

UM ESTUDO SOBRE OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NO MUNDO BASEADO NA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA LITERATURA INTERNACIONAL

Josimar Vieira Dos Reis¹, Jadson Freire-Silva², Elisabeth Regina Alves Cavalcanti Silva³,
Luciana Mayla de Aquino França⁴, Mário de Miranda Vilas Boas Ramos Leitão⁵,
Josiclêda Domiciano Galvíncio⁶

Resumo: Este estudo é fruto de investigação desenvolvidos no estudo de doutorado em desenvolvimento e meio ambiente do autor principal, que tem como um dos temas do seu objeto de pesquisa os serviços ecossistêmicos. O estudo teve como objetivo identificar tendências globais de pesquisa envolvendo artigos altamente citados sobre Serviços Ecossistêmicos (SE) do ano 2000 até o ano 2020. A pesquisa é explicativa com abordagem quantitativa utilizando a análise bibliométrica a partir de levantamento realizado na base de dados NetworkAnalysis Interface for Literature Studies (NAIS) como fonte de artigos publicados de 2000 a 2020, correspondendo aos quatro termos de busca. Os resultados permeiam o panorama geral das pesquisas sobre SE. Apresentando pela ordem, os periódicos que mais foram citados correspondem a (1); autores mais citados em estudos sobre os SE (2); amostra do ano de maior produção de estudos sobre SE (3); aplicação por localização, área científica e escolha do SE (4). Alguns pontos levantados, mostra que a totalidade dos estudos dos SE, tem caráter conservacionista, outro apontamento, mostra que muitos estudos sobre os SE têm caráter econômico/monetário, buscando o uso sustentável dos ambientes.

Palavras-chave: Artigo, Bibliometria, Pesquisa, Serviço Ecossistêmico.

1 Doutorando na Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente PRODEMA/UFPE.

2 Doutorando na Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente PRODEMA/UFPE.

3 Professora EBTT de Engenharia Ambiental do Instituto de Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão.

4 Doutorando na Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente PRODEMA/UFPE.

5 Professor do Colegiado de Engenharia Agrícola e Ambiental da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).

6 Professor Associado I da Universidade Federal de Pernambuco, Membro Permanente do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (Mestrado), Membro permanente do Programa de Associação em Rede em Desenvolvimento e Meio Ambiente (Doutorado).

A STUDY ON ECOSYSTEM SERVICES IN THE WORLD BASED ON THE BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF INTERNATIONAL LITERATURE

Abstract: This study is the fruit of research developed in the main author's doctoral study in development and environment, which has as one of the themes of his research object the ecosystem services. The study aimed to identify global research trends involving highly cited articles on Ecosystem Services (ES) from the year 2000 to the year 2020. The research is explanatory with a quantitative approach using bibliometric analysis from a survey conducted in the Network Analysis Interface for Literature Studies (NAILS) database as a source of articles published from 2000 to 2020, corresponding to the four search terms. The results permeate the general panorama of SE research. Presenting in order, the most cited journals correspond to (1); most cited authors in studies about SE (2); sample of the year of greatest production of studies about SE (3); application by location, scientific area, and choice of SE (4). Some points raised, show that the totality of the studies of the SE, has conservationist character, another note, show that many studies on the SE have economic/monetary character, seeking the sustainable use of the environments.

Keywords: Article, Bibliometry, Research, Ecosystem Service.

1 Introdução

As discussões com as questões ambientais têm chamado a atenção da humanidade, onde é tema de vários debates em relação a preservação e conservação do meio ambiente. Principalmente, com a alta da industrialização e urbanização. Desde os primeiros movimentos ecológicos dos anos 1960 até as últimas manifestações ambientais, percebe-se que a produção científica mundial tem buscado a quebra de paradigmas e a urgência, para melhor responder aos desafios, frente ao consumismo desenfreado e o crescimento da população mundial.

Os atuais paradigmas ambientais têm como incitação, buscar responder questões que possibilitem a conservação e preservação dos ecossistemas compreendendo uma relação sociedade-natureza igualitária, visto que o homem, depende dos ecossistemas para sua sobrevivência, buscando o uso consciente, junto às demandas da sociedade a fim de garantia do bem-estar da humanidade e a manutenção de vida no planeta, em suma, o homem é totalmente depende dos Serviços Ecossistêmicos (SE) que o planeta oferta e a sua destruição, significa o fim da vida no planeta terra.

Dadas as várias definições disponíveis na literatura sobre serviços ecossistêmicos e a necessidade de uma descrição precisa para apresentar o conceito as partes interessadas, sendo elas a população de determinado local e os tomadores de decisão, usaremos o conceito de serviços ecossistêmicos pautados na visão de alguns autores e de manuais de referência sobre o tema, sendo assim, define-se os serviços ecossistêmicos como todos os componentes vivos diretos ou em processos do ecossistema natural: gerenciado, usado, consumidos ou desfrutados (passiva ou ativamente) por seres humanos antes de qualquer transformação humana dos serviços ecossistêmicos (COSTANZA, 2008; DE GROOT, 2006; FISHER; TURNER; MORLING, 2009; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT., 2005; TEEB - THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS & BIODIVERSITY, 2010).

Os ecossistemas naturais do planeta Terra oferecem inúmeros benefícios para a humanidade e de muitas formas estes recursos são usados. Os serviços ecossistêmicos podem ser os processos através dos quais os ecossistemas naturais e as espécies que os compõem, suportam e complementam a vida humana, e assim condicionando a manutenção da biodiversidade e a produção de bens naturais (MORELLO ET AL., 2020; TIDWELL ET AL., 2019).

O campo de pesquisa em serviços ecossistêmicos é relativamente novo. O termo “serviços ecossistêmicos” foi introduzido pela primeira vez em 1981 e mais tarde popularizado como conceito por meio da Millennium Ecosystem Assessment – MEA (ENGLUND ET AL., 2017). Neste sentido, este estudo apresenta tendências globais de pesquisa envolvendo artigos altamente citados sobre serviços ecossistêmicos de 2000 até 2020, com base em uma análise bibliométrica dos artigos nas bases de dados Science Citation Index Expanded (SCI-E) e Science Citation Index (SCI) da Web of Science.

A maioria dos estudos bibliométricos foi realizada com base na Web of Science (ESTOQUE ET AL., 2019; LIU, 2013). Neste estudo foi utilizado o aplicativo Network Analysis Interface for Literature Studies (NAILS) para a execução analítica e bibliométrica, o NAILS foi idealizado por Knutas et al. (2015). O NAILS trabalha de forma integrada com uma das maiores e mais consolidadas redes de periódicos de alto impacto do mundo.

A Web of Science (WoS) (SALMINEN ET AL., 2019), além de ser facilmente acoplado a outros softwares de análise visuais, fornecendo a pesquisadores respaldo estatístico e acadêmico em suas publicações onde é utilizado o software R (FREIRE-SILVA ET AL., 2019).

O objetivo geral deste estudo é a análise bibliométrica dos últimos 20 anos de informações sobre os SE usando uma abordagem de análise quantitativa e técnica de mapeamento de conhecimento.

Apresentando pela ordem, os periódicos que mais foram citados correspondem a (1); autores mais citados em estudos sobre os SE (2); amostra do ano de maior produção de estudos sobre serviços ecossistêmicos (3); aplicação por localização, área científica e escolha do SE (4). Os resultados deste estudo bibliométrico são apresentados como fonte de conhecimento para o leitor, e também para dar uma maior estrutura teórica em estudos envolvendo serviços ecossistêmicos e sobre pagamento de serviços ambientais.

2 Referencial Teórico

2.1 Análise bibliométrica

Diante dos desafios de encontrar precisamente essas informações, a bibliometria (ou análise bibliométrica) se inclui, como uma técnica que permite a gestão em diferentes temas e grupos, sendo definida por Okubo (1997) como um método que possibilita o indivíduo analisar estatisticamente os manuscritos executados em uma linha de tempo.

Observa-se artigos sobre análises bibliométrica nas grandes áreas da ciência brasileira tais como em Educação (CERICATO, 2016), Economia e Administração

(FRANCISCHETTI et al., 2017), Planejamento e Governança (DALLABRIDA, 2016), Saúde, bem-estar e sociedade (PINTO JÚNIOR et al., 2015; SILVA et al., 2016; IGLESIAS; AVELLAR, 2014; GARBIN et al., 2008; AKERMAN et al., 1994) e em Meio Ambiente (SOUSA; RIBEIRO, 2013; CAVALCANTI, 2018; BRIENZA JÚNIOR et al., 2010; SOUZA; ZIONI, 2003), promovendo meta-análises, panoramas em recortes temporais, observando tendências, gerando dados sensíveis e dando respaldo a novas afirmações.

2.2 Network Analysis Interface for Literature Studies - NAILS

Auxiliando no processamento documental, utilizou-se o software NAILS - Network Analysis Interface for Literature Studies. Segundo Salminen, Knutas e Hajikhani (2019) o projeto NAILS disponibiliza em código aberto na linguagem R ferramentas para a realização de estatísticas e análises em dados de citações, sobretudo na base WoS, uma vez que a mesma mantém um dos maiores bancos de periódicos das ciências sociais aplicadas.

Os produtos do processamento via NAILS auxiliaram na apresentação das informações sobre periódicos importantes, áreas importantes, artigos relevantes, linha de tendências e desvio padrão. O link para o sítio virtual do projeto é o <http://nailsproject.net/>; para mais informações, o trabalho de Knutas et al. (2015) e o GitHub da página <https://github.com/aknutas/nails> são as grandes referências.

A partir do NAILS desenvolveu-se e publicizaram pesquisas em periódicos de impacto em diferentes áreas, o que reforça a notoriedade do método e do software em questão. D'Amato et al. (2017) e Kolle (2016) discutindo os conceitos de sustentabilidade, economia ecológica e economia circular e poluição do ar, respectivamente. Kasurinen & Knutas (2018) analisando as tendências da gamificação mediante as novas pesquisas publicadas e Castro et al. (2017) com o estudo do processo de avaliação empresarial – benchmarking são alguns exemplos de projetos acadêmicos finalizados junto a técnica.

No Brasil, observa-se a tradução das práticas do software para o português e os procedimentos para facilitação, implementação e disseminação no Brasil na pesquisa de Freire-Silva, Miranda e Candeias (2019) e a execução bibliométrica sobre processos de economia solidária (ROSSITER & FREIRE-SILVA, 2020).

3 Metodologia

A pesquisa bibliográfica é uma forma de contribuir para a análise do funcionamento da ciência através de métodos estatísticos. Pode dar indícios da origem de determinados conceitos, apresentar tendências de pesquisa, áreas de concentração de determinados temas, bem como identificar lacunas acerca de determinados temas que merecem investigação.

Frente aos desafios descritos, utilizou-se a análise bibliométrica - Bibliometria na base de dados Web of Science (WoS). Segundo Lopes et al. (2012) a bibliometria possibilita o monitoramento de autores, palavras chaves e como a aplicação de determinados assuntos são implicados sobre uma região em uma linha temporal.

Desta forma, executou-se na base WoS pesquisas referentes aos Serviços Ecossistêmicos; para tal, utilizou-se para a seção “tópico” as palavras chaves “ecosystem service publication” e

“ecosystem service author” (estipulado: Todos os anos 2000 – 2020). Onde foi analisado as suas respectivas palavras-chaves (mais citadas e mais utilizadas); para os artigos produzidos no mundo pela quantidade computada, recorreu-se sobre os temas destes através da leitura dos mesmos (Tabela 1).

Tabela 1 – Informações de pesquisa na base Web of Science

| Assuntos | Artigos Mundo | Análise |
|---|------------------|--|
| <p>“ecosystem service publication”</p> <p>“ecosystem services author”</p> | <p>10.000,00</p> | <p>Palavras Chaves populares e mais citadas, principais palavras emergentes e tópicos/clusters de palavras</p> |

Fonte: Autores (2020)

O processamento das informações na base WoS deu-se por intermédio do software Nails Project Open Science - Network Analysis Interface for Literature Studies, desenvolvido por Knutas et al. (2015) e traduzido para facilitação da pesquisa brasileira por Freire-Silva et al. (2019). Além das análises padrão, o NAILS lista as principais palavras chaves para um respectivo cluster de ideias, baseando-se na técnica probabilística bayesiana denominada Latent Dirichlet allocation (LDA) (SIEVERT; SHIRLEY, 2014). Segundo D’Amato et al. (2017) os procedimentos que estão no background do LDA verificam e aproximam as palavras repetidas analisadas em toda a série temporal de artigos pesquisados em clusters ou agrupamentos.

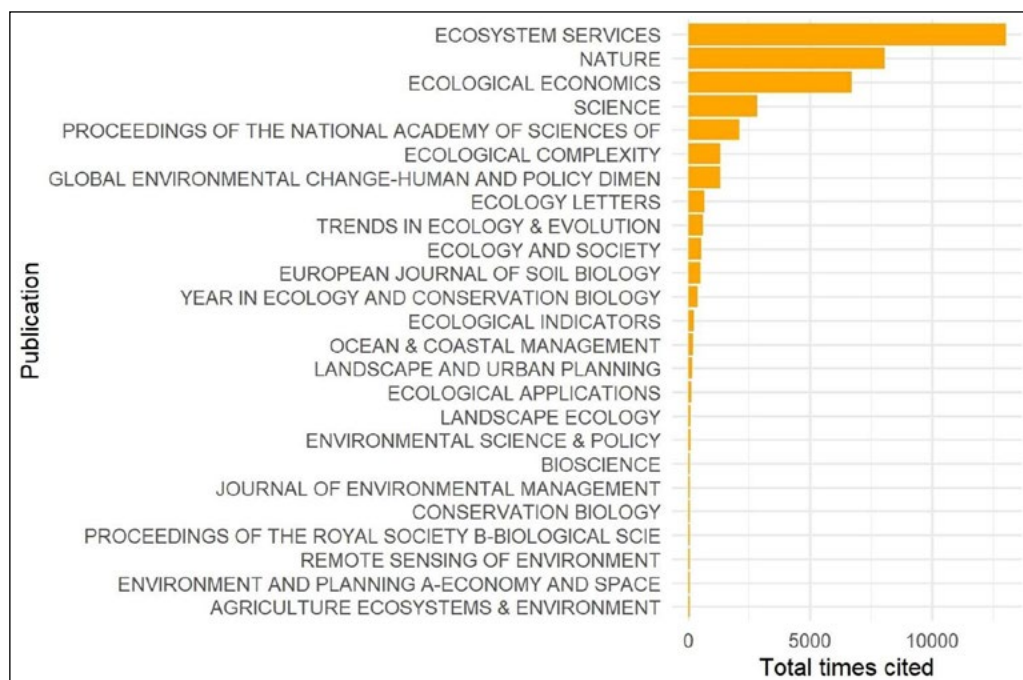
Estes clusters podem ser analisados individualmente utilizando a barra de variabilidade disponível (varia de $0 \leq \lambda \leq 1$), onde quanto mais próximo a 1 são expostas as palavras mais comuns de todos os grupos, aproximando-se do zero, expõem-se as mais raras (SIEVERT; SHIRLEY, 2014), no trabalho interpretou-se o significado dos mesmos apresentando-os na forma de tabela e figuras, optando por interpretar os tópicos mediante a exposição das figuras no λ 1.

4 Resultados e análises

Fundado em 2012, o periódico Ecosystem Services é uma revista relativamente nova. Apesar disso, há uma forte indicação de seu crescente papel de liderança na pesquisa de serviços ecossistêmicos (MCDONOUGH ET AL., 2017), conforme mostra a (Figura 1). O periódico Ecosystem Services lidera como uma das grandes revistas que trata do tema sobre os serviços ecossistêmicos no mundo, sendo esta a mais citada de todas as revistas

científicas da área, despontando como grande referência para os pesquisadores de serviços ecossistêmicos. Vale ressaltar que os periódicos da Nature, Ecological Economics e Science publicam um grande número de pesquisas em diferentes áreas das ciências ambientais. Estas revistas já estão consolidadas e existem a muito tempo, trazendo vários estudos com alta qualidade.

Figura 1. Periódicos mais citados em estudos sobre serviços ecossistêmicos

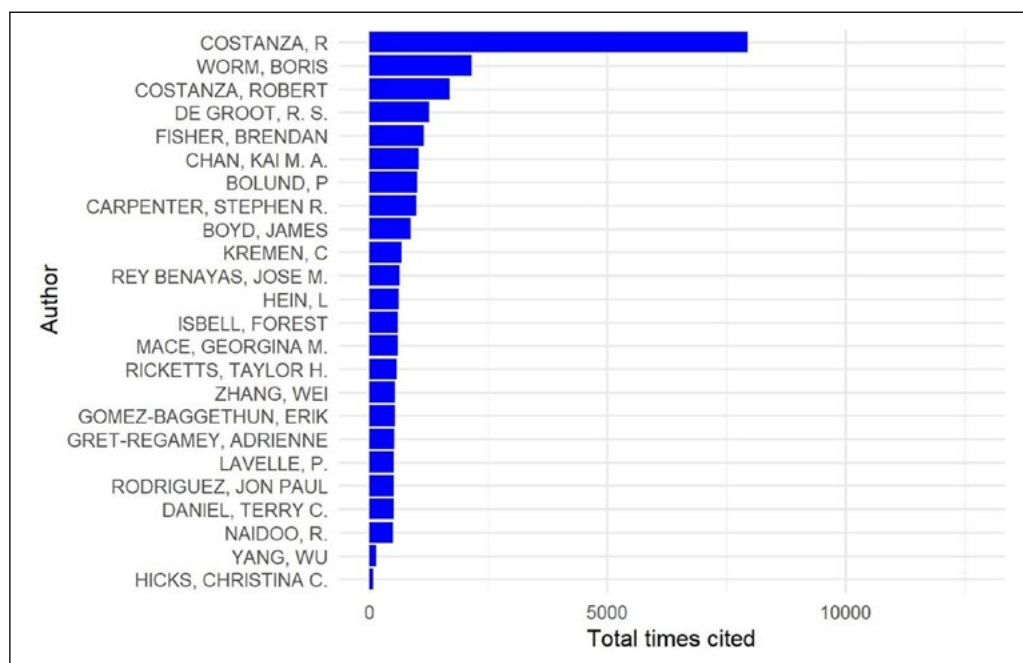


Fonte: Autores (2020)

As publicações de periódicos acadêmicos sobre o tema dos serviços ecossistêmicos cresceram substancialmente ao longo da última década, o que é ilustrado por uma base de pesquisa mundial em expansão (LIU ET AL., 2019; POLASKY ET AL., 2015). Muitos estudiosos dos serviços ecossistêmicos vem se destacando em suas respectivas áreas, tendo trabalhos cada vez mais citados em diversas partes do mundo e em diversos tipos de estudos sobre SE, conforme mostra a Figura 2.

De acordo com a análise quantitativa, o autor mais citado em trabalhos de SE é Robert Costanza, Professor de Políticas Públicas da Crawford School, na Austrália com 105.320 citações, sendo seu trabalho mais citado o “The value of the world’s ecosystem services and natural capital”, tendo neste estudo renomados pesquisadores dos SE (COSTANZA ET AL., 1997). Este trabalho é uma referência mundial até os dias atuais.

Figura 2. Lista de autores de SE mais citados dos últimos 20 anos



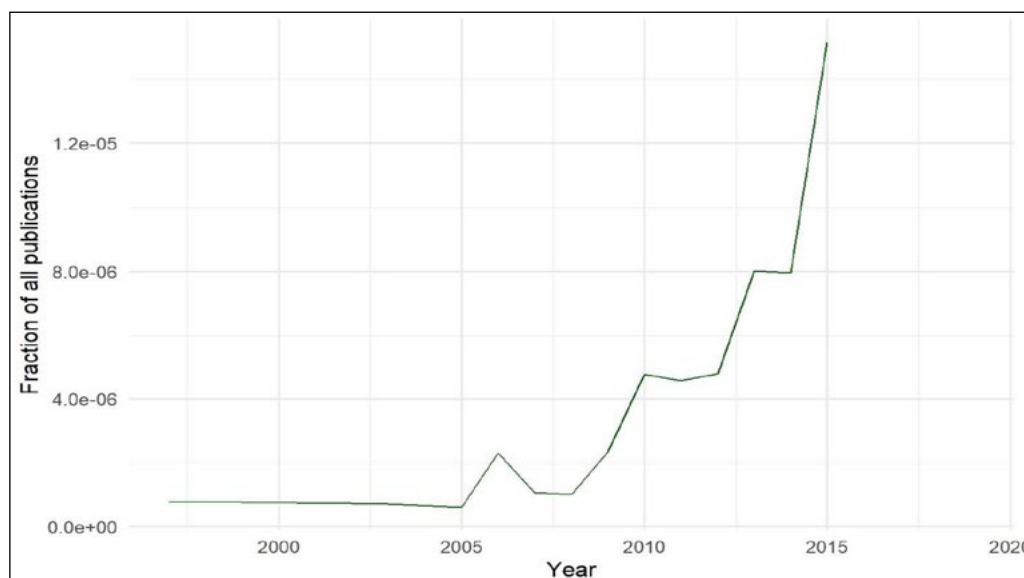
Fonte: Autores (2020)

Estes autores têm forte interesse no campo de serviços ecossistêmicos e os resultados são um indicativo do quão influentes eles são através dos seus trabalhos. Em outro estudo, Robert Costanza também foi considerado o autor mais produtivo de acordo com o ISI Web of Science em 2019 (ZHANG ET AL., 2019). Seus interesses de pesquisa incluem economia ecológica e ecologia da paisagem.

Entre os anos 2000 a 2020 o recorte temporal mostra que o ano de 2015 foi o ano que mais se escreveu artigos sobre os serviços ecossistêmicos (Figura 3), tendo uma alta na escala a partir do ano de 2010. Essa tendência também pode ser observada em outros estudos bibliométricos sobre os serviços ecossistêmicos (LEE & LAUTENBACH 2016; LIU ET AL., 2019; MCDONOUGH ET AL., 2017; PAUNA ET AL., 2018; ZHANG ET AL., 2019).

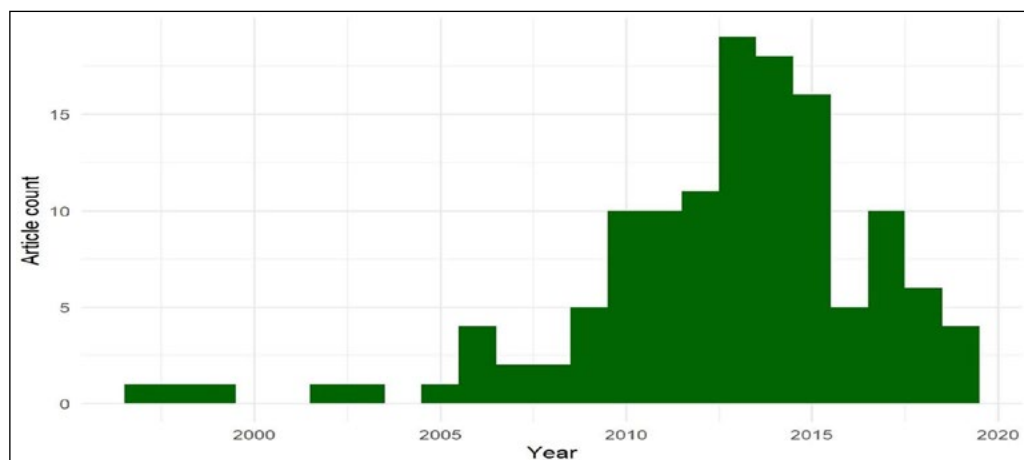
É possível observar na (figura 04), a queda gradual dos trabalhos científicos sobre os SE no mundo a partir do ano de 2016, apresentando um pequeno aumento no ano de 2017 e em seguida outra queda na produção de estudos sobre o SE. Esta análise bibliométrica limita-se apenas a informar quais os anos de maior e menor publicação de estudos sobre SE no mundo, no momento não se busca saber os fatores de influência negativa ou positiva para o acréscimo ou decréscimo sobre o tema no mundo. Fato este que pode ser explorado posteriormente.

Figura 3. Mostra do ano 2015 de maior produção de estudos dos SE no mundo



Fonte: Autores (2020)

Figura 4. Produção de estudos dos SE nos últimos 20 anos no mundo



Fonte: Autores (2020)

A escala multidimensional dos dados sobre os serviços ecossistêmicos mostra uma relação univariada. Mostrando uma grande similaridade nos casos estudados onde na (Figura 5) mostra que o termo mais usado foi “serviços” e na (Figura 6) a área científica mais usada foi a economia nos estudos dos últimos 20 anos, tendo como finalidade a conservação de ecossistemas, conforme mostra a (Figura 7).

No Brasil não é diferente a abordagem dos SE para o resto do mundo, de acordo com Parron et al. (2019) os estudos estão direcionados para 2 biomas, a Mata Atlântica e a Amazônia, onde abrangem desde a avaliação quantitativa e qualitativa ao desenvolvimento de instrumentos econômicos para pagamento por serviços ecossistêmicos (PSA) ou compensação pela manutenção, principalmente para serviços hidrológicos. Ainda segundo Parron et al. (2019) em sua revisão sistemática de publicações sobre SE, foram encontradas 282 publicações para o período 2006-2017, que incluíam artigos revisados por pares, livros, capítulos de livros, teses, dissertações, artigos em anais e publicações técnicas e os SE mais estudados estão relacionados à biodiversidade, sequestro de carbono e água.

5 Conclusão

O estudo bibliométrico apontou informações relevantes das pesquisas existentes sobre os temas, demonstrando, em parte, através dos indicadores de produção acadêmica, os seus limites, proeminências e lacunas. Este método facilitou a identificação de necessidade de mais investigação científica no cenário mundial, bem como de se obter consenso acerca das delimitações e tipologias dos Serviços Ecossistêmicos.

Ainda é muito forte os estudos dos SE de caráter econômico/monetário, buscando o uso sustentável dos ambientes, a relação do trade-off com os recursos naturais, seguida de estudos biofísicos que envolve a sinergia dos SE para a quantificação dos SE. Contudo, a totalidade dos estudos dos SE mostra que o caráter conservacionista é presente, onde a preocupação comum é a relação sociedade- natureza seja mantida em equilíbrio, para que as presentes e futuras gerações possam usufruir dos serviços ecossistêmicos da terra.

Referências

AKERMAN, M.; STEPHENS, C.; CAMPANARIO, P.; MAIA, P. Saúde e meio ambiente: uma análise de diferenciais intra-urbanos enfocando o Município de São Paulo, Brasil. **Revista Saúde Pública**, v.28. n.4, 1994.

BRIENZA JÚNIOR, S.; MANESCHY, R.; MOURÃO JÚNIOR, M.; GAZEL FILHO, A.; YARED, J.; GONÇALVES, D.; GAMA, M. Sistemas Agroflorestais na Amazônia Brasileira: Análise de 25 Anos de Pesquisas. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.60, n.67, 2010.

CAVALCANTI, R. P. Desenvolvimento Sustentável: uma análise a partir da perspectiva dos BRICS. *Rev. secr. Trib. perm. revis.*, **Asunción**, v. 6, n. 11, p. 109-133, 2018.

CASTRO, V. F. D.; CASTRO, V. F. D.; FRAZZON, E. M.; FRAZZON, E. M. Benchmarking of best practices: an overview of the academic literature. **Benchmarking: An International Journal**, v. 24, n. 3, 750-774, 2017.

CERICATO, I.L. A profissão docente em análise no Brasil: uma revisão bibliográfica. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v.97, n.246, 2016.

COSTANZA, R. **Ecosystem services: Multiple classification systems are needed** *Biological Conservation*, 2008.

COSTANZA, R.; ARGE, R.; DEGROOT, R.; FARBERK, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; NEILL, R. V. O.; PARUELO, J.; RASKIN, R. G.; SUTTON, P. Costanza et al. - 1997 - The value of the world 's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 1997.

DALLABRIDA, V. R. Ativos territoriais, estratégias de desenvolvimento e governança territorial: uma análise comparada de experiências brasileiras e portuguesas. **EURE** (Santiago), Santiago , v. 42, n. 126, p. 187-212, 2016.

DE GROOT, R. Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. **Landscape and Urban Planning**, 2006.

D'AMATO, D., DROSTE, N., ALLEN, B., KETTUNEN, M., LÄHTINEN, K., KORHONEN, J., TOPPINEN, A. GREEN, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues. **Journal of Cleaner Production**, 168, 716– 734. 2017.

ENGLUND O.; BERNDES G.; CEDERBERG C. HOW TO ANALYSE ECOSYSTEM SERVICES IN LANDSCAPES. A systematic review. **Ecological Indicators**. v.73: 492-504, 2017.

ESTOQUE, R. C.; TOGAWA, T.; OOBA, M.; GOMI, K.; NAKAMURA, S.; HIJIOKA, Y;

KAMEYAMA, Y. A review of quality of life (QOL) assessments and indicators: Towards a “QOL- Climate” assessment framework. **Ambio**, v. 48, n. 6, p. 619–638, 2019.

FISHER, B.; TURNER, R. K.; MORLING, P. Defining and classifying ecosystem services for decision making. **Ecological Economics**, [S. l.], 2009.

FRANCISCHETTI, E.C.; POKER JUNIOR, J.H.; PADOVEZE, C.L. Contabilometria: análise bibliométrica, tendências e reflexões em publicações da base de dados scopus de 1982 até 2014. **Brazilian Journal of Quantitative Methods Applied to Accounting**, v.4, n.1, 2017.

FREIRE-SILVA, J., MIRANDA, R. Q., CANDEIAS, A. L. B. Uma nova forma de análise bibliométrica – NAILS (*Network Analysis Interface for Literature Studies*): Procedimentos essenciais para pesquisadores brasileiros. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.7, n.1, p.13-28, 2019.

GARBIN, H.B.; PEREIRA NETO, A.F.; GUILAM, M.C. A internet, o paciente expert e a prática médica: uma análise bibliográfica. *Interface - Comunicação Saúde Educação* v.12, n.26, p.579-88, 2008.

IGLESIAS, A.; AVELLAR, L.Z.; Apoio Matricial: um estudo bibliográfico. **Ciênc. saúde coletiva**, v.19, n.9, 2014.

KASURINEN, J.; KNUTAS, A. Publication trends in gamification: A systematic mapping study. **Computer Science Review**, 27, 33-44, 2018.

KOLLE, S. R. Global research on air pollution between 2005 and 2014: A bibliometric study. *Collection Building*, v.35, n.3, 2016.

KNUTAS, A., HAJIKHANI, A., SALMINEN, J., IKONEN, J., & PORRAS, J. Cloud-based

bibliometric analysis service for systematic mapping studies. **Proceedings** of the 16th International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech '15, 1008, 184-191, 2015.

LEE, H.; LAUTENBACH, S. A quantitative review of relationships between ecosystem services. **Ecological Indicators**, v. 66, p. 340-351, 2016.

LIU, W.; WANG, J.; LI, C.; BAOXIONG, C.; SUN, Y. Using Bibliometric Analysis to Understand the Recent Progress in Agroecosystem Services Research. **Ecological Economics**, v. 156, n. December 2017, p. 293-305, 2019.

LIU, X. Full-Text Citation Analysis: A New Method to Enhance. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 64, n. July, p. 1852-1863, 2013.

LOPES, S.; COSTA, T.; FERNÁNDEZ-LLIMÓS, F.; AMANTE, M.J.; LOPES, P.F. **A bibliometria e a avaliação da produção científica: indicadores e ferramentas**. Actas dos Congressos Nacionais de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas, 11, 2012.

MCDONOUGH, K.; MOORE, T.; HUTCHINSON, L. S.; HUTCHINSON, J.M.S. Analysis of publication trends in ecosystem services research. **Ecosystem Services**, v. 25, p. 82-88, 2017.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis**. Island Press, Washington, DC. [s.l.: s.n.].

MORELLO, T. F.; MARCHETTI, R.R.; ANDERSON, L. O.; OWEN, N.; ROSAN, T, M.; STEIL, L. Predicting fires for policy making: improving accuracy of fire brigade

allocation in the Brazilian Amazon. **Ecological Economics**, v. 169, n. August 2018, p. 106501, 2020.

OKUBO, Y. Bibliometric indicators and analysis of research systems: methods and examples. OECD Science, **Technology and Industry Working Papers**, n, 1, v.1, 1997.

PARRON, L. M.; FIDALGO, E. C. C.; LUZ, A. P.; CAMPANHA, M. M.; TURETTA, A. P. D.; PEDREIRA, B. C. C. G.; PRADO, B.R. Pesquisa sobre serviços ecossistêmicos no Brasil: uma revisão sistemática. **Rev. Ambient. Água**, Taubaté, v. 14, n. 3, e2263, 2019.

PAUNA, V. H.; PICONE, F.; LE GUYADER, G.; BUONOCORE, E.; FRANZESE, P.P. The scientific research on ecosystem services: A bibliometric analysis. **Ecological Questions**, v. 29, n. 3, p. 53–62, 2018.

PINTO JÚNIOR, E.P.; CAVALCANTE, J.L.; SOUSA, R.A.; MORAIS, A.P.; SILVA, M.G. Análise da produção científica sobre avaliação, no contexto da saúde da família, em periódicos brasileiros. **Revisão Saúde Debate**, v. 39, n.104, 2015.

POLASKY, S.; TALLIS, H.; REYERS, B. Setting the bar: Standards for ecosystem services. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 112, n. 24, p. 7356–7361, 2015.

ROSSITER, H.G.L.; FREIRE-SILVA, J. A importância das iniciativas sociais na educação e população vulnerável brasileira: o Consumo Colaborativo e a difusão das Gelatecas. **Educação Ambiental (Brasil)**, v.1, n.2, p.31-50, 2020.

SALMINEN, J., KNUTAS, A., HAJIKHANI, A. (2019). **Network Analysis Interface for Literature Studies**. Retrieved June 17, 2019.

SIEVERT, C.; SHIRLEY, K. LDAvis: a method for visualizing and interpreting topics. **Proceedings of the Workshop on Interactive Language Learning, Visualization, and Interfaces (2014)**, pp. 63-70.

SILVA, N.C.; FERREIRA, J.V.; ALBUQUERQUE, T.C.; RODRIGUES, M.R.; MEDEIROS, M.F. Transtornos á saúde mental relacionados à intensa rotina de trabalho do enfermeiro: uma revisão bibliográfica. **Revista Eletrônica Estácio Saúde**, v. 5, n. 2, 2016.

SOUZA, M. T. S.; RIBEIRO, H. C. M. Sustentabilidade Ambiental: uma Meta-análise da Produção Brasileira em Periódicos de Administração. **RAC**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, art. 6, pp. 368-396, 2013.

SOUZA, D.V.; ZIONI, F. Novas perspectivas de análise em investigações sobre meio ambiente: a teoria das Representações Sociais e a técnica qualitativa da triangulação de dados. *Saúde e Sociedade*, v.12, n.2, p.76-85, 2003.

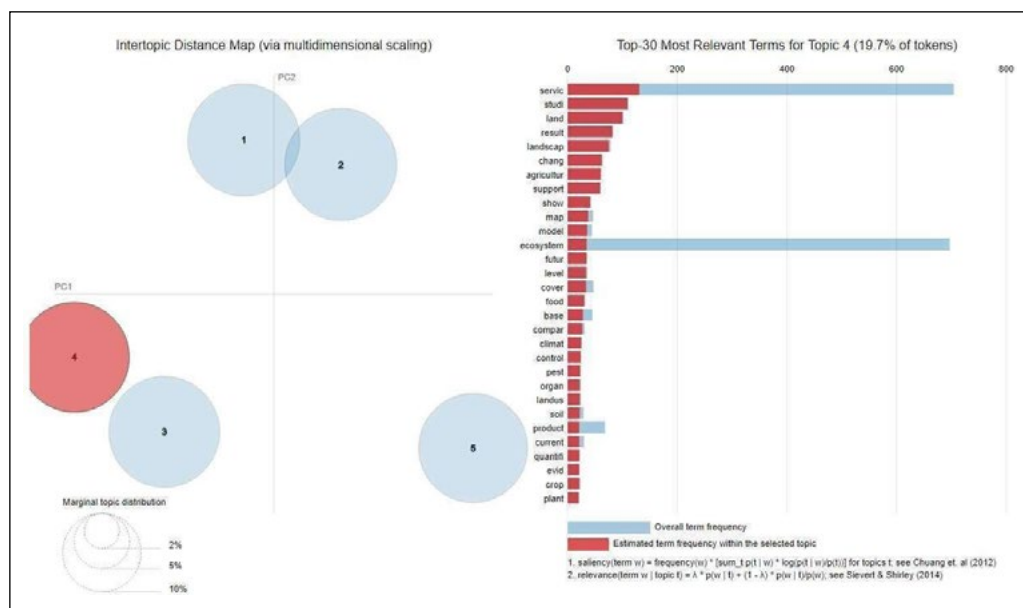
TEEB (THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS & BIODIVERSITY). **Mainstreaming the economics of nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB**. 2010.

TIDWELL, J. B.; TERRIS-PRESTHOLT, F.; QUAIFFE, M.; AUNGER, R. Understanding demand for higher quality sanitation in peri-urban Lusaka, Zambia through stated and revealed preference analysis. *Social Science and Medicine*, v. 232, n. May, p. 139–147, 2019.

ZHANG, X.; ESTOQUE, R. C.; XIE, H.; MURAYAMA, Y.; RANAGALAGE, M. Bibliometric analysis of highly cited articles on ecosystem services. *PLoS ONE*, v. 14, n. 2, p. 1–16, 2019.

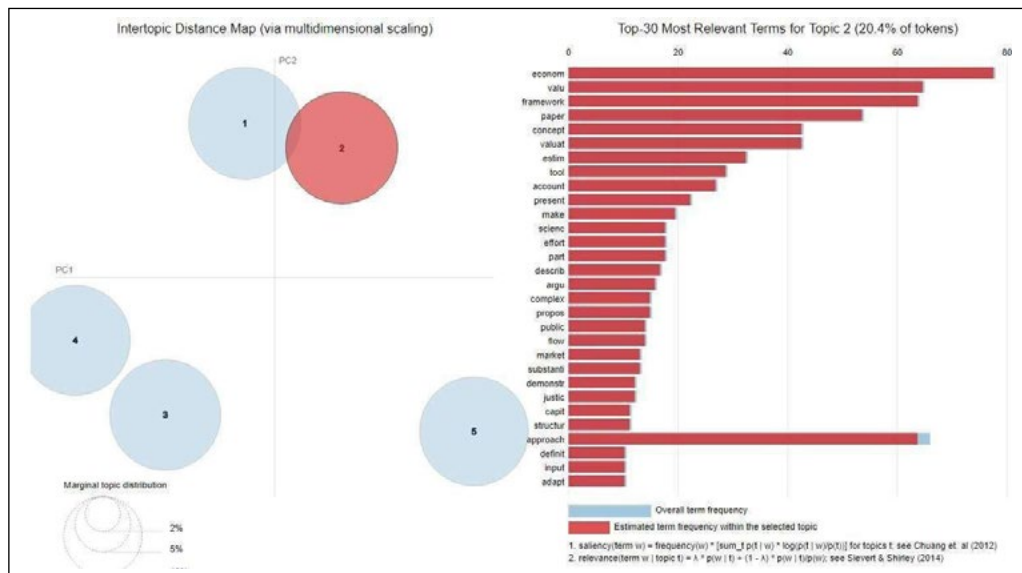
Anexos

Figura 5. Termos mais usados nos estudos dos SE nos últimos 20 anos no mundo



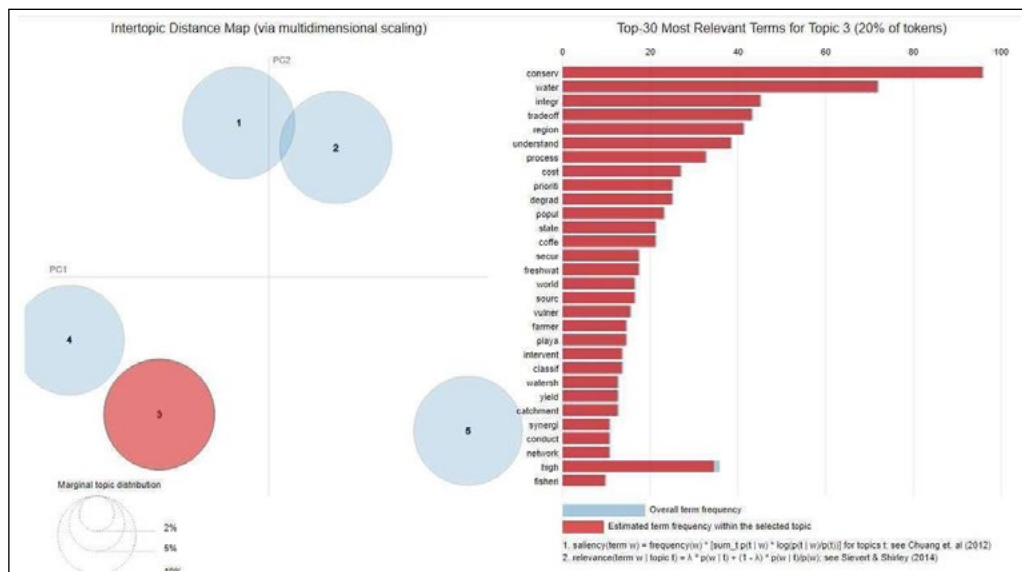
Fonte: Autor (2020)

Figura 6. Aplicação mais usada por área científica de estudos dos SE nos últimos 20 anos no mundo



Fonte: Autor (2020)

Figura 7. Finalidade dos estudos de SE nos últimos 20 anos no mundo



Fonte: Autor (2020)