

INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO SOBRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA INTERNACIONAL E SEUS *HOT-TOPICS*

GIULIA XISTO DE OLIVEIRA

Mestranda em Administração, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Brasil.
giulixisto@gmail.com

DEBORA VESTENA

Mestranda em Administração, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Brasil.
deboravestena@gmail.com

ISABELA MARQUES KUMER

Graduanda em Administração, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Brasil.
isa.belamarqueskumer@gmail.com

CLANDIA MAFFINI GOMES

Pós-Doutoranda Sênior. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade - FEA – USP, Brasil.
Professora Associada do Departamento de Ciências Administrativas. Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Brasil.
clandiamg@gmail.com

Resumo

O presente estudo tem como objetivo compreender as características da produção científica internacional referente à temática inovação sustentável. Para isso, foi desenvolvida uma pesquisa bibliométrica, de natureza descritiva e abordagem quantitativa, operacionalizada por meio da plataforma de base de dados científicos internacional Web of Science, utilizando como período de análise os anos de 1993 a 2018. Como principais resultados, destaca-se o crescimento do número de artigos publicados ao longo dos anos, apresentando maior quantidade no ano de 2018. Dentre as instituições, destacam-se a Utrecht University, Delft University of Technology e University Of London como aquelas instituições que mais publicam na área pesquisada. Os países que apresentam maior número de publicações são Estados Unidos, China e Inglaterra, respectivamente. Ainda, identificou-se que *management*, *policy* e *technology* são *hot topics* relacionados à inovação sustentável.

Palavras-chave: sustentabilidade, inovação, bibliometria.

SUSTAINABLE INNOVATION: A STUDY ABOUT THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC PRODUCTION AND ITS HOT TOPICS

Abstract

The present study aims to understand the characteristics of the international scientific production about the sustainable innovation theme. For this, a descriptive bibliometric research and with quantitative approach was developed, operationalized through the international scientific database platform Web of Science, using as period of analysis the years of 1993 to 2018. As main results, we highlight the increase in the number of papers published over the years, with a larger number in 2018. Among the intuitions, Utrecht University, Delft University of Technology and University of London stand out as the most productive intuitions in the researched area. The countries with the highest number of publications are the United States, China and England, respectively. Furthermore, it was identified that management, policy and technology are hot topics related to sustainable innovation.

Keywords: sustainability, innovation, bibliometrics.

I INNOVACIÓN SOSTENIBLE: UN ESTUDIO SOBRE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL Y SUS *HOT TOPICS*

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo comprender las características de la producción de investigación internacional sobre innovación sostenible. Para esto, se desarrolló una investigación bibliométrica descriptiva y un enfoque cuantitativo, operacionalizado a través de la plataforma internacional de bases de datos científicas Web of Science, utilizando como período de análisis los años 1993 a 2018. Como resultados principales, destacamos el aumento en el número de artículos publicados a lo largo de los años, con un número mayor en 2018. Entre las intuiciones, la Universidad de Utrecht, la Universidad Tecnológica de Delft y la Universidad de Londres se destacan como las intuiciones más publicadas en el área investigada. Los países con el mayor número de publicaciones son Estados Unidos, China e Inglaterra, respectivamente. Aún así, se identificó que la gestión, las políticas y la tecnología son temas candentes relacionados con la innovación sostenible.

Palabras clave: sustentabilidad, innovación, bibliometría.

INTRODUÇÃO

No mundo globalizado em que vivemos inúmeras mudanças vem ocorrendo, sejam elas sociais, econômicas ou tecnológicas. Para uma organização sobreviver no mercado altamente competitivo é de suma importância a sua capacidade de inovar e desenvolver estratégias perante aos desafios impostos.

Muitas organizações têm investido na gestão da inovação sustentável para se destacar perante a concorrência, ampliando dessa forma sua competitividade. Os diversos aspectos da globalização geram novas exigências e criam oportunidades no que diz respeito ao desenvolvimento de um modelo de gestão inovador sustentável para as organizações, o que presume investimentos substanciais em estratégias que possibilitem a implementação de novas formas de administrar os negócios.

Embora a inovação seja considerada como um modo poderoso de gerar vantagens competitivas, seu sucesso depende da maneira como todo o processo é conduzido; ou seja, seu desempenho depende de gerenciamento (Tidd, Bessant & Pavitt, 2005).

Para Quadros (2008) uma gestão estratégica da inovação tecnológica deve coordenar e mobilizar recursos junto aos atores da empresa (Direção da empresa, P&D, Marketing, Operações, Recursos Humanos, Financeiro e Negócios), bem como junto aos atores externos à empresa (clientes, fornecedores, concorrentes, instituições de pesquisa, instituições de fomento), a fim de explorar oportunidades tecnológicas e de mercado, alinhadas às estratégias.

Schaltegger, Lüdeke-Freund e Hansen (2012) ressaltam que as organizações têm o poder de influenciar a economia e a sociedade como um todo. Com isso, deve haver uma aliança entre as mesmas, a fim de proporcionar o desenvolvimento inovador sustentável visando a preservação do ambiente ao qual estão inseridas.

Vilanova e Dettoni (2011) salientam que as organizações enfrentam diariamente diversos desafios, visto que a sociedade passa por um processo de globalização complexo, crescente e desigual. Esses desafios fazem com que as organizações venham a investir em processos inovadores e sustentáveis com o intuito de minimizar os impactos negativos que são causados no meio ambiente.

Espera-se que uma organização comprometida com o futuro e com a sustentabilidade, haja de acordo com o tipo de negócio que possui, ou seja, que avalie as consequências e os impactos de suas ações e contemple aspectos sociais e ambientais na sua visão financeira (Aligleri, Aligleri & Kruglianskas, 2009). Assim sendo, as pesquisas relacionadas ao gerenciamento de sustentabilidade e gerenciamento de inovação têm crescido constantemente na última década (Xavier, Naveiro, Aoussat & Reyes 2017).

Neste contexto, visto a relevância da relação entre as temáticas inovação e sustentabilidade, este estudo se propõe compreender as características da produção científico internacional referente à temática inovação sustentável, por meio da análise bibliométrica da produção científica internacional na base de dados *Web of Science* da *ISI Web of Knowledge*, no período de 1993 a 2018.

Para isso, a partir desta primeira análise introdutória, apresentam-se os principais conceitos e discussões referentes à inovação e sustentabilidade de forma conjunta, o método de estudo utilizado, os resultados encontrados e as considerações finais.

REFERENCIAL TEÓRICO

ESTRATÉGIA DE INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

Resultante do crescimento constante de problemas ambientais e da finitude dos recursos naturais, novos condicionantes ganham destaque no âmbito organizacional, o que traz a necessidade de uma gestão voltada para a sustentabilidade, considerando aspectos econômicos, sociais e ambientais como um todo.

O conceito de sustentabilidade necessita da integração das três dimensões do *Triple Bottom Line*. Na esfera ambiental, os recursos naturais devem ser utilizados de forma a não prejudicarem as gerações futuras, reduzindo os impactos que causam. Na perspectiva econômica, a lucratividade da empresa deve ser preservada, não comprometendo o seu desenvolvimento econômico. E, na esfera social, tem-se a questão da justiça social e o desenvolvimento de um mundo mais justo, por meio das relações com todos os *stakeholders* (Elkington, 2001).

Para Schaltegger, Lüdeke-Freund e Hansen (2012) as estratégias de sustentabilidade corporativa são de fundamental importância para o desenvolvimento sustentável e para o sucesso que as organizações almejam, considerando as premissas da sustentabilidade, ao contemplarem aspectos sociais, ambientais, requisitos legais, políticos e econômicos.

O conceito de inovação sustentável relaciona-se com a dimensão crítica do desenvolvimento sustentável e das estratégias para alcançar o consumo e a produção. Com isso, a estratégia de inovação sustentável pode ser definida como a criação de algo novo que propicia a melhoria no desempenho nas três dimensões do desenvolvimento sustentável: social, ambiental e econômica. Tais melhorias não se restringem a mudanças tecnológicas, podendo estar relacionadas a modificações em processos, práticas operacionais, modelos de negócios, pensamento e sistemas empresariais (Szekely & Strebel, 2012).

A gestão estratégica da inovação para a sustentabilidade cada vez mais ganha destaque no contexto dos negócios e, apesar de diversos estudos abordarem a sua aplicação no ambiente empresarial, ainda existem lacunas no que se referem aos reflexos no desempenho empresarial. O desafio para as empresas na era do desenvolvimento sustentável é equilibrar o aumento dos custos operacionais da adoção de práticas sustentáveis com os benefícios de novos produtos e serviços sustentáveis que contribuem para questões de responsabilidade ambiental e social decorrentes da inovação orientada para a sustentabilidade (Adams, Jeanrenaud, Bessant, Denyer & Overy, 2016). Portanto, os estudiosos enfatizam a importância de entender o desempenho inovador das empresas envolvidas em sustentabilidade (Büschgens, Bausch & Balkin, 2013; Fliaster & Kolloch, 2017).

Para a compreensão do desempenho inovador empresarial, não se deve ignorar a cultura da empresa, especialmente a cultura para inovar. Estudos recentes enfatizaram a importância do papel da cultura organizacional, especialmente a cultura da inovação e a orientação da sustentabilidade em contribuir para o desempenho inovador das empresas (Linnenluecke & Griffiths, 2010; Shevchenko, Lévesque & Pagell, 2016). Nesse contexto, inovação e sustentabilidade são deliberadamente orquestradas dentro da empresa, implicando em uma crescente cultura SOI (Sustentabilidade Orientada à Inovação), na qual a sustentabilidade não é mais considerada um complemento, mas é incorporada como uma norma cultural e estratégica. Portanto, é essencial repensar o mecanismo pelo qual a cultura da inovação impacta a orientação da sustentabilidade e o desempenho inovador de uma empresa.

O sucesso da combinação de sustentabilidade e inovação, tem o potencial de oferecer valor agregado e vantagem competitiva para as empresas (Hart & Milstein, 2003) e tem se tornado uma tarefa gerencial desafiadora que muitas empresas enfrentam (Schiederig, Tietze & Herstatt, 2012;

Hoffman & Georg, 2013). Nos últimos tempos, tem havido um forte impulso para produtos e serviços inovadores orientados para a sustentabilidade (Schiederig, Tietze & Herstatt, 2012; Ketata, Sofka & Grimpe, 2015; Fliaster & Kolloch, 2017), que pode ser justificado pelo impacto que as novas tecnologias sustentáveis têm causado (Dubey et al., 2017), bem como as mudanças que tem provocado nas atitudes sociais da sociedade (Brundtland, 1987).

Na visão de Almeida (2002), é necessário promover uma mudança de atitude por parte de todos, com o objetivo de acelerar a transição de um mundo baseado em um modelo esgotado de relações ambientais, econômicas e sociais para a nova era da sustentabilidade. Complementarmente, Porter e Linde (1995) afirmam que a economia mundial está em transição, em que é preciso relacionar competitividade com o meio ambiente, aumentar a eficiência dos produtos existentes com mais valor agregado para os clientes. O novo paradigma da competitividade global requer a habilidade de inovação por parte das empresas e a capacidade de utilizar recursos naturais, financeiros e humanos de forma eficiente, visando atender às conformidades da rápida transformação tecnológica e alcançar o melhor desempenho ambiental.

No entanto, ainda há poucas empresas e lideranças corporativas que reconhecem a importância de reinventar sua dinâmica empresarial. Muitos gestores subestimam as oportunidades estratégicas em relação a introduzir a sustentabilidade em suas estratégias de negócio, cumprindo apenas o que a legislação impõe, não considerando que ao adotarem tais estratégias podem reduzir custos e riscos (Hart & Milstein, 2003). De acordo com Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009) a liderança e o talento são elementos essenciais para o desenvolvimento de um novo modelo de negócio pautado na contribuição para uma economia sustentável, bem como para atender às diferentes necessidades dos *stakeholders*. Portanto, os gestores devem empreender novas soluções com foco em inovação e sustentabilidade, para que o impacto de um novo produto ou processo possa estender-se para diversos mercados.

De maneira geral, as empresas estão sendo desafiadas cada vez mais a responder às pressões globais e de seus *stakeholders* por práticas de gestão inovadoras com foco em sustentabilidade (Cardoso, Caridade, Hournaux Junior & Kruglianska, 2008). Ao mesmo tempo em que a trajetória do desenvolvimento sustentável é complexa, com ela também é possível trazer oportunidades empresariais. Empresas com grande visão de futuro já consideram as questões de sustentabilidade como oportunidade, redução de riscos e fonte de vantagem competitiva. Segundo Porter e Linde (1995), as empresas mais competitivas são aquelas que têm capacidade de melhorar e inovar continuamente.

MÉTODO DE ESTUDO

O presente estudo foi desenvolvido a partir de uma pesquisa bibliométrica e caracteriza-se como uma investigação de abordagem quantitativa e de natureza descritiva. De acordo com Araújo (2006, p. 12) a bibliometria é caracterizada como sendo uma “técnica quantitativa e estatística de medição dos índices de produção e disseminação do conhecimento científico”.

Ademais, a pesquisa pode ser classificada como descritiva, a qual tem como objetivo principal a descrição das características de determinada população, fenômeno ou ainda o estabelecimento de relações entre variáveis (GIL, 2018).

DEFINIÇÃO DO ESCOPO DO ESTUDO

Com o objetivo de realizar a bibliometria, foram inseridos os termos "*sustainable* innovation**" or "*environment* innovation**" or "*green innovation**" or "*sustainability* innovation**" como tópicos (resumos, títulos, palavras-chave) no campo de pesquisa básica, filtrando pelo período de 1993 a

2018, na base de dados da *Web of Science* (WOS) do *Institute for Scientific Information* (ISI). Ressalta-se que a busca das publicações ocorreu no mês de setembro do ano de 2019.

Os termos “*sustainable*”, “*environment*”, “*sustainability*” e “*innovation*” foram inseridos com o asterisco a fim de buscar as variações de cada termo, e as aspas foram utilizadas para pesquisar os termos em conjunto para que os trabalhos resultantes da pesquisa obtivessem maior fidedignidade à temática.

Com o intuito de obter um maior esclarecimento acerca das publicações referentes aos temas, foram identificadas as seguintes variáveis: principais autores, instituições, áreas da pesquisa, anos das publicações, idiomas e países.

ANÁLISE DOS *HOT TOPICS*

Com a finalidade de identificar os *hot topics* referentes aos temas da pesquisa, foram analisados os índices h-b e m. Hirsch (2005) propõe o índice h-index (índice-h) tendo em vista quantificar o impacto e a relevância da produção científica individual para a avaliação de pesquisadores e com isso realizar uma comparação de propósitos de pesquisa.

Banks (2006) sugere o índice h-b como uma extensão do h-index, o qual é obtido por meio do número de citações de um tópico ou combinação em determinado período, listados em ordem decrescente de citações. O índice h-b é encontrado em publicações que tenham obtido um número de citações igual ou maior à sua posição no ranking. O autor citado acima, também explica o cálculo do índice m, o qual é obtido pela divisão do índice h-b pelo período de anos que se deseja obter informações (n).

A análise dos índices h-b e m, sucedeu-se a partir das definições de Banks (2006), conforme consta no Quadro 1.

QUADRO 1 – DEFINIÇÕES PARA CLASSIFICAÇÃO DE *HOT TOPICS*

Índice m	Tópico/combinação
$0 < m \leq 0,5$	Pode ser de interesse para pesquisadores em um campo específico de pesquisa, o qual engloba uma comunidade pequena.
$0,5 < m \leq 2$	Provavelmente pode se tornar um <i>hot topic</i> como área de pesquisa, no qual a comunidade é muito grande ou o tópico/combinação apresenta características muito interessantes.
$m \geq 2$	É considerado um <i>hot topic</i> , tema exclusivo com alcance não apenas na sua própria área de pesquisa e é provável que tenha efeitos de aplicação ou características únicas.

Fonte: Banks (2006).

Diante das definições propostas por Banks (2006), serão considerados *hot topics* as combinações com índice $m \geq 2$. As combinações que obtiverem um índice $m \geq 2$ podem ser considerados tópicos emergentes na área de pesquisa.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados da pesquisa evidenciaram as principais características da produção científica relacionados com os termos “*sustainable* innovation**” or “*environment* innovation**” or “*green innovation**” or “*sustainability* innovation*”, após a pesquisa dos termos na base de dados. A partir das definições do escopo do estudo, foram selecionadas 1.137 publicações, filtrando apenas por artigos científicos. Diante disso foi realizada a análise dos dados, nas categorias definidas.

Inicialmente, selecionaram-se as 10 áreas do conhecimento que possuem mais publicações a respeito da temática, apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1 – ÁREAS TEMÁTICAS NO ESTUDO DE INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

Áreas Temáticas	Número de Publicações
Environmental Sciences	349
Green Sustainable Science Technology	290
Environmental Studies	266
Management	259
Business	200
Engineering Environmental	173
Economics	168
Regional Urban Planning	61
Energy Fuels	38
Engineering Industrial	34

Fonte: Web of Science (2019).

Quanto aos periódicos que mais publicaram sobre o assunto no período estudado destacam-se: Journal of Cleaner Production (162), Sustainability (75), Business Strategy and the Environment (46), Technological Forecasting and Social Change (31) e Research Policy (27).

O periódico Journal of Cleaner Production que teve o maior número de publicações em relação à temática estudada é um periódico internacional, transdisciplinar, com foco nas pesquisas e práticas de Produção Mais Limpa, Ambiental e de Sustentabilidade. Ele tem como foco aspectos relacionados a produção mais limpa e processos técnicos, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, consumo sustentável, avaliação ambiental e de sustentabilidade, produtos e serviços sustentáveis, sustentabilidade corporativa e responsabilidade social corporativa, educação para o desenvolvimento sustentável, governança, legislação e política de sustentabilidade.

Percebe-se ainda que os demais periódicos que contemplam trabalhos publicados envolvendo inovação sustentável, tem foco em diferentes áreas como: administração, ecologia, economia, tecnologia, política, desenvolvimento e entre outros.

A respeito dos autores que mais publicam, foram listados os 15 pesquisadores com maior quantidade de publicação na área, conforme é apresentado na Tabela 2.

TABELA 2 – AUTORES COM MAIOR NÚMERO DE PUBLICAÇÕES SOBRE A TEMÁTICA

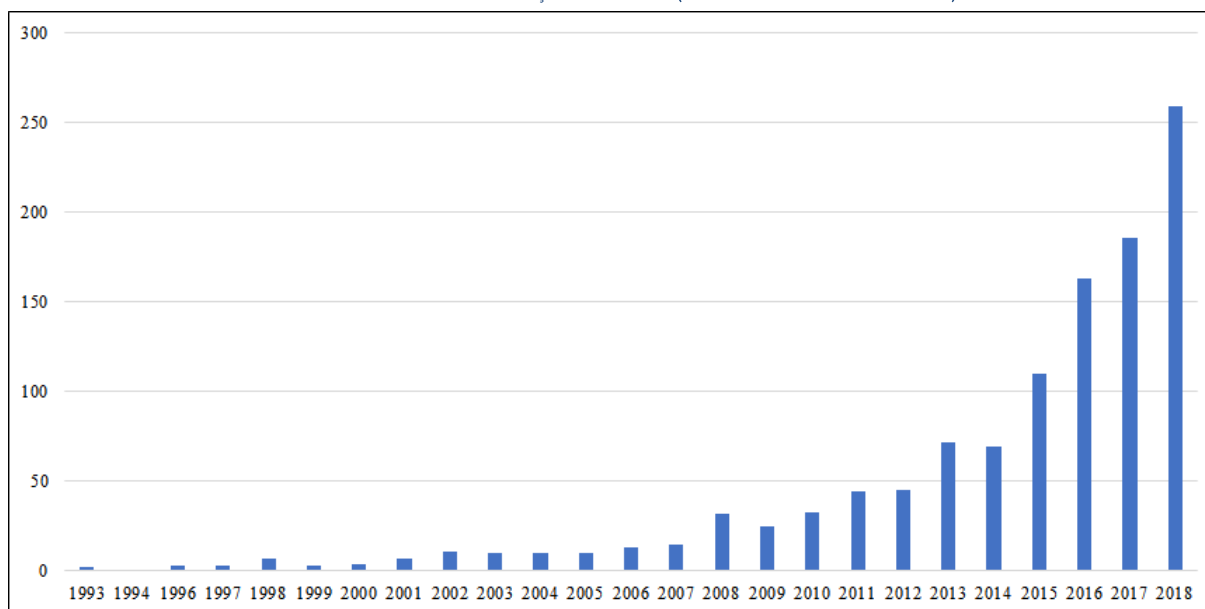
Autores	Número de Publicações
Mazzanti, M.	19
Chen, Y. S.	9
Liao, Z. J.	9
Chang, C. H.	8
Rennings, K.	8
Wagner, M.	8
Ghisetti, C.	7
Horbach, J.	7
Triguero, A.	7
Albort-Morant, G.	6
De Marchi, V.	6
Hekkert, M. P.	6
Marin, G.	6
Saez-Martinez, F. J.	6
Tsai, S. B.	6

Fonte: Web of Science (2019).

O autor que mais se destacou foi Massimiliano Mazzanti com um total de 19 publicações, seguido dos demais autores com 9, 8, 7 e 6 publicações no referido tema. Massimiliano Mazzanti é professor assistente de economia na Universidade de Ferrara na Itália. Ele trabalha com temas voltados para a política ambiental, gestão e política de resíduos e recursos, avaliação econômica de bens e serviços não mercantis.

Já no Gráfico 1, pode-se observar o número de publicações ao longo dos anos analisados.

GRÁFICO 1- NÚMERO DE PUBLICAÇÕES POR ANO (NO PERÍODO DE 1993 A 2018)



Fonte: Web of Science (2019).

Dado o histórico temporal das publicações a respeito da temática inovação sustentável, houve um aumento significativo a partir de 2008, sendo seu ápice, no ano de 2018 com 259 publicações, que representa 22,78% em relação ao número total de artigos publicados. Portanto, existe um crescente interesse por parte dos pesquisadores, os quais têm investido em estudos em relação à temática.

Também foram levantadas as universidades com mais publicações, conforme Tabela 3.

TABELA 3 - INSTITUIÇÕES COM MAIOR NÚMERO DE PUBLICAÇÕES SOBRE INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

Universidades	Número de Publicações
Utrecht University	19
Delft University of Technology	13
University Of London	12
Lappeenranta University Of Technology	10
Aalto University	9
Tamkang University	9
University of East Anglia	9
Wageningen University Research	9
Erasmus University Rotterdam	8
National Taipei University	8
Northwestern Polytechnical University	8
University of Twente	8
Vrije Universiteit Amsterdam	8

Fonte: Web of Science (2019).

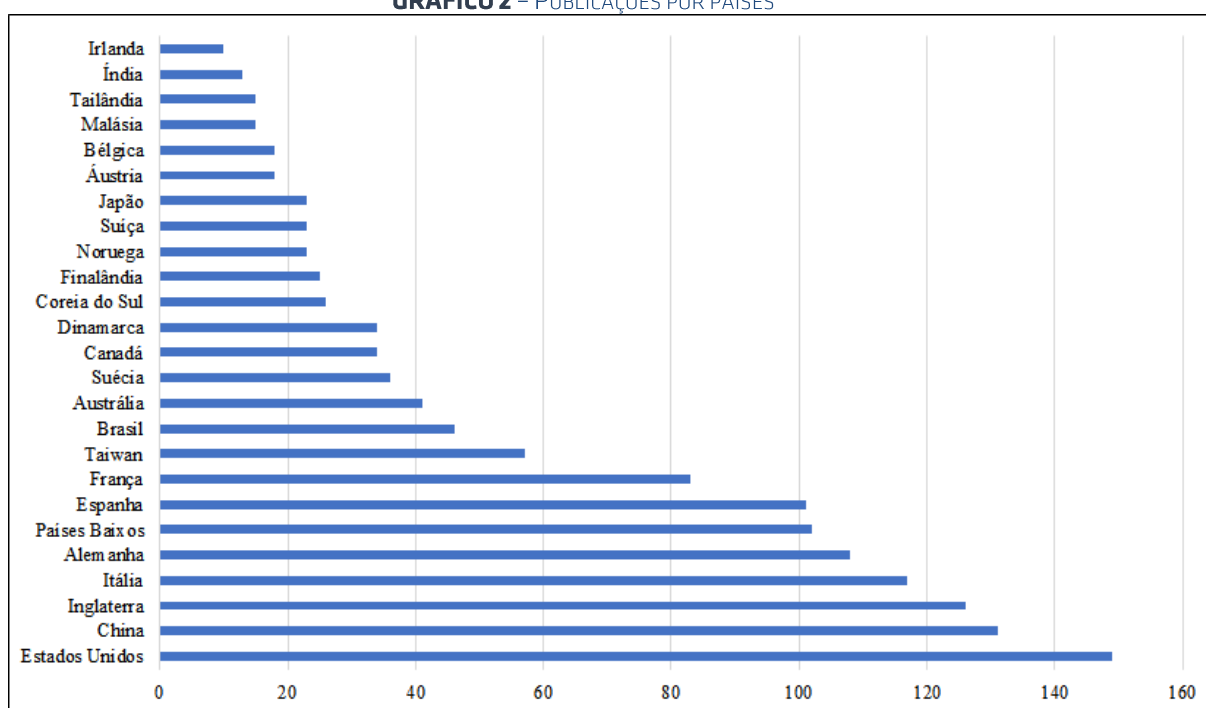
Quanto às instituições que mais publicaram sobre a temática no período estudado, com seus respectivos países de origem, destacam-se: Utrecht University – Países Baixos (19), Delft University of Technology – Países Baixos (13), University of London – Inglaterra (12), Lappeenranta University of Technology – Finlândia (10), Aalto University – Finlândia (9), Tamkang University – Taiwan (9), University of East Anglia – Inglaterra (9), Wageningen University Research – Países Baixos (9), Erasmus University Rotterdam – Países Baixos (8), National Taipei University – Taiwan (8), Northwestern Polytechnical University – Estados Unidos (8), University of Twente – Países Baixos (8), Vrije Universiteit Amsterdam – Países Baixos (8).

Em relação às agências financiadoras, enfatiza-se a National Natural Science Foundation of China com 60 publicações, Engineering and Physical Sciences Research Council (13), European Union (12),

Economic and Social Research Council (10), National Social Science Foundation of China (10), China Postdoctoral Science Foundation (9), Spanish Ministry of Economy and Competitiveness (8), Fundamental Research Funds for the Central Universities (6), Zhongshan City Science and Technology Bureau Project (5). As demais instituições citadas na *Web of Science* tiveram no máximo 4 publicações cada. A agência com maior número de publicações se encontra na China, um país exemplo em número de publicações e pesquisas, já a segunda e terceira agências que tem o maior número de publicações, 13 e 12, respectivamente, estão localizadas no continente europeu, o qual investe de forma exacerbada em pesquisas fomentando a cientificidade de seus países.

Já com relação aos países que mais produzem, os Estados Unidos estão em primeiro lugar com 149 publicações, China com 131, Inglaterra com 126, Itália com 117, Alemanha com 108, Países Baixos com 102, Espanha 101, França 83, Taiwan 57, Brasil 46, Austrália 41, Suécia 36, Canadá 34, Dinamarca 34, Coreia do Sul 26, Finlândia 25, Noruega, Suíça e Japão com 23, Áustria e Bélgica com 18, Malásia e Tailândia com 15, Índia 13 e Irlanda com 10. Estes dados são apresentados no Figura 2.

GRÁFICO 2 – PUBLICAÇÕES POR PAÍSES



Fonte: Web of Science (2019).

Comparando as instituições que mais publicam e as agências financiadoras, nota-se que todas se encontram nos países com melhores colocações a respeito do número de publicações. Complementando, também foi percebido que o idioma principal é o inglês, com 1.097 publicações, seguido do português com 16, espanhol com 9, alemão com 7 e russo com 3, demonstrando a importância da língua inglesa para a troca de experiências a nível mundial.

Após a etapa de verificar as principais características das publicações, foi realizada uma leitura dos resumos dos 10 artigos mais citados para identificar os tópicos relevantes sobre inovação sustentável. Dessa forma, foram definidos os 10 tópicos que mais se repetiam nos resumos, os quais foram pesquisados individualmente na *Web of Science* no período de 1993 até 2018, conforme estabelecido para a realização do presente estudo, refinando-se os resultados por artigos. Os tópicos selecionados estão apresentados na Tabela 4.

TABELA 4 – TÓPICOS RELACIONADOS COM AS PRINCIPAIS PUBLICAÇÕES SOBRE O TEMA INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

Tópicos	Número de Publicações
Factor	3.594.121

Inovação Sustentável:
Um Estudo sobre a Produção Científica Internacional e seus *Hot-Topics*

Management	1.379.936
Product	1.312.509
Evaluation	1.268.812
Technology	797.523
Policy	539.408
Planning	472.830
Prevention	424.994
Business	160.939
Competitiveness	24.096

Fonte: Web of Science (2019).

Na Tabela 5, citam-se os tópicos abordados na Tabela 4 combinados com os termos *sustainable innovation, environment innovation, green innovation e sustainability innovation*, no intervalo de 1993 a 2018. Dessa forma, foi identificado o índice h-b de cada um dos termos o que possibilitou a realização do cálculo do índice m.

TABELA 5 – INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL E SEUS POSSÍVEIS HOT-TOPICS

Tópicos	Publicações	Índice h-b	Índice m
Management	515	61	2,44
Policy	417	61	2,44
Technology	461	53	2,12
Product	317	46	1,84
Factor	238	41	1,64
Business	266	39	1,56
Competitiveness	80	21	0,84
Planning	61	19	0,76
Evaluation	58	15	0,6
Prevention	11	6	0,24

Fonte: Web of Science (2019).

Observa-se que três tópicos se tornaram *hot-topics* ($m \geq 2$) nos anos de publicação a respeito da temática, *management, policy e technology*. Por isso, optou-se por analisar, tais *hot-topics* e seus respectivos dez autores com maior número de publicações. Ademais, foi verificado, dentre esses pesquisadores, quais aparecem como autores das dez publicações mais citadas para cada combinação, conforme apresentado na Tabela 6.

TABELA 6 – RELAÇÃO ENTRE OS AUTORES COM MAIS PUBLICAÇÕES E PUBLICAÇÕES MAIS CITADAS

Tópicos	Autores com mais publicações	Publicações mais citadas
Management (Gestão)	Mazzanti, M. (11); Chen, Y. S. (8); Wagner, M. (8); Albort-Morant, G. (6); Chang, C. H. (6); Rennings, K. (6); Cainelli, G. (5); De Marchi, V. (5); Li, D. Y. (5); Zailani, S. (5).	<p>5. Chen, Y. S., Lai, S. B., & Wen, C. T. (2006). The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan. <i>Journal of Business Ethics</i>, 67(4) (385).</p> <p>6. Schaltegger, S., Wagner, M. (2011). Sustainable Entrepreneurship and Sustainability Innovation: Categories and Interactions. <i>Business Strategy and the Environment</i>, 20(4) (367).</p> <p>9. Chen, Y. S. (2008). The driver of green innovation and green image – Green core competence. <i>Journal of Business Ethics</i>, 81(3) (294).</p> <p>10. De Marchi, V. (2012). Environmental innovation and R&D cooperation: Empirical evidence from Spanish manufacturing firms. <i>Research Policy</i>, 41(3) (288).</p>

Policy (Política)	Mazzanti, M. (16); Rennings, K. (6); Triguero, A. (6); Cainelli, G. (5); Hekkert, M. P. (5); Antonioli, D. (4); Cecere, G. (4); Ghisetti, C. (4); Horbach, J. (4); Johnstone, N. (4).	3. Horbach, J. (2008). Determinants of environmental innovation - New evidence from German panel data sources. <i>Research Policy</i> , 37(1) (427). 7. Rennings, K., Ziegler, A., Ankele, K., et al. (2006). The influence of different characteristics of the EU environmental management and auditing scheme on technical environmental innovations and economic performance. <i>Ecological Economics</i> , 57(1) (217).
Technology (Tecnologia)	Mazzanti, M. (11); Ghisetti, C. (7); Antonioli, D. (4); Cecere, G. (4); Hekkert, M. P. (4); Johnstone, N. (4); Marin, G. (4); Nicolli, F. (4); Rennings, K. (4); Corrocher, N. (3).	10. Rehfeld, K. M., Rennings, K., & Ziegler, A. (2007). Integrated product policy and environmental product innovations: An empirical analysis. <i>Ecological Economics</i> , 61(1) (206).

Fonte: Web of Science (2019).

A partir dos dados apresentados, pode-se observar que o número de publicações por autor está relacionado com o impacto das mesmas, porém nem todos os autores com maior número de publicações são autores dos artigos mais citados. Apenas os autores Chen, Y. S., Wagner, M., De Marchi, V., Horbach, J., & Rennings, K. apareceram como os autores que mais publicam e mais impactam acerca das temáticas relacionadas com os respectivos tópicos.

Os autores que mais publicaram sobre a temática conforme constam na Tabela (2), também estão identificados na Tabela (6) como sendo os autores que mais publicam no que diz respeito a combinação dos termos principais com os *hot topics*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema inovação sustentável, constitui um contexto que vem ganhando cada vez mais abrangência no âmbito mundial, já que se evidencia um progressivo crescimento desde o surgimento de estudos no ano de 1993, chegando ao seu ápice no ano de 2018.

Diante do considerável aumento do número de publicações dos últimos anos e da relevância do tema proposto, vem despertando cada vez mais interesse por parte dos pesquisadores em diversas discussões a nível mundial, nas mais diversas áreas, em especial ciências ambientais, tecnologia, administração e engenharia. Pode-se concluir que existe uma multidisciplinariedade de campos de estudo, que evidencia uma diversidade de interpretações, no que diz respeito a abordagens, conceitos e definições acerca da temática.

Em relação ao veículo de divulgação, verificou-se uma representatividade na publicação de artigos, em que o Journal of Cleaner Production, teve maior destaque com 162 publicações, com foco em publicações a respeito de práticas de Produção Mais Limpa, Ambiental e de Sustentabilidade. Também destacaram-se os periódicos Sustainability, com 75 publicações e o Business Strategy and the Environment com 46 publicações durante o período estudado.

Quanto aos países que ocupam o topo em número de publicações estão os Estados Unidos, China e Inglaterra. Ainda, o autor que se destacou foi Massimiliano Mazzanti, ele é professor assistente de economia na Universidade de Ferrara na Itália e trabalha com temas voltados para a política ambiental, gestão e política de resíduos e recursos, avaliação econômica de bens e serviços não mercantis.

Alguns tópicos foram considerados *hot topics*, como: *management* (gestão), *policy* (política) e *technology* (tecnologia).

Por fim, através das informações apresentadas na Tabela 6, pode-se concluir que a partir dos dados apresentados, observa-se que o número de publicações por autor está relacionado com o impacto das mesmas, porém nem todos os autores com maior número de publicações são autores dos artigos mais citados.

Percebe-se que as publicações que relacionam o tema vêm aumentando de forma gradativa na última década, sendo que o número de estudos está crescendo em um ritmo acelerado nas diferentes áreas do conhecimento, porém ainda consiste em um tema emergente e pouco explorado, com amplo campo para o desenvolvimento de novas pesquisas.

A contribuição deste estudo para os estudos em gestão, se deve aos indicadores resultantes quanto aos autores, às instituições de pesquisa e aos periódicos que mais se destacam na produção do conhecimento sobre o tema em nível internacional, com o intuito de expandir os conhecimentos no que se refere a temática. A principal limitação deste estudo refere-se ao fato de que as informações apresentadas estão limitadas aos artigos encontrados na base *Web of Science*.

Para estudos futuros, sugere-se ampliar a busca dos temas inovação sustentável em outras bases de dados, bem como em eventos científicos a nível nacional e internacional, a fim de obter maiores informações a respeito do tema.

REFERÊNCIAS

- Adams, R., Jeanrenaud, S., Bessant, J., Denyer, D., & Overy, P. (2016). Sustainably-Oriented Innovation: A Systematic Review. *International Journal of Management Reviews*, 18(2), 180-205.
- Aligleri, L., Aligleri, L. A., & Kruglianskas, I. (2009). *Gestão socioambiental: responsabilidade e sustentabilidade do negócio*. São Paulo: Atlas.
- Almeida, F. (2002). *O bom negócio da sustentabilidade*. São Paulo: Nova Fronteira.
- Araújo, C. A. A. (2006). Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Em Questão*, 12(1), 11-32.
- Banks, M. G. (2006). An extension of the Hirsch index: indexing scientific topics and compounds. *Scientometrics*, Budapeste, Hungria, 69(1), 161-168.
- Büschgens, T., Bausch, A., & Balkin, D. B. (2013) Organizational culture and innovation: a meta-analytic review. *Journal of Product Innovation Management*, 30(4), 763-781.
- Brundtland, G. H., (1987). Relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. *Fundação Getúlio Vargas*, 2.
- Cardoso, A. C. F., Caridade, A. V. S., Hourneaux Junior, F., & Kruglianska, I. (2008). O processo de internacionalização e os aspectos socioambientais: o caso Embraer. *Revista de Administração da UFSM*, 1(1).
- Dubey, R., Roubaud, D., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Papadopoulos, T., Hazen, B., & Giannakis, M. (2017). Examining the effect of external pressures and organizational culture on shaping performance measurement systems (PMS) for sustainability benchmarking: Some empirical findings. *International Journal of Production Economics*, 193, 63-76.
- Elkington, J. (2001). *Canibais com garfo e faca*. São Paulo: Makron Books.

- Fliaster, A. & Kolloch, M. (2017). Implementation of green innovations – the impact of stakeholders and their network relations. *R&D Management*, 47, 689-700.
- Gil, A. C. (2018). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6. ed. São Paulo: Atlas.
- Hart, S. L., & Milstein, M. B. (2003). Creating sustainable value. *Academy of Management Perspectives*, 17(2), 56-67.
- Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102, 16569-16572.
- Hoffman, A J., & Georg, S. (2012). Introduction to the business and the natural environment. *The Oxford Handbook of Business and the Natural Environment*, Oxford University Press, Oxford, 1, 1-58.
- Ketata, I., Sofka, W., & Grimpe, C. (2015). The role of internal capabilities and firms' environment for sustainable innovation: evidence for Germany. *R&D Management*, 45, 60-75.
- Linnenluecke, M. K., & Griffiths, A. (2010). Corporate sustainability and organizational culture. *Journal of World Business*, 45(4), 357-366.
- Nidumolu, R., Prahalad, C. K., & Rangaswami, M. R. (2009). Why sustainability is now the key driver of innovation. *Harvard Business Review*, 87(9), 56- 64.
- Porter, M. E., & Van Der Linde, C. (1999) *Verde e competitivo: acabando com o impasse* in: PORTER, M. E. *Competição: estratégias competitivas essenciais*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora Campus.
- Quadros, R. (2008). Padrões de gestão estratégica da inovação tecnológica em empresas: a influência do tamanho, controle de capital e do setor. *Seminários de Doutorado do DPCT*, Campinas.
- Schaltegger, S., Lüdeke-Freund, F., & Hansen, E. G. (2012). Business cases for sustainability: the role of business model innovation for corporate sustainability. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 6(2), 95-119.
- Shevchenko, A., Lévesque, M., & Pagell, M. (2016). Why firms delay reaching true sustainability. *Journal of Management Studies*, 53(5), 911-935.
- Schiederig, T., Tietze, F., & Herstatt, C. (2012). Green innovation in technology and innovation management—an exploratory literature review. *R&D Management*, 42(2), 180-192.
- Szekely, F., & Strebel, H. (2012). *Strategic innovation for sustainability*. IMD - International Institute for Management Development. Disponível em <<http://www.imd.org>>. Acesso em 19 dez. de 2019.
- Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (2005). *Managing Innovation: integrating technological, managerial organizational change*. 3. ed. New York: McGraw-Hill.
- Vilanova, M., & Dettoni, P. (2011). *Sustainable Innovation Strategies*. Exploring the Cases of Danone and Interface. ESADE - Institute for Social Innovation.

Xavier, A. F., Naveiro, R. M., Aoussat, A., & Reyes, T. (2017). Systematic literature review of eco-innovation models: Opportunities and recommendations for future research. *Journal of cleaner production*, 149, 1278-1302.