

PREDISPOSIÇÃO DE EMPRESAS INOVADORAS À INOVAÇÃO FRUGAL

PREDISPOSITION OF INNOVATIVE COMPANIES TO FRUGAL INNOVATION

Recebido em 08.04.2023 Aprovado em 01.08.2023

Avaliado pelo sistema *double blind review*

DOI: <https://doi.org/10.12712/rpca.v17i2.58571>

Cristine Hermann Nodari

cristine.nodari@gmail.com

Programa de Pós-Graduação em Administração/Universidade Feevale - Novo Hamburgo/Rio Grande do Sul, Brasil

<https://orcid.org/0000-0003-0397-337X>

Ismael Specht

ismael.specht@yahoo.com.br

Programa de Pós-Graduação em Administração/Universidade Feevale - Novo Hamburgo/Rio Grande do Sul, Brasil

<https://orcid.org/0009-0004-0493-000X>

Juliana Bondan

jujubondan@gmail.com

Programa de Pós-Graduação em Administração/Universidade Feevale - Novo Hamburgo/Rio Grande do Sul, Brasil

<https://orcid.org/0009-0003-2860-0067>

Fábio da Silva

fabiosoyme@hotmail.com

Programa de Pós-Graduação em Administração/Universidade Potiguar- Natal/Rio Grande do Norte, Brasil

<https://orcid.org/0000-0003-0039-0128>

Resumo

A inovação frugal tem ganhado espaço no círculo acadêmico e empresarial nos últimos anos. Nesse contexto, o objetivo do estudo é analisar a predisposição das empresas vencedoras do Prêmio Nacional de Inovação (PNI) para inovação frugal. Para tanto, utilizou-se de dados secundários dos relatórios das três últimas edições do PNI e da análise qualitativa destes dados. Ao total foram analisadas 52 empresas. Os resultados mostram que 39 empresas apresentaram pelo menos uma característica da inovação frugal e que a “redução de custos” e a “sustentabilidade” são as categorias predominantes que indicam que as empresas estão predispostas à inovação frugal.

Palavras-chave: Inovação frugal. Sustentabilidade. Empresas. Prêmio Nacional de Inovação.

Abstract

Frugal innovation has gained ground in academic and business circles in recent years. In this context, the objective of the study is to analyze the predisposition of winning companies of the National Innovation Award (PNI) for frugal innovation. For that, secondary data from the reports of the last three editions of the PNI and the qualitative analysis of these data were used. A total of 52 companies were analyzed. The results show that 39 companies showed at least one characteristic of frugal innovation and that "cost reduction" and "sustainability" are the predominant categories that indicate that companies are predisposed to frugal innovation.

Keywords: Frugal Innovation. Sustainability. Companies. National Innovation Award.

Introdução

A literatura sobre inovação tradicionalmente se concentra na pesquisa e desenvolvimento de tecnologias avançadas. No entanto, as recentes tendências de globalização levaram a novas abordagens da inovação, conforme observado por Bhatti *et al.* (2018) e Koerich e Cancellier (2019). Agarwal *et al.* (2017) e Bas (2017; 2020) sugerem que nas últimas duas décadas houve uma mudança de paradigma na inovação, particularmente em ambientes com recursos limitados, como economias emergentes ou na Base da Pirâmide (BoP).

Na literatura, este tipo de inovação - a criação de novas tecnologias (produtos), serviços e processos organizacionais resultantes essencialmente de contingenciamento de recursos (sejam eles financeiros, materiais ou humanos) com funcionalidade equivalente a outros produtos/serviços/processos, com um custo inferior e voltada para consumidores de baixa renda - é conhecida como inovação frugal (Albert, 2019; Silva, Nodari & Chaym, 2022).

Nesse contexto, Patnaik e Bhowmick (2020) e Solis-Navarrete, Bucio-Mendoza e Paneque-Galvez (2021) salientam que a inovação frugal envolve redesenhar produtos, serviços, processos e modelos de negócios para reduzir a complexidade e os custos em comparação com os existentes, ao mesmo tempo em que fornece soluções mais acessíveis e adaptáveis que são “boas o suficiente” para clientes de países e economias emergentes.

Hossain (2020) e Molina-Maturano, Bucher e Speelman (2020) destacam que a inovação frugal é um novo paradigma de inovação em que as empresas buscam atender às demandas dos clientes em economias emergentes. Nessa perspectiva, a inovação frugal difere das inovações convencionais em termos de produtos, serviços e modelos de negócios (Hossain, 2021). Para Bhatti *et al.* (2018) e Santos, Borini e Oliveira Junior (2020) esse tipo de inovação pode ser considerado um exemplo de destruição criativa schumpeteriana dados seus processos disruptivos de inovação. Consoante com Weyrauch, Herstatt e Tietze (2021), as inovações frugais geralmente possuem características de inovações radicais.

Outro aspecto que tem ganhado espaço no estudo sobre inovação frugal é a relação com a sustentabilidade cada vez mais expressiva, tema esse de relevância econômica e política, e que desafia estratégias empresariais que sejam lucrativas ao mesmo tempo em que cumpram com requisitos ambientais e sociais (Bas, 2020; Hossain, Levänen & Wierenga 2021). Nesse sentido, os estudos de Brem e Wolfram (2014), Shibin *et al.* (2018), Albert (2019) e Silva, Nodari e Chaym (2022) concluíram que existe uma correlação positiva entre inovação frugal e sustentabilidade.

Segundo Hossain (2020; 2021) e Schneider (2020) as preocupações com a sustentabilidade do planeta estão obrigando as empresas a adotarem uma postura mais responsável nas esferas ecológica, social e econômica. Iqbal *et al.* (2021) afirmam que as organizações também estão preocupadas com questões como esgotamento de recursos, geração de resíduos e danos ambientais, bem como competitividade em mercados onde os clientes são altamente sensíveis às funcionalidades, preço e à qualidade dos produtos.

Diante desse cenário, no Brasil, a Confederação Nacional da Indústria (CNI) e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresa (SEBRAE) buscando estimular as empresas a investirem em inovação promoveram nos últimos anos o Prêmio Nacional de Inovação (PNI), com o objetivo de promover, reconhecer e premiar as ações inovadoras das empresas brasileiras, assim como pesquisadores que colaboram com seus projetos de inovação e geram resultados positivos para as empresas do setor industrial (PNI, 2023).

O Prêmio Nacional de Inovação é dividido em três categorias: ecossistemas de inovação, empresas e pesquisadores. No tocante às empresas, estas são avaliadas em dois fatores: gestão da inovação (estímulo ao ambiente inovativo dentro das organizações); e inovação, enquanto resultado (processo,

produto, design, serviço), esta categoria, por sua vez, é subdividida em inovação de produto, inovação em processo e inovação para sustentabilidade (PNI, 2023).

Dada as acepções acima, questiona-se: qual a predisposição das empresas vencedoras do Prêmio Nacional de Inovação para inovação frugal? Dado o problema de pesquisa, o objetivo, portanto, passa a ser: analisar as características das empresas vencedoras do PNI que indicam predisposição à inovação frugal. Dessa forma, foram analisados os resultados dos cadernos da premiação do Prêmio Nacional de Inovação das edições 2016/2017, 2018/2019 e 2021/2022.

Dessa forma, o presente estudo contribui para o avanço dos estudos sobre inovação frugal de maneira teórica concomitante à análise prática por meio das empresas vencedoras do Prêmio Nacional de Inovação, que poderá ajudar no avanço da construção da teoria sobre a inovação frugal em países em desenvolvimento como o Brasil.

Referencial Teórico

Inovação frugal

Para garantir a competitividade de pequenas e grandes empresas, a inovação desempenha um papel significativo fortalecendo as organizações e promovendo o desenvolvimento econômico. Na busca das empresas e da pesquisa científica por novas estratégias de inovação e de vantagem competitiva, que atendam tanto às recorrentes mudanças econômicas, bem como exigências socioambientais, emergiu nos últimos anos a inovação frugal (Albert, 2019; Silva, Nodari & Chaym, 2022), que pode ser considerada uma abordagem teórica ainda em fase de desenvolvimento, mas que demonstra variadas possibilidades de aplicabilidade (Santos, Borini & Júnior, 2020; Sarkar & Mateus, 2022; Rossetto *et al.*, 2023).

O conceito de “inovação frugal” é derivado do termo “Engenharia Frugal” (Agnihotri, 2016; Pisone, Micheline & Martignoni, 2018) e teve origem no livro “Agora é a vez do carro elétrico” de 2009, de autoria do CEO da Renault Nissan, Carlos Ghosn (Nassani *et al.*, 2022; Tiwari & Herstatt, 2020). De acordo com Bhatti *et al.* (2018) e Koerich e Cancellier (2019), as primeiras publicações sobre inovação frugal foram o trabalho de Gupta e Wang (2009), seguido por um relatório da revista *The Economist* em 2010.

De acordo com Albert (2019) e Koerich e Cancellier (2019), o livro de Prahalad (2004) “*The Fortune at the Bottom of the Pyramid: Eradicating Poverty through Profits*” em 2004 lançou as bases para a inovação frugal ao introduzir o conceito de Base da Pirâmide (BoP), que é um componente chave da inovação frugal. Mais tarde, *The Economist* (2009) vinculou inovação com frugalidade e em 2010 (*The Economist*, 2010), Woolridge destacou o conceito de inovação frugal em seu artigo “*The World Turned Upside Down: A Special Report on Innovation in Emerging Markets*” (Pisone, Micheline & Martignoni, 2018; Silva, Nodari & Chaym, 2022).

De acordo com Agarwal *et al.* (2017) e Bhatti *et al.* (2018), o fenômeno da inovação em ambientes com recursos limitados recebeu vários nomes ao redor do mundo, mas pesquisadores recentemente adotaram o termo “inovação frugal” para explicar como inovações baseadas em recursos limitados surgem em países e economias emergentes.

Como tal, o paradigma tecnológico da inovação frugal surgiu em resposta aos desafios contemporâneos, como escassez de recursos, preocupações com a sustentabilidade, questões de acessibilidade, problemas de gestão de resíduos e pobreza generalizada em nações emergentes, entre outros (Brem & Wolfram, 2014; Silva, Nodari & Chaym, 2022). Isso permite que as organizações repensem seus processos de produção enquanto geram oportunidades de negócios globalmente (Prahalad, 2012; Patnaik & bhowmick, 2020). Na mesma linha, Hossain (2020) e Iqbal *et al.* (2021)

afirmam que a inovação frugal permite que as empresas se reorganizem e se adaptem a ambientes dinâmicos, aproveitando as oportunidades nesses países.

Nessa perspectiva, Bhatti *et al.* (2018) sugerem que a inovação frugal surge de restrições contextuais associadas a inovações sociais, tecnológicas e institucionais. Enquanto isso, Gandenberger, Kroll e Walz (2020), enfatizam que a própria abordagem frugal fornece insights e inspiração para empreendedores, gerentes e formuladores de políticas para mitigar questões socioambientais e econômicas em países em desenvolvimento. Vale ressaltar que os países emergentes respondem por 70% do crescimento econômico global segundo dados do Fundo Monetário Internacional (Neumann, Winterwalter & Gassmann, 2020).

Segundo Rao (2013), as inovações frugais são caracterizadas por acessibilidade, facilidade de uso, robustez, natureza disruptiva e sustentabilidade. Khan (2016) também observa que as soluções frugais compartilham características semelhantes, como acessibilidade, escalabilidade, facilidade de uso, robustez e uma proposta de valor atraente. Hyvärinen, Keskinen e Varis (2016) enfatizam a importância da acessibilidade, padrões de qualidade suficientemente bons e estrutura simples na inovação frugal. Da mesma forma, Brem (2017) e Hossain (2017; 2018) destacam a importância da conveniência e simplicidade, além do preço.

Albert (2019) categorizou nove atributos: funcionais e focados no essencial, custo inicial ou preço de compra significativamente menor, redução dos custos de propriedade, minimização do uso de recursos materiais e financeiros, amigável e fácil de usar, robusto, alto valor e qualidade, escalável com grandes números de vendas, e sustentáveis. Neumann, Winterwalter e Gassmann (2020) identificaram atributos como custos de produção reduzidos, funcionalidade voltada para o mercado consumidor, otimização e adaptabilidade do desempenho do produto com tecnologia simples a preços acessíveis. Singh, Seniaray e Saxena (2020) encontraram sete elementos-chave da inovação frugal: funcionalidade, usabilidade, desempenho, preço acessível, estética e robustez. Iqbal *et al.* (2021), destacam a acessibilidade, simplicidade, qualidade, resiliência, sustentabilidade, e suporte de gestão.

Nesse contexto, a Fig. 1 apresenta as macros características da inovação frugal, definidas com base na literatura consultada. É importante destacar que tais características foram utilizadas neste estudo para avaliar se as empresas vencedoras do PNI estão predispostas à inovação frugal em convergência com o objetivo de pesquisa do presente estudo.

Macros Características	Características	Autores da Inovação Frugal
Redução de Custos	Fazer mais com menos, materiais e uso local, redução de custos, soluções lucrativas, produção em escala, venda em escala, tecnologia de ponta.	Rao (2013); Brem e Wolfram (2014); Barnett, Darnall & Husted (2015); Levänen <i>et al.</i> , (2016); Pansera & Sarkar (2016); Shan & Khan (2016); Shivdas & Vidyapeetham (2016); Khan (2016); Bas (2017); Kuo (2017); Rosca, Arnold & Bendul (2017); Rosca, Reedy & Bendul (2018); Dressler & Bucher (2018); Albert (2019); Hossain, Levänen & Wierenga (2021); Shkabatur, Bar-El & Schwartz (2022); Silva, Nodari e Chaym (2022)
Foco nas funcionalidades essenciais	Fácil de Usar, atende necessidades essenciais, desempenho otimizado, padrão de qualidade aceitável, custo-benefício, alto valor e robusto.	Rao (2013); Brem e Wolfram (2014); Cunha <i>et al</i> (2014); Shivdas & Vidyapeetham (2016); Khan (2016); Kuo (2017); Rao (2017); Agarwal <i>et al</i> (2017); Rosca, Reedy & Bendul (2018); Dressler & Bucher (2018); Albert (2019); Hossain (2020); Silva, Nodari e Chaym (2022)

Macros Características	Características	Autores da Inovação Frugal
Soluções acessíveis a consumidos na Base da Pirâmide	Países em desenvolvimento, preço baixo, produtos resistentes e soluções acessíveis a consumidos BoP.	Brem e Wolfram (2014); Levänen <i>et al.</i> , (2016); Hyvärinen, Keskinen & Varis (2016); Khan (2016); Bas (2017); Kuo (2017); Rao (2017); Rosca, Arnold & Bendul (2017); Rosca, Reedy & Bendul (2018); Albert (2019); Patnaik & Bhowmick (2020); Hossain, Levänen & Wierenga (2021); Bishop (2021); Aman & Seuring (2022); Shkabatur, Bar-El & Schwartz (2022); Silva, Nodari e Chaym (2022)
Recursos limitados	Escassez de recursos e poupar recursos.	Sharma & Iyer (2012); Rao (2013); Brem e Wolfram (2014); Barnett, Darnall & Husted (2015); Levänen <i>et al.</i> , (2016); Agnihotri (2015); Pansera & Sarkar (2016); Shivdas & Vidyapeetham (2016); Bas (2017); Kuo (2017); Agarwal <i>et al</i> (2017); Pisoni, Micheline e Martignoni (2018); Hossain (2020); Hossain, Levänen & Wierenga (2021); Iqbal <i>et al.</i> (2021); Silva, Nodari e Chaym (2022)
Sustentabilidade	Cuidado com o ambiente.	Sharma e Iyer (2012); Brem e Wolfram (2014); Levänen <i>et al.</i> , (2016); Hyvärinen, Keskinen e Varis (2016); Rosca, Arnold e Bendul (2017); Rosca, Reedy e Bendul (2018); Albert (2019); Hossain, Levänen e Wierenga (2021); Iqbal <i>et al.</i> (2021); Aman e Seuring (2022); Silva, Nodari e Chaym (2022)

Figura 1. Características da Inovação Frugal

Fonte: elaborado pelos autores.

Dada a característica de gerar soluções inovadoras a partir de situação de escassez e restrição de recursos (materiais, financeiros, humanos, dentre outros), a inovação frugal é capaz de apresentar outro fator de interesse para as empresas que ainda vivem no paradigma dos moldes econômicos clássicos de busca constante por redução em custos, qual seja, desenvolver produtos a baixo custo de produção e, conseqüentemente, baixo preço de mercado (Radjou & Prabhu, 2015; Kuo, 2017; Rao, 2013; Zeschky, Winterhalter e Gassmann, 2014).

Diante desse cenário, surgem estudos em que a inovação frugal poderia atender ainda a outro requisito: a sustentabilidade (Arnold, 2018; Brem & Wolfram, 2014; Silva, Nodari & Chaym, 2022). A sustentabilidade passou a ser foco de debate entre os autores, uma vez que o tema tem ganhado cada vez mais relevância no debate social, econômico e acadêmico (Albert, 2019; Akbar e Subramariam, 2019). Segundo Hossain (2021) e Iqbal, Ahmad e Li (2020), a adoção de práticas sustentáveis é crucial para que as organizações sobrevivam no mercado, e a inovação frugal é uma forma de atingir ambos os objetivos.

Tal relevância se dá principalmente por parte da consciência da sociedade do impacto que as empresas têm no meio ambiente e da conseqüente demanda e cobrança que a sociedade exerce sobre o impacto que os bens produzidos provocam na sociedade e no meio ambiente (Radjou & Prabhu, 2015). Atentas a isso, as empresas começam a buscar estratégias para produzir seus produtos e entregar seus serviços de forma que reduzam seu impacto sobre o meio ambiente em convergência com políticas governamentais (Röckstrom, Bai & DeVries, 2018).

Ao projetar novos produtos com menos funcionalidade, complexidade tecnológica reduzida e preços acessíveis para populações de baixa renda, empresas e empreendedores frugais estão criando novos modelos de negócios que melhoram a eficiência e reestruturam a cadeia de valor de seus respectivos mercados. Do ponto de vista funcional, a inovação frugal tem alcançado seus objetivos – sejam eles sociais (Khan & Melkas, 2020), econômicos ou ambientais (Herstatt & Tiwari, 2020; Iqbal *et al.*, 2021).

Shivdas e Vidyapeetham (2016) e Molina-Maturano, Bucher e Speelman (2020) e Solis-Navarrete, Bucio-Mendoza e Paneque-Galvez (2021) sugerem que este é o cenário ideal para o desenvolvimento de inovações frugais como forma de incrementar soluções sustentáveis. Segundo Albert (2019) e

Pansera e Sarkar (2016), a inovação frugal pode promover a sustentabilidade por dois motivos principais: primeiro, seus processos de inovação são mais eficientes na utilização dos recursos disponíveis; em segundo lugar, promovem estruturas horizontais de gestão de tecnologia e entrega de produtos e serviços.

Brem e Wolfram (2014), Albert (2019), Shubin *et al.* (2018) e Silva, Nodari e Chaym (2022) concluíram que existe uma correlação positiva entre inovação frugal e sustentabilidade. Eles enfatizam que as pequenas e médias empresas em mercados emergentes estão voltando sua atenção para a inovação frugal como forma de permanecerem competitivas no mercado global. Patnaik e Bhowmick (2020) relacionam inovação frugal com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (2015).

A partir dessa perspectiva, as inovações frugais têm o potencial de fornecer tecnologias, produtos, serviços, design e modelos de negócios ao mesmo tempo em que melhoram os processos organizacionais. Isso pode levar a um crescimento mais inclusivo e democrático da economia dos países emergentes, além de oferecer novas oportunidades para empresas de todos os portes – do micro ao grande – inovarem e se manterem competitivas no mercado (Lim & Fujimoto, 2019; Silva, Nodari & Chaym, 2022).

Nesse contexto, a inovação frugal requer, das partes interessadas, esforços conjuntos para o seu dimensionamento e desenvolvimento, dito de outra forma, o sucesso da inovação frugal para ser considerada sustentável exige a colaboração e participação dos atores sociais envolvidos - empreendedores, empresas locais e multinacionais, agentes de desenvolvimento como os ecossistemas, governos e organizações de sociedade civil organizada (Gandenberger, Kroll & Walz, 2020; Rosca, Reedy & Bendul, 2018; Silva, Nodari & Chaym, 2022).

Nesse sentido, Férron-Vílchez, Vidal-Salazar e Morales-Raya (2014) propõem o termo “inovação frugal ecológica”, enquanto Gandenberger, Kroll e Walz (2020) sugerem “inovação frugal sustentável” e, por sua vez, Herstatt e Tiwari (2020) propõem o conceito de “Frugalidade 4.0” como forma de revitalizar a discussão sobre frugalidade e sustentabilidade e fornecer propósito e direção a tais esforços. Nesse interim, o Prêmio Nacional de Inovação é uma iniciativa que visa promover esta interação entre as partes interessadas no Brasil.

Prêmio Nacional de Inovação

O Prêmio Nacional de Inovação (PNI) foi idealizado pela Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI) e realizada pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e Confederação Nacional da Indústria (CNI). A iniciativa conta ainda com outros parceiros como Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações; Ministério da Economia; Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes); dentre outros. Na Edição de 2022, teve patrocínio exclusivo da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e foi correalizado pelo Serviço Social da Indústria (SESI), do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e do Instituto Euvaldo Lodi (IEL) (CNI, 2022).

O evento tem quatro fases: período de inscrições, fase de avaliação, etapa de validação e cerimônia de premiação e é direcionado para o setor industrial brasileiro, assim com outros setores da economia como comércio e serviços (PNI, 2023). Dessa forma, o Prêmio Nacional de Inovação tem como principal objetivo o reconhecimento das iniciativas bem-sucedidas das organizações; o incentivo aos investimentos em projetos de inovação; e premiar as empresas que contribuem para o aumento da competitividade do Brasil por meio da inovação (CNI, 2018).

Sendo realizado anualmente, em 2023, o PNI está na sua oitava edição. No entanto, em 2020 devido a pandemia da covid-19 teve sua edição interrompida. De acordo com a Confederação Nacional da

Indústria (PNI, 2023) nas sete edições já realizadas foram cerca de 13.500 inscrições, 264 finalistas e 92 vencedores nas diversas categorias e modalidades.

Até 2019, o público-alvo eram apenas empresas que concorriam em duas grandes categorias: gestão da inovação considerando a visão holística da empresa para inovação; e a inovação em si, enquanto melhorias (incrementais ou radicais) de produto, processo, marketing e organizacional (CNI, 2018; 2019). Por sua vez, a última edição realizada em 2022 as subcategorias da “inovação” passaram a ser produto, processo e inovação em sustentabilidade” e acrescentou um novo público-alvo: os ecossistemas de inovação, com objetivo de reconhecer estes agentes de inovação (CNI, 2022).

Em relação aos ecossistemas de inovação, estes concorrem em três modalidades de acordo com seu grau de maturidade e desenvolvimento: Ecossistema de inovação em estágio inicial, Ecossistema de inovação em desenvolvimento e Ecossistema de inovação em estágio consolidado (CNI, 2022). Segundo CNI (2022) e PNI (2023) outra novidade na última premiação foi a inclusão do Prêmio Pesquisador Inovador, destinado pesquisadores das empresas participantes que tiveram papel de liderança e/ou foram decisivos na viabilização ou consolidação de uma ou mais atividades de pesquisa e inovação (PD&I).

Cabe destacar que o processo de avaliação das organizações participantes é que determina em quais categorias as empresas irão concorrer. As empresas são avaliadas a partir das informações prestadas no ato da inscrição e concorrem segundo seu porte considerando a receita bruta anual. Na edição de 2022, foram considerados “Pequenos Negócios” empreendedores individuais, micro e pequenas empresas com faturamento inferior ou igual a R\$ 4.800.000,00 (quatro milhões e oitocentos mil reais); “Médias Empresas” com receita bruta superior a R\$ 4.800.000,00 (quatro milhões e oitocentos mil reais) e menor ou igual a R\$ 300.000.000,00 (trezentos milhões de reais); e “Grandes Empresas” aquelas com faturamento superior a R\$ 300.000.000,00 (trezentos milhões de reais) (CNI, 2022; PNI, 2023).

Nesse contexto, iniciativas como o Prêmio Nacional de Inovação em convergência com o financiamento público-privado e políticas públicas de incentivo à inovação são essenciais para que empresas e pesquisadores se sintam motivados e reconhecidos por seus esforços para superar os desafios diários no desenvolvimento de inovações e tecnologias e, por conseguinte, melhorar a competitividade das empresas e promover o desenvolvimento econômico do país.

Procedimentos metodológicos

Dado o problema a ser investigado, o modelo metodológico adotado quanto aos objetivos foi do tipo descritivo e exploratório. O inquérito descritivo tem como principal objetivo estabelecer conexões entre construtos e teorias, assim como determinar sua natureza. Para Cooper e Schindler (2003) a descrição dos fatores que compõem o fenômeno é indispensável para explicação de sua ocorrência. Godói, Bandeira-de-Melo e Silva (2006) assinalam que a compreensão dos fenômenos organizacionais requer metodologias que possibilite alcançar, pelo menos em parte, um conhecimento compreensivo e intersubjetivo.

Nessa perspectiva, os dados são de origem secundária e foram coletados junto aos relatórios do Prêmio Nacional de Inovação das edições 2016/2017 (CNI, 2018), 2018/2019 (CNI, 2019) e 2021/2022 (CNI, 2022) disponibilizados pela Confederação Nacional da Indústria em site destinado exclusivamente a promover o PNI na internet. Tais documentos foram analisados conforme método de Bardin (2016) e Gibbs (2007) buscando relacionar as informações das empresas com as macrocaracterísticas da inovação frugal elencadas na Fig. 1 e a predisposição destas organizações à inovação frugal. Cabe salientar que não houve premiação no ano de 2020 em virtude da pandemia do covid-19. Os cadernos foram analisados em busca de palavras compatíveis com os códigos (Gibbs, 2007; Bardin, 2016), que por sua vez foram utilizados para relacionar o código (característica) com a categoria

(macrocaracterística) referente à inovação frugal.

É importante destacar que na edição 2016/2017, foram 3.987 inscrições, onde tiveram 55 empresas finalistas e 19 instituições se sagraram vencedoras CNI (2018). Na edição 2018/2019, 1.746 empresas se inscreveram, das quais 26 chegaram à final e 15 delas foram reconhecidas como vencedoras (CNI, 2019). Na edição de 2021/2022, foram 2.173 inscrições, sendo 44 empresas finalistas e 18 premiações. (CNI, 2022). Cumpre frisar que os relatórios do Prêmio Nacional de Inovação apresentam apenas os casos das empresas vencedoras de cada edição. Desse modo, as análises foram realizadas considerando os 52 casos vitoriosos das três últimas edições do PNI.

Nessa perspectiva, optou-se pela análise qualitativa dos dados, com base em Bardin (2016) e Gibbs (2007) considerando a delimitação do fenômeno estudado. Dessa maneira foi possível examinar as empresas que apresentavam predisposição à inovação frugal. Cabe destacar ainda, que as empresas foram analisadas em todas as categorias analíticas, isto é, os documentos sobre as empresas foram analisados e interpretados ponderando todas as óticas possíveis dado o objetivo da pesquisa e do recorte em questão.

Com o intuito de ampliar e aprofundar a análise dos dados, foi utilizado o *software* de análise de conteúdo NVivo NVivo para a produção visual de nuvens de palavras e nós de relação entre as categorias da inovação frugal (Mozzato, Grzybovski & Teixeira, 2016). Para Johnston (2006) o NVivo possibilita níveis excelentes de transparência teórica e metodológica e, desta forma, aumentar o rigor científico na pesquisa qualitativa. Hutchison, Johnston e Breckon (2010) ponderam que esta ferramenta é indicada quando o pesquisador busca a geração de teorias.

Apresentação e análise dos resultados

As empresas selecionadas para a premiação do PNI são pequenos negócios (contemplando micro e pequenas), médias e grandes empresas. Seu reconhecimento é dado através da identificação de ações inovadoras em diversas áreas, como inovação em produto, processo, marketing e organizacional. Além dessas quatro áreas, também são premiadas empresas com inovações em sustentabilidade, gestão da inovação e segurança do trabalho, que não foram contempladas neste estudo.

Primeiramente buscou-se identificar quais são os principais termos encontrados nos relatórios do Prêmio Nacional de Inovação. Essa análise é elementar como tarefa inicial no que tange a uma análise exploratória de conteúdo, pois seu principal objetivo é encontrar possíveis elos de ligação entre as práticas inovadoras das empresas premiadas com as características da inovação frugal (nós), isto é, pontos que podem destacar convergência entre a teoria (inovação frugal) e a *práxis* das empresas (Gibbs, 2007).

Os resultados desta primeira análise são apresentados em forma de “nuvem de palavras” formulada pelo *software* Nvivo 10, conforme disposto na Fig. 2. Nessa fase, quanto mais uma palavra for citada nos dados analisados, maior ela se apresenta na formação da nuvem de palavras. Cabe salientar que, antes da análise dos dados (extração das palavras), o *software* foi programado para que palavras com menos de 3 letras fossem desconsideradas nesta fase, com vista a remover preposições e pronomes. Além da nuvem de palavras, gerou-se a contagem de palavras, buscando identificar quantas vezes os termos relacionados a inovação frugal são mencionados, conforme apresentado na tabela 1.

Os resultados mostram termos bem evidentes, que apresentam conversões temáticas relevantes, tais como: sustentabilidade, qualidade e tecnologia, termos esses que atendem três das cinco macrocaracterísticas da inovação frugal conforme Tabela 1: sustentabilidade e qualidade, que fazem parte da macrocaracterística foco em funcionalidades essenciais, e tecnologias, que faz parte da macrocaracterística redução de custos. Ao centro, encontra-se como palavra mais mencionada a inovação, reforçando que as características encontradas na inovação frugal estão relacionadas à

Qualidade	47	0,12	Foco em Funcionalidades Essenciais
Sustentabilidade	71	0,18	Sustentabilidade ambiental

Fonte: elaboração própria a partir do Nvivo 10.

Buscando o aprofundamento do estudo e o entendimento sobre como são aplicadas estas práticas no dia a dia das empresas, apresenta-se a árvore das palavras (Fig. 3) custos e sustentabilidade, que são as duas práticas mais presentes nas ações das empresas premiadas nacionalmente por suas inovações. Ao analisar a árvore criada com a palavra custos, identifica-se a forte presença do termo redução (redução de, redução dos, reduzir), o que representa a constante preocupação das empresas em buscar soluções inovadoras para a redução de custos.

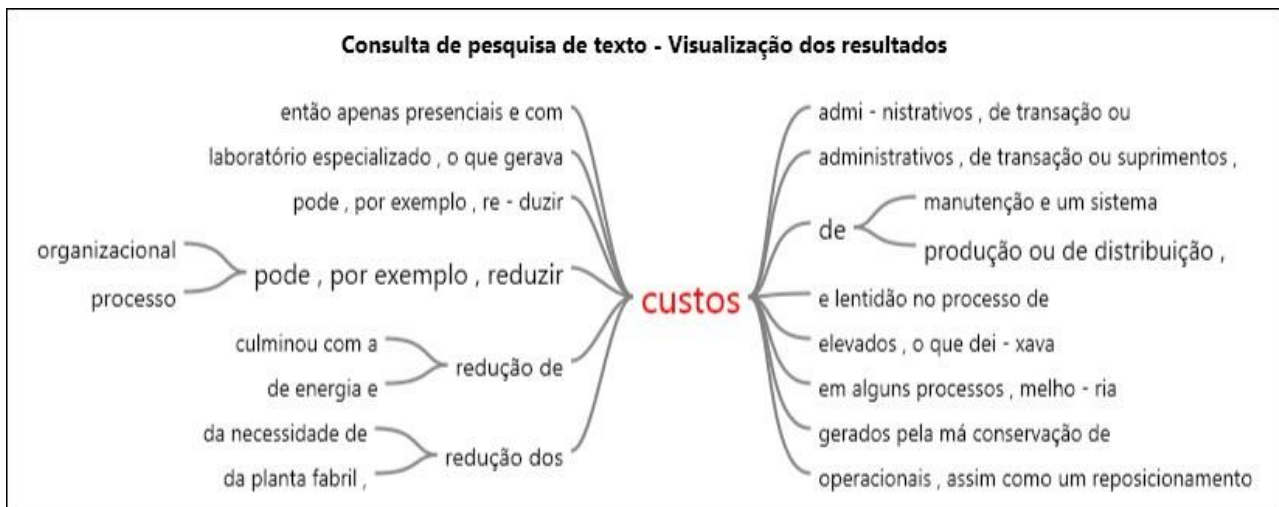


Figura 3. Árvore da Palavra Custos

Fonte: elaboração própria a partir do Nvivo 10.

Além da árvore de custos apresentada, a segunda palavra analisada foi sustentabilidade, no qual chama atenção a presença do termo inovação, acompanhado das palavras, processos, promoção de benefícios sociais e melhor qualidade de vida. Demonstrando que existe um propósito (palavra também presente na árvore) por trás das práticas de sustentabilidade, que é acreditar em uma vida melhor (ONU, 2015). A palavra ambiental também se faz presente, reforçando que não se trata de se manter sustentável no mercado, mas sim, o cuidado com o meio ambiente (Patnaik & Bhowmick, 2020).

Outros termos relacionados a sustentabilidade são “promovendo renda para as comunidades” e “proporcionar benefícios sociais”, práticas presentes na característica soluções acessíveis a consumidores da base da pirâmide, demonstrando a preocupação das empresas com as questões socioculturais da população. Portanto, isso permite inferir que as empresas estão preocupadas com seu impacto tanto no meio ambiente como na sociedade.

Após identificar a presença das práticas da inovação frugal, compreendendo que ela se faz presente nas inovações das empresas, buscou-se fazer uma análise de *clusters* de palavras para identificar se as palavras chaves se fazem presente nos *clusters* identificados pelo NVivo 10. Já no início da análise, encontra-se a palavra sustentabilidade, acompanhada de instituições, apoio, país, nacional e inovação, demonstrando que as práticas sustentáveis caminham em paralelo com ações governamentais e institucionais (Masuda *et al.*, 2022).

Outra palavra que se fez presente na análise foi a tecnologia, uma das práticas presentes nas características redução de custos. Sendo apresentada em um *cluster* que agrupou ambiente, avaliação e organização. Demonstrando que a tecnologia faz parte de um contexto organizacional, de constante avaliação e evolução do ambiente das empresas (Kouziokas, 2016; Hofman, 2019). A tecnologia se fez

presente em dois *clusters*, também sendo apresentada no contexto industrial, sendo relacionada a produção e produto (Inkermann *et al.*, 2019). Isto pode ser justificado pelo fato de que o PNI é voltado, majoritariamente, para empresas do setor industrial brasileiro.

Outro *cluster* que apresentou a presença de práticas da inovação frugal, seria o termo qualidade (Khan, 2016; Shivdas & Vidyapeetham, 2016; Rao, 2017), relacionando-a a capacidade (Rossetto *et al.*, 2023) e sistema, reforçando a necessidade de planejamento e organização (Onsongo, Knorrington & Beers, 2023). Isto permite inferir, que o desenvolvimento de inovações “bom o suficiente” a preços mais acessível é um dos objetivos organizacionais das empresas analisadas.

Na mesma linha, os resultados apontam que 39 empresas (76,47%) apresentaram pelo menos uma característica de inovação frugal (Tabela 2). Apenas duas empresas (3,85%), das 52 empresas premiadas apresentaram todas as macrocaracterísticas de inovação frugal, sendo Ambiente Verde, vencedora do prêmio de 2016/2017 e a Safety World, campeã da edição 2021/2022. Três empresas apresentam até 4 características; 15 empresas têm ao menos 3 categorias da inovação e outras 15 possuem 2 características essenciais da inovação frugal. Quatro empresas apresentam apenas a redução de custos como predisposição à inovação frugal.

Tabela2. Frequência de empresas com as características da inovação frugal

Macrocaracterísticas	Frequência	% Frequência (N = 39)	% Frequência (N = 52)
Sustentabilidade e redução de custos	8	20,51	15,38
Sustentabilidade, redução de custos e recursos limitados	6	15,38	11,54
Sustentabilidade, redução de custos e foco no essencial	4	10,26	7,69
Redução de custos	4	10,26	7,69
Redução de custo, recursos limitados e BoP	3	7,69	5,77
Sustentabilidade, redução de custos, recursos limitados, BoP e foco no essencial	2	5,13	3,85
Sustentabilidade, redução de custos, recursos limitados e BoP	2	5,13	3,85
Sustentabilidade, redução de custos e BoP	2	5,13	3,85
Sustentabilidade e BoP	2	5,13	3,85
Redução de custo e foco no essencial	2	5,13	3,85
Sustentabilidade, redução de custos, recursos limitados e foco no essencial	1	2,56	1,92
Redução de custo e BoP	1	2,56	1,92
Redução de custo e recursos limitados	1	2,56	1,92
Sustentabilidade e recursos limitados	1	2,56	1,92
Total	39	100	100

Fonte: elaborado pelos autores

Ainda conforme a Tabela 2, 28 empresas (71,79%) contemplam a sustentabilidade, como categoria da inovação frugal, em suas práticas inovativas, sendo que 25 (89,28%) delas estão relacionadas com redução de custos. Com efeito, nenhuma empresa foi identificada realizando ações de sustentabilidade isoladamente sem que estivesse atrelada a(s) outra(s) macrocaracterísticas de inovação frugal. Isto permite inferir que a sustentabilidade alinhada com a inovação frugal ocorre de forma interdisciplinar e em vários setores das empresas não se limitando ao setor de P&D (Bishop, 2021; Hossain, 2018; 2020; Nassani *et al.*, 2022).

A sustentabilidade sempre esteve vinculada a outras ações, e em 25 dessas ações os impactos também se refletiram sobre a redução de custos. Isso sugere que o fato de empresas estarem engajadas em ações de sustentabilidade não implica aumento nos custos de operação das empresas; pelo contrário, é

possível observar que o contrário acontece, os custos podem ser reduzidos (Bathi *et al.*, 2018; Kuo, 2017; Lim & Fujimoto, 2019). Outros impactos positivos podem ser observados nas empresas que praticam ações estratégicas de sustentabilidade, como por exemplo, paralelos com as ações de aproveitamento de recursos limitados, ações na base da pirâmide, e produtos com foco em funcionalidades essenciais (Rosca, Reedy & Bendul, 2018; Hossain, Levänen & Wierenga, 2021; Iqbal, Ahmad & Li, 2020; Schneider, 2020).

A constatação da relação entre a sustentabilidade e a possibilidade de redução de custos, preocupação com a camada mais vulnerável da população, assim como outros benefícios atrelados às práticas empresariais para reduzir, reciclar e reutilizar matérias-primas, ajuda a reforçar a compreensão da literatura sobre inovação frugal e a crescente importância da sustentabilidade para a consolidação da teoria (Arnold, 2018; Albert, 2019; Bishop, 2021; Hossain, 2021; Silva, Nodari & Chaym, 2022).

Considerações finais

Ao analisar os dados das 52 empresas vencedoras do Prêmio Nacional de Inovação das três últimas edições e encontrar indícios de que 39 apresentam predisposição à inovação frugal o estudo cumpriu com o objetivo proposto. A partir disso, é possível fazer algumas inferências importantes para o estudo da inovação frugal, como o fato de que mesmo não tendo a inovação frugal como principal objetivo organizacional, 76,47% das empresas analisadas apresentaram mais de uma macrocaracterística da inovação, reforçando os argumentos de Agarwal *et al.* (2017), Bas (2017; 2020), Hossain (2020) e Molina-Maturano, Bucher e Speelman (2020) de que a inovação frugal vem se configurando como o novo paradigma da inovação.

Outro achado importante do estudo foi constatar a relação das práticas inovativas das empresas com a sustentabilidade mostrando que investir em inovações sustentáveis não implica, necessariamente, em custos adicionais para as empresas, reforçando assim, a proposta de *mindset* da inovação frugal de fazer “mais com menos” conforme postulado por Rao (2013), Barnett, Darnall e Husted (2015), Pansera e Sarkar (2016), Kuo (2017), Rosca, Arnold e Bendul (2017), Dressler e Bucher (2018), Albert (2019), Hossain, Levänen e Wierenga (2021), Shkabatur, Bar-El e Schwartz (2022) e Silva, Nodari e Chaym (2022).

Nesse ponto, o estudo avança um passo importante na consolidação da teoria sobre inovação frugal ao evidenciar que empresas inovadoras do Brasil apresentam características relevantes relacionadas com a inovação frugal, embora a mentalidade frugal não esteja nos seus programas de PD&I. A perspectiva de redução de custos atrelada a questão socioambiental reforça que a frugalidade por ser incorporada dentro das empresas sem que isto alterem, significativamente, a rotina e os processos inovativos das empresas, bem como a qualidade das inovações futuras.

Outras características da inovação frugal (funcionalidades essenciais, bom o suficiente, preços mais acessíveis) evidenciadas como práticas inovativas das empresas analisadas, assim como resultados esperados intrinsecamente por esse tipo de inovação (benefícios sociais, qualidade de vida, geração de renda) demonstram que as empresas brasileiras estão caminhando rumo a implantação do paradigma da inovação frugal em sua base tecnológica.

A utilização de dados secundários permitiu que o estudo evitasse informações enviesadas por partes das empresas e que pudessem influenciar os resultados da pesquisa, uma vez que as empresas analisadas não tiveram conhecimento de que estariam sendo avaliadas pela perspectiva da inovação frugal e que, portanto, não houve contato entre os pesquisadores e empresas. Da mesma forma, o contato por parte dos pesquisadores poderia resultar na tentativa de influenciar as empresas, mesmo que inconscientemente, a apresentar características de inovação frugal mais acentuadas do que de fato encontradas na realidade.

Por fim, como sugestão de pesquisas futuras indica-se aprofundar a análise, por meio de pesquisa com dados primários e/ou verificação *in loco* nas empresas, para a confirmar ou não a predisposição das empresas para a inovação frugal, assim como auxiliar no processo de mudança de *mindset* das empresas e, conseqüentemente, reforçar a construção teórica e consolidação prática da inovação frugal.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil, na realização da pesquisa.

Referências

- Agarwal, N., Grottke, M., Member, I., Mishra, S., Brem, A. (2017). A systematic literature review of constraint-based innovations: state of the art and future perspectives. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 64(1), 3-15. <https://doi.org/10.1109/TEM.2016.2620562>
- Agnihotri, A. (2016). Extending boundaries of Blue Ocean Strategy. *Journal of Strategic Marketing*, 24(6), 519-528, <https://doi.org/10.1080/0965254X.2015.1069882>
- Akbar, S., Subramaniam, N. (2019). *Linking frugal innovation and sustainable development: Leveraging corporate accountability mechanisms*. Frugal Innovation. Routledge, 196-211.
- Albert, M. (2019). Sustainable Frugal Innovation - The connection between frugal innovation and sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 237, 117747. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117747>
- Aman, S., & Seuring, S. (2021). Interestingly it's innovation: Reviewing sustainability performance management in the base of the pyramid (BoP). *Technovation*, 112(102394). <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102394>
- Arnold, M. G. (2018). Sustainability value creation in frugal contexts to foster Sustainable Development Goals. *Bus Strat Dev.*, 2018(1), 265–275. <https://doi.org/10.1002/bsd2.36>
- Bardin, L. (2016) *Análise de Conteúdo*. Almedina Brasil. São Paulo: Edições 70.
- Barnett, M. L., Darnall, N., & Husted, B. W. (2015). Sustainability Strategy in Constrained Economic Times. *Long Range Planning* 48, 63-68. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lrp.2014.07.001>
- Bas, C. L. (2017). Sustainable innovation and frugal innovation: Exploring the relationships between Innovation and sustainability. *Revue d'économie industrielle* 159(3). <https://doi.org/10.4000/rei.6617>
- Bas, C. L. (2020). Frugal innovation as environmental innovation. *International Journal of Technology Management*, 83(1–3), 78–96. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2020.109231>
- Bhatti, Y., Basu, R., Barron, D., & Ventresca, M. (2018). *Frugal Innovation: Models, Means, Methods*. Cambridge University Press: Cambridge, 2018, pp. 308.
- Bishop, C. P. (2021). Sustainability lessons from appropriate technology. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 49, 50–56. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2021.02.011>
- Brem, A. (2017). Frugal innovation-past, present, and future. *IEEE Engineering Management Review*, 45(3), 37–41.
- Brem, A., & Wolfram, P. (2014). Research and development from the bottom up - introduction of terminologies for new product development in emerging markets. *Journal Innovation Entrepreneurship*, 3(9). <https://doi.org/10.1186/2192-5372-3-9>
- Confederação Nacional da Indústria (2018). *Prêmio Nacional de Inovação*. Brasília: CNI, 2018. Disponível em: <https://www.premiodeinovacao.com.br/vencedores/> Acesso em: 10 ago. 2022.
- Confederação Nacional da Indústria (2019). *Prêmio Nacional de Inovação*. Brasília: CNI, 2019. Disponível

- em: <https://www.premiodeinovacao.com.br/vencedores/> Acesso em: 10 ago. 2022.
- Confederação Nacional da Indústria (2022). *Prêmio Nacional de Inovação*. Brasília: CNI, 2022. Disponível em: <https://www.premiodeinovacao.com.br/vencedores/> Acesso em: 10 ago. 2022.
- Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2003). *Métodos de Pesquisa em Administração*. Porto Alegre: Bookman.
- Cunha, M. P. E., Rego, A., Oliveira, P., Rosado, P., & Habib, N. (2014). Product innovation in resource-poor environments: Three research streams. *Journal of Product Innovation Management*, 31(2), 202-210. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jpim.12090>
- Dressler, A., Bucher, J. (2018). Introducing a sustainability evaluation framework based on the sustainable development goals applied to four cases of South African frugal innovation. *Business Strategy & Development*, 1(4), 276-285. <https://doi.org/10.1002/bsd2.37>
- Ferron-Vilchez, V., Vidal-Salazar, M., & Morales-Raya, M. (2014). The frugal eco innovation: how to do more with less in time of crisis. *DYNA*, 89(4). 393-397. <https://doi.org/10.6036/6991>
- Gandenberger, C., Kroll, H. & Walz, R. (2020). The role of frugal innovation in the global diffusion of green technologies. *International Journal of Technology Management*, 83(1-3), 97-113. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2020.10031381>
- Gibbs, G. R. (2007). *Analyzing Qualitative Data*. Sage Publications Ltd, London.
- Godói, C. K.; Bandeira-De-Mello, R.; Silva, A. B. (Orgs.) (2006). *Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos*. Ed. 2, São Paulo: Saraiva.
- Gupta, A. K; Wang, H. (2009). *Getting China and India right*. San Francisco: Jossey-Bass/Wiley; 2009.
- Herstatt, C., & Tiwari, R. (2020). Opportunities of frugality in the post-corona era. *Int. J. Technology Management*, 83(1/2/3). <https://doi.org/10.1504/IJTM.2020.109276>
- Hofman, W. J. (2019). A Methodological Approach for Development and Deployment of Data Sharing in Complex Organizational Supply and Logistics Networks with Blockchain Technology. *IFAC-PapersOnLine*. 52(3), 55-60. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.06.010>
- Hossain, M. (2017). Mapping the frugal innovation phenomenon. *Technology in Society*, 51, 199–208. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2017.09.006>
- Hossain, M. (2018). Frugal innovation: a review and research agenda. *Journal of Cleaner Production*, 182, 926-936. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.091>
- Hossain, M. (2020). Frugal innovation: Conception, development, diffusion, and outcome. *Journal of Cleaner Production*, 262: 121456. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121456>
- Hossain, M. (2021). Frugal innovation and sustainable business models. *Technology in Society*, 64, 101508. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101508>
- Hossain, M., Levänen, J. & Wierenga, M. (2021). Pursuing Frugal Innovation for Sustainability at the Grassroots Level. *Management and Organization Review*, 17(2), 374–381. <https://doi.org/10.1017/mor.2020.53>
- Hutchison, A. J.; Johnston, L. H.; Breckon, J. D. (2010). Using QSR-NVivo to facilitate the development of a grounded theory project: an account of a worked example. *International Journal of Social Research Methodology*, Eds. 13, 283-302. <https://doi.org/10.1080/13645570902996301>
- Hyvärinen, A., Keskinen, M., Varis, O. (2016). Potential and pitfalls of frugal innovation in the water sector: insights from Tanzania to global value chains. *Sustainability*, 8, 888. <https://doi.org/10.3390/su8090888>
- Inkermann, D., Schneider, D., Niels, L. M., Lembeck, H.; Zhang, J., & Thiede, S. (2019). A framework to classify Industry 4.0 technologies across production and product development. *Procedia CIRP*, 84, 973-978. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.04.218>
- Iqbal, Q., Ahmad, N. H., and Li, Z. (2020). Frugal-based innovation model for sustainable development: technological and market turbulence. *Leadership & Organization Development Journal*, 42(3), 396-407. <https://doi.org/10.1108/LODJ-06-2020-0256>

- Iqbal, Q., Ahmad, N. H., Li, Z., & Li, Y. (2021). To walk in beauty: Sustainable leadership, frugal innovation and environmental performance. *Managerial and Decision Economics*, 43(3), 738-750. <https://doi.org/10.1002/mde.3415>
- Johnston, L. (2006). Software and method: reflections on teaching and using QSR NVivo in doctoral research. *International Journal of Social Research Methodology*, 9(5), 379-391. <http://dx.doi.org/10.1080/13645570600659433>
- Khan, R., & Melkas, H. (2020). The social dimension of frugal innovation. *International Journal of Technology Management*, 83(1-3). <https://dx.doi.org/10.1504/IJTM.2020.10031387>
- Khan, R., (2016). How frugal innovation promotes social sustainability. *Sustainability*, 8, 1034. <https://doi.org/10.3390/su8101034>
- Khosravi, P.; Newton, C.; Rezvani, A. (2019). Management innovation: A systematic review and meta-analysis of past decades of research. *European Management Journal*, 37, 694-707. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2019.03.003>
- Koerich, G. V., Cancellier, É. L. P. L. (2019). Inovação Frugal: origens, evolução e perspectivas futuras. *Cadernos EBAP.EBR*, 17(4), 1079-1093. <http://dx.doi.org/10.1590/1679-395174424>
- Kouziokas, G. N. (2016). Technology-based management of environmental organizations using an Environmental Management Information System (EMIS): Design and development. *Environmental Technology & Innovation*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eti.2016.01.006>
- Kuo, C.-S. (2017). Synergy, tensions, and smart power strategies: how to effectively implement a dual business model in product management. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 64(3), 377-388. <https://doi.org/10.1109/TEM.2017.2682932>
- Levänen, J., Hossain, M., Lyytinen, T., Hyvärinen, A., Numminen, S., & Halme, M. (2016). Implications of frugal innovations on sustainable development: Evaluating water and energy innovations. *Sustainability*, 8(4): 1–17. <https://doi.org/10.3390/su8010004>
- Lim, C., Fujimoto, T. (2019). Frugal innovation and design changes expanding the cost-performance frontier: a Schumpeterian approach. *Research Policy*, 48(4), 1016-1029. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.014>
- Masuda, H., Kawakubo, S., Okitasari, M., & Morita, K. (2022). Exploring the role of local governments as intermediaries to facilitate partnerships for the Sustainable Development Goals. *Sustainable Cities and Society*. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103883>
- Molina-Maturano, J., Bucher, J., and Speelman, S. (2020). Understanding and evaluating the sustainability of frugal water innovations in México: An exploratory case study. *Journal of Cleaner Production* 274, 122692. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122692>
- Mozzato, A. R., Grzybovski, D., & Teixeira, A. N. (2016). Análises qualitativas nos estudos organizacionais: as vantagens no uso do software NVivo. *Revista Alcance Eletrônica*, 23(4), 578-587. <https://doi.org/alcance.v23n4.p578-587>
- Nassani, A. A., et al. (2022). Towards the Achievement of Frugal Innovation: Exploring Major Antecedents among SMEs. *Sustainability*, 14(4120). <https://doi.org/10.3390/su14074120>
- Neumann, L., Winterwaller, S., & Gassmann, O. (2020). Market maketh magic - consequences and implications of market choice for frugal innovation. *International Journal of Technology Management*, 83(1-3), 55-77. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2020.109219>
- Onsongo, E. K., Knorrington, P., & Beers, C. V. (2023). Frugal business model innovation in the Base of the Pyramid: The case of Philips Community Life Centres in Africa. *Technovation*, 121. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102675>
- Organização das Nações Unidas (ONU, 2015). *Transforming OurWorld: the 2030 Agenda for Sustainable Development; A/RES/70/1*. United Nations General Assembly, New York.

- Pansera, M., Sarkar, S. (2016). Crafting sustainable development solutions: frugal innovations of grassroots entrepreneurs. *Sustainability*, 8, 51. <https://doi.org/10.3390/su8010051>
- Patnaik, J., Bhomick, B. (2020). Promise of inclusive innovation: A Re-look into the opportunities at the grassroots. *Journal of Cleaner Production*, 259, 121124. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121124>
- Pisoni, A., Michelini, L., Martignoni, G. (2018). Frugal Approach to Innovation: State of the Art and Future Perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 171(10): 107–126. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.248>
- Prahalad, C. K. (2004). *The fortune at the bottom of the pyramid: Eradicating poverty with profits*. Philadelphia: Wharton Business Publishing.
- Prahalad, C. K. (2012). Bottom of the pyramid as a source of breakthrough innovations. *Journal of Product Innovation Management*, 29(1), 6-12. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2011.00874.x>
- Prêmio Nacional de Inovação (2023). Prêmio Nacional de Inovação. Disponível em: <https://www.premiodeinovacao.com.br>. Acesso em: 10 mar. 2023.
- Radjou, N., & Prabhu, J. (2015). Frugal Innovation: How to do more with less. *The Economist*.
- Rao, B. C. (2013). How disruptive is frugal? *Technology in Society*, 35, 65–73. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techsoc.2013.03.003>
- Rao, B. C. (2017). Advances in Science and Technology Through Frugality. *IEEE Engineering Management Review*, 45(1), 32-38. <https://doi.org/10.1109/EMR.2017.2667219>
- Rockström, J., Bai, X., & DeVries, B. (2018). Global sustainability: the challenge ahead. *Global Sustainability*, 1(6), 1-3. <https://doi.org/10.1017/sus.2018.8>
- Rosca, E., Arnold, M., Bendul, J. C., (2017). Business models for sustainable innovation: an empirical analysis of frugal products and services. *Journal of Cleaner Production*, 162, 133-145. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.050>
- Rosca, E., Reedy, J., Bendul, J. C. (2018). Does Frugal Innovation Enable Sustainable Development? A Systematic Literature Review. *The European Journal of Development Research*, 30(1), 136–157. <https://doi.org/10.1057/s41287-017-0106-3>
- Rossetto, D. E., Borini, F. M., Bernardes, R. C., & Frankwick, G. L. (2023). Measuring frugal innovation capabilities: An initial scale proposition, *Technovation*, 121(102476). <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102674>
- Santos, L. L., Borini, F. M., Oliveira Junior, M. M. (2020). In search of the frugal innovation strategy. *Review of International Business and Strategy*, 30(2), 245-263. <https://doi.org/10.1108/RIBS-10-2019-0142>
- Sarkar, S., & Mateus, S. (2022). Value creation using minimal resources – A meta-synthesis of frugal innovation. *Technological Forecasting & Social Change*, 179(121612). <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121612>
- Schneider, S. (2020). Combining the characteristics of sustainability, frugal innovations, and washing machines in the industrial nations – A literature-based analysis of the common features for future sustainable developments. *Journal of Economic Development, Environment and People*, 9(2). <https://doi.org/10.26458/jedep.v9i2.659>
- Shan, J., & Khan, M. A. (2016). Implications of Reverse Innovation for Socio-Economic Sustainability: A Case Study of Philips China. *Sustainability*, 8(530). <https://doi.org/10.3390/su8060530>
- Sharma, A., & Iyer, G. R. (2012). Resource-constrained product development: Implications for green marketing and green supply chains. *Industrial Marketing Management*, 41, 599–608. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2012.04.007>
- Shibin, K. T. et al. (2018). Frugal innovation for supply chain sustainability in SMEs: multi-method research design. *Production Planning & Control*, 29(11), 908-927. <https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1493139>
- Shivdas, A., & Vidyapeetham, A. V. (2016). Sustainability through Frugal Innovations: An application

- of Indian Spiritual Wisdom. *Prabandhan Indian Journal of Management*, 9(5). <https://doi.org/10.17010/pijom/2016/v9i5/92567>
- Shkabatur, J., Bar-El, R., Schwartz, D. (2022). Innovation and entrepreneurship for sustainable development: Lessons from Ethiopia. *Progress in Planning*, <https://doi.org/10.1016/j.progress.2021.100599>
- Silva, F., Nodari, C. H., & Chaym, C. D. (2022). Construindo a ponte entre a inovação frugal e sustentabilidade: uma revisão sistemática de literatura. *Anais... XXV Seminários em Administração - SEMEAD*. De 9 a 11 de novembro de 2022. São Paulo – Brasil, 2022.
- Singh, R., Seniaray, S., & Saxena, P. (2020). A Framework for the Improvement of Frugal Design Practices. *Designs*, 4(37). <https://doi:10.3390/designs4030037>
- Solis-Navarrete, J. A., Bucio-Mendoza, S., Paneque-Galvez, J. (2021). What is not social innovation. *Technological Forecasting & Social Change*, 173, 121190. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121190>
- The Economist (2009). *Health care in India: Lessons from a frugal innovator*. Economist 67-68, 18.04.2009.
- The Economist (2010). *The world turned upside down - a special report on innovation in emerging markets*. Economist 1-14. April 17, 2010.
- Tiwari, R., & Herstatt, C. (2020). Editorial: ‘Pushing the envelope’ – transcending the conventional wisdom on frugal innovation. *International Journal of Technology Management*, 83(1-3), p. 1-14.
- Weyrauch, T., Herstatt, C., & Tietze, F. (2021). The Objective–Conflict–Resolution Approach: A Novel Approach for Developing Radical and Frugal Innovation. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(3), 699-712. <https://doi.org/10.1109/TEM.2020.3000924>
- Zeschky, M. B., Winterhalter, S., & Gassman, O. (2014). From cost to frugal and reverse innovation: mapping the field and implications for global competitiveness. *Research-Technology Management*, 57(4), 20–27. <http://dx.doi.org/10.5437/08956308X5704235>