

CONHECIMENTO ALÉM DAS FRONTEIRAS: INOVAÇÃO ABERTA NA CONSTRUÇÃO DE MODELOS SUSTENTÁVEIS

1 INTRODUÇÃO

A inovação e a sustentabilidade, em seu sentido mais amplo, que abrange as dimensões social (pessoas), ambiental (planeta) e econômica (lucros), estão cada vez mais interligadas Bigliardi; Filippelli (2022). Aliado a isso, tal integração exige não apenas uma compreensão profunda desses três pilares, mas também a implementação eficaz de estratégias e oportunidades emergentes que busquem equilibrá-los exigindo atualizações e inovações constantes para navegar em um mundo em constante mutação (Anand *et al.*, 2021; Saleh; Brem, 2023; Ardito, 2023; Adamczyk *et al.*, 2012). Nesse contexto, as empresas passaram a reconhecer a importância de explorar conhecimentos, habilidades e tecnologias externas, consolidando o processo de inovação aberta como um caminho estratégico para alinhar competitividade e sustentabilidade (Bigliardi *et al.*, 2021; Bogers *et al.*, 2018)

De acordo com Vaz e Uriona Maldonado (2017), a Eco-Inovação surgiu da união da Inovação e da Sustentabilidade, pela necessidade de observar nas organizações esses dois fenômenos em conjunto. Vale trazer uma retomada histórica, onde Schumpeter (1982) caracterizava a inovação como a introdução de um novo produto, método de produção, abertura de mercado, conquista de fonte de matérias-primas, ou seja, uma novidade tanto para a organização como para o ambiente em que está inserida. Já a sustentabilidade é tratada por Barbieri (2007) como uma medida que substitui os processos produtivos poluidores, perdulários, insalubres e perigosos por outros mais limpos e poupadores de recursos.

Isso posto, a inovação aberta é definida como “um processo de inovação distribuído baseado em fluxos de conhecimento geridos propositadamente através das fronteiras organizacionais, usando mecanismos pecuniários e não pecuniários em linha com o modelo de negócio da organização (Chesbrough; Bogers, 2014). Em outras palavras, a inovação aberta é um modelo de negócio da organização que não depende apenas de capacidades internas inovadoras, mas está aberta ao mundo em termos de uso de recursos externos para impulsionar a inovação (processos de inovação de fora para dentro) e está aberta ao mercado com novas ideias (processos de inovação de dentro para fora) (Kraus *et al.*, 2021).

Diante disso, muitos estudos abordam as questões de desempenho sustentável e abertura à inovação para o crescimento e desenvolvimento contínuo das organizações (Wu *et al.*, 2021). Nesta perspectiva, esta pesquisa investiga a relevância da Inovação Aberta no desempenho da transição das organizações no desenvolvimento da sustentabilidade e busca diante da revisão trazer um modelo industrial que mais reflita a discussão. Perante o exposto, surge o seguinte problema de pesquisa: ***De que forma as estratégias de inovação aberta podem contribuir para a construção de modelos de negócio sustentáveis e resilientes no setor econômico?*** É fundamental investigar como a inovação aberta pode ajudar a criar modelos de negócios que sejam sustentáveis e capazes de se adaptar a mudanças no setor econômico.

2 MÉTODO

Esta pesquisa adotou uma revisão sistemática da literatura (RSL) para avaliar o conhecimento existente sobre Sustentabilidade e Inovação em o intuito único de avançar na compreensão tanto para a pesquisa quanto para a sociedade (Tranfield, Denyer, & Smart, 2003).

Objetivando apresentar um panorama da produção científica relativa à “Inovação aberta para Sustentabilidade”, foram adotadas as seguintes etapas metodológicas: (i) seleção de artigos brutos com definição de critérios de busca diretas nas bases de dados, Google Scholar, Web of Science e Scopus (Elsevier); (ii) filtragem de artigos brutos por meio de processo de seleção ou descarte (os artigos descartados foram os que não eram direcionados ao tema); e (iii) análise dos resultados. A filtragem dos artigos selecionados foi subdividida em: (a) artigos repetidos; (b) alinhamento dos títulos com o tema e (c) aderência da metodologia ao tema. Para aprimorar a estratégia de buscas e a fundamentação teórica, as buscas diretas foram realizadas por meio de combinações entre palavras-chave diretamente relacionadas ao tema como: “Sustainable (AND) Open Innovation”; “Sustainable”; “Open Innovation”, “Business Model (AND) Sustainable (AND) Innovation”.

Na pesquisa foram identificados e selecionados artigos científicos que apresentaram uma abordagem integrada das temáticas em questão: Inovação Aberta (OI), Inovação, Sustentabilidade e Inovação Aberta Sustentável. Nessa etapa foram aplicados a sequência de quatro passos do PRISMA de Moher et al. (2009), a saber: (a) identificação; (b) triagem; (c) elegibilidade; e (iv) inclusão. Assim, de um total de 144 artigos encontrados nas 3 bases restaram 124 artigos não duplicados que foram exportados para o Excel e tiveram os seus dados analisados. Resultando no compilado de 25 publicações encontradas datam anos recentes conforme pode ser observado na Figura 1, onde estão descritos alguns artigos utilizados na pesquisa apresentando o periódico e seus Autores.

Figura 1 – Levantamento de Artigos da Pesquisa

Artigo Analisado	Periódico	Autores/ Ano de Publicação
1. Sustainable open innovation to address a grand challenge: Lessons from Carlsberg and the Green Fiber Bottle.	British Food Journal.	M Bogers, H Chesbrough et al. (2020).
2. Open innovation for sustainability in the agri-food sector: why, who and how?	European Journal of Innovation Management.	N Krasnokutskaya, A Merino et al., (2024).
3. Sustainability and Open Innovation: Main Themes and Research Trajectories.	Sustainability.	Bigliardi, B.; Filippelli, S. (2022).
4. Sustainable open innovation to meet a major challenge.	British Food Journal.	Bogers, M., Strand, R., & Chesbrough, H. (2020).
5. Open Innovation for sustainable transition: The case of Enel “Open Power”.	Business Strategy and the Environment.	Lippolis, S., Leopizzi, R., & Ruggieri, A. (2023).
6. Do digitalization and intellectual capital drive sustainable open innovation of natural resources sector? Evidence from China.	Resources Policy.	Yang, F.; Luo, C.; Pan, L. (2024).
7. A dynamic framework for sustainable open innovation in the food industry.	British Food Journal.	Venturelli, A., Caputo, A., Pizzi, S., & Valenza, G. (2022).
8. The limits to open innovation and its impact on innovation performance.	Technovation (Elsevier).	Audretsch, B. D., & Belitski, M. (2023).
9. Open innovation and its effects on economic and sustainability innovation performance	Journal of Innovation & Knowledge.	Rauter, R., Globocnik, D., Perl-Vorbach, E., & Baumgartner, R. J. (2019).
10. Fostering green innovation performance through open innovation strategies: do green subsidies work?	Springer Nature.	Thao, H. T., & Xie, X. (2024).
11. Understanding sustainable innovation: A systematic literature review	Corporate Social Responsibility and Environmental Management	Cillo, V., Petruzzelli, A. M., Ardito, L., & Del Giudice, M. (2019)
12. Determinants of Sustainable Open Innovations—A Firm-Level Capacity Analysis	Sustainability.	Gyamfi, S., & Sein, Y. Y. (2021).
13. A dynamic framework for sustainable open innovation in the food industry	British Food Journal.	Venturelli, A., Caputo, A., Pizzi, S., & Valenza, G. (2022).
14. Open innovation as a strategy for collaboration-based business model innovation: The moderating effect among multigenerational entrepreneurs	PloS one.	Srisathan, W. A., Ketkaew, C., Jitjak, W., Ngivphrom, S., & Naruetharadhol, P. (2022).
15. A business strategy, operational efficiency, ownership structure, and manufacturing performance: The moderating role of market uncertainty and competition intensity and its implication on open innovation	Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity.	Handoyo, S., Suharman, H., Ghani, E. K., & Soedarsono, S. (2023).
16. Evidence and Experience of Open Sustainability Innovation Practices in the Food Sector	Sustainability	Arcese, Gabriella, et al. (2015).

Fonte: Elaborado pelos Autores (2025).

A próxima seção abordará os resultados obtidos na realização da pesquisa, bem como discutirá os pontos mais relevantes encontrados.

3. RESULTADOS

3.1 DESVENDANDO A INOVAÇÃO ABERTA (OI)

A inovação aberta (OI) emerge como resposta estratégica a mercados dinâmicos e globalizados, nos quais a obsolescência é acelerada e a competitividade demanda fontes externas de conhecimento para complementar as capacidades internas (Aytekin *et al.*, 2022; Monteiro, 2018; Silva, 2022). Ao articular amplitude (horizontes) e profundidade (verticais), a OI acelera o desenvolvimento de novos produtos, reduz custos de P&D e viabiliza parcerias estratégicas, operando em fluxos “outside-in” e “inside-out” (Zhu *et al.*, 2019; Sá *et al.*, 2023; Chesbrough, 2003; Chesbrough, 2012). A adoção, contudo, varia por porte: grandes empresas tendem a engajar-se mais amplamente e com instituições de pesquisa/consultorias, enquanto micro, pequenas e médias focam colaborações orientadas a novos produtos/serviços (Lee *et al.*, 2010; Hossain, 2015; Hossain; Kauranen, 2016; Van de Vrande *et al.*, 2009; Rangus; Drnovšek, 2013). Desafios recorrentes incluem barreiras organizacionais, culturais, legais e financeiras, bem como falta de suporte interno — fatores que realçam o papel das lideranças em alinhar estruturas e visão de futuro (Vanhaverbeke *et al.*, 2017; Greco *et al.*, 2019; Barham *et al.*, 2020b; Martensson; Westerberg, 2016; Lupova-Henry; Dotti, 2019). Em contrapartida, a colaboração com atores externos amplia a capacidade de inovar para a sustentabilidade, elevando o potencial de impacto em produtos e processos (Gohr; Morioka, 2020; Scaliza *et al.*, 2022; Bibliardi, 2022; Nieto; Santamaria, 2007).

3.1.1 Principais características dos ambientes empresariais sob a ótica da OI

A OI permite explorar novas áreas de conhecimento, acelerar desenvolvimento e expandir portfólios por meio de parcerias, ganhando relevância à medida que organizações de diferentes tamanhos e naturezas se interconectam (Hall *et al.*, 2013; Audretsch; Belitski, 2020; Frenz; Ietto-Gillies, 2009; Hsieh *et al.*, 2018; Kobarg *et al.*, 2019; Roper *et al.*, 2017; Audretsch *et al.*, 2021). A efetividade dessa exploração depende de recursos financeiros para P&D e colaboração (Galunic; Rodan, 1998; Rodan; Galúnic, 2004). A literatura registra tanto promessas (aceleração do progresso e criatividade) quanto críticas — desde imprecisões conceituais e efeitos ambíguos da participação de colaboradores na performance, até perdas de controle, maiores custos e complexidade gerencial, especialmente em inovações ligadas à sustentabilidade (Chesbrough, 2003; 2012; Gassmann *et al.*, 2010; Dahlander; Gann, 2010; Brettel; Cleven, 2011; Stefan; Bengtsson, 2017; Manzini; Lazzarotti; Pellegrini, 2017; Hossain, 2010; Mustaquim; Nyström, 2014). Nesse contexto, consolida-se a orientação a “Sustentabilidade Corporativa”, com gestão pró-ativa de múltiplos stakeholders para geração de valor de longo prazo e impactos sociais e ambientais positivos (Costa *et al.*, 2022; Geissdoerfer *et al.*, 2018; Bocken *et al.*, 2014).

3.1.2 Panorama sobre modelos de negócio, estratégias de OI e sustentabilidade

Empresas que integram conhecimento externo com sucesso tendem a apresentar flexibilidade organizacional e reconfigurar seus modelos de negócio para acomodar a OI (Chesbrough; Schwartz, 2007; Hienerth *et al.*, 2011; Keinz *et al.*, 2012; Van der Meer, 2007). A sustentabilidade torna-se critério competitivo e reputacional, influenciando viabilidade econômica no longo prazo e reforçando o crescimento organizacional (Bockes; Short, 2021; Katsikeas *et al.*, 2016; Kelleci, 2021). O engajamento de stakeholders — funcionários, gestores, acionistas, clientes, fornecedores, concorrentes, ONGs, governos e universidades — é crítico, exigindo relações cooperativas e

alinhamento com prioridades estratégicas para seleção da abordagem de OI (Laursen; Salter, 2006; Zhu *et al.*, 2019; Freitas, 2008; Ferreira; Maré, 2022; Vanhaverbeke, 2017; Rutten *et al.*, 2016; Mohedano-Suanes *et al.*, 2021). A inovação, outrora associada ao esgotamento de recursos, transforma-se em vetor de sustentabilidade, exigindo reorganização estrutural, superação de paradigmas e metas ambientais e sociais explícitas (Bigliardi; Filippelli, 2022; Saebi; Foss, 2015; Arundel; Kemp, 2009; Hall; Vredenburg, 2003). Nesse escopo, destacam-se: quatro tipos de inovação de modelos de negócios sustentáveis (start-ups sustentáveis; transformação; diversificação; aquisição) (Geissdoerfer *et al.*, 2018); a definição de “inovações de modelos de negócios para sustentabilidade” (Bocken *et al.*, 2014); e nove arquétipos de modelos de negócios sustentáveis (Ritala *et al.*, 2018). Por fim, a OI exerce efeito significativo sobre a inovação de modelo de negócios, e inovações tradicionais podem contribuir à sustentabilidade via ganhos de eficiência, ao passo que inovações orientadas à sustentabilidade são concebidas desde a origem com tal propósito (Huang *et al.*, 2013; Bigliardi; Filippelli, 2022).

3.2. INOVAÇÃO ABERTA SUSTENTÁVEL (SOI)

A SOI resulta da convergência entre inovação e sustentabilidade, originando terminologias correlatas — inovação sustentável, inovação orientada para a sustentabilidade, eco-inovação e inovação ambientalmente amigável — e requerendo abordagem holística que integre dimensões tecnológicas, organizacionais e socioambientais (Maier *et al.*, 2020; Harsanto *et al.*, 2018, 2022; Adams *et al.*, 2016).

A inovação aberta (OI) figura como mecanismo central ao promover fluxos de conhecimento entre atores e apoiar modelos de negócio sustentáveis, via redes colaborativas com parceiros, clientes e comunidades de utilizadores (Venturelli *et al.*, 2022; Bibliardi, 2022).

Conceitualmente, a OI aplicada à sustentabilidade compreende a colaboração externa para soluções que conciliem desempenho econômico, social e ambiental, incluindo modalidades de “eco-inovação aberta” orientadas à absorção e ao fornecimento de conhecimento verde (Rauter *et al.*, 2017; Hossain *et al.*, 2016; Chistov *et al.*, 2021). Setores intensivos em recursos — energia, naturais e bebidas — ilustram o potencial da OI para acelerar mudanças sustentáveis, inclusive ampliando práticas ambientais (ESP) e competitividade internacional (Bogers *et al.*, 2020; Lippolis *et al.*, 2023; Yang *et al.*, 2024; Gonçalves *et al.*, 2024).

À luz do Triple Bottom Line, organizações com maior capacidade para práticas sustentáveis atraem investidores e clientes, embora enfrentem desafios na transição (Elkington, 1997; Eccles; Klimenko, 2019). Nesse contexto, a SOI desponta como vetor de transformação setorial, combinando conhecimentos externos, competências e tecnologias em prol de ganhos de eficiência, redução de custos, responsabilidade social e mitigação de impactos (Bigliardi; Filippelli, 2022; Lippolis *et al.*, 2023; Yang *et al.*, 2023).

Em síntese, a SOI opera por meio da gestão estratégica de fluxos de conhecimento, apoiados por incentivos financeiros e não financeiros, alinhados ao modelo de negócio para atender às necessidades presentes sem comprometer as futuras (Bogers; Strand; Chesbrough, 2020; PLUME, 2003; Borges *et al.*, 2020).

3.2.1 Transversalizando a sustentabilidade: a inovação aberta como ferramenta para o setor alimentar.

No setor alimentar, a crescente demanda por produtos de menor impacto ambiental e a competição estimulada pela variedade de necessidades e ciclos de vida curtos intensificam a adoção de práticas sustentáveis e de OI (De Marchi *et al.*, 2013; Porter; Kramer, 2006; Arcese *et al.*, 2015).

A integração da sustentabilidade em produtos, processos, tecnologias e modelos de negócio requer conhecimentos e habilidades distintos dos utilizados na inovação tradicional, variando conforme o contexto (Belz; Peattie, 2012; De Marchi; Grandinetti, 2013; Mead *et al.*, 2022). Embora difundida, a OI ainda enfrenta barreiras para gerar inovações radicais e “verdes” no setor (Dangelico; Pujari, 2010; Martinez, 2014). A resposta tem incluído a cooperação com clientes, o desenvolvimento de nutracêuticos de base natural e práticas colaborativas ao longo do sistema agroalimentar, favorecendo a proximidade com a demanda por sustentabilidade ambiental (Santoro *et al.*, 2017; Grimsby; Kure, 2019; Bröring; Cloutier, 2008; Pontieri *et al.*, 2021).

Casos emblemáticos — como a “Green Fiber Bottle”, da Carlsberg com a EcoXpac, alinhada a metas de descarbonização até 2030 — exemplificam a integração entre OI, sustentabilidade e estratégia (Bogers *et al.*, 2020). Estratégias complementares incluem crowdsourcing para cocriação, crowdfunding para financiamento e parcerias com startups e universidades por grandes empresas do setor (Belz; Peattie, 2012; Zero Carbon Food, 2015). Em conjunto, tais arranjos evidenciam que a OI, transversalizada pela sustentabilidade, pode impulsionar novos produtos, melhorar o desempenho empresarial e acelerar a transição para sistemas alimentares sustentáveis (Lefebvre *et al.*, 2015; Grimsby; Kure, 2019).

Figura 2 – Estratégia de Inovação Aberta Sustentáveis

Estratégias	Descrição	Benefícios	Desafios	Exemplos	Referências
Parcerias entre Empresas e Startups	Colaboração com empresas emergentes que desenvolvem soluções inovadoras para a cadeia alimentar. Parcerias com startups de agrotech para otimizar a produção agrícola.	Acesso a tecnologias disruptivas, agilidade, novas perspectivas.	Dificuldade de encontrar startups alinhadas com a estratégia da empresa, questões de propriedade intelectual.	Alimentos funcionais e personalizados: Desenvolvimento de alimentos com propriedades nutricionais específicas para atender às necessidades de diferentes grupos populacionais.	Pontieri, et al. (2021).
Cooperação com Universidades e Institutos de Pesquisa	Desenvolvimento de projetos de pesquisa em conjunto com instituições acadêmicas. (Programas de Incubação).	Acesso a conhecimento científico, formação de talentos, desenvolvimento de novas tecnologias	Demora no processo de pesquisa, burocracia.	Redução do desperdício de alimentos: Implementação de tecnologias e práticas para minimizar o desperdício em todas as etapas da cadeia alimentar.	Mention, A. L. (2022).
Diálogo com Consumidores	Envolvimento dos consumidores no processo de desenvolvimento de produtos e serviços. Criação de plataformas online para cocriação de produtos; Comunidades on-line	Aumento da satisfação do cliente, desenvolvimento de produtos mais alinhados às necessidades dos consumidores.	Dificuldade de coletar e analisar dados sobre as preferências dos consumidores.	Embalagens biodegradáveis e compostáveis: Utilização de materiais renováveis e biodegradáveis para reduzir o impacto ambiental das embalagens de alimentos.	Bogers, M., Chesbrough, H., & Strand, R. (2020). Drugova; Akhundjanov, (2020).
Abertura para a Sociedade Civil	Colaboração com ONGs e comunidades locais para desenvolver projetos de impacto social. Desenvolvimento de projetos de combate à fome em parceria com ONGs.	Fortalecimento da marca, aumento do engajamento da comunidade, desenvolvimento de soluções inovadoras para problemas sociais.	Dificuldade de conciliar diferentes interesses e agendas.	Produtos a preços reduzidos: para que muitos moradores locais, estudantes ou membros possam aumentar sua renda economicamente revendendo produtos.	Harsanto et al. (2022); Harsanto et al. (2018); Matzembacher; Meira, (2019).

Fonte: Elaborado pelos Autores (2025).

A inovação aberta (OI) centra-se na cooperação além das fronteiras organizacionais, exigindo a combinação de mecanismos pecuniários e não pecuniários, a consideração das especificidades dos modelos de negócio e a observância de métricas de sustentabilidade (Chesbrough; Bogers, 2014; George *et al.*, 2016; Strand *et al.*, 2015).

No campo da sustentabilidade ambiental, evidenciam-se a necessidade de mudanças nos hábitos alimentares, a melhoria dos métodos de produção e a redução do desperdício (Pairotti *et al.*, 2015; Mancini *et al.*, 2017), enquanto o pilar social inclui o acesso a alimentos saudáveis e funcionais para o equilíbrio entre nutrientes e bem-estar (Khan *et al.*, 2021). Nesse contexto, programas de agricultura apoiada pela comunidade ganham destaque por mobilizar consumidores ambientalmente conscientes e engajar a sociedade em uma abordagem sustentável de inovação (Matzembacher; Meira, 2019). Reconhece-se, ainda, que cada empresa possui demandas específicas de OI e sustentabilidade—particularmente no setor alimentício, em que as necessidades de inovação são identificadas e atendidas de modo singular—, sendo a inovação verde

intrinsecamente vinculada à OI sustentável nesse domínio (Arcese *et al.*, 2015; Dabić *et al.*, 2022; Matzembacher; Meira, 2019; Shahzad *et al.*, 2020).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em consonância com a revisão da literatura a pesquisa fornece uma perspectiva geral sobre a futura inovação orientada para a sustentabilidade. Nesta perspectiva, a pesquisa investigou a relevância da Inovação Aberta no desempenho da transição das organizações para um viés sustentável. Os resultados indicam que as empresas que adotam práticas de inovação aberta apresentam maior capacidade de inovação, maior crescimento e melhor desempenho financeiro. Estes achados sugerem que a inovação aberta é uma estratégia essencial para as empresas que buscam se manter competitivas em um mercado cada vez mais dinâmico.

Sendo de extrema importância alinhar os aspectos organizacionais externos e internos das empresas com seus modelos de negócios em consonância de estratégias que permitam sua evolução e contribuam para sua vantagem competitiva. Foram trazidos através, da revisão bibliográfica estudos que, evidenciaram estratégias de SOI que conduzem setores industriais na gama Alimentar a construir um cenário inovador e diferenciado diante da busca por competências que multipliquem seus lucros e que também possam evoluir seus modelos de negócios de forma sustentável.

Uma das limitações do estudo encontra-se sobre o viés de não se ter inúmeros estudos sobre o tema. Outra limitação reside na gama de conceitos que conectados formulam teorias que se completam porém descrevem contribuições diferenciadas dentro da inovação e da sustentabilidade.

Estudos Futuros poderiam trazer: pesquisas adicionais para investigar o impacto da inovação aberta sustentável em diferentes setores e contextos culturais; discussão sobre como a inovação aberta pode contribuir para a resolução de problemas sociais e ambientais; como o papel das políticas públicas na promoção da inovação aberta e da sustentabilidade, ou as implicações éticas da inovação aberta.

5 REFERÊNCIAS

- ANAND, Jaideep, et al. Innovation in and from emerging economies: New insights and lessons for international business research. *Journal of International Business Studies*, 2021, 52: 545-559. <https://doi.org/10.3390/su17083394>
- ARCESE, Gabriella, et al. Evidence and experience of open sustainability innovation practices in the food sector. *Sustainability*, 2015, 7.7: 8067-8090.
- BIGLIARDI, B.; FILIPPELLI, S.(2022). Sustainability and Open Innovation: Main Themes and Research Trajectories. *Sustainability*, 14 (11), 6763. <https://doi.org/10.3390/su14116763>.
- CANO, J. A., & LONDOÑO-PINEDA, A. (2020). Scientific literature analysis on sustainability with the implication of open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4), 162.
- HOSSAIN, Mokter. A review of literature on open innovation in small and medium-sized enterprises. *Journal of Global Entrepreneurship Research*, v. 5, p. 1-12, 2015.
- LIPPOLIS, S., Leopizzi, R., & Ruggieri, A. (2023). Open Innovation for sustainable transition: The case of Enel “Open Power”. *Business Strategy and the Environment*, 32 (7), 4202–4216. <https://doi.org/10.1002/bse.3361>