


ANÁLISE PROSPECTIVA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DE VALORAÇÃO ECONÔMICA DE BIOTECNOLOGIA ENTRE OS ANOS DE 1945 E 2019

PROSPECTIVE ANALYSIS OF SCIENTIFIC PRODUCTION OF ECONOMIC VALUATION OF BIOTECHNOLOGY BETWEEN 1945 AND 2019

Sérgio Saraiva Nazareno dos Anjos

 <http://lattes.cnpq.br/0513929809201755>

 <https://orcid.org/0000-0003-3723-3513>

Farmacêutico Clínico e Industrial (Graduação em Ciências Farmacêuticas, UnB, 2004) e Bacharel em Administração (AIEC, 2017), MBA em Gestão do Agronegócio (UFPR, 2020) e mestre em Administração, na linha de pesquisa Gestão de Serviços e Políticas Públicas (UNIEURO, 2010).

RESUMO:

Desenvolvimento sustentável é um dos temas em voga neste século. No entanto, estudos apontam a baixa quantidade de publicações sobre valoração econômica de ativos tecnológicos providos pela biodiversidade (biotecnologias). O objetivo deste artigo é apresentar uma análise prospectiva do estado da arte de valoração econômica de biotecnologia entre os anos de 1945 e 2019 por meio de metodologia bibliométrica. A estratégia de busca adotada recuperou 42 documentos publicados, com concentração de universidades e em várias áreas de pesquisa, que reforça o caráter multidisciplinar da Biotecnologia, com alinhamento às ciências econômicas. Recuperou-se também documentos publicados por instituições privadas (bancos e indústrias), que mostram a expansão do tema para setores de aplicação de biotecnologias e denotam busca de vantagens competitivas. Os achados deste estudo suscitam a necessidade de diagnóstico de expectativas do setor industrial de biotecnologia em valoração econômica de serviços ecossistêmicos e melhor disseminação de técnicas de valoração nesta cadeia.

Palavras-chave: Serviços ecossistêmicos. Valoração econômica. Biotecnologia.

ABSTRACT

Sustainable development is one of the themes in vogue in this century. However, studies point to the low number of publications on economic valuation of technological assets provided by biodiversity (biotechnologies). The aim of this paper is to present a prospective analysis of the state of the art of economic valuation of biotechnology between the years of 1945 and 2019 by means of methodology bibliometric. The search strategy retrieved 42 documents, with concentration of universities and in several research areas, which reinforces the multidisciplinary character in Biotechnology, aligned with the economic sciences. The study also retrieved documents published by private institutions (banks and industries), which shows the expansion of the theme for biotechnologies application sectors and denotes searches for competitive advantages. The findings of this study raise the need to diagnose the expectations of the industrial biotechnology sector in economic valuation of ecosystem services and better dissemination of valuation techniques in this chain.

Keywords: Ecosystem services. Economic valuation. Biotechnology.

Introdução

A preservação do meio ambiente e as ações de desenvolvimento sustentável para promoção do crescimento econômico da sociedade, essencialmente no uso dos serviços ecossistêmicos, é um dos desafios do século XXI.

Segundo Daily (1997), serviços ecossistêmicos consistem em processos e condições pelas quais a biodiversidade provê condições plenas para a sobrevivência da espécie humana. Ferro, Bonacelli e Assad (2006) ressaltam a relevância da biodiversidade como um dos elementos centrais para o equilíbrio ecológico e consequente desenvolvimento e bem-estar da humanidade, que garante, por exemplo, a polinização de culturas para fornecimento de alimentos e de matérias-primas para fomentar diversas cadeias industriais. Com isso, a valoração econômica desses serviços se mostra estratégica e necessária para a preservação ambiental e o concomitante avanço da economia mundial.

Neste estudo, os recursos informacionais gerados pela biodiversidade citados por Albagli (1998) serão correlacionados à “biblioteca genética” citada por Ferro, Bonacelli e Assad (2006, p. 490), que conferem à biodiversidade um valor agregado adicional por serem frutos das dinâmicas do processo evolutivo de milhões de anos a partir da necessidade de sobrevivência das espécies em seus ecossistemas (ALHO, 2008; DRUMMOND, 2014).

Segundo a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), promulgada no Brasil pelo Decreto nº 2.519/1998, biotecnologia consiste em “aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos, ou seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processos para utilização específica” (BRASIL, 1998). Este conceito apresenta a diversificação da biotecnologia e seu caráter multidisciplinar, que abre diversos desafios e oportunidades de negócios (JENS, 2007).

Alinhado aos dizeres de Erbas e Mems (2012), Beuren e Sousa (2014) e Resende *et al.* (2017) relatam a baixa quantidade de publicações científicas sobre valoração econômica de serviços ecossistêmicos. Tal fato é extensivo à biotecnologia e, diante disso, o objetivo deste artigo é apresentar a análise bibliométrica de valoração econômica de biotecnologia entre os anos de 1945 e 2019.

Revisão de Literatura

A CDB foi importante no cenário brasileiro por inserir o tema da biodiversidade na pauta das políticas ambientais e dar visibilidade aos seus serviços (STEINER, 2011), o que eleva os serviços ecossistêmicos à condição de ativo estratégico ao gerar e sustentar vantagens competitivas e apresentar a necessidade de valorar economicamente esses ativos

(SOUZA, 2009). Neste ponto, Marques e Comune (1997) acrescentam que é necessário que bens e serviços ambientais sejam incorporados à contabilidade dos países, atribuindo valores compatíveis aos concedidos a bens e serviços transacionados no mercado.

Bayon e Jenkins (2010) propõem que a valoração de recursos naturais e de serviços ecossistêmicos é a forma mais eficaz de promover o desenvolvimento sustentável e resolver problemas ambientais (WHITEMAN; DORSEY; WITTNEBEN, 2010) e gerar novas oportunidades de mercado (COSTA, PARANHOS, VASCONCELLOS, 2015).

Valois (1998) correlaciona a biotecnologia com a biodiversidade ao apresentar uma possível escassez de produtos agrícolas no século XXI com o aumento populacional previsto para 9 bilhões de pessoas em 2030. Neste contexto, o autor reforça o papel da biotecnologia neste cenário: aumento da produtividade agrícola, redução de custos de produção, desenvolvimento de sistemas produtivos sustentáveis e desenvolvimento de metodologias de conservação, caracterização e uso econômico e racional da biodiversidade.

Segundo Albagli (1998), a biotecnologia compõe os tipos de novas tecnologias que consistem em agregar valor a informações ao gerar a aplicação direta delas para os setores produtivos, transformando, neste caso, a biodiversidade em recursos informacionais para desenvolvimento de tecnologias como programas de melhoramento genético, kits de diagnóstico de doenças, insumos laboratoriais, ferramentas de bioinformática e alimentos fortificados (JENS, 2007; PIMENTA, 2008), gerando benefícios econômicos à sociedade (FERRO; BONACELLI; ASSAD, 2006).

Apesar do alto valor comercial dos serviços ecossistêmicos, os danos ambientais que ocorrem em escala mundial como desmatamentos, diminuição da camada de ozônio, efeito estufa e erosão do solo mostram que a biodiversidade aparentemente está invisível para o mercado (BAYON; JENKINS, 2010).

A biotecnologia tem potencial para gerar receitas superiores a US\$ 400 bilhões nos segmentos industriais de alimentos e de medicamentos nos próximos anos, o que exigirá a preservação dos recursos naturais nos modelos econômicos, além de assegurar o equilíbrio do clima (AMCHAM BRASIL, 2016).

A biotecnologia tem o poder de fornecer soluções a problemas enfrentados por países em desenvolvimento, com restrições orçamentárias, menor produtividade industrial e preocupações ambientais, sendo a valoração econômica o processo necessário para fomentar o mercado e proporcionar melhor percepção de valor de mercado dos ativos intangíveis dos serviços ecossistêmicos e melhor dinâmica econômica e financeira (ERBAS; MEMIS, 2012). Bayon e Jenkins (2010) reforçam que o sistema econômico vigente está projetado para

valorizar bens tangíveis em detrimento dos intangíveis fornecidos pela natureza, o que aumenta a importância da valoração para mudança deste cenário.

Metodologia

Este artigo é uma pesquisa documental exploratória de abordagem quantitativa a partir da análise bibliométrica de trabalhos científicos que abordaram a valoração econômica de ativo biotecnológicos.

Segundo Soares *et al.* (2016), a bibliometria é um método que permite diagnosticar o *status quo* em áreas tecnológicas, permitindo situar uma instituição de ciência e tecnologia em lacunas ou tendências acadêmicas e mercadológicas. Van Raan (2003) instrui que um estudo bibliométrico analisa dados de determinado tema científico em nível macro, sem a necessidade de se reportar a grupos ou programas de pesquisa. Esta metodologia viabiliza o monitoramento e a correlação de atividades científicas e tecnológicas presentes em repositórios físicos ou eletrônicos (MORAIS; GARCIA, 2014; SOARES *et al.*, 2016).

As buscas de documentos foram realizadas em abril de 2019 com a mescla das palavras-chaves que remetem à valoração econômica de biotecnologia traduzidas para a língua inglesa no período entre 1945 e 2019 na base de dados *Web of Science* (WEB OF SCIENCE [Base de dados – Internet], 2019). Optou-se pela alta temporalidade para permitir a recuperação de documentos que porventura apresentassem o histórico do tema em discussão. A combinação de operadores booleanos e caracteres de truncamento foi usada para aumentar a quantidade de documentos recuperados.

Na análise bibliométrica realizada, foram selecionados indicadores que permitam uma análise ampla dos documentos recuperados sob aspectos temporais, geográficos, organizacionais e científicos: “ano de publicação”, “organizações”, “países” e “área de pesquisa”.

Resultados e Discussão

Foram feitas buscas na base de dados indicada na seção anterior, cujos resultados estão expostos na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados de buscas de artigos científicos na base de dados *Web of Science*.

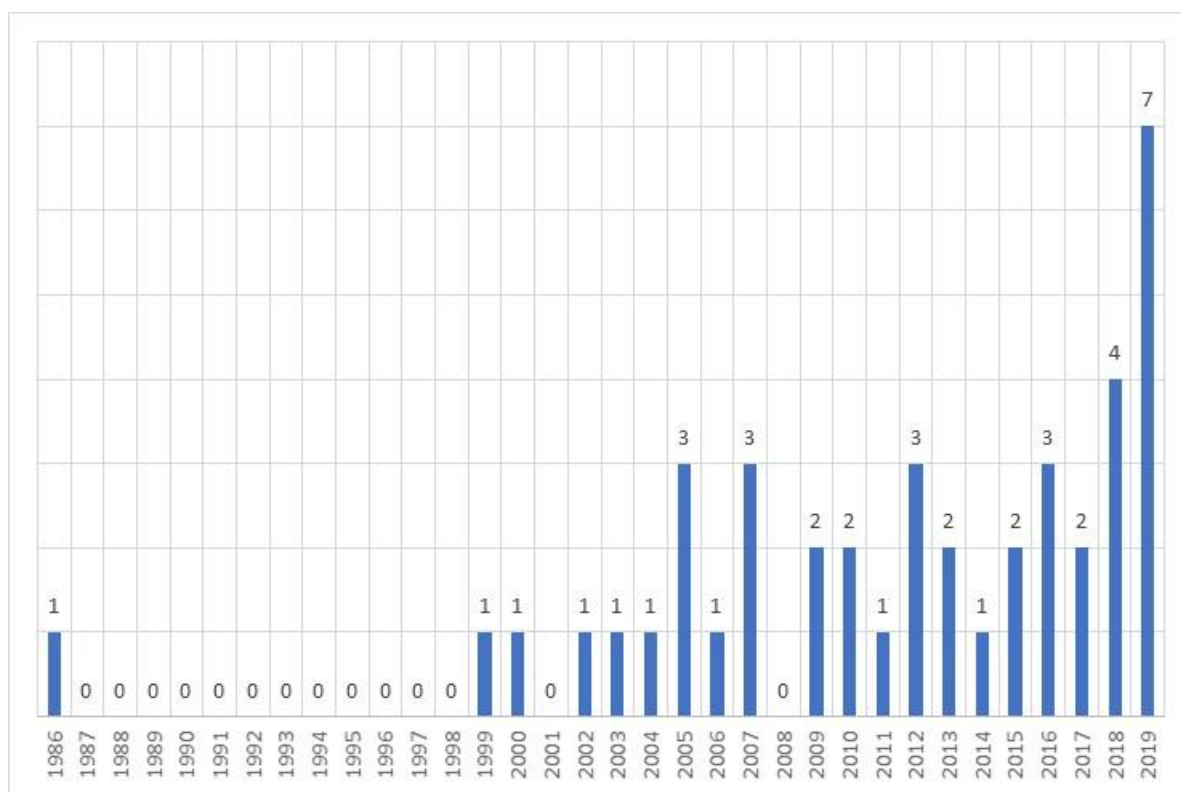
Termos de Busca	Quantidade de documentos
TÓPICO: (*econom* and valuat*). Tempo estipulado: 1945-2019. Índices: SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI.	13.839
TÓPICO: (*econom* and valuat*) AND TÓPICO: (biotech*). Tempo estipulado: 1945-2019. Índices: SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI.	42

Fonte: Elaboração própria.

Iniciou-se a busca de artigos científicos que correlacionassem as ciências econômicas com a valoração e foram recuperados 13.839 documentos. Em seguida, afunilou-se as buscas por artigos que abordassem a valoração e as ciências econômicas com biotecnologia. Foram recuperados apenas 42 documentos, que representam 0,30% do total de trabalhos.

Na análise do indicador “anos de publicação”, a Figura 1 (abaixo) apresenta os anos de publicação dos documentos recuperados. Percebe-se uma lacuna temporal de 14 anos (entre 1986 e 1999) sem publicações no tema em estudo. Ressalta-se que apenas um documento recuperado foi publicado antes da assinatura da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), em 1992. Um possível apontamento para este fenômeno é a falta de vinculação entre serviços ecossistêmicos e o sistema econômico, o que geraria lacunas na monetarização adequada de ativos intangíveis provenientes da natureza (BAYON; JENKINS, 2010).

Figura 1 – Gráfico de colunas de anos de publicação dos documentos recuperados.



Fonte: Elaboração própria.

O indicador “organizações” apresenta as instituições que publicaram seus dados no tema em discussão e no período pesquisado. A busca apresentou 66 instituições que publicaram trabalhos científicos sobre valoração econômica de biotecnologia, listados na Tabela 2.

Tabela 2 – Organizações que publicaram os documentos recuperados.

Organizações	Quantidade de publicações
<i>University of Alberta</i>	2
<i>University of California</i>	2
<i>University of Edinburgh</i>	2
<i>York University Canada</i>	2
<i>Akademia Leona Kozminkiego w Warszawie</i>	1
<i>Aristotle University of Thessaloniki</i>	1
<i>Asian Institute of Technology</i>	1
<i>Barclays</i>	1
<i>Biofuture Research Consortium</i>	1
<i>Biopharm Services</i>	1
<i>BioProducts Group Limited</i>	1
<i>Centre for Marine Sciences (CCMAR)</i>	1

<i>Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)</i>	1
<i>Chung Yuan Christian University</i>	1
<i>City University London</i>	1
<i>Communaute Universite Grenoble Alpes</i>	1
<i>Dayeh University</i>	1
<i>Dalhousie University</i>	1
<i>Ecociencia</i>	1
<i>Economic Policy Research Foundation of Turkey</i>	1
<i>Escola Tecnológica do Litoral Alentejano (ETLA)</i>	1
<i>Florida Atlantic University</i>	1
<i>Georgia Institute of Technology</i>	1
<i>Hassan II University of Casablanca</i>	1
<i>Institut Supérieur des Professions Infirmières et Techniques de Santé de Casablanca</i>	1
<i>Humboldt University of Berlin</i>	1
<i>Indian Council of Agricultural Research (ICAR)</i>	1
<i>Institut National de Recherche en Agriculture, Alimentation et Environnement (INRAE)</i>	1
<i>Institut d'Études Politiques de Paris</i>	1
<i>Institut National Polytechnique de Grenoble</i>	1
<i>Intellectual Property Management</i>	1
<i>Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST)</i>	1
<i>Kyoto University</i>	1
<i>Macquarie University</i>	1
<i>Marine and Environmental Sciences Centre (MARE)</i>	1
<i>Massachusetts Institute of Technology (MIT)</i>	1
<i>Merlin Biosciences</i>	1
<i>National University of Ireland Galway</i>	1
<i>Norwegian Institute of Bioeconomy Research (NIBIO)</i>	1
<i>Norwegian Institute for Water Research (NIVA)</i>	1
<i>Pfizer</i>	1
<i>Purdue University</i>	1
<i>Saint Mary's University, Canada</i>	1
<i>Sanofi Aventis</i>	1
<i>State University System of Florida</i>	1
<i>The Santa Fe Institute</i>	1
<i>TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi</i>	1
<i>The Arctic University of Tromsø (UIT)</i>	1
<i>Universidad de las Palmas de Gran Canaria</i>	1
<i>Universidade do Minho</i>	1
<i>Universidade do Porto</i>	1
<i>Universidade dos Açores</i>	1
<i>Universitat d'Alacant</i>	1

<i>University Hohenheim</i>	1
<i>University of Cassino</i>	1
<i>University of Connecticut</i>	1
<i>University of Copenhagen</i>	1
<i>University of Glasgow</i>	1
<i>University of la Reunion</i>	1
<i>University of Life Sciences in Lublin</i>	1
<i>University of Minnesota</i>	1
<i>University of Nebraska</i>	1
<i>University of Saskatchewan</i>	1
<i>University of Vienna</i>	1
<i>University System of Georgia</i>	1
<i>Wenzhou Business College</i>	1

Há grande prevalência de instituições de ensino superior, com destaque para *University of Alberta*, *York University*, ambas canadenses, *University of California* (EUA) e *University of Edinburgh* (Reino Unido), cada uma com duas publicações. Há também empresas como banco (*Barclays*), indústrias farmacêuticas (*Pfizer* e *Sanofi Aventis*) e empresas de biotecnologia (*Merlin Biosciences*, *BioProducts Group Limited*), que publicaram um trabalho cada. Houve menção também a fundos governamentais de investimento em pesquisa e desenvolvimento (*Ecociencia*, do Equador; e *Biofuture Research Consortium*, da União Europeia).

A distinção entre universidades e empresas é importante diante dos seus interesses na execução de estudos para fins tecnológicos. Enquanto as universidades produzem conhecimento para disseminação, sem necessariamente preocupar-se em gerar produtos, processos ou serviços, as empresas executam tais estudos visando vantagens competitivas e posterior comercialização e lucratividade (ZAMMAR, 2017).

A existência de publicações de instituições fora do meio acadêmico evidencia o início da disseminação da valoração de serviços ecossistêmicos aos setores produtivos. A presença de empresas entre as instituições autoras dos artigos recuperados mostra o possível interesse do meio corporativo neste tema e como isso agregaria valor aos seus produtos e serviços para tornar-se competitivo em seus nichos de mercado (ZAMMAR, 2017).

O indicador “países” mostrou dispersão das publicações em 26 países, com maior concentração na Europa (15 países), seguindo por Ásia (6 países), América do Norte (2 países) e África, América do Sul e Oceania representados por um país cada, conforme mostra a Figura 3 a partir dos valores da Tabela 2.

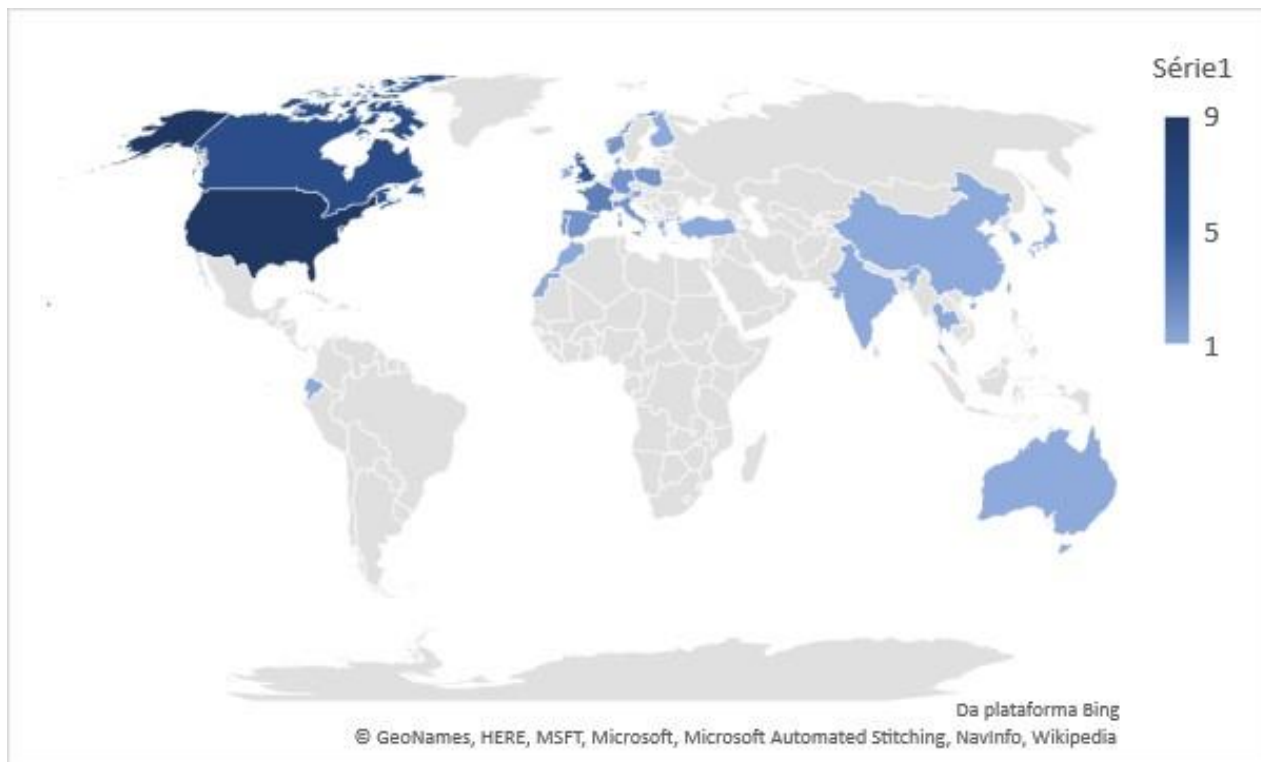
Tabela 2 – Quantidade de documentos recuperados por país.

País	Quantidade de documentos
Estados Unidos da América	9
Canadá	6
Reino Unido	5
França	3
Alemanha	2
Espanha	2
Itália	2
Noruega	2
Polônia	2
Portugal	2
Austrália	1
Áustria	1
China	1
Coréia do Sul	1
Dinamarca	1
Equador	1
Finlândia	1
Grécia	1
Índia	1
Irlanda	1
Japão	1
Marrocos	1
Tailândia	1
Taiwan	1
Turquia	1

Fonte: Elaboração própria.

Nota-se concentração dos documentos em países desenvolvidos, com a presença significativa de países em desenvolvimento, o que alinha este estudo aos dizeres de Erbas e Memis (2012) sobre o potencial de ação da biotecnologia no crescimento econômico de países como Marrocos, Tailândia e Equador.

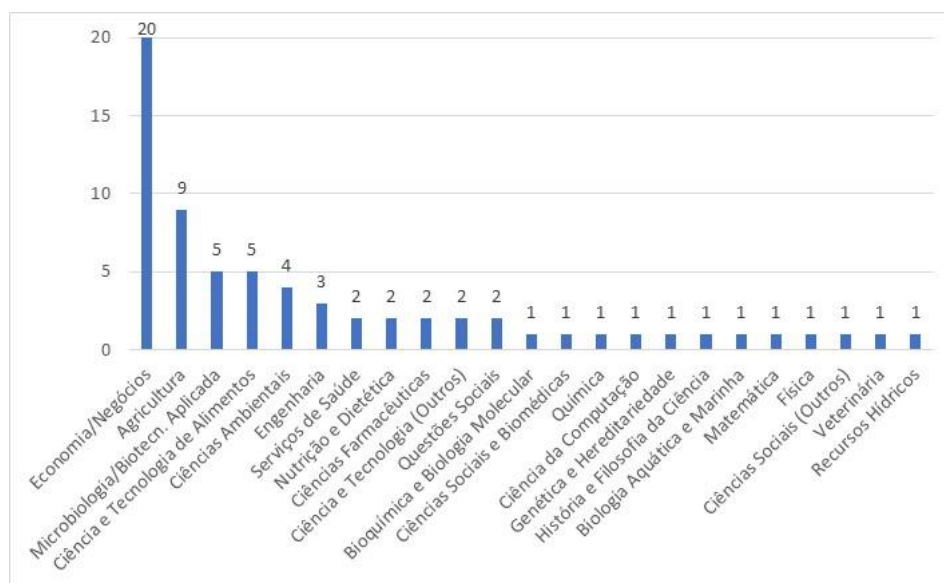
Figura 3 – Mapa mundi que apresenta os países por quantidade de documentos recuperados.



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 4 apresenta os resultados do indicador “áreas de pesquisa”.

Figura 4 – Gráfico em barras das áreas de pesquisa dos documentos recuperados.



Fonte: Elaboração própria.

Nota-se a multidisciplinariedade da biotecnologia citada por Jens (2007) e a confluência das ciências econômicas com outras áreas como Agricultura, Biotecnologia/Microbiologia Aplicada, Ciência e Tecnologia de Alimentos e Ciências Ambientais, fortalecendo-as para cumprir demandas dos seus nichos de mercado (ZILBERMAN, 2019).

A pesquisa bibliométrica realizada mostrou participação preponderante do meio acadêmico na produção de conhecimento sobre valoração econômica de serviços ecossistêmicos para biotecnologia. Foram recuperados também documentos publicados por instituições privadas (bancos e indústrias), que mostram a expansão do tema para setores de aplicação de biotecnologias em áreas como Agricultura, Microbiologia Aplicada e Ciência e Tecnologia de Alimentos, conforme apontado por Valois (1998).

Conclusão

Fraxe Neto (2012) explica que a mensuração de valores monetários de ativos da biodiversidade pode ser uma forma de estimular a conservação do meio ambiente, mas sua comoditização pode gerar efeito contrário. Com isso, mecanismos de regulação devem ser desenvolvidos para balancear a preservação da natureza, os interesses do mercado e as necessidades da sociedade.

Este estudo ratificou as percepções de Beuren e Sousa (2014) e Resende *et al.* (2017) quanto a lacunas científicas no tema em análise, com apenas 42 documentos recuperados em uma gama de 13.839 publicados entre 1945 e 2019 que versaram sobre aplicação de métodos de valoração econômica de biotecnologias. Há dispersão das publicações em todos os continentes e em várias áreas do conhecimento, suscitando-se multidisciplinariedade e atendimento a diversos segmentos de mercado.

Portanto, suscita-se que a biodiversidade, que é peça chave na biotecnologia, ainda é invisível nos seus mercados-alvo. No entanto, recuperar publicações científicas feitas por empresas como bancos e indústrias farmacêuticas mostra que este cenário tende a mudar, alinhado a Zilberman (2019), que esclarece que a atual tendência da Economia Aplicada é desenvolver conceitos e ferramentas para fortalecer temas e tecnologias em seus mercados-alvo.

Segundo Fraxe Neto (2012), um dos maiores desafios para este século é suprir a demanda por alimentos para atender a população mundial sem degradar o meio ambiente. Valois (1998) corrobora tal percepção ao vincular a biotecnologia ao desenvolvimento sustentável para suprir demandas atuais e futuras de uma população em franco crescimento.

Os achados deste estudo suscitam a necessidade de diagnóstico de expectativas do setor industrial de biotecnologia em valoração econômica de serviços ecossistêmicos e melhor disseminação de técnicas de valoração nesta cadeia. Tais informações podem subsidiar ações regulatórias de conservação e aplicação de mercado da biodiversidade.

Referências

ALBAGLI, S. Da biodiversidade à biotecnologia: a nova fronteira da informação. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 27, n. 1, p. 7-10, 1998. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ci/v27n1/02.pdf>. Acesso em 24 jun. 2020.

ALHO, C. J. R. The value of biodiversity. **Braz. J. Biol.**, São Carlos, v. 68, n. 4, suppl. 0, p. 1115-1118, Nov. 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/bjb/v68n4s0/a18v684s.pdf>. Acesso em 3 ago. 2018.

AMCHAM BRASIL. **Mercado de biodiversidade deve movimentar mais de 400 bilhões de dólares até 2020.** Jornal O Estado de São Paulo, 20/10/2016. Disponível em <https://economia.estadao.com.br/blogs/ecoando/mercado-de-biodiversidade-deve-movimentar-mais-de-400-bilhoes-de-dolares-ate-2020/>. Acesso em 22 jun. 2020.

BAYON, R.; JENKINS, M. The business of biodiversity. **Nature**, v. 466, p. 184-185, 8th July 2010. Disponível em <https://www.nature.com/articles/466184a>. Acesso em 2 ago. 2018.

BRASIL. **Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998.** Ementa: Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2519.htm. Acesso em 8 jun. 2018.

BEUREN, I. M.; SOUSA, T. C. G. Análise da produção científica internacional sobre valoração econômica ambiental. **Revista de Gestão Social e Ambiental – RGSA**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 2-17, maio/ago., 2014. Disponível em https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/874/pdf_84. Acesso em 31 jul. 2018.

COSTA, C. R.; PARANHOS, J.; VASCONCELLOS, A. Brasil, Índia e China: o marco legal da biodiversidade e a proteção patentária no âmbito do sistema farmacêutico de inovação. **Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE-UFRJ)**, Rio de

Janeiro, Texto para Discussão 001/2015, Janeiro de 2015. Disponível em <http://crfmg.org.br/comunicacao/Brasil-India-China.pdf>. Acesso em 31 jul. 2018.

DAILY, G. **Nature's services: societal dependence on natural ecosystems**. 1. Ed. Washington, DC: Island Press, 1997.

DRUMMOND, J. A. **Proteção e produção: biodiversidade e agricultura no Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2014.

ERBAS, B. C.; MEMIS, S. A. An economic valuation of a biotechnology R&D project in a developing economy. **Electronic Journal of Biotechnology**, Valparaíso, v. 15, n. 3, 2012. Disponível em <http://www.ejbiotechnology.info/index.php/ejbiotechnology/article/view/899>. Acesso em 17 abr. 2020.

FERRO, A. F. P.; BONACELLI, M. B. M.; ASSAD, A. L. D. Oportunidades tecnológicas e estratégias concorrenciais de gestão ambiental: o uso sustentável da biodiversidade brasileira. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 13, n. 3, p. 489-501, set.-dez. 2006. Disponível em <https://www.scielo.br/pdf/gp/v13n3/10.pdf>. Acesso em 22 jul. 2018.

FRAXE NETO, H. J. Serviços e bens fornecidos pelos ecossistemas: conservação da natureza como estratégia de desenvolvimento. **Núcleo de Estudos e Pesquisas do Senado**, Brasília, Texto para Discussão nº 120, Dezembro/2012. Disponível em <https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td-120-servicos-e-bens-fornecidos-pelos-ecossistemas-conservacao-da-natureza-como-estrategia-de-desenvolvimento>. Acesso em 6 ago. 2018.

JENS, P. J. **Valuation Models for Australian Biotechnology Companies**. 2007. Tese (Doctorate in Philosophy) – School of Economics Finance and Marketing, RMIT University, Melbourne. Disponível em <http://researchbank.rmit.edu.au/eserv/rmit:9789/Jens.pdf>. Acesso em 21 jul. 2018.

MARQUES, J. F.; COMUNE, A. E. A teoria neoclássica e a valoração ambiental. In: ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. P.; LEONARDI, M. L. A. (Ed.) **Economia do meio ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais**. Campinas: UNICAMP –

Instituto de Economia, 1997. p.21-42. Disponível em <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/12710/1/1997PL054MarquesAteoria3309.pdf>. Acesso em 4 ago. 2018.

MORAIS, S. P.; GARCIA, J. C. R. O estado da arte da patentometria em Periódicos internacionais da ciência da Informação¹. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE BIBLIOMETRIA E CIENTOMETRIA, 4., 2014, Recife. **Anais...** Recife: EBBC, 2014. p. 1-7. Disponível em http://www.brapci.inf.br/repositorio/2014/05/pdf_9645160ce5_0014366.pdf. Acesso em 1º jun. 2018.

PIMENTA, C. G. **O ambiente institucional da biotecnologia voltada para a saúde humana no Brasil**. 2008. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável/Política e Gestão de Ciência e Tecnologia) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/5708/1/2008_CleilaGPimenta.pdf. Acesso em 24 jun. 2020.

RESENDE, F. M.; FERNANDES, G. W.; ANDRADE, D. C.; NÉDER, H. D. Economic valuation of the ecosystem services provided by a protected area in the Brazilian Cerrado: application of the contingent valuation method. **Braz. J. Biol.**, São Carlos, v. 77, n. 4, p. 762-773, Nov. 2017. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/bjb/v77n4/1519-6984-bjb-1519-698421215.pdf>. Acesso em 1º ago. 2018.

SOARES, P. B.; CARNEIRO, T. C. J.; CALMON, J. L.; CASTRO, L. O. C. O. Análise bibliométrica da produção científica brasileira sobre Tecnologia de Construção e Edificações na base de dados Web of Science. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 175-185, jan./mar. 2016. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ac/v16n1/1678-8621-ac-16-01-0175.pdf>. Acesso em 28 jun. 2018.

SOUZA, R. O. **Valoração de ativos intangíveis: seu papel na transferência de tecnologias e na promoção da inovação tecnológica**. 2009. Dissertação (Mestre em Ciências) – Escola

¹ Artigo apresentado em evento técnico-científico e publicado em anais.

de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em <http://epqb.eq.ufrj.br/download/valoracao-de-ativos-intangiveis.pdf>. Acesso em 27 mar. 2018.

STEINER, A. Q. **A eficácia da Convenção sobre Diversidade Biológica: o caso brasileiro**. 2011. Tese (Doutorado em Ciência Política) – Departamento de Ciência Política, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/1583/1/arquivo9627_1.pdf. Acesso em 23 jun. 2020.

VALOIS, A. C. C. Biodiversidade, biotecnologia e propriedade intelectual (Um Depoimento). **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 15, n. 0 – especial, 1998. Disponível em <http://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8914/5034>. Acesso em 31 jul. 2018.

VAN RAAN, A. F. J. The use of bibliometric analysis in research performance assessment and monitoring of interdisciplinary scientific developments. **Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis**, Karlsruhe, n. 1, p. 20-29, März 2003. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/228363405_The_use_of_bibliometric_analysis_in_research_performance_assessment_and_monitoring_of_interdisciplinary_scientific_developments. Acesso em 24 jun. 2020.

WEB OF SCIENCE [Base de dados – Internet]. Clarivate Analytics, 2019. Disponível em http://apps-wofknowledge.ez103.periodicos.capes.gov.br/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=7CKxkBqTxrMLMiAueLW&preferencesSaved=. Acesso em 6 abr. 2019.

WHITEMAN, G.; DORSEY, M.; WITTNEBEN, B. Businesses and biodiversity: they would say that. **Nature**, v. 466, p. 184-185, 22nd July 2010. Disponível em <https://www.nature.com/articles/466435b>. Acesso em 4 ago. 2018.

ZAMMAR, G. **Interação universidade-indústria: um modelo para transferência de tecnologia**. 2017. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa. Disponível em

http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2721/1/PG_PPGEP_D_Zammar%2C%20Gilberto_2017.pdf. Acesso em 17 abr. 2019.

ZILBERMAN, D. Agricultural Economics as a poster child of applied economics: big data & big issues. **American Journal of Agricultural Economics**, Milwaukee, v. 101, n. 2, p. 353-364, March 2019. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1093/ajae/aay101>. Acesso em 17 abr. 2020.

Artigo recebido em 11/05/2020

Aprovado em 06/08/2020

Como citar esse artigo:

ANJOS, Sérgio Saraiva Nazareno dos. Análise prospectiva da produção científica de valoração econômica de biotecnologia entre os anos de 1945 e 2019. **Revista de Economia da UEG**. Vol. 16, N.º 2, jul/dez. 2020.