

IMPACTOS DAS INOVAÇÕES FRUGAIS NA PROMOÇÃO DA SUSTENTABILIDADE: UMA PROPOSTA FOCADA NOS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

VICTOR RAFAEL RIBEIRO; ANA PAULA PROVIN; JOCÉLIA FELÍCIA ANDREOLA; VALDEMIRO DA ROCHA JÚNIOR; MANOEL HONORATO FILHO; ANELISE LEAL VIEIRA CUBAS; ANA REGINA DE AGUIAR DUTRA; JOSÉ BALTAZAR SALGUEIRINHO OSÓRIO DE ANDRADE GUERRA

Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL)

RESUMO

A inovação frugal (IF) é um tema relativamente recente na literatura científica. De acordo com pesquisadores da área, a IF visa atender à população em situação de vulnerabilidade social em países em desenvolvimento, localizada na base da pirâmide socioeconômica. Assim, a frugalidade surge como uma opção para pessoas que não podem pagar por produtos e serviços convencionais, sendo necessário e urgente solucionar as necessidades dos mercados emergentes com inovações efetivas e enfrentar os desafios globais de sustentabilidade. Desta forma, o presente capítulo possui o intuito de proporcionar reflexões e analisar as lacunas, desafios e tendências acerca da temática apresentada, bem como abordar as seguintes conexões: i) a contribuição da inovação frugal para o desenvolvimento sustentável; ii) a contribuição da inovação frugal para o desenvolvimento social e o empoderamento das comunidades; e iii) análise dos conceitos encontrados sobre a inovação frugal, desenvolvimento sustentável, social e o empoderamento das comunidades e a sua relação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pelas Nações Unidas na Agenda 2030. Para isso, foi elaborada uma revisão sistemática integrativa da literatura. As bases de dados selecionadas para as buscas foram a *Scopus*, *SpringerLink* e *ScienceDirect*, e incluíram-se análises de documentos referentes à inovação frugal, desenvolvimento sustentável e social e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, por meio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF).

Palavras-chave: Inovação Frugal, Desenvolvimento Sustentável, Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, Desenvolvimento Social, Empoderamento das Comunidades.

IMPACTS OF FRUGAL INNOVATIONS IN PROMOTING SUSTAINABILITY: A PROPOSAL FOCUSED ON THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

ABSTRACT

Frugal innovation (FI) is a relatively recent topic in the scientific literature. According to researchers in the area, the IF aims to serve the population in situations of social vulnerability in developing countries, located at the base of the socioeconomic pyramid. Thus, frugality emerges as an option for these people who cannot afford conventional products and services, and it is necessary and urgent to solve the needs of emerging markets with effective innovations and face the global challenges of sustainability. In this way, this chapter aims to provide reflections and analyze the gaps, challenges and trends regarding the theme presented, as well as addressing the following connections: i) the contribution of frugal innovation to sustainable development; ii) the contribution of frugal innovation to social

development and empowerment of communities; and iii) analysis of the concepts found on frugal innovation, sustainable, social development and the empowerment of communities and their relationship with the Sustainable Development Goals (SDGs) established by the United Nations in the 2030 Agenda. For this, an integrative systematic review of the literature was prepared. The databases selected for the searches were Scopus, SpringerLink and ScienceDirect, and analyzes of documents referring to frugal innovation, sustainable and social development and the Sustainable Development Goals through the United Nations Program for Development (UNDP) and the United Nations Children's Fund (UNICEF).

Keywords: Frugal Innovation, Sustainable Development, Sustainable Development Goals, Social Development, Empowerment of Communities.

1. INTRODUÇÃO

A inovação frugal tornou-se um assunto relevante na última década em virtude do seu próprio significado, que se concentra na busca da oferta de mais valor utilizando os recursos disponíveis (Dabić et al., 2022; Hossain, 2020). O termo tem gerado considerável interesse em virtude de sua capacidade de reduzir a complexidade de produtos e serviços e os custos da produção, somando-se a isso a preocupação de enfrentar grandes desafios, desde a pobreza até o aquecimento global, incluindo contextos relacionados à saúde, como, nos últimos anos, o caso da pandemia de Covid-19 (Pisoni et al., 2018; Dabić et al., 2022).

Parte desses problemas atinge as pessoas que integram a base da pirâmide (BoP), termo criado por Prahalad e Hart em 2002. A partir desse termo, surgiu uma pesquisa dedicada a capacitar comunidades empobrecidas na busca de soluções que contemplem suas necessidades. Essas comunidades da BoP são integradas por mercados informais normalmente dispersos geograficamente e com precária infraestrutura. A maneira de se atender a essas necessidades inclui avaliações de custo, qualidade, padrões sociais e ambientais. Considerando-se esses fatores, observa-se que aprender sobre as necessidades dos consumidores menos favorecidos economicamente facilita o processo de inovação frugal, que visa desenvolver novos produtos para esses consumidores da BoP (Aman & Seuring, 2022).

As necessidades de base e os desafios globais da sustentabilidade localizados em mercados emergentes necessitam de resultados diferenciados e primam por inovações. Desta forma, as empresas devem desenvolver competências e habilidades para agirem sob pressões sociais e operacionais e ainda empenhar capacidade para mesclar conhecimentos locais com outras formas de especialização. Esses desafios são vistos pela inovação frugal como estágios iniciais para a elaboração de soluções inovadoras que possam ser moldadas como agentes do desenvolvimento sustentável (Levänen et al., 2022).

De acordo com Li et al. (2022), o desenvolvimento sustentável abarca questões como o desenvolvimento global da economia, política, sociedade e meio ambiente. Desta forma, de um lado temos os recursos naturais como matéria-prima para o desenvolvimento econômico, então, preservá-lo contribui para sua manutenção e produtividade. No entanto, devido a demanda alta de oferta e a utilização de recursos ecológicos, necessita-se diminuir efe-

tivamente a pressão do desenvolvimento e promover cada vez mais o desenvolvimento sustentável.

Assim, o desenvolvimento sustentável (DS) pode realmente mitigar essa pressão que é impulsionada pelo crescimento do uso dos recursos e o impacto ambiental causado principalmente pelo consumo final (Li et al., 2022). A velocidade do fluxo de uso dos recursos e da degradação ambiental, ao lado da tecnologia, é impactada pelos fatores socioeconômicos, sendo este um motivo pelo qual os aspectos econômicos, sociais e ambientais do desenvolvimento sustentável devem ser tratados simultaneamente (Bradley, 2022).

A inovação frugal busca atender às necessidades básicas de inúmeras pessoas e, com isso, a sustentabilidade se associa com a ideia de frugalidade, procurando um acordo adequado de longo prazo entre os objetivos econômicos, sociais e ecológicos e, em nome das gerações futuras, impõem-se limites ao nosso bem-estar material (Albert, 2019). O fato de a inovação frugal buscar constantemente minimizar a utilização de recursos (matéria-prima, recursos de produção, energia, combustíveis, água, resíduos, recursos financeiros) faz com que ela seja seguidamente relacionada com a sustentabilidade (ecológica e social), bem mais que as demais formas de inovação (Albert, 2019).

Ainda considerando as inovações de base, é importante salientar que, além de diminuir custos de produção, objetivar o aumento da renda familiar e aumentar o volume de produtividade, elas costumam empoderar os usuários ao incentivar, simultaneamente, um diálogo referente à sustentabilidade ambiental. Sendo assim, a BoP pode ser prontamente ambientada dentro dos limites de uma abordagem de linha de base tripla, significando uma associação equilibrada de objetivos econômicos, sociais e ambientais. Mas cabe expressar que a maioria da humanidade vive em comunidades com recursos muito limitados, e é possível afirmar que esses grupos podem dominar o futuro da sustentabilidade de maneira preocupante (Pansera & Sarkar, 2016).

Inúmeras rotas podem ser traçadas quando o tema é sustentabilidade, porém esses caminhos requerem atenção à transformação social. Para isso, é necessário criar uma comunicação legítima, no intuito de proporcionar o empoderamento dos atores marginalizados, bem como integrar instituições e políticas. Diante disso, percebe-se que a visão de sustentabilidade exige engajar o cidadão de forma ativa para atingir a transformação sustentável através da comunicação entre os pares, visando proporcionar questionamentos e troca de informações referente aos processos (Coy et al., 2021).

Em virtude desses fatos, é fundamental compreender as necessidades de consumo desses grupos menos favorecidos economicamente. Abre-se aqui espaço para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que potencialmente surgem com debates diversificados de caminhos que visam trabalhar a sustentabilidade, podendo ser melhorados pela ação de somar vozes que não eram ouvidas por estarem no universo de base, criando, desta forma, um modelo que possibilite a esses grupos a participação e intervenção no desenvolvimento (Pansera & Sarkar, 2016).

1.1 Inovação frugal

Conforme os pesquisadores Patnaik e Bhowmick (2020) e Hossain e Sarkar (2021), a inovação frugal (IF) preenche uma lacuna importante relativa à inovação inclusiva, o que vem a proporcionar de forma significativa o empoderamento social e político, visando atender à população na base da pirâmide socioeconômica. Como exemplo, Hossain (2021a) relata que projetos que apresentam diferenciações quanto à inovação padrão, considerando novidades, mercado-alvo e modelos de negócio, são comuns na Índia, país de origem do fenômeno da IF.

A IF, também conhecida como “inovação Jugaad” e “inovação Gandhiana”, tem a intenção de reduzir a complexidade tecnológica com o intuito de ofertar valor aos clientes inseridos em ambientes menos favorecidos de recursos, ou seja, a IF busca obter mais valor utilizando menos recursos (Dabić et al., 2022). A abordagem frugal é *Jugaad*, que aparece representada como “a arte de superar restrições severas improvisando uma solução eficaz usando recursos limitados”, é também usualmente classificada como um subconjunto de inovação frugal que destaca o conceito de “improvisação”, que se relaciona particularmente à Índia e à China, onde a frugalidade é um dos elementos-chave, juntamente com a flexibilidade e a inclusão (Pisoni et al., 2018).

Entre algumas das definições de inovação frugal apresentadas por Pisoni et al. (2018), uma das identificadas relata a busca por minimizar o uso de recursos materiais e financeiros, primando pelo baixo preço, design compacto, uso limitado de matérias-primas ou reaproveitamento de componentes existentes. Para Brem et al. (2020), os resultados, produtos e serviços que não apenas corrigem um problema temporariamente, mas resolvem um problema específico do contexto de maneira econômica e específica, sem comprometer a qualidade, tornaram-se famosos como inovações frugais. Desta forma, fazer com o que está disponível tornou-se um dos pontos fortes de indivíduos e empresas em ambientes com crises.

A inovação frugal, segundo Levänen et al. (2022), surge como uma possibilidade para as empresas buscarem solucionar problemas de sustentabilidade social, mantendo-se lucrativas. São soluções diferenciadas e eficientes que surgem como alternativa para facilitar o uso e o acesso, focadas nos clientes de baixa renda. O desenvolvimento de inovações frugais ainda prevê atender aos desafios da sustentabilidade social e das restrições operacionais no processo de inovação com o intuito de entender as conexões sociais e operacionais.

A aplicação das inovações frugais foi encontrada em áreas como: saúde, transporte, energia e manufatura. Trata-se de produtos ou serviços que utilizam de forma criativa os recursos disponíveis que, na grande maioria dos casos, são limitados e escassos. Porém, apesar dessa caracterização, a qualidade e o preço acessível para atender ao cliente-alvo são prioridades. Produtos e serviços que usam a IF são simples e buscam, conforme já afirmado, minimizar custos e recursos, ofertando, simultaneamente, valor e soluções de qualidade, para atender às necessidades dos clientes que se localizam na base da pirâmide (BoP). É inegável que essas inovações estão cada vez mais

relevantes para o desenvolvimento de produtos em escala global (Agarwal et al., 2021; Dabić et al., 2022).

No entanto, em países com limitações de recurso para investimentos cabe considerar que seus mercados se apresentam com menor grau de sofisticação, mas Asakawa et al. (2019) nos relatam que nem sempre essa afirmação é universal, pois algumas empresas integrantes desses mercados utilizaram as restrições como oportunidades para construir suas vantagens, sendo esta medida considerada uma abordagem de vantagem baseada na frugalidade.

Por fim, algumas empresas usam a inovação frugal para superar as restrições externas apresentadas no ambiente em que estão inseridas, que podem estar relacionadas com os insumos, renda e infraestrutura. Ressalta-se que as abordagens à inovação frugal devem compreender e considerar as especificidades do local, como características socioeconômicas, institucionais, motivações ambientais e valores sociais que giram em torno da demanda da BoP (Asakawa et al., 2019).

1.2 Desenvolvimento sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

A definição de sustentabilidade está associada a inúmeras escolas de pensamentos, contextos e formações de significados que conduzem as pessoas e instituições a repensarem seus comportamentos e como enxergam o mundo atual (Bien & Sassen, 2020). Após muitos debates e encontros com chefes de Estado, a expressão “desenvolvimento sustentável (DS)” ganhou maior visibilidade, em 1987, com o Relatório da Comissão Brundtland, o qual definiu que o DS contribui para atender às necessidades da geração atual sem comprometer as necessidades das gerações futuras (Kwatra et al., 2020).

Desta forma, o desenvolvimento sustentável se concentra em encontrar um equilíbrio para atender às necessidades socioeconômicas em harmonia com as questões ambientais (Bolis et al., 2017). De acordo com Kwatra et al. (2020), para que o desenvolvimento sustentável se efetive, são necessários a integração e o equilíbrio entre os aspectos econômicos, sociais e ambientais, e nesse sentido se destaca a importância do levantamento do *triple bottom line*, pois cada local tem características diferentes e, conseqüentemente, demanda planos de emergência diferenciados (Silva & Figueiredo, 2020). Assim, Uyl e Driessen (2015) lembram a importância do papel da governança para se atingir o DS. Conforme os autores, compreender as iniciativas para melhorar o desenvolvimento sustentável implica também estudar: como tais intervenções são decididas, por quem e por quê.

Salienta-se que muitas discussões foram realizadas ao longo das últimas décadas referentes às questões de sustentabilidade em conferências ambientais, como: i) Conferência de Estocolmo; ii) ECO-92; iii) Rio +10; iv) Rio +20, dentre outras. Na mais recente, em 2015, foram acordados os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030. Ressalta-se que os ODS surgiram como um instrumento fundamental para orientar o desenvolvimento social, econômico e ambiental globalmente. Esses objetivos visam garantir um espaço seguro e justo para todos os seres de forma sustentável. Além

disso, destaca-se a retomada da responsabilidade de desempenhar seu papel de sujeito ativo, no cumprimento dessa visão (Leal Filho et al., 2019).

Os ODS foram elaborados pela Organização das Nações Unidas (ONU). Ao todo, são 17 objetivos compostos por 169 metas que visam contribuir com o presente e com um futuro mais sustentável (Howe, 2019; Leal Filho et al., 2019). Esses objetivos e metas compreendem questões que abrangem desde a “Erradicação da fome” (ODS 1) até “Parcerias e meios de implementação” (ODS 17) (United Nations, 2015). Os vários governos que se reuniram para estabelecer a nova agenda de desenvolvimento sustentável, prezam pelo objetivo de garantir uma vida digna para todos e produzir um plano de ação legítimo e eficaz.

Assim, os governos dos respectivos países comprometeram-se eticamente a cumprir esses ODS, a fim de definir e perseguir os caminhos que devem ser trilhados para alcançar um futuro mais sustentável, preocupados com as questões de ordem social, econômica e ambiental. Para alcançar o desenvolvimento sustentável, é imprescindível a resolução dos problemas locais, incluindo os conflitos sociais e políticos, para que ocorra a efetiva implementação dessa agenda. A ação nesse nível de sensibilidade contribuiria consideravelmente para a eficiência da implementação dos objetivos que foram deliberados com entusiasmo por chefes de diferentes nações (Guerra et al., 2019).

Salienta-se que, na Agenda 2030, as discussões sobre o desenvolvimento sustentável foram ampliadas, destacando a extrema importância de sua realização, não como garantia do manejo adequado dos recursos naturais, mas como medida de manutenção da espécie humana. Os indivíduos podem desempenhar papel preponderante na preservação ambiental, não apenas por meio de ações efetivas em si, mas pelo monitoramento das ações do Estado e das grandes empresas (Leal Filho et al., 2019).

Diante desse contexto, o presente capítulo pretende responder à seguinte pergunta: “Como a inovação frugal contribui com o alcance do desenvolvimento sustentável, por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável?”. Para isso, serão abordados, refletidos e analisados os pontos subsequentes: a) inovação frugal e o desenvolvimento sustentável; b) inovação frugal, desenvolvimento social e o empoderamento das comunidades; e c) inovação frugal e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

2. MÉTODO

Visto que a pergunta de pesquisa pretende saber como a inovação frugal contribui para o alcance do desenvolvimento sustentável por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, uma revisão integrativa da literatura foi realizada. De acordo com Torraco (2016), uma revisão integrativa da literatura pode ser definida como uma forma de pesquisa que revisa, critica e sintetiza a literatura representativa sobre um tema, de modo que novos referenciais e perspectivas sobre o tema sejam gerados.

Para Cronin e George (2020) e Snyder (2019), o pesquisador, ao realizar uma revisão integrativa da literatura, pode utilizar técnicas de outros tipos

de revisão de literatura ou realizar um processo criativo único na coleta e análise da literatura relevante. Kastanakis et al. (2022) destacam ainda que, ao realizar uma revisão integrativa da literatura, um pesquisador pode reunir e avaliar estudos como revisões sistemáticas ou pode adotar um processo mais criativo para coletar dados. Conforme Snyder (2019), o objetivo da revisão integrativa não é abranger todos os artigos já publicados sobre o tema, mas, sim, combinar perspectivas e insights de diferentes campos ou tradições de pesquisa.

Neste sentido, o presente capítulo reuniu documentos de bases de dados científicos que são significativos para a discussão do tema e incluiu o documento oficial das Nações Unidas “Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development” para corroborar com a discussão referente aos ODS. A Figura 1 exemplifica o método utilizado na presente revisão integrativa da literatura.

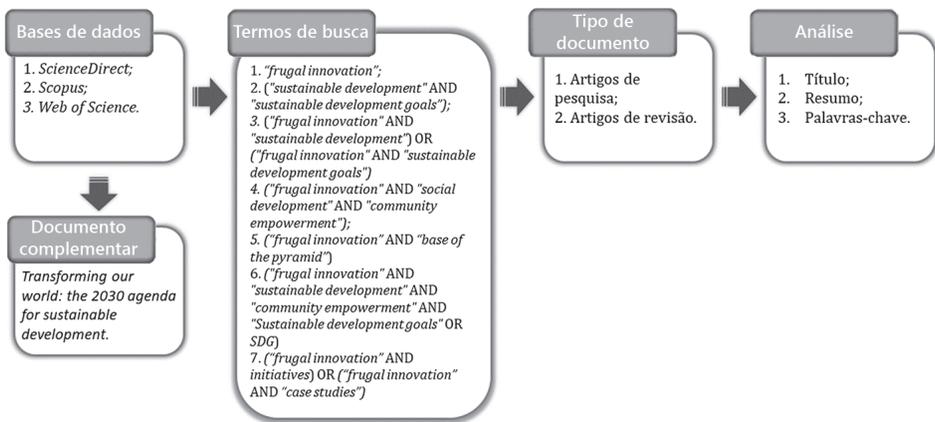


Figura 1 Exemplificação do método utilizado para a elaboração do presente capítulo de livro. Fonte: autores, 2022.

Conforme a Figura 1, na composição do portfólio para a realização da revisão integrativa da literatura, foram utilizadas as bases de dados da *ScienceDirect*, *Scopus* e *Web of Science*, e incluiu-se a análise do documento “Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development”, das Nações Unidas. No intuito de enriquecer e abranger todas as questões levantadas de forma efetiva, foram selecionadas sete combinações de termos de busca para a redação dos tópicos. Para a construção dos itens, os documentos selecionados foram artigos de pesquisa e artigos de revisão, os quais foram selecionados após a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave.

Por fim, a leitura na íntegra dos artigos selecionados possibilitou a tessitura dos seguintes itens: i) contextualização da inovação frugal, do desenvolvimento sustentável e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável; ii) contribuições da inovação frugal para o desenvolvimento sustentável; iii) inovação frugal para o empoderamento das comunidades; e iv) as iniciativas de inovação frugal para o desenvolvimento sustentável.

3. AS CONTRIBUIÇÕES DA INOVAÇÃO FRUGAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O uso da inovação frugal está alinhado com a busca de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento. Estudos têm demonstrado que o uso de inovações frugais acelera o alcance das metas do milênio, pois a tecnologia frugal implica o desenvolvimento de produtos “verdes” e sustentáveis, em termos de esgotamento de recursos naturais, mudanças climáticas e aquecimento global (Brem et al., 2020). Rosca et. al (2018) destacam que a inovação frugal desafia os caminhos tradicionais da inovação, pois tem o potencial de reunir esforços de diferentes partes interessadas para alcançar objetivos de desenvolvimento sustentável.

A caracterização da produção baseada na inovação frugal significa que ela deve ser sustentável, ter viabilidade econômica, ambiental e social, atendendo às necessidades de comunidades com diversas restrições, na busca pela eficiência produtiva, geração de renda e preservação da biodiversidade. De acordo com Albert (2019), a inovação frugal é social e economicamente sustentável. Ele recomenda o uso do termo “inovação frugal sustentável ecológica” para inovação frugal com uma conexão positiva para a sustentabilidade ecológica.

Os laços estreitos, na IF, com a economia circular indicam seu enorme potencial em oferecer soluções sustentáveis com alto impacto socioeconômico (Agarwal & Brem, 2017). Levanen et al. (2022) destacam que, para viabilizar os resultados de sustentabilidade, é necessário que as preocupações de sustentabilidade social e as preocupações operacionais se tornem atividades interligadas em elementos específicos do modelo de negócios. Bas (2020) mostrou que a IF pode contribuir para impulsionar o desempenho de sustentabilidade da empresa quando projeta novos produtos com menos funcionalidade e menor complexidade tecnológica para segmentos de mercado de baixa renda.

Para fins de ilustração, foi elaborada a Figura 2, com destaque para as dimensões social, tecnológica, econômica e ambiental como pás de impulsionamento para os ODSs, tendo como ponto propulsor base a inovação frugal.



Figura 2 Representação da IF impulsionando os ODS. Fonte: Autores (2022).

Dentre os ODSs que a IF beneficia, destacam-se os diretamente relacionados às dimensões econômica, social, meio ambiente e tecnológica:

- ◆ *Economia*: ODS 8 – Trabalho decente e crescimento econômico, ODS 9 – Indústria, inovação e infraestrutura, ODS 10 – Redução das desigualdades e ODS 12 – Consumo e produção responsáveis. O público-alvo da IF é a população de baixa renda tanto em relação à mão de obra como aos produtos produzidos, de baixo custo. A IF ajuda no crescimento econômico sustentado e na industrialização inclusiva e sustentável, promovendo o trabalho decente para todos e fomentando a inovação.
- ◆ *Sociedade*: ODS 1 – Erradicação da pobreza, ODS 2 – Fome zero e agricultura sustentável, ODS 3 – Saúde e bem-estar, ODS 7 – Energia limpa e acessível e ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis. Os referidos objetivos se articulam com a IF devido ao envolvimento ativo dos representantes da comunidade no processo. A IF vem para suprir as necessidades de soluções tecnológicas para o contexto comunitário, incluindo as comunidades tradicionais, e impactar as políticas públicas existentes (leis) a fim de promover condições adequadas de trabalho e bem-estar, saúde e segurança aos trabalhadores, empoderando comunidades e cidades para que possam melhorar suas condições de renda.
- ◆ *Meio Ambiente*: ODS 12 – Consumo e produção responsáveis, ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima, ODS 14 – Vida na água e ODS 15 – Vida terrestre. A vinculação com os referidos objetivos se verifica no desenvolvimento de produtos “verdes” e sustentáveis que podem ser construídos a partir do reaproveitamento de materiais e recicláveis, assegurando padrões de produção e de consumo sustentáveis, visando diminuir o esgotamento de recursos naturais, a conservação e uso sustentável da água e deter e reverter a degradação do planeta, como mudanças climáticas e aquecimento global (Brem et al., 2020).
- ◆ *Tecnologia*: ODS 8 – Crescimento e desenvolvimento inclusivo e acesso ao trabalho para todos, ODS 10 – Diminuir a distância entre pessoas do mesmo país e entre semelhantes e ODS 17 – Buscar parcerias globais para fortalecer o desenvolvimento sustentável. AIF não é somente uma forma de resolver problemas sociais de países pouco desenvolvidos, apresentando soluções de baixo custo que partem da necessidade das próprias comunidades sem potencial para produção em larga escala (Albert, 2019). A IF frugal também atinge modelos de negócios sustentáveis como uma forma de atender a clientes em países de baixa renda, aproximando essas pessoas do mundo da tecnologia (Hossain, 2021b). A tecnologia é alcançada pela IF quando grandes organizações empresariais passam a entregar produtos tecnológicos a preços acessíveis a populações de baixa renda, apenas diminuindo custos e reorganizando seus processos gerenciais e logísticos, contribuindo desta forma para a economia local e ofertando produtos disruptivos (Iqbal et al., 2021). Este movimento coloca pessoas ao alcance de tecnologias. Para Weyrauch e Herstatt (2017), os critérios que definem a inovação frugal passam por otimizar recursos e custos e por melhorar o desempenho. Desta forma, a IF tem não somente

contribuído para o desenvolvimento social, mas encontra na tecnologia inclusiva o desenvolvimento de novos produtos/serviços.

Na promoção da sustentabilidade, tanto em países desenvolvidos quanto em economias emergentes, as inovações frugais têm papel primordial no sentido de geração de renda e ampliação de empregos com o objetivo de redução da pobreza. Desta forma, a IF frugal é um tipo de inovação caracterizada pelo uso de poucos recursos que está associado aos princípios da satisfação das necessidades da Base da Pirâmide (BOP), onde estão situados os consumidores com necessidades não atendidas (Molina-Maturano et al., 2020).

Um dos objetivos da inovação frugal é buscar a igualdade social e a inclusão social, priorizando a ecoinovação e contribuindo para o desenvolvimento sustentável, reduzindo o consumo de energia e garantindo a preservação do meio ambiente (Pisoni et al., 2018) ao minimizar o uso de recursos, além de ser uma inovação mais acessível do que outras inovações tecnológicas. Ainda, em relação à pegada de carbono, as inovações frugais são consideradas de baixo impacto sobre o meio ambiente (Albert, 2019), contribuindo com soluções inovadoras baseadas na perspectiva social como motivação para o desenvolvimento sustentável (Levänen et al., 2022).

Atendendo ao apelo dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pelas Nações Unidas, a inovação frugal, devido às suas características de simplicidade e responsabilidade social, foi desenvolvida a partir da necessidade de criação de novos produtos ou serviços para lidar com as adversidades, ou seja, a pobreza e a desigualdade, impactando de forma positiva os objetivos pertinentes à paz, justiça social, desenvolvimento da indústria, inovação, consumo e produção responsável (Levänen et al., 2022). Graças a seu apelo social, emergindo na construção de oportunidades para a população mais desprovida, o papel da inovação frugal é de grande relevância, adaptando recursos escassos na confecção de recursos disponíveis e criando novas oportunidades (Iqbal et al., 2021), estando, assim, perfeitamente alinhada aos ODS.

4. INOVAÇÃO FRUGAL PARA O EMPODERAMENTO DAS COMUNIDADES

4.1 Inovação frugal na BoP

As comunidades consumidoras de IFs, inicialmente compostas pelas pessoas de baixa renda, não são homogêneas, muitas são as diferenças entre os menos favorecidos, os anseios e as urgências dos pobres da Ásia têm natureza distinta das necessidades encontradas na BoP latino-americana e africana, assim como também diferem estruturalmente das deficiências europeias. Desta maneira, tendo a origem étnica e cultural influência direta sobre as necessidades, também é possível perceber diferenças nos produtos frugais e sua adoção ao redor do mundo (Agarwal et al., 2021).

Estudos comparativos corroboram que os mercados brasileiro e asiático da BoP diferem no cenário socioeconômico e cultural. No Brasil, a diversidade étnica, a concentração de pessoas no meio urbano, a alta desigualdade social, e

por sofrer influência da cultura ocidental, a população na BoP tem preferências e possui necessidades distintas daquelas encontradas na BoP asiática, que é predominantemente rural. Sendo assim, a abordagem e o desenvolvimento de produtos ou serviços frugais devem respeitar as especificidades culturais e regionais para cumprirem seu papel e colaborar com o desenvolvimento social das comunidades (Dabić et al., 2022; Hossain, 2021; Wimschneider et al., 2020).

É possível identificar que na BoP brasileira é importante a valorização monetária; a relação custo-benefício é o ponto principal; acessibilidade ou o baixo preço acabam sendo fatores secundários. Diferentemente da Índia, onde as influências do padrão de consumo europeias e norte-americanas têm menor impacto, no Brasil a relação com as marcas e com o preço final do produto tem peso importante para os empreendedores (Annala et al., 2018; Borchardt et al., 2021; Wimschneider et al., 2020)

4.2 Inovação frugal e empoderamento das comunidades

O empoderamento das comunidades de baixa renda está relacionado com o surgimento das inovações frugais. Identifica-se que, na base da pirâmide (BoP), muitas iniciativas de IF têm prosperado, o mercado da BoP tem necessidades urgentes e diversas, atender a esses mercados ao redor do globo é, para as empresas, sejam elas locais ou multinacionais, uma oportunidade, assim como também tem sido identificado o aparecimento de inovações locais que atendem bem aos mais necessitados (Annala et al., 2018; Dabić et al., 2022; Wimschneider et al., 2020).

As economias na BoP, por possuírem características peculiares de desenvolvimento, impulsionam as organizações a encontrarem alternativas para a criação de valor em produtos e serviços frugais. As empresas que atentam para esse mercado identificaram a possibilidade de construir legitimidade perante seus consumidores abordando problemas sociais atuais, como as mudanças climáticas e o aumento das desigualdades sociais (Wimschneider et al., 2020).

As IFs são frequentemente observadas na BoP. Os mercados emergentes e a economia em desenvolvimento, além da necessidade de soluções economicamente viáveis e acessíveis, fazem desta fatia considerável da população mundial um mercado promissor para o empreendedorismo baseado em restrições, tanto na produção ou prestação de serviços quanto na precificação para o consumidor (Dabić et al., 2022; Hossain, 2021b).

De acordo com Agarwal et al., (2018), a IF, enquanto prática de inovação social, consegue promover o crescimento inclusivo das comunidades, transformando os mais pobres em consumidores, empregadores, fornecedores e proprietários de negócios locais. As limitações de recursos existentes são combatidas, muitas vezes, com métodos desenvolvidos em âmbito local, de maneira que as limitações se tornam mais amenas.

A incapacidade do Estado em prestar o suporte básico para seus cidadãos é o propulsor das inovações sociais inclusivas, como a IF. Em diversas sociedades empobrecidas, os indivíduos entendem que o acesso a serviços básicos, como, por exemplo, dispor de água potável, deve ser resolvido quan-

do eles forem clientes da iniciativa privada do que na condição de cidadãos amparados pelo Estado (Annala et al., 2018; Molina-Maturano et al., 2020).

É notável perceber que a IF tem a distinta capacidade de empoderar comunidades da BoP em todo o mundo, de forma diferente em cada continente, respeitando suas particularidades. Em algumas comunidades, o empoderamento vem do acesso aos produtos e serviços, conferindo dignidade ao cliente, que consegue suprir suas necessidades com produtos adaptados ou integralmente desenvolvidos para sua realidade.

A IF na saúde é exemplo de autonomia e redução de custos para as pessoas, com o uso de aplicativos de telefone que permitem acesso a consultas médicas via telemedicina, a informação em saúde onde se trabalha, a prevenção de enfermidades, etc. Mesmo em situações de maior complexidade, a IF se mostra alternativa viável, como a criação de próteses em madeira, no caso do “Pé de Jaipur”, ou modernas impressões em 3D de estruturas cardíacas. As pessoas da BoP, tendo acesso a esses tipos de produtos/serviços, resgatam sua dignidade e são empoderadas, amenizando suas mazelas e, por vezes, permitindo recolocação no mercado de trabalho e gerando renda (Borchardt et al., 2021; Lorini et al., 2022).

Outro ponto de destaque no tocante ao empoderamento das comunidades acontece através da participação dos empreendedores locais no desenvolvimento de produtos frugais. Com o advento da internet das coisas (IoT) – uma maneira de colaborar com os projetos de IF –, ambientes de inovação compartilhados surgiram e estão cada vez mais democráticos. Pessoas da BoP têm acesso a cursos, capacitações, informações, e podem aprender, por conta própria, como utilizar recursos que antes ficavam restritas a outros estratos da pirâmide social (Dabić et al., 2022; Howell et al., 2018; Lashitew et al., 2020).

Conforme destacado por Lashitew (2020), é característica comum das IFs a coparticipação de agentes das comunidades na construção de projetos ou metodologias. A ideia da inovação inclusiva tem foco nas necessidades daqueles que convivem com as restrições e mesmo assim conseguem realizar seus trabalhos ou subsistir. Os empreendedores locais são os que conhecem melhor como os produtos precisam ser formulados para atendê-los, por isso sua participação é essencial e enriquece as IFs.

Quando os agentes das comunidades são chamados a participar do processo de criação ou, mesmo, de melhoramento de um projeto/serviço, percebe-se o empoderamento daquela comunidade. As comunidades se veem no centro do processo e não marginalizadas, entendem a importância de suas opiniões e conhecimentos e, desta forma, conseguem colaborar efetivamente para o desenvolvimento social (Annala et al., 2018; Howell et al., 2018; Lashitew et al., 2020; Lorini et al., 2022).

5. AS INICIATIVAS DE INOVAÇÃO FRUGAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Com a convicção de que o planeta precisa urgentemente de boas práticas que diminuam os impactos das ações humanas sobre a Mãe Terra, foram

estabelecidas premissas básicas para que se encontrassem iniciativas de inovação frugal que geraram empoderamento da comunidade e caminham pela estrada da sustentabilidade (Brem et al., 2020). Quatro grandes áreas foram delimitadas como premissas de fundamental importância para a caracterização da frugalidade da prática inovativa: econômica, tecnológica, ambiental e social (Pedroso, 2020), como pode ser visualizado na Figura 3.

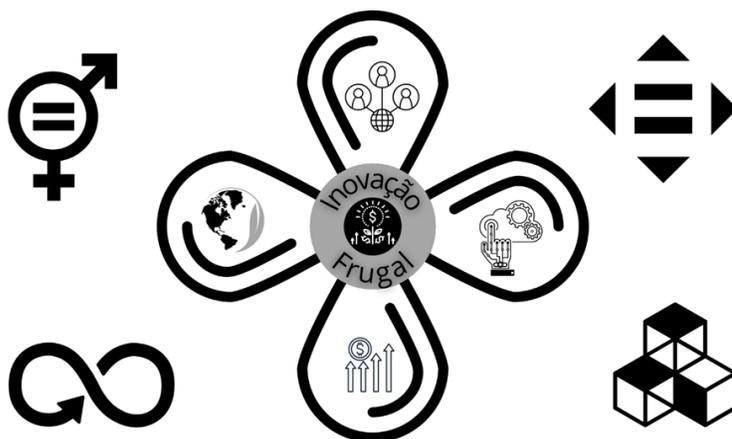


Figura 3 Representação da frugalidade. Fonte: Autores (2022).

Analisando as práticas de inovação frugal pela ótica das dimensões econômica, tecnológica, ambiental e social, foram encontrados exemplos na literatura científica de produtos e serviços desenvolvidos e adotados ao redor do mundo que contribuem para o desenvolvimento sustentável das comunidades.

O empoderamento de mulheres com conhecimento em informática, a difusão de conhecimento por rádio comunitária ou por jovens em plataforma digital são estudados (Lorini et al., 2022) como casos de frugalidade no empoderamento social. Aqui, contudo, serão apresentados alguns exemplos de produtos de inovação frugal para a sustentabilidade social (Albert, 2019) que auxiliam no empoderamento das comunidades e colaboram para a mitigação dos desafios de sustentabilidade e o bem-estar geral (Levänen et al., 2022), levando-se em conta a prudência no gerenciamento dos recursos e o aumento da efetividade dos resultados, como: fator econômico; design simplificado, adoção de tecnologia econômica e personalização de produto na área tecnológica; sustentabilidade ambiental e redução e reaproveitamento dos resíduos sólidos na área ambiental; bem como a participação ativa no processo e a solução tecnológica para contexto individual ou comunitário na área social.

A inovação frugal do sul da Ásia pode oferecer perspectivas e ideias novas para o Ocidente. Bhatti et al. (2013) apresentam uma lista com exemplos de produtos e serviços de inovação frugal dos setores financeiro, de telecomunicações, automotivo, habitação, saúde e energia. Houssain (2016) aponta que estudos de IF se desenvolvem de forma predominante nas áreas de saúde,

elétrica e eletrônica, transporte, finanças, TIC e energia. O maior número de casos pode ser encontrado na Índia, e entre os cinco mais citados casos de IF na literatura estão: o carro mais barato do mundo, o Tata Nano, o purificador de água Tata Swach, a máquina de eletrocardiograma da GE, a máquina de ultrassom da GE e o cuidado com os olhos, Aravind. Dentre tantos exemplos, um merece ser destacado, pois está intimamente ligado à condição de nossa própria existência.

Abordando um contexto diferente de inovação frugal, no nível de ecossistemas de negócios, Lu et al. (2020) comparam as empresas Shifeng, Baoya e Taiqi, que atuam na produção de veículos elétricos. Tais players periféricos têm de criar seus próprios nichos de mercado para desenvolver veículos elétricos de baixa velocidade que sejam acessíveis à comunidade periférica.

A inovação frugal na área da saúde demonstra potencial que vai além da redução de custos e de repensar produtos; envolve a arte de combinar a essencialidade do objetivo do produto com a otimização do desempenho e facilidade de utilização, para que seja acessível à população (Bhatti et al., 2013). A literatura sistematizada aponta inúmeros produtos frugais (Bhatti et al., 2013; Sarkar & Mateus, 2022), dos quais destacamos as miniembalagens de utensílios domésticos no sul da Ásia e a prótese "Pé de Jaipur" na Índia. A máquina de ultrassom portátil de baixo custo da GE, que foi desenvolvida originalmente para áreas rurais na Índia e na China e depois se tornou um grande sucesso nos EUA, restou consolidada no mercado como um produto que empodera a medicina no local onde o atendimento ocorre, disponibilizando imagens precisas, rápidas e claras, facilitando a tomada de decisão dos profissionais.

Com pronto emprego, funcionalmente simples e facilidade na operação, os POCTs (point-of-care tests), testes de diagnóstico médico em ambiente não laboratorial, são exemplos de inovação frugal na área da saúde. Tais testes inovam ao oferecerem agilidade e eficiência à coleta e resultado dos testes onde o paciente se encontra, sem a necessidade de deslocamento para setores diferentes, nem mesmo de profissionais distintos para realizarem coleta e exame do material (Miesler et al., 2020). Os dispositivos de diagnóstico POCT impactam positivamente o sistema de saúde mundial, aliando a frugalidade à personalização dos atendimentos de saúde, principalmente em períodos de crises epidêmicas (Miesler et al., 2020). Entre os exemplos desses dispositivos estão: a goma de mascar, dispositivos portáteis, dispositivos baseados em smartphone, testes de fluxo lateral e laboratório em um chip. Segundo Miesler et al. (2020), a goma de mascar é utilizada na realização de testes, substituindo sensores caros pela língua humana, a qual pode detectar doenças a partir de sabores diferentes. Atualmente é utilizada para diagnosticar periodontite, cárie ou infecções estreptocócicas (microrganismos que causam muitos distúrbios, como faringite, infecções em feridas e na pele, pneumonia, sepsia e endocardite).

Já no sul do Brasil, interessante exemplo de empoderamento social foi encontrado na associação de reciclagem Pro-CREP (Brem et al., 2020), em que foi desenvolvido um novo produto frugal: um veículo de coleta ergonômico, acessível, durável e eficiente, baseado nas necessidades dos catadores de

material reciclável. Os cooperados relataram que, além de facilitar o trabalho, o novo veículo aumentou a autoestima dos cooperados.

Com o mesmo enfoque, caso de forte empoderamento social, a Fundação Parque Tecnológico Itaipu, em convênio com a Fundação Banco do Brasil, desenvolveu um veículo elétrico para coletores de material atuantes em organizações de conservação ambiental (FBB, 2022). O veículo elétrico para catadores (VEC) pode transportar até 300 kg e tem autonomia de 25 km, o que o enquadra na categoria de carrinho de mão elétrico, auxilia pessoas que sobrevivem da coleta de materiais recicláveis e no gerenciamento do lixo. O uso da energia elétrica para o empoderamento social e desenvolvimento humano sustentável em atividade ainda tão informal e precarizada eleva a autoestima dos trabalhadores, atenua as injustiças sociais e os riscos à saúde, bem como dignifica o trabalho e valoriza os trabalhadores.

O projeto começou em 2003, inicialmente com a distribuição de dois mil carrinhos sem tração elétrica, mas com vantagem ergonômica. Posteriormente, em 2009, foram desenvolvidos 50 VECs que foram validados e adequados aos usuários pela engenharia reversa. Entre as entidades envolvidas estão a Associação de Carroceiros em Gravataí- RS, Associação dos Catadores do Papel, Papelão e Material Reaproveitável (ASMARE) em Belo Horizonte-MG, Cooperativa Curitiba em Curitiba-PR, Cooperativa de Agentes Ecológicos de Canabrava (CAEC) em Salvador-BA, Cooperativa dos Agentes Ambientais de Foz do Iguaçu (COAAFI) em Foz do Iguaçu-PR, Cooperativa de Reciclagem Unidos pelo Meio Ambiente (CRUMA) em São Paulo-SP, e Recicla Ourinhos em Ourinhos-SP.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As inovações frugais estão relacionadas aos conceitos de inovação catalítica e social, compartilhando motivações por parte dos inovadores e comunidades atendidas, além de impactar positivamente todas as três dimensões da sustentabilidade, com leve ênfase para a sustentabilidade social (Molina-Maturo et al., 2020). O tripé de inovação frugal, infraestrutura e desenvolvimento sustentável é a chave para alcançar os ODS com eficiência de recursos e tecnologia.

A vinculação da IF com os ODS vem mostrando seu papel na sustentabilidade nas áreas social, ambiental e econômica, atendendo, de forma importante, às nações emergentes ao redor do mundo, visando à proteção dos ecossistemas e dos recursos naturais e à minimização dos impactos ambientais adversos. A IF tem o potencial de reunir esforços de diferentes partes interessadas para alcançar objetivos de desenvolvimento sustentável (Rosca et al., 2022).

O presente capítulo demonstrou as contribuições práticas da IF em termos de melhorias da qualidade de vida das pessoas e comunidades com recursos limitados, via aumento da capacidade de geração de renda e emprego e de valor para produtos e serviços já existentes. As práticas na direção da IF mostradas aqui refletem esforços de diferentes pesquisadores ao redor do mundo, interessados em contribuir, principalmente, com comunidades vulneráveis. As contribuições teóricas desta pesquisa estão concentradas na ampliação da

discussão acerca do tema da inovação frugal com o propósito de colaborar para o alcance dos ODS, por meio da sistematização do conhecimento proveniente de um portfólio de artigos, os quais retratam o estado da arte.

Quanto à agenda para pesquisas futuras, recomenda-se a investigação de forma aprofundada de cases de implementação de IF, buscando avaliar os impactos ambiental, econômico, social e tecnológico nas comunidades atendidas.

Agradecimentos – Este estudo foi realizado pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável (Greens), da Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul) e Instituto Ânima (AI), no contexto do projeto BRIDGE (Building Resilience in a Dynamic Global Economy), financiado pelo Fundo Newton, Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

- Agarwal, N., & Brem, A. (2017). Frugal innovation-past, present, and future. *IEEE Engineering Management Review*, 45(3), 37-41.
- Agarwal, N., Brem, A., & Grottke, M. (2018). Towards a higher socio-economic impact through shared understanding of product requirements in emerging markets: The case of the Indian healthcare innovations. *Technological Forecasting and Social Change*, 135, 91-98.
- Agarwal, N., Oehler, J., & Brem, A. (2021). Constraint-Based Thinking: A Structured Approach for Developing Frugal Innovations. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(3), 739-751. <https://doi.org/10.1109/TEM.2020.3042929>
- 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. (2022). Interestingly it's innovation: Reviewing sustainability performance management in the base of the pyramid (BoP). *Technovation*, 112(September 2021), 102394. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102394>
- Annala, L., Sarin, A., & Green, J. L. (2018). Co-production of frugal innovation: Case of low cost reverse osmosis water filters in India. *Journal of Cleaner Production*, 171, S110-S118.
- Asakawa, K., Cuervo-Cazurra, A., & Annique Un, C. (2019). Frugality-based advantage. *Long Range Planning*, 52(4), 101879. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2019.04.001>
- Bas, C. L. (2020). Frugal innovation as environmental innovation. *International Journal of Technology Management*, 83(1-3), 78-96.
- Bhatti, Y., Khilji, S. E., & Basu, R. (2013). Frugal innovation. In *Globalization, Change and Learning in South Asia* (Issue 2001). Woodhead Publishing Limited. <https://doi.org/10.1016/B978-0-85709-464-3.50007-6>
- Bien, C., & Sassen, R. (2020). Sensemaking of a sustainability transition by higher education institution leaders. *Journal of Cleaner Production*, 256, 120299. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120299>
- Bolis, I., Morioka, S. N., & Sznalwar, L. I. (2017). Are we making decisions in a sustainable way? A comprehensive literature review about rationalities for sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, 145, 310-322. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.025>
- Borchardt, M., Pereira, G., Ferreira, A. R., Soares, M., Sousa, J., & Battaglia, D. (2021). Leveraging frugal innovation in micro- and small enterprises at the base of the pyramid in Brazil: an analysis through the lens of dynamic capabilities. *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*, 13(5), 864-886. <https://doi.org/10.1108/JEEE-02-2020-0031>

- Bradley, P. (2022). An exploration of institutional approaches in pursuing sustainable development. *Sustainable Production and Consumption*, 30, 623–639. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.12.010>
- Brem, A., Wimschneider, C., de Aguiar Dutra, A. R., Vieira Cubas, A. L., & Ribeiro, R. D. (2020). How to design and construct an innovative frugal product? An empirical examination of a frugal new product development process. *Journal of Cleaner Production*, 275, 122232. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122232>
- Coy, D., Malekpour, S., Saeri, A. K., & Dargaville, R. (2021). Rethinking community empowerment in the energy transformation: A critical review of the definitions, drivers and outcomes. *Energy Research and Social Science*, 72(May 2020), 101871. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101871>
- Cronin, M. A., & George, E. (2020). The Why and How of the Integrative Review. *Organizational Research Methods*, 1–25. <https://doi.org/10.1177/1094428120935507>
- Dabić, M., Obradović, T., Vlačić, B., Sahasranamam, S., & Paul, J. (2022). Frugal innovations: A multidisciplinary review & agenda for future research. *Journal of Business Research*, 142(January), 914–929. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.01.032>
- FBB. (2022). Veículo Elétrico Para Catadores De Materiais Recicláveis | Tecnologias Sociais | Transforma! - Rede de Tecnologias Sociais. <https://transforma.fbb.org.br/tecnologia-social/veiculo-eletrico-para-catadores-de-materiais-reciclaveis>
- Guerra, J., Schmidt, L., & Lourenço, L. B. (2019). From Local Agenda 21 to a localized Agenda 2030—the Portuguese and Brazilian cases in perspective. *Community Development*, 50(3), 352–367. <https://doi.org/10.1080/15575330.2019.1599405>
- 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. (2021a). Frugal innovation and sustainable business models. *Technology in Society*, 64(July 2020), 101508. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101508>
- Hossain, M., & Sarkar, S. (2021). Frugal Entrepreneurship: Profiting With Inclusive Growth. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 1–14. <https://doi.org/10.1109/TEM.2021.3088589>
- Hossain, M. (2021b). Frugal innovation: Unveiling the uncomfortable reality. *Technology in Society*, 67, 101759. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101759>
- Howe, P. (2019). The triple nexus: A potential approach to supporting the achievement of the Sustainable Development Goals? *World Development*, 124, 104629. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104629>
- Howell, R., van Beers, C., & Doorn, N. (2018). Value capture and value creation: The role of information technology in business models for frugal innovations in Africa. *Technological Forecasting and Social Change*, 131, 227–239. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.030>
- Iqbal, Q., Ahmad, N. H., & Halim, H. A. (2021). Insights on entrepreneurial bricolage and frugal innovation for sustainable performance. *Business Strategy and Development*, 4(3), 237–245. <https://doi.org/10.1002/bsd2.147>
- Kastanakis, M. N., Magrizos, S., & Kampouri, K. (2022). Pain (and pleasure) in marketing and consumption: An integrative literature review and directions for future research. *Journal of Business Research*, 140(December 2021), 189–201. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.11.071>
- Kwatra, S., Kumar, A., & Sharma, P. (2020). A critical review of studies related to construction and computation of Sustainable Development Indices. *Ecological Indicators*, 112(March 2019), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.106061>
- Lashitew, A. A., Bals, L., & van Tulder, R. (2020). Inclusive Business at the Base of the Pyramid: The Role of Embeddedness for Enabling Social Innovations. *Journal of Business Ethics*, 162, 421–448. <https://doi.org/10.1007/s10551-018-3995-y>

- Leal Filho, W., Tripathi, S. K., Andrade Guerra, J. B. S. O. D., Giné-Garriga, R., Orlovic Lovren, V., & Willats, J. (2019). Using the sustainable development goals towards a better understanding of sustainability challenges. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 26(2), 179–190. <https://doi.org/10.1080/13504509.2018.1505674>
- Levänen, J., Hossain, M., & Wierenga, M. (2022). Frugal innovation in the midst of societal and operational pressures. *Journal of Cleaner Production*, 347(August 2021). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131308>
- Li, X., Xiao, L., Tian, C., Zhu, B., & Chevallier, J. (2022). Impacts of the ecological footprint on sustainable development: Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 352(September 2021), 131472. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131472>
- Lorini, M. R., Ngwenyama, O., & Chigona, W. (2022). Processes of frugal social innovation: Creative approaches in underserved South African communities. *Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 88(3), 1–15. <https://doi.org/10.1002/isd2.12220>
- Lu, C., Chang, F., Rong, K., Shi, Y., & Yu, X. (2020). Deprecated in policy, abundant in market? The frugal innovation of Chinese low-speed EV industry. *International Journal of Production Economics*, 225. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.107583>
- Miesler, T., Wimschneider, C., Brem, A., & Meinel, L. (2020). Frugal Innovation for Point-of-Care Diagnostics Controlling Outbreaks and Epidemics. *ACS Biomaterials Science and Engineering*, 6(5), 2709–2725. <https://doi.org/10.1021/acsbomaterials.9b01712>
- Molina-Maturano, J., Bucher, J., & Speelman, S. (2020). Understanding and evaluating the sustainability of frugal water innovations in México: An exploratory case
- Prahalad, C. K., & Hart, S. L. (2002). The fortune at the bottom of the pyramid. *Strategy+Business*, 20, 1-13.
- Pansera, M., & Sarkar, S. (2016). Crafting sustainable development solutions: Frugal innovations of grassroots entrepreneurs. *Sustainability (Switzerland)*, 8(1), 1–51. <https://doi.org/10.3390/su8010051>
- Patnaik, J., & Bhowmick, 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>
- Pedroso, I. D. (2020). Proposta de produto para beneficiamento da polpa do *Butia Catharinensis* fundamentada na abordagem da inovação frugal. *unisul*, 4(1), 1–9. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/en/mdl-20203177951%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/s41562-020-0887-9%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/s41562-020-0884-z%0Ahttps://doi.org/10.1080/13669877.2020.1758193%0Ahttp://sersc.org/journals/index.php/IJAST/article>
- Pisoni, A., Michelini, L., & Martignoni, G. (2018). Frugal approach to innovation: State of the art and future perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 171, 107–126. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.248>
- 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.
- Sarkar, S., & Mateus, S. (2022). Doing more with less - How frugal innovations can contribute to improving healthcare systems. *Social Science and Medicine*, 306. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2022.115127>
- Silva, M. E., & Figueiredo, M. D. (2020). Practicing sustainability for responsible business in supply chains. *Journal of Cleaner Production*, 251(119621), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119621>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104(August), 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>

Torraco, R. J. (2016). Writing Integrative Literature Reviews: Using the Past and Present to Explore the Future. *Human Resource Development Review*, 15(4), 404–428. <https://doi.org/10.1177/1534484316671606>

United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. In *Sustainable Development* (pp. 1–41). <https://doi.org/10.1201/b20466-7>

Uyl, R. M. den, & Driessen, P. P. J. (2015). Evaluating governance for sustainable development - Insights from experiences in the Dutch fen landscape. *Journal of Environmental Management*, 163, 186–203. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.08.022>

Weyrauch, T., & Herstatt, C. (2017). What is frugal innovation? Three defining criteria. *Journal of Frugal Innovation*, 2(1), 1–17. <https://doi.org/10.1186/s40669-016-0005-y>

Wimschneider, C., Agarwal, N., & Brem, A. (2020). Frugal innovation for the BoP in Brazil - An analysis and comparison with Asian lead markets. *International Journal of Technology Management*, 83(1–3), 134–159. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2020.109236>