

ISSN: 2316-6517



**International Journal of Knowledge
Engineering and Management**

v. 09, n. 23, 2020.



ijkem.ufsc.br



INOVAÇÃO FRUGAL: MAPEANDO A LITERATURA INTERNACIONAL DA ÚLTIMA DÉCADA

SIRLENE APARECIDA TAKEDA BRESCIANI

Doutoranda em Administração
Universidade Estadual do Mato Grosso (UNEMAT)

sir_takeda@hotmail.com

ORCID: [0000-0003-0136-137X](https://orcid.org/0000-0003-0136-137X)

LUIS FELIPE DIAS LOPES

Doutor em Engenharia de Produção e Sistemas
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

lflopes67@yahoo.com.br

ORCID: [0000-0002-2438-0226](https://orcid.org/0000-0002-2438-0226)

DENISE ADRIANA JOHANN

Mestranda em Administração
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

johanndenisee@gmail.com

ORCID: [0000-0001-5769-3213](https://orcid.org/0000-0001-5769-3213)

GILNEI LUIZ DE MOURA

Doutor em Administração
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

mr.gmoura.ufsm@gmail.com

ORCID: [0000-0002-0215-1190](https://orcid.org/0000-0002-0215-1190)

MAUREN PIMENTEL LIMA

Mestre em Administração
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

maurenlima@hotmail.com

ORCID: [0000-0002-0215-1190](https://orcid.org/0000-0002-0215-1190)

Submissão: 05 abril 2020. Aceitação: 19 junho 2020.
Sistema de avaliação: duplo cego (*double blind review*).
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)





INOVAÇÃO FRUGAL: MAPEANDO A LITERATURA INTERNACIONAL DA ÚLTIMA DÉCADA

Resumo

Objetivo: O presente estudo bibliométrico tem como objetivo analisar a produção científica sobre a temática de inovação frugal, nas bases de dados *Web of Science* e *Scopus* (CAPES, 2020).

Design | Metodologia | Abordagem: A pesquisa é de natureza quantitativa, descritiva, com pesquisa bibliométrica. Foram encontradas 243 publicações na *WoS* e 283 na *Scopus*, publicados no período de 2009 a 2019. Nas análises foram identificados o número total de publicações, áreas temáticas, tipos de documentos, ano de publicações, países, autores e relatório de citações. Em seguida, utilizou-se o software *VOSViewer* para criar mapas textuais e clusters de co-citação e palavras chaves.

Resultados: Destaca-se o crescimento desta temática em níveis nacionais e internacionais, por ser uma temática associada ao desenvolvimento econômico e social tornando serviços e produtos mais simplificados e acessíveis a populações de baixa renda.

Originalidade | Valor: O uso da técnica bibliométrica, contribui com a disseminação de conhecimento, pois possibilita a análise quantitativa, descritiva e prognóstica de publicações de estudos científicos de terminada área da ciência. A finalidade dessa técnica é medir os índices de produção e disseminação do conhecimento científico.

Palavras-chave: Inovação Frugal, Bibliometria, Inovação.



FRUGAL INNOVATION: MAPPING THE INTERNATIONAL LITERATURE OF THE LAST DECADE

Abstract

Goal: The present bibliometric study aimed to analyze the scientific production on the theme of frugal innovation, in the Web of Science and Scopus databases (CAPES, 2020).

Design | Methodology | Approach: The research was quantitative, descriptive, with bibliometric research. Two hundred forty three publications were reported in WoS and 283 in Scopus, published from 2009 to 2019. In the analyzes, the total number of publications, thematic areas, types of documents, year of publications, countries, authors and citations reported were identified. Then, the VOSViewer software was used to create textual maps and co-citation clusters and keywords.

Results: The growth of this theme at national and international levels stood out. It was an issue associated with economic and social development, which makes services and products more simplified and accessible to low-income populations.

Originality | value: The use of the bibliometric technique contributed to the dissemination of knowledge, as it enables quantitative, descriptive and prognostic analysis of publications of scientific studies in a specific area of science. The purpose of this technique was to measure the production and dissemination rates of scientific knowledge.

Keywords: Frugal Innovation, Bibliometrics, Innovation.



1 Introdução

O atual contexto vivenciado em diferentes mercados, principalmente aqueles sujeitos a escassez de recursos, tem influenciado para que as organizações se empenhem em diminuir os impactos ambientais e desperdícios e ao mesmo tempo, busquem desenvolver produtos e serviços com preços acessíveis para as populações de baixa renda. Nesse sentido, diversos autores vêm desenvolvendo estudos de inovação frugal (HOSSAIN, 2018; VON JANDA et. al., 2020; ZESCHKY; WIDENMAYER; GASSAMANN, 2011).

Hossain (2018, p. 3) pontua que a inovação frugal (IF) “compreende misturas inovadoras de conhecimento e tecnologias disponíveis para resolver problemas locais urgentes”, nesse sentido, “refere-se a produtos ou serviços acessíveis e fáceis de usar, e que foram inovados sob condição de escassez de recursos”. Para o autor, a IF é um fenômeno que necessita de mais estudos, justificada por existir grandes grupos de pessoas que vivem em países emergentes e que buscam produtos e serviços com preço acessível. Ainda, ressalta o autor que esse tipo de inovação é importante não somente para países emergentes, mas também para países desenvolvidos, indicada para os momentos os quais a economia encontra-se estagnada e ao mesmo tempo, pelo crescente aquecimento global e a necessidade de utilização eficiente de recursos ambientais.

Sob essa perspectiva Radjou e Prabhu (2014) alertam à uma tendência emergente em torno da inovação frugal, as empresas agora estão entendendo a urgência de serem frugais e inclusivas para ter sucesso na economia volátil do momento. Nesse sentido, observadores econômicos e políticos finalmente estão refletindo sobre como formalizar outra forma de crescimento com dimensões sustentáveis, para a economia volátil de hoje, com o enfrentamento do rápido esgotamento de recursos (HOSSAIN; SIMULA; HALME, 2016). Sendo assim, justifica-se o interesse na inovação frugal, visto que, não somente a inovação será suficiente para as demandas apresentadas para esse novo mercado.

Knorringa et. al. (2016, p. 143) explicam que a inovação frugal “é uma nova manifestação de inovação que visa trazer produtos, serviços e sistemas ao alcance de bilhões de consumidores pobres e emergentes de classe média no Oriente Médio e base da pirâmide”. Dessa forma, com o objetivo de impulsionar a inovação em países



emergentes, surgiram diferentes terminologias como *jugaad*, inovação reversa, inovações disruptivas, inovações de custo, engenharia frugal, inovação catalítica, inovação nativa, inovação de base, inovação com recursos limitados e inovação frugal (ZESCHKY; WIDENMAYER; GASSMANN, 2011; BHATTI; VENTRESCA, 2013; ZANANDREA et al., 2015; KOERICH; CANCELLIER, 2019).

Diante do exposto, por ser um tema global, a busca por publicações pode contribuir para a exposição do estado da arte dessa temática. Assim, tem-se a seguinte questão de pesquisa: como se apresenta o cenário de publicações sobre a inovação frugal? Nesse sentido, buscando responder ao questionamento, o objetivo desse estudo foi analisar a produção científica da temática inovação frugal, nas bases de dados *Web of Science (WoS)* e *Scopus* (CAPES, 2020), durante o período de 2009 a 2019. Para alcançar o objetivo, na coleta de dados foi utilizada a técnica bibliométrica, enquanto no tratamento de dados utilizou-se as ferramentas do Microsoft Excel e do *software VOSViewer*. Dessa forma, a partir dessas ferramentas, gerou-se figuras e tabelas para a exposição dos resultados encontrados.

Este estudo encontra-se organizado em seis seções, iniciado por essa abordagem introdutória. Em seguida, a seção 2 apresenta a revisão da literatura, com ênfase na discussão de conceitos de inovação frugal. A seção 3, metodologia, abordando os meios de pesquisas empregados durante o estudo. Os resultados estão apresentados e discutidos na quarta seção, divididos em dois subtítulos. No primeiro apresenta as descrições gerais das publicações de inovação frugal, referentes às duas bases consultadas. Já, no segundo momento, apresenta-se o relatório de citações e mapa conceitual de co-citações. Posteriormente, na seção 5, encontram-se as considerações finais do estudo com sugestões para possíveis trabalhos futuros e, finalmente, na seção 6 são apresentadas as bibliografias utilizadas na pesquisa.

2 Conceitos de inovação frugal

Imtiyaz (2015, p. 71) em seu estudo de revisão do livro de Radjou, Prabhu e Ahuja (2012) explica que os autores apontam que mesmo em países como a Índia, que é um grande mercado para produtos baratos, inovar nesse contexto, exige esforço. Dessa forma, necessita surgir no ponto de gargalo, com baixo custo e distribuição local. Ainda, pontuam que “mesmo quando a ideia para essa inovação veio do topo da



organização, a verdadeira inovação frugal projetada para atingir um objetivo bem definido veio da mentalidade jugaad, termo hindu que significa improvisação criativa. Para os autores, jugaad pode ser conceituada “como uma pequena inovação de um conjunto de coisas já existentes para produzir uma engenhoca útil em um determinado contexto socioeconômico”. Dessa maneira, para o produto, serviço ou processo em inovação jugaad, necessita-se aplicar três princípios, sendo eles: i) buscar oportunidade na adversidade; ii) fazer mais com menos e; iii) incluir a base da pirâmide.

A inovação frugal remete voltar ao básico, ao simples, nesse sentido, autores comungam de o pensamento da frugalidade levar ao desenvolvimento de produtos com características inovadoras e disruptivas, com a utilização de tecnologias e materiais já existentes, que sejam capazes de atender um grupo novo de consumidores (ZESCHKY; WIDENMAYER; GASSMANN, 2014). Dessa forma, para identificar a IF tem-se como expressão a “capacidade de fazer mais com menos, para mais pessoas” (RADJOU; PRABHU, 2014). Assim, Ojha (2014) aponta que a inovação frugal é usada para descrever serviços de baixo custo, bem como os processos utilizados para o desenvolvimento dos mesmos.

A criação de inovações frugais para Soni e Krishnan, (2014), significa uma inovação baseada na economia de escala focada nos recursos e na inclusão de parte da população até o momento desatendida, criando dessa forma não somente valor econômico, mas também valor social.

Em busca de inovação e frente a limitação de recursos, as inovações frugais também ganham espaço quando se fala em inovação aberta ou inovação sustentável, onde pesquisadores lançam luz sobre a possibilidade de a inovação frugal resgatar a chamada “tecnologia limpa” ou tecnologia sustentável” (KHORASANIZADEH et al., 2016).

Bhatti (2012) pontua que IF se caracteriza pelas modificações sustentáveis e criação de valor para demandas e mercados com restrições de acesso. Enquanto Hossain, Simula e Halme (2016) consideram a IF um modelo de negócio voltado a melhoria de produtos, serviços ou processos com recurso financeiro e tecnológico limitado. Já Rao (2013) argumenta que a IF pratica a reutilização de elementos para o desenvolvimento de um simples produto ou serviço, o que é mais aceito em países como a Índia e China devido as condições vividas por aquelas populações.

Zeschky, Widenmayer e Gassmann (2011) em seu estudo intitulado inovação frugal em mercados emergentes trazem como objetivo de estudo uma empresa suíça



de balanças, Mettler Toledo, com o propósito de sugerir que a IF podem ser desenvolvidas e comercializadas por departamentos de pesquisa e desenvolvimento de subsidiárias locais. Assim, em sua introdução iniciam trazendo exemplos de produtos desenvolvidos na China e Índia, países que se destacam no desenvolvimento de ideias e produtos frugais, que oferecem valor ao cliente e baixo custo. Os exemplos destacados na China são a Mini Magical Child, máquina de lavar roupa, desenvolvida pela empresa Haier, direcionada para clientes que necessitam lavar pequenas cargas diárias de roupas. Já, o segundo é a empresa Galanz que em 1992 desenvolveu um microondas de baixo custo e baixo consumo de energia, de tamanho pequeno o suficiente para atender as necessidades de pessoas que precisam preparar alimentos, mas não dispunham de espaço na cozinha.

Enquanto na Índia, os exemplos são: o veículo Tata Nano, desenvolvido para a corporadora Tata Motors, direcionado para pessoas de baixa renda, com valor de venda em torno de US\$ 2.200. O segundo, trata-se de uma máquina de ultrassom portátil desenvolvida pela General Electric, com o objetivo de atender às áreas rurais chinesas. Assim, os autores Zeschky, Widenmayer e Gassmann (2011) pontuam que esses produtos aparentemente podem parecer inferiores aos existentes no mercado, por suas características de funcionalidade limitada, materiais simples e de menor custo. No entanto, por oferecer valor ao cliente e baixo custo, pelo sucesso desses produtos, outros similares vêm sendo comercializados no mundo todo.

Assim, tem-se três atributos de uma inovação frugal: reduzir de forma significativa os custos, concentrar as funcionalidades fundamentais e otimizar o desempenho (WEYRAUCH; HERSTATT, 2017). Esses critérios aliados ao fato do foco principal, ser orientado ao usuário, a IF é avaliada no contexto de sustentabilidade social (TIWARI; HERSTATT, 2012).

3 Procedimentos metodológicos

Para esse estudo, utilizou-se a pesquisa de natureza quantitativa com objetivo descritivo e aplicação da técnica bibliométrica. Conforme explicam Oliveira (1999), a pesquisa bibliométrica se caracteriza por medir a influência dos periódicos e pesquisadores, com capacidade de evidenciar o perfil e tendência dos mesmos,



objetivando ampliar o conhecimento referente às publicações relacionadas a um determinado tema.

Autores explicam que ao utilizar essa técnica bibliométrica, contribui-se com a disseminação de conhecimento, pois a mesma possibilita a análise quantitativa, descritiva e prognóstica de publicações de estudos científicos de terminada área da ciência. Nesse sentido, a finalidade do uso da técnica é medir os índices de produção e disseminação do conhecimento científico (ARAÚJO, 2006; CHUEKE; AMATUCCI, 2015; MACHADO JUNIOR et al., 2016).

De acordo com a técnica, na primeira fase definiu-se a busca em duas bases, *Web of Science* e *Scopus* (CAPES, 2020), com o uso das palavras “*frugal innovation*”. Assim, encontrou-se 243 publicações na WoS e 283 na base *Scopus*. Ressalta-se que para essa análise não é necessário excluir publicações repetidas nas bases.

A segunda fase consistiu em exportar os dados das duas bases com o uso da ferramenta Excel para gerar os gráficos e tabelas, para demonstrar os resultados encontrados. Assim, para medir os índices de publicações sobre a inovação frugal, foram analisados os seguintes itens: número total de publicações, áreas temáticas, tipo de documentos, ano das publicações, autores, países, e relatório de citações. E por fim, na terceira etapa, realizou-se a classificação das publicações e análise por meio de mapa textual, gerado a partir do Software VOSViewer.

4 Resultados encontrados

Neste capítulo apresenta-se os principais achados da pesquisa bibliométrica nos periódicos hospedados na *WoS* e *Scopus*:

4.1 Características gerais das publicações sobre inovação frugal

Nesse subcapítulo, apresenta-se os resultados encontrados a partir da busca realizada nas bases de dados *WoS* e *Scopus* (CAPES, 2020), delimitada no período de 2009 a 2019, com as palavras “*frugal innovation*”. Dessa forma, foram encontradas 243 publicações na *WoS* e 283 na base *Scopus*, sendo analisados os seguintes itens: número total de publicações e sua evolução temporal; áreas temáticas; tipo de



documentos; ano das publicações e quantidade de citações. Assim, o Figura 1 demonstra a evolução temporal das publicações realizadas nas duas bases.

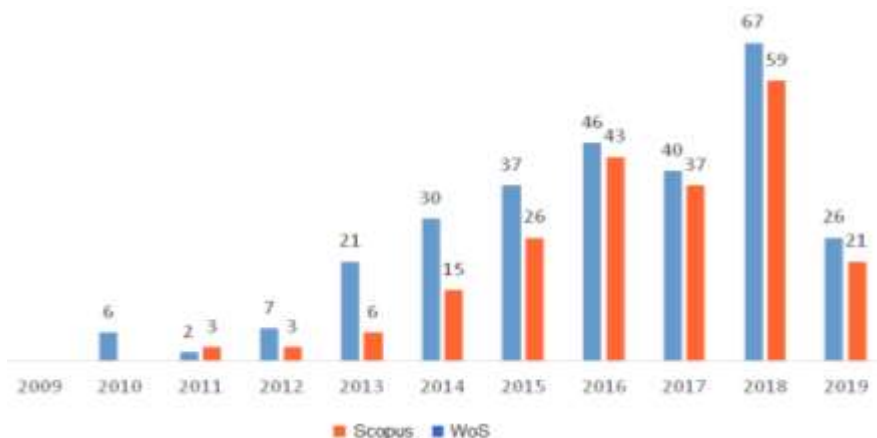


Figura 1 – Evolução temporal sobre Inovação Frugal. Fonte: *WoS* e *Scopus* (CAPES, 2020).

Sobre a evolução de publicações sobre IF, nota-se que a base *Scopus* apresenta maior quantidade durante o período pesquisado, sendo 283, enquanto na *WoS* foram encontradas 243 publicações. Considerando a última década, ressalta-se que nos anos de 2008 e 2009 não houve publicações nas duas bases. Já, em 2010 somente a base *WoS* aponta 6 publicações. Já, em relação a maior quantidade, em ambas as bases, ocorreram no ano de 2018, sendo o total de 126 publicações. Ainda, percebe-se que as quantidades de publicações seguiram crescendo no intervalo de 2011 a 2018, no entanto, em 2019 houve significativa diminuição, assim, o total foi de 47, sendo uma diferença negativa de 79 estudos.

Na Figura 2 apresentam-se às dez principais áreas temáticas relacionadas ao tema, de acordo com o número de publicações. As áreas selecionadas apresentam evidências da heterogeneidade da temática.

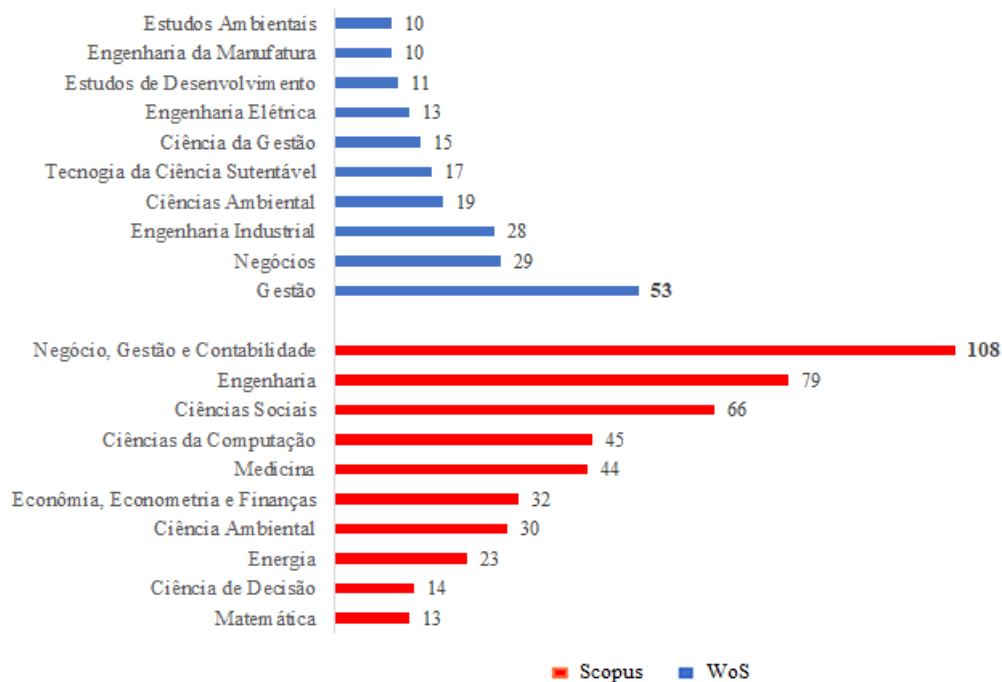


Figura 2 – Áreas de publicação sobre Inovação Frugal. Fonte: *WoS* e *Scopus* (CAPES, 2020).

Entre as dez áreas que mais publicaram, nota-se entre as duas bases, a maior quantidade concentra-se na área de gestão e negócios. Sendo assim, na *Scopus* concentram-se 108 publicações, enquanto na *WoS* a área de gestão e negócios apresentam 53 e 29, ou seja, juntas são 82 publicações. Já, a área de engenharia encontra-se na sequência, com maior quantidade de publicações, sendo 79 na *Scopus*, enquanto na *WoS* tem-se 28 publicações de engenharia industrial, 13 em engenharia elétrica e 10 em engenharia de manufatura. Quanto as ciências ambientais, na *WoS* se destaca na quarta posição com 19 publicações, já na *Scopus* encontra-se em sétima posição com 30 publicações. Ainda, destaca-se que na base *Scopus* tem-se estudos direcionados a área de saúde.

O Quadro 1 apresenta os três primeiros tipos de documentos referentes às publicações encontradas nas duas bases.



Quadro 1 – Classificação das publicações quanto ao tipo

Tipos de publicação	Quantidade na WoS	Quantidade na Scopus	Total
Article	157	165	322
Proceedings Paper	45	66	111
Editorial Material	20	18	38

Fonte: WoS e Scopus (CAPES, 2020).

Conforme apontam os resultados, o tipo de publicação com maior quantidade é no formato de artigo científico com o total de 322 publicações. Já, a segunda maior publicação é no formato de paper de procedimentos com 111 publicações durante o período investigado, enquanto o material editorial encontra-se em terceira posição com 38 publicações. Ainda, nos resultados encontram-se outros tipos de publicações sendo eles: documentos de revisão, revisão de livros e notas. Apresentados os tipos, formatos de publicações, a Figura 3 apresenta os índices de publicações de dez países que mais publicam sobre a temática.

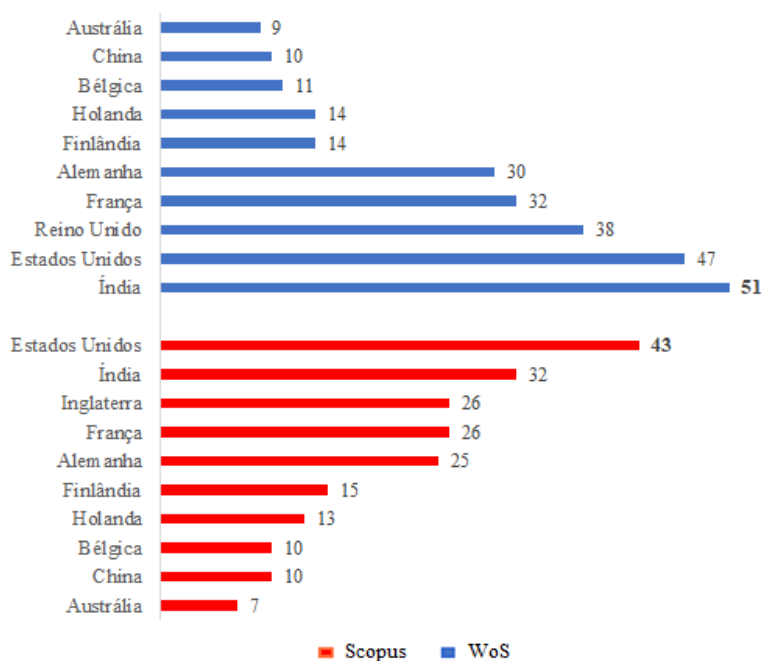


Figura 3 – Índice de países que mais publicam sobre Inovação Frugal. Fonte: WoS e Scopus (CAPES, 2020).



Quanto ao número de publicações por países, Estados Unidos da América lideram o ranking de publicações, seguido pela Índia na base *Scopus*, já na base *WoS* a Índia apresenta o maior número de publicações. Dessa forma, nas duas bases, os dois países são os maiores produtores de pesquisas com o tema inovação frugal. Já, na terceira posição tem-se o Reino Unido com 38 publicações na *WoS* e a Inglaterra com o total de 26 publicações na base *Scopus*, ambos pertencentes a mesma região. Na quarta e quinta posição, em ambas as bases, estão a França e a Alemanha. Ressalta-se que na base *Scopus*, o Brasil se posiciona na 30ª posição com 5 publicações, enquanto, na base *WoS* com 7 publicações, ocupando a 11ª posição.

No Quadro 2, mostra-se os dez autores que mais publicaram sobre o tema de inovação frugal. Nesse sentido, para melhor visualização, utilizou-se marcadores coloridos para sinalizar os autores que se encontram na primeira e segunda base de dados.

Quadro 2 – Índice de autores sobre Inovação Frugal

Posição	Autores <i>WoS</i>	Quantidade	Autores <i>Scopus</i>	Quantidade
1ª	Belkadi, F.	7	Bream, A.	7
1ª	Bernard, A.	7	Mourtzis, D.	7
3ª	Hossain, M.	6	Belkadi, F.	6
3ª	Mourtzis, D.	6	Bernard, A.	6
3ª	Noubactep, C.	6	Hossain, M.	6
6ª	Gassmann, O.	5	Baekelandt, J.	5
6ª	Guptka, R. K.	5	Harris, M.	5
8ª	Baekelandt, J.	4	Maussion, P.	5
9ª	Borini, F. M.	4	Noubactep, C.	5
10ª	Halme, M.	4	Vlachou, E.	5

Fonte: *WoS* e *Scopus* (CAPES, 2020).



Na primeira posição da base de dados *WoS* e na terceira posição na *Scopus* tem-se o autor Belkadi. Na segunda posição tem-se o autor Bernard na *WoS* com 7 publicações e na *Scopus* com 6. Já, na terceira posição, tem-se o autor Mourtzis, com a mesma quantidade de publicações dos autores que se encontram em primeira e segunda posição na Tabela 2. Na sequência, tem-se o autor Hossain, com 6 publicações em cada base. Os autores Farouk Belkaldi e Alain Bernard atuam na Ecole Centrale de Nantes, França. Enquanto Mourtzis atua no Departamento de Engenharia Mecânica e Aeronáutica, Universidade de Patras, Grécia. Já, Hossain atua no departamento de Engenharia Industrial e Gestão na Universidade Aalto, Finlândia.

4.2 Relatório de citações e mapa-conceitual de co-citações

Conforme Araújo (2006), a análise de citações é a área mais importante, pois com os dados retirados das citações descobrem-se itens relevantes ao estudo. O relatório de citações informa o índice-h (o número de artigos publicados e a frequência com que esses artigos são citados). Nesse sentido, na Figura 4 consta o número de citações por ano.

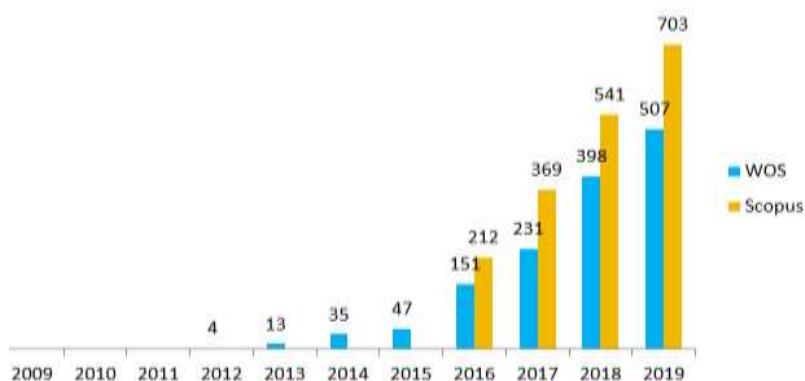


Figura 4 – Total de citações por ano. Fonte: *WoS* e *Scopus* (CAPES, 2020).

O período apurado totalizou 1.386 citações na base *WoS* e na *Scopus* 1.825 foram o total de citações, ou seja, sobre a temática de inovação frugal já foram realizadas o total de 3.211 citações. Conforme o Gráfico 1, ilustração da evolução temporal das publicações, somente em 2010 foram realizadas 6 publicações e em 2011, nenhuma. Dessa forma, nos anos de 2009 a 2011 não foram encontradas citações, assim, somente a partir de 2012 ocorre a primeira citação na base de dados *WoS*,



enquanto apenas no ano de 2016 ocorre a primeira citação na base de dados *Scopus*, momento o qual as citações foram aumentando de forma significativa, chegando em 2019 com o total de 1.210 citações nas duas bases investigadas.

Apresentadas as frequências de citações, passa-se à identificação de títulos das publicações mais citadas sobre inovação frugal, apresentando os cinco primeiros nas respectivas bases. Os trabalhos da base de dados da *WoS* são detalhados no Quadro 3.

Quadro 3 – Publicações com mais citações na *WoS*

Título	Ano	Número de citações
Frugal innovation in emerging markets: the case of Mettler Toledo Por: Zeschky, M.; Widenmayer, B.; Gassmann, O. Research-Technology Management . v. 54, i. 4, p. 38-45, 2011.	2011	134
Towards a sufficiency-driven business model: Experiences and opportunities Por: Bocken, N. M. P.; Short, S. W. Environmental innovation and societal transitions . v. 18, p. 41-61	2016	83
Product innovation for the people's car in an emerging economy Por: Ray, S. Ray, P. K. Technovation , v. 31, i. 5-6, p. 216-227	2011	73
From Cost to Frugal and Reverse Innovation: Mapping the Field and Implications for Global Competitiveness Por: Zeschky, M.; Widenmayer, B.; Gassmann, O. Research-Technology Management . v. 57, i. 4, p. 20-27	2014	71
Resource-constrained product development: Implications for green marketing and green supply chains Por: Sharma, A. Iyer, G. R. Industrial Marketing Management . v. 42, i. 4, p. 599-608	2012	71

Fonte: *WoS* e *Scopus* (CAPES, 2020).



Observou-se que entre as cinco primeiras posições, as publicações mais citadas pertencem aos autores Zeschky e Gassmann. Dessa forma, em seu estudo intitulado “Frugal innovation in emerging markets: the case of Mettler Toledo”, os autores Zeschky, Widenmayer e Gassmann (2011), iniciam apresentando exemplos de inovações frugais como o veículo Tata Nano desenvolvido pela Tata Motors na Índia, a máquina de ultra-som portátil desenvolvida pela General Electric – GE na China, entre outros. Após, pontuam sobre os desafios da inovação em mercados emergentes ocidentais, relacionando ao rápido crescimento da quantidade de pessoas que tem acessado a classe média, que mesmo tendo poder de compra, ainda apresentam restrições de renda. A metodologia do estudo foi de natureza qualitativa com estudo de caso na R&D, subsidiária chinesa da Western MNCs, sendo: balança Mettler Toledo Basic; máquina de ultra-som portátil GE; mouse M215 Logitech; sistema de monitoramento de pacientes Philips e; tomografia computadorizada Siemens.

As análises apresentam as características dos produtos, motivação para o desenvolvimento do produto e, desenvolvimento e implementação do produto. Nas considerações finais, ressaltam que as subsidiárias ocidentais em países emergentes, necessitam dar autonomia e incentivar o setor de pesquisa e desenvolvimento (P&D), com o objetivo de desenvolver produtos com características de inovações frugais. Para tanto, recomendam que seja dada atenção à promoção da mentalidade frugal nas equipes de P&D, capacitando-as e, ao mesmo tempo, essas organizações necessitam criar em suas subsidiárias, uma estrutura capaz de atender as necessidades locais (ZESCHKY; WIDENMAYER; GASSMANN, 2011).

Já, no Quadro 4 encontram-se as cinco publicações mais citadas, da base de dados *Scopus*. Dessa forma, pode-se observar que os autores Zeschky e Gassman, juntamente com o autor Winterhalter encontram-se na segunda posição, com 83 citações durante o período analisado. Ainda, outros três títulos encontram-se nas primeiras posições nas duas bases analisadas.



Quadro 4 – Publicações com mais citações na *Scopus*.

Título	Ano	Número de citações
Towards a sufficiency-driven business model: Experiences and opportunities. Por: Bocken, N. M. P.; Short, S. S. Environmental Innovation and Societal Transitions , v. 18, p. 41-61	2016	85
From cost to frugal and reverse innovation: Mapping the field and implications for global competitiveness. Por: Zeschky, M.B.; Winterhalter, S.; Gassmann, O. Research Technology Management , v. 57, i. 4, p. 20-27	2014	83
Product innovation for the people's car in an emerging economy Por: Ray, S.; Ray, P. K. Technovation , v. 31, i. 5-6, p. 216-227	2011	80
Resource-constrained product development: Implications for green marketing and green supply chains Por: Sharma, A.; Iyer, G. R. Industrial Marketing Management . v. 41, i. 4, p. 599-608	2012	71
How disruptive is frugal? Por: Rao, B.C. Technology in Society , v. 35, i. 1, p. 65-73	2013	60

Fonte: *WoS* e *Scopus* (CAPES, 2020).

Já na base *Scopus*, dentre as publicações mais citadas constam autores que mais publicam sobre a temática como, por exemplo, Bocken e Short. Em seu estudo intitulado “Towards a sufficiency-driven business model: Experiences and opportunities” Bocken e Short (2016) iniciam com o apontamento sobre a necessidade das organizações se capacitarem para o desafio de pensar de forma disruptiva, com o objetivo de projetar e difundir inovações voltadas para as necessidades locais. Assim, o estudo tem como objetivo entender como as escolhas da empresa Tatá Motors em relação ao uso de tecnologia, design de produto e práticas organizacionais para o



desenvolvimento de novos produtos, permitiram enfrentar o desafio de inovação para o mercado de baixa renda da Índia.

Para tanto, a metodologia é de natureza qualitativa, com estudo de caso único, com triangulação de dados de artigos científicos, documentos de entrevistas com profissionais em cargos técnicos e gerenciais da Tatá Motors e de fornecedores e, ainda, entrevista in loco com gerentes seniores de duas principais fornecedoras de componentes automotivos e com o diretor da Sociedade de Fabricantes de Automóveis, na Índia. A análise de dados demonstrou que a organização utilizou recursos de forma econômica, ou seja, fez uso de uma nova combinação de tecnologias de componentes existentes, assim, foi possível criar um novo produto modular para alcançar os requisitos exclusivos de preço-desempenho. Ainda, pontuam que as descobertas demonstram que a colaboração com os fornecedores para o design de componentes e, principalmente a sua parceria precoce na fase de design, resultaram na redução de custos e ainda, essa integração auxiliou na eliminação de recursos/acessórios desnecessários, conforme critérios avaliados pelo mercado (BOCKEN; SHORT, 2016).

Apresentado o estudo mais citado na *Scopus*, na sequência, na Figura 1, este estudo demonstra o mapa de co-citações dos autores. A partir da análise de co-citação foi possível elaborar a estrutura intelectual entre os autores, pois quanto mais dois autores são citados juntos, mais próxima é a relação entre eles. Nesse sentido, a análise de co-citação permite analisar os clusters existentes e os autores que pertencem a eles, bem como prospectar grupos ou pares de autores citados em conjunto em um mesmo estudo e ainda identificar grupos de autores ou teorias em comum (RAMOS-RODRÍGUEZ; RUIZ-NAVARRO, 2004).

Assim, foram selecionados autores citados pelo menos 20 vezes, verificando os possíveis grupos ou pares de artigos que são citados em conjunto com outro artigo. Logo após, utilizou-se o software *VOSViewer* com o objetivo de identificar os possíveis cluster de autores e suas relações, bem como criação de mapas de relacionamentos e clusters e mapa de palavras chaves que aparecem com frequência no texto.

De acordo com Hair Jr. et al. (1998) os clusters formados possuem características em comum. Dessa forma, a Figura 5 representa o mapa de co-citações da base de dados WoS.

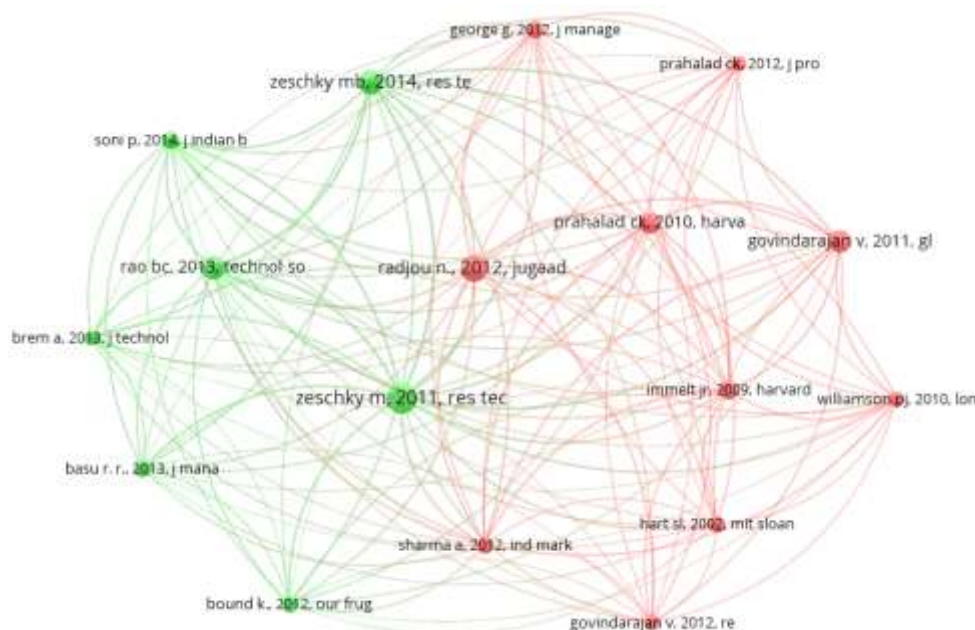


Figura 5 – Mapa de co-citação base de dados WoS. Fonte: Elaborado pelos autores por meio do VOSViewer.

Das 8.534 referências citadas na base de dados *Web of Science*, 17 autores foram citados mais de 20 vezes. Como se pode observar no Quadro 5, o autor Zeschky (2011) e Zechky (2014) aparecem com 65 e 47 citações respectivamente. Já, Radjou (2012) aparece com 54 citações. Em seguida, encontra-se Rao (2013) com 42 citações.

Na pesquisa, para elaboração do mapa de co-citações foram identificados 2 clusters. O maior é o cluster 2 vermelho, composto por 10 autores, entre eles, Govindarajan, Prahalad e Radjou. O cluster de cor verde aparece com 7 autores, com destaque para Zeschky com um total de 112 citações. Em vista disso, a Figura 6 demonstra as descrições pontuais de cada referência citada e quantidade de citações.



Cited reference	Citations
zeschky m, 2011, res technol manage, v54, p38, do...	65
zeschky mb, 2014, res technol manage, v57, p20, d...	47
radjou n., 2012, jugaad innovation th	54
rao bc, 2013, technol soc, v35, p65, doi 10.1016/j.t...	42
prahalad ck, 2010, harvard bus rev, v88, p132	37
immelt jr, 2009, harvard bus rev, v87, p56	31
govindarajan v, 2011, glob strateg j, v1, p191, doi ...	38
sharma a, 2012, ind market manag, v41, p599, doi ...	25
soni p, 2014, j indian bus res, v6, p29, doi 10.1108...	28
george g, 2012, j manage stud, v49, p661, doi 10.1...	28
basu r. r., 2013, j manag glob sustain, v2, p63, doi ...	23
williamson pj, 2010, long range plann, v43, p343, ...	21
hart sl, 2002, mit sloan manage rev, v44, p51	23
bound k., 2012, our frugal future le	24
brem a, 2013, j technol manag grow, v4, p31	21
govindarajan v, 2012, reverse innovation c	21

Figura 6 – Referências citadas e frequência de citações. Fonte: VOSViewer.

Na sequência, por meio da análise das palavras-chave das 1.119 publicações encontradas na base de dados *Scopus*, 77 palavras foram utilizadas com maior frequência. Dessa maneira, na Figura 3 elaborou-se uma rede com as palavras-chave mais adotadas. Na rede verificam-se cinco *clusters* predominantes, o principal corresponde às palavras elencadas no grupo *frugal innovation* com 16 itens. Observa-se o cluster com a inovação frugal (em azul) como o principal expoente com o termo inovação. Do *cluster* surge um novo *cluster* na cor verde com a palavra inovação onde nele estão contidos 20 termos como *disruptive innovation*, *base of the pyramid*, *education*, *entrepreneurship*, *jugaad* e *sustainability*.

As análises de palavras mais citadas nas publicações foram realizadas utilizando o *software VOSViewer*, nos campos de título e resumo. Inicialmente, foram selecionados os termos com mais de 5 ocorrências. A partir de então, o *software* identificou um total de 77 palavras chaves, as quais foram selecionadas e agrupadas em 5 *clusters*. A seleção ocorre a partir de quanto mais importante um item, tanto maior será a sua escrita e o seu círculo representativo (VAN ECK; WALTMAN, 2010). Nesse sentido, a Figura 7 apresenta 77 palavras-chave com mais de 5 ocorrências de um total de 963 links.

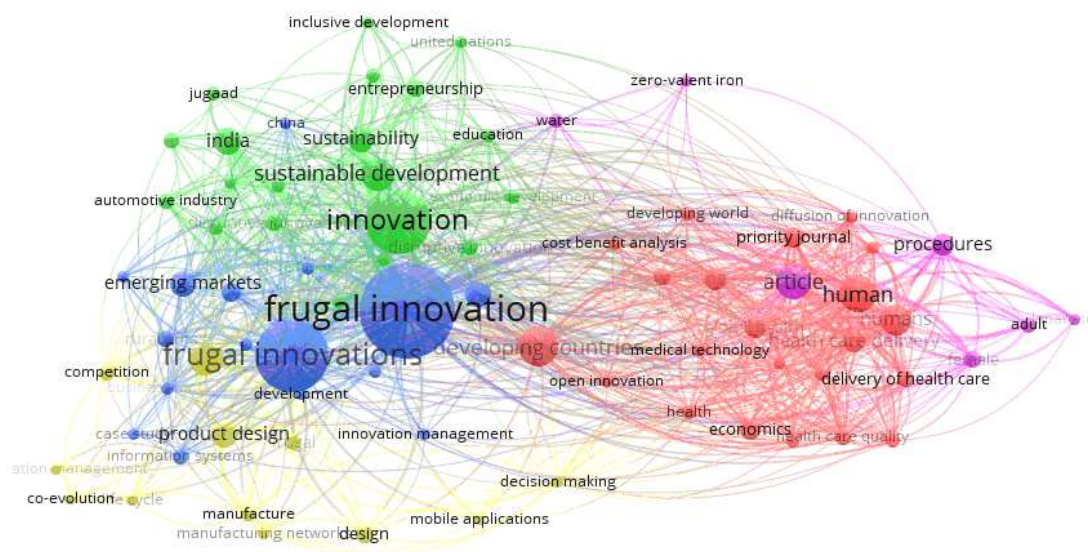


Figura 7 – Rede de palavras-chave na base Scopus. Fonte: Elaborado pelos autores por meio do VOSViewer.

O *cluster* de cor vermelha aparece com 22 termos, onde as publicações são voltadas para o desenvolvimento dos países com viés econômico e humano, deles fazem parte palavras como *developing country*, *economics*, *global health* e *human*. Já, o *cluster* de cor amarela aparece com 12 itens concentrados no design e manufatura frugal com palavras como *commerce*, *decision making*, *manufacturing network* e *product design*. E, por último, o *cluster* de cor roxa, com 5 itens elencados a palavra *article*.

Assim, a Figura 4 apresenta a conexão entre os termos, proporcionando a divisão em grupos denominados *clusters*. Na pesquisa, foram identificados cinco *clusters*, cada um representado por uma cor, e agregando todos os itens considerados semelhantes. Essa análise fornece suporte às pesquisas para selecionar os termos adequados na busca.

Na sequência, apresenta-se a Figura 8 que demonstra a densidade de palavras-chave, elaborada a partir dos dados da base Scopus.

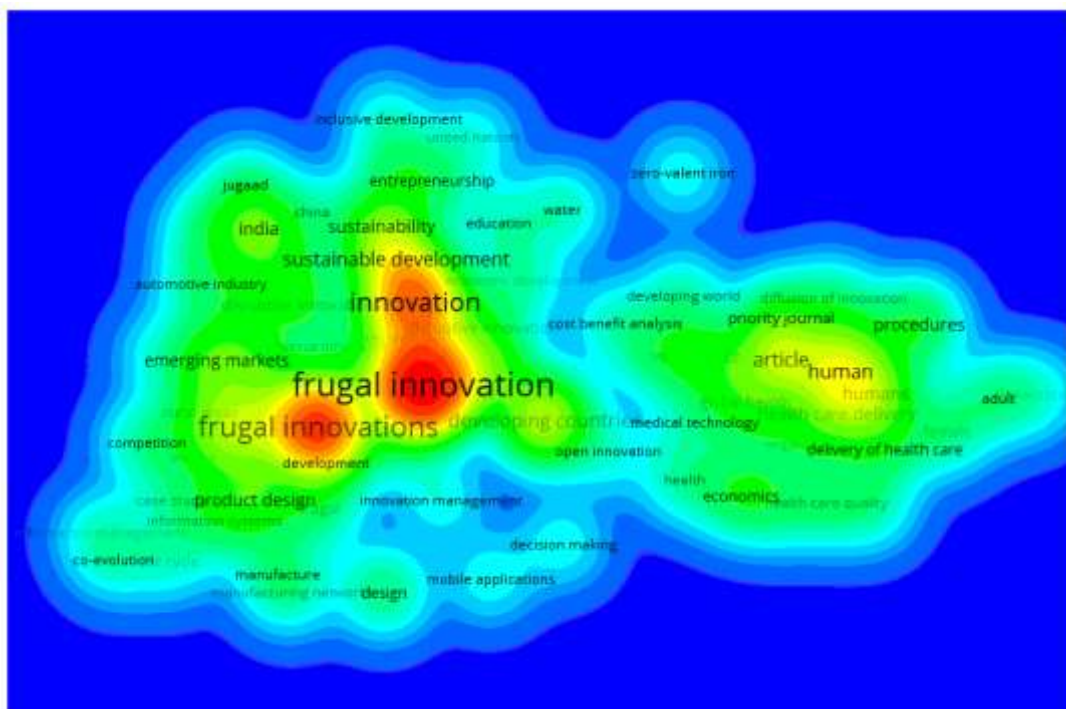


Figura 8 – Diagrama de densidade de palavras-chave. Fonte: Elaborado pelos autores por meio do VOSViewer.

Na Figura 8 mostra-se um diagrama de densidade dessa rede de palavras-chave, cujas cores são similares a de um gráfico térmico. Avaliando os clusters, percebe-se que o agrupamento em vermelho, com maior densidade, é formado pelas palavras *frugal innovation* e *innovation*. A palavra *frugal innovation* apresentou 144 ocorrências e 963 links com os itens dos demais clusters. Já, a palavra *innovation* apresentou 76 ocorrências e 68 links com os demais clusters.

5 Considerações Finais

Os resultados demonstram que pesquisas sobre inovação frugal é representada por diferentes autores, com crescimento exponencial na quantidade de publicações, mas ao mesmo tempo, necessitando de desenvolvimento de mais estudos, como propõem os autores Hossain (2018), Koerich e Cancellier (2019), e Von Janda et al. (2020).

Nesse estudo, após a coleta de dados nas bases *Web of Science* e *Scopus*, com intervalo de 2009 a 2019, a análise demonstrou que foram realizadas o total de 526



publicações sobre o tema inovação frugal. Assim, a maior quantidade de publicações ocorreu no ano de 2018, com o total de 126 publicações, enquanto a menor foi em 2010 com apenas 6 publicações.

Relevante ressaltar que em 2009 não haviam publicações sobre inovação frugal. Nesse sentido, conforme apontam os autores Zeschky, Widenmayer, Gassmann (2011), o tema tornou-se instigante para pesquisadores somente após o jornal *The Economist* publicar um relatório especial, em abril de 2010, descrevendo sobre os encantos da inovação frugal. Em Londres, Wooldridge (2010) iniciou o texto descrevendo sobre as grandes e eficientes máquinas desenvolvidas pela corporação da General Eletric, em seus laboratórios de saúde. Após, chama a atenção para o dispositivo eletrocardiograma portátil, descrevendo a funcionalidade e o baixo custo do dispositivo Mac 400, criado para atender a população da área rural da China.

As análises demonstraram que nas duas bases, a área com maior quantidade de publicações é a de gestão, negócios e contabilidade. Em seguida, tem-se a área engenharia e após, a de ciências ambientais. Do total de publicações, mais da metade são em formato de artigo científico. Quanto aos países que mais publicam, nas três primeiras posições têm-se Estados Unidos da América, Índia e Reino Unido.

Em relação aos autores que mais publicam sobre a temática, tem-se Bekaldi F., Bernard A. e Mourtzis D. Quanto as citações, somente em 2012 ocorreram as primeiras, sendo o total de 4, com destaque para o ano de 2019 que apresenta o total de 1.210 citações, demonstrando o crescimento da discussão acadêmica sobre o tema. Assim, durante o intervalo de tempo analisado, tem-se o total de 3.211 citações. Dessa maneira, o autor mais citado durante o intervalo foi Zeschky, em seus estudos publicados com outros autores em 2011 e 2014.

Com o uso do *software* VOSViever, desenhou-se os mapas de co-citações. Nesse sentido, o primeiro mapa foi gerado com os dados da base *Web of Science*, formando dois clusters a partir da seleção de autores citados pelos menos cinco vezes. Assim, os resultados demonstraram que o autor mais citado é Zeschky, confirmando os achados anteriores.

Já, o segundo mapa foi gerado a partir da base *Scopus*, resultando numa rede de cinco clusters de palavras-chave, extraídas das 1.119 publicações encontradas no período investigado. Como resultado, tem-se a palavra inovação frugal como principal expoente de inovação. Por fim, a análise de diagrama de densidade de



palavras-chave, confirmou as palavras-chave inovação frugal e inovação, com maior densidade.

Estudos de natureza bibliométrica buscam ampliar a compreensão de um tema emergente. Além disso, servem para demonstrar características vinculadas à produção científica, verificar os países, autores e instituições que se destacam e relacionar os estudos desenvolvidos no contexto internacional e brasileiro. Dessa maneira, compreende-se que esse objetivo foi alcançado nesse estudo.

Como limitação do estudo, destaca-se a sua realização em apenas duas bases de dados, portanto, sugere-se que estudos futuros desta natureza, possuam uma amplitude maior, abrangendo ainda, eventos acadêmicos nacionais e internacionais, periódicos acadêmicos de instituições de ensino superior, laboratórios de pesquisa específicos sobre o tema e outras importantes bases de dados científicas. Ainda, como limitação, ressalta-se a dificuldade de obter as publicações para leitura e análise, pelo motivo de muitas exigirem pagamento de assinaturas ou pagamentos de estudos individuais. Poucas publicações são disponibilizadas gratuitamente.

Para finalizar, destaca-se sugestões de novas pesquisas. Nesse sentido, Hossain (2018) cita que em sua revisão sistemática, o conceito de inovação frugal se sobrepõe a um grande número de outros conceitos, dificultando o ritmo de desenvolvimento de pesquisas. Assim, sugere que sejam desenvolvidos estudos orientados pela teoria, explorando diferentes níveis e unidades de análise. Von Janda et. al. (2020) apontam que na literatura de gestão, necessita-se de estudos que explorem o impacto da frugalidade do consumidor, ou seja, a frugalidade no comportamento do consumidor. Koerich e Cancellier (2019) descrevem que é de suma importância o investimento em pesquisas empíricas sobre a inovação frugal, buscando destacar o desenvolvimento econômico local, relacionando os resultados com níveis nacionais e internacionais. Ainda, os autores enfatizam que é necessário desenvolver instrumentos de mensuração de inovação frugal.

6 Referências bibliográficas

ARAÚJO, C. A. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em questão**, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.



BHATTI, Y. A. What is frugal, what is innovation? Towards a theory of frugal innovation. **Towards a Theory of Frugal Innovation (February 1, 2012)**, 2012.

BHATTI, Y. A.; VENTRESCA, M. How Can Frugal Innovation Be Conceptualized? Working Paper. **SSRN - Social Sciences Research Network**, 2013.

BOCKEN, N. M. P.; SHORT, S. W. Towards a sufficiency-driven business model: Experiences and opportunities. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 18, p. 41-61, 2016.

CHUEKE, G.I V.; AMATUCCI, M. O que é bibliometria? Uma introdução ao Fórum. **Revista Eletrônica de Negócios Internacionais**. v. 10, n. 2, p. 1-5, 2015.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - **CAPES**. Acervo. <<http://www.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em 12 mar. 2020.

HAIR, J.F.; TATHAM, R. L.; ANDERSON, R. E.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. Tradução Adonai Schlup Sant'Anna e Anselmo Chaves Neto. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.

HOSSAIN, M.; SIMULA, H.; HALME, M. Can Frugal go global? Diffusion patterns of frugal innovations. **Technology in Society**, v. 46, p. 132-139, 2016.

HOSSAIN, M.r. Frugal innovation: a review and research agenda. **Journal of Cleaner Production**, v. 182, n. 1. p. 926-936, 2018.

IMTIYAZ, A. B. Jugaad Innovation: A Frugal and Flexible Approach to Innovation for the 21st Century, African. **Journal of Science, Technology, Innovation and Development**, v. 7, n. 1, p. 71-72, 2015.

VON JANDA, S.; KUESTER, S.; SCHUHMACHER, M. What frugal products are and why they matter: a cross-national multi-method study. **Journal of Cleaner Production**, n. 246, p. 1-19, 2020.



KHORASANIZADEH, H. HONARPOUR, A.; PARK, M. S.A.; PARKKINEN, J. Adoption factors of cleaner production technology in a developing country: energy efficient lighting in Malaysia. **Journal of Cleaner Production**, v. 131, p. 97-106, 2016.

KOERICH, G. V.; CANCELLIER, É. L. P. Inovação Frugal: origens, evolução e perspectivas futuras. **Cad. EBAPE.BR**, v. 17, n. 4, p. 1079-1093, 2019.

KNORRINGA, P.; PESA, I.; LEVILELD, A.; BEERS, C. V. Frugal innovation and development: Aides ou advsaries? **European Journal of Development Research**, v. 28, p. 143-153, 2016.

MACHADO JUNIOR, C.; SOUZA, M. T. S.; PARISOTTO, I. R. S.; PALMISANO, A. As Leis da Bibliometria em Diferentes Bases de Dados Científicos. **Revista de Ciências da Administração**, v. 18, n. 44, p. 111-123, 2016.

OJHA, A. K. MNCs na Índia: focus on frugal innovation. **Jornal of Indian Business Research**, v. 6, n. 1, p. 4-28, 2014.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia científica**: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

RADJOU, N.; PRABHU, J.; AHUJA, S. **Jugaad Innovation**: a frugal and flexible approach to innovation for the 21st century, Random Business, 2012.

RADJOU, N.; PRABHU, J. What frugal innovators do. **Harvard Business Review**, v. 10, 2014.

RAMOS-RODRÍGUEZ, A. R; RUÍZ-NAVARRO, J. Changes in the intellectual structure of strategic management research: a bibliometric study of the Strategic Management Journal 1980-2000. **Strategic Management Journal**, v. 25, p. 981-1004, 2004.

SONI, P; KRISHNAN, R T. Frugal innovation: alignin theory, pratice and public policy. **Jornal of Indian Business Research**, v. 6, n. 1, p. 29-47, 2014.



International Journal of Knowledge Engineering and Management,
Florianópolis, v. 09, n. 23, p. 128-154, 2020.
• ISSN 2316-6517 •

TIWARI, R.; HERSTATT, C. India-a lead market for frugal innovations? Extending the lead market theory to emerging economies. **TIM/TUHH Working Paper**, n. 67, 2012.

VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. **Manual for VOSviewer version 1.5.7.**, 2014.

WEYRAUCH, T.; HERSTATT, C. What is frugal innovation? Three defining criteria. **Journal of Frugal Innovation**, v. 2, n. 1, 2017.

WOOLDRIDGE, A. **The World Turned Upside Down**. London: The Economist, 2010. (A Special Report on Innovation in Emerging Markets). Disponível em: <https://www.economist.com/special-report/2010/04/17/first-break-all-the-rules>. Acesso em: 29 de mar. 2020.

ZANANDREA, G.; MOREIRA, I. R.; PEREIRA, R. D.; CAMARGO, M. E.; MOTTA, M. E. V.; PRIESNITIZ, M. C.; RUSSO, S. Inovação Frugal: Uma Análise Bibliométrica da Produção na Base Scopus. In: XV MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO. **Anais...** 2015.

ZESCHKY, M.; WIDENMAYER, B.; GASSMANN, Oliver. Frugal innovation in emerging markets. **Research-Technology Management**, v. 54, n. 4, p. 38-45, 2011.