescimento sustentável do Brasil. In *A indústria de biociências nacional: Caminhos para o crescimento*. PricewaterhouseCoopers Brasil Ltda.
- Sousa, K. A. (2013). A dinâmica da inovação em bionegócios no Estado do Amazonas: um estudo dos segmentos de alimentos e bebidas e fitoterápicos e fitocosméticos [PhD thesis, Universidade Federal do Amazonas]. [https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/3103/1/Kleber Abreu Sousa.pdf](https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/3103/1/Kleber%20Abreu%20Sousa.pdf)
- Sousa, K. A., & Figueiredo, G. L. A. de S. (2015). Bionegócios e desenvolvimento alternativo no estado do Amazonas (Brasil). *Revista de História Da UEG*, 4(2), 139–159. <https://www.praxia.ueg.br/index.php/revistahistoria/article/view/4234/3158>
- Sousa, K. A., Rocha, W. F. de, Matos, M. R. de, Silva, A. de C., & Sousa, D. de O. (2017). Technological innovation in biobusinesses: an analysis of the public investments in the state of Amazonas. *Economia & Região*, 5(1), 67–87. <https://doi.org/10.5433/2317-627x.2017v5n1p67>
- Sousa, K. A., Santoyo, A. H., Rocha Junior, W. F., de Matos, M. R., & Silva, A. D. C. (2016). Bioeconomia na Amazônia: Uma análise dos segmentos de fitoterápicos & fitocosméticos, sob a perspectiva da inovação. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, 5(3), 151–171. <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2016v5i3>
- Souza, C. A. de, Paranhos Filho, A. C., & Guaraldo, E. (2020). Estudo bibliométrico sobre ilhas de calor urbanas e zonas climáticas locais. *Revista Brasileira de Climatologia*, 26, 51–69. <https://doi.org/10.5380/abclima.v26i0.66588>
- Zipf, G. K. (1949). Human behavior and the principle of least effort: An introduction to human ecology. In Addison-Wesley Press, Inc. (1st ed.). Addison-Wesley Press Inc. https://pure.mpg.de/rest/items/item_2407822_4/component/file_2562959/content