



SEMINÁRIO INTERNACIONAL BRASIL - COLÔMBIA SOBRE PROCESSOS INDUSTRIAIS SUSTENTÁVEIS



Convergência entre inovação e sustentabilidade: uma análise documental de projetos em uma indústria de embalagens plásticas

Jusicleiton Santos Pereira¹; André Luiz dos Santos^{1*}; Robson Alencar Wendel¹; Liane Mahlmann Kipper¹.

*andresantos@mx2.unisc.br

¹Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental (PPGTA)/Universidade de Santa Cruz do Sul

INTRODUÇÃO

A inovação consolidou-se como uma estratégia fundamental para a competitividade organizacional, especialmente em setores industriais dinâmicos, como o de embalagens (TURKCU; TURA, 2023). O setor de embalagens, por estar inserido de maneira significativa na cadeia produtiva, enfrenta exigências relacionadas ao uso responsável de recursos naturais, à gestão de resíduos sólidos e à redução de impactos ambientais (BAUER *et al.*, 2021; LUO *et al.*, 2023). Nesse contexto, a inovação não se limita à adaptação tecnológica, mas torna-se uma aliada no desenvolvimento de projetos que abordem práticas mais sustentáveis, sobretudo quando integradas às demandas do desenvolvimento sustentável (SEREDA; FLORES-SAHAGUN, 2023).

De acordo com Ehlers *et al.* (2025), embora as organizações associem inovação à sustentabilidade, nem todas as iniciativas inovadoras integram os pilares ambiental, social e econômico. O pilar ambiental refere-se às implicações causadas ao meio ambiente como o impacto na biodiversidade, as emissões de gases do efeito estufa, uso adequado do solo e da água, bem como as mudanças climáticas (BIANCHI *et al.*, 2024). O pilar social diz respeito ao bem-estar das pessoas, incluindo questões como saúde, educação, direitos humanos, igualdade de gênero e inclusão social. Já o pilar econômico refere-se à criação de sistemas econômicos viáveis a longo prazo, que promovam o crescimento econômico sem esgotar os recursos naturais (KHAN *et al.*, 2021).

Esses pilares são interdependentes e devem ser considerados de forma conjunta para que o conceito de desenvolvimento sustentável seja efetivamente aplicado em sua totalidade (MARTINHO, 2021). Os autores ainda destacam que constantemente, os projetos focam exclusivamente em ganhos operacionais e redução de custos, negligenciando a dimensão da sustentabilidade e a literatura ressalta que os processos de inovação devem incorporar abordagens como a *Responsible Research* (RR) de forma a garantir impactos positivos e duradouros no ambiente e na sociedade. Dessa forma, este estudo busca analisar os projetos de inovação de uma indústria de embalagens no Rio Grande do Sul para investigar se eles contemplam os princípios de sustentabilidade. A proposta é identificar os tipos de inovação utilizados, os aspectos da sustentabilidade contemplados e as possíveis lacunas, além de sugerir alternativas para integrar inovação e responsabilidade socioambiental nos projetos organizacionais.

MATERIAL E MÉTODOS

Seminário Internacional Brasil - Colômbia Sobre Processos Industriais Sustentáveis

<https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/semibrasilcol/index>

Santa Cruz do Sul, 2025

Esta pesquisa caracteriza-se como uma análise documental, de natureza qualitativa e com enfoque exploratório e descritivo, de acordo com a metodologia proposta por Cellard (2008). A análise documental é um método intenso e amplo que examina diversos documentos (ALVES *et al.*, 2021), permitindo a abordagem de dados qualitativos, seja completando as informações obtidas por outras técnicas, seja revelando aspectos novos de um tema ou problema (JÚNIOR *et al.*, 2021). O corpus documental analisado é composto por projetos de inovação fornecidos por uma indústria de embalagens plásticas situada no estado do Rio Grande do Sul. A seleção dos documentos considerou os projetos relacionados à temática da sustentabilidade. A análise foi estruturada em três etapas, conforme Bardin (2011): (i) Pré-análise, na qual os documentos foram organizados, lidos e categorizados; (ii) Exploração do material, fase em que os dados foram coletados e organizados a partir de categorias previamente definidas (tipologia e objetivos do projeto); e (iii) Interpretação dos dados, etapa em que foram analisadas as melhorias propostas em cada projeto. Ao todo, a amostra inicial era composta por 24 projetos, com delimitação de tempo de 2019 a 2024. Deste, apenas sete (amostra final para análise) estavam relacionados a iniciativas com foco em sustentabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os projetos estão distribuídos em cinco tipologias distintas: Biomaterial (3 projetos), Redução de Perdas (2 projetos), *Ecodesign* (1 projeto) e Economia Circular (1 projeto), conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Projetos de inovação voltados à sustentabilidade

| CÓDIGO DO PROJETO | TIPOLOGIA | OBJETIVO DO PROJETO |
|-------------------|-------------------|--|
| 1 | Biomaterial | Desenvolver uma embalagem biodegradável compostável, para ser destinada a compostagem industrial ou caseira. |
| 2 | Biomaterial | Desenvolver um selo biodegradável em filmes de Poliéster (PET) para substituir o uso de alumínio <i>foil</i> , e destinação final à ambiente anaeróbio visando a degradação enzimática. |
| 3 | Bio Material | Ampliar a linha Biodegradável para os polímeros de Polietileno (PE) e Polipropileno (PP), para substituir as linhas de polímeros convencionais, visando a biodecomposição em ambientes anaeróbios |
| 4 | Redução de Perdas | Reduzir as perdas de refil no processo de <i>Extrusion Cast</i> na produção de filmes de polipropileno. |
| 5 | Redução de Perdas | Eliminar a produção de provas de impressão em ambiente industrial, substituindo pela tecnologia de impressão digital em ambiente laboratorial, mantendo a identidade visual na replicabilidade dos lotes de produção vendidas. |
| 6 | Economia Circular | Estruturar a estrutura gráfica de manufatura a produzir impressão em mono material, mantendo os requisitos técnicos exigidos pelos clientes, como: Resistência térmica, deslizamento, qualidade de impressão e resistência mecânica do impresso. |
| 7 | <i>Ecodesign</i> | Alterar a configuração da estrutura de embalagens de <i>snaks</i> inserindo o uso de papel barreira a permeabilidade de vapor de água. |

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

Ao analisar a tipologia, os projetos com foco em biomaterial indicam que a empresa foca na substituição de materiais convencionais por outros biodegradáveis. No que se refere à Redução de Perdas, os projetos indicam melhoria de processo, como *Extrusion Cast* e digitalização industrial. Por sua vez, os projetos de *Eco Design* e Economia Circular demonstram diversificação nas estratégias sustentáveis, apontando para um compromisso com aspectos socioambientais.

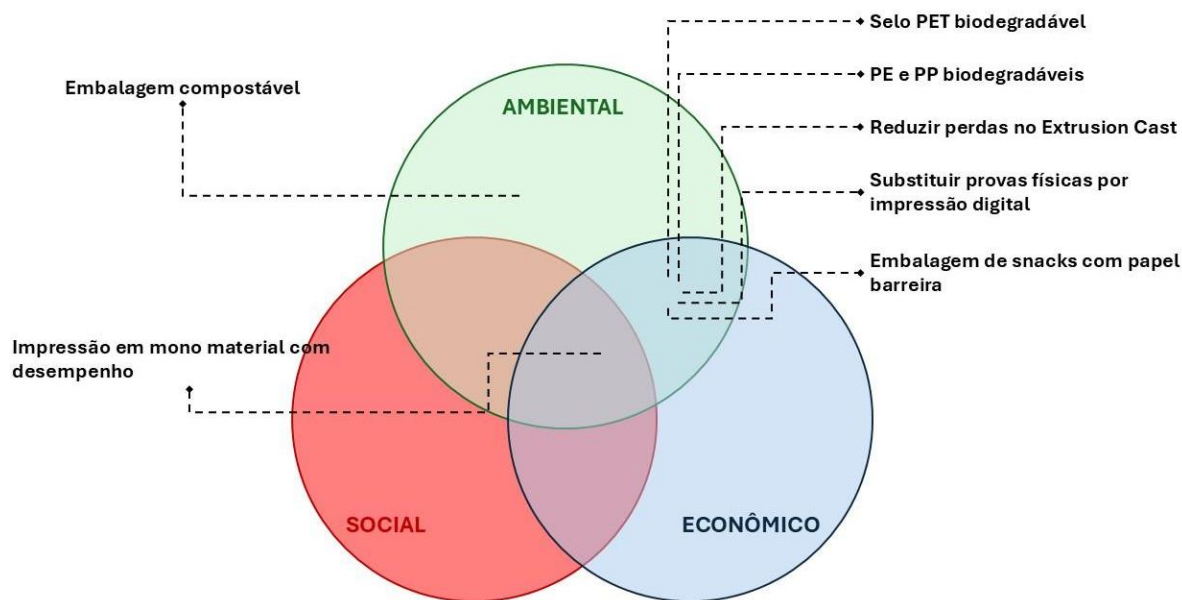
Quanto aos objetivos, nota-se que os projetos se concentram em três eixos principais: (i) Substituição de materiais que tenham menor impacto ambiental devido à sua utilização, (ii) Melhoria de processos

industriais com o objetivo de evitar perdas e minimizar desperdícios de processo, e (iii) Reformulação de produtos com foco na circularidade, sem comprometer a eficiência técnica dos produtos.

Os projetos analisados foram analisados em três temáticas centrais: Inovação com foco em materiais sustentáveis (biomaterial), onde a substituição de materiais tradicionais por biodegradáveis, mostram uma busca por alternativas ao alumínio e aos polímeros convencionais, que possam ser destinados à compostagem industrial ou caseira. Esse foco está ligado à mitigação do impacto ambiental oriundo da geração de resíduos por embalagens; Eficiência e redução de perdas no processo produtivo com foco na redução de perdas ao longo da produção e redução e provas de impressão. Essa abordagem está voltada para os conceitos de *Lean Manufacturing* e Produção Mais Limpa (P+L); Design sustentável e economia circular com a proposta de reestruturação de produtos para manter os padrões técnicos ao mesmo tempo que promove a reutilização prolongando o ciclo de vida dos materiais.

Na Figura 1, os projetos estão relacionados em um ou mais pilares da sustentabilidade de acordo com a classificação de cada um.

Figura 1. Classificação dos projetos com base nos pilares da sustentabilidade



Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise documental evidenciou que os projetos de inovação não se limitaram à busca por eficiência econômica. Os projetos analisados demonstraram uma preocupação efetiva com os aspectos ambientais dos processos produtivos e com a substituição de materiais poluentes. Contudo, a integração plena entre inovação e sustentabilidade ainda pode ser aprimorada por meio da adoção de métricas claras de impacto ambiental e social, e pela ampliação de abordagens que contemplem toda a cadeia de valor — desde a concepção até o pós-consumo.

PALAVRAS-CHAVE

Sustentabilidade, Inovação sustentável, Indústria de embalagens, Projetos.

Seminário Internacional Brasil - Colômbia Sobre Processos Industriais Sustentáveis

<https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/semibrasilcol/index>
Santa Cruz do Sul, 2025

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Os autores agradecem, ainda, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), à Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) e ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Processos Industriais.

REFERÊNCIAS

ALVES, Laís Hilário et al. Análise documental e sua contribuição no desenvolvimento da pesquisa científica. *Cadernos da FUCAMP*, v. 20, n. 43, 2021.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.

BAUER, A. S.; TACKER, M.; UYSAL-UNALAN, I.; CRUZ, R. M. S. et al. Recyclability and redesign challenges in multilayer flexible food packaging—a review. *Foods*, v. 10, n. 11, 2021. Review.

CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. et al. (Orgs.). *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. p. 295-316.

JUNIOR, Eduardo Brandão Lima et al. Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. *Cadernos da FUCAMP*, v. 20, n. 44, 2021.

KHAN, Iqra Sadaf; AHMAD, Muhammad Ovais; MAJAVA, Jukka. Industry 4.0 and sustainable development: A systematic mapping of triple bottom line, circular economy and sustainable business models perspectives. *Journal of Cleaner Production*, v. 297, p. 126655, 2021.

LUO, G. W.; DÖME, V.; CYCAK, W.; MATUS, K. Innovation policy for sustainability transitions in small economies from 2008 to 2020: the case of energy technology innovation in Hong Kong. *Available at SSRN*, n. 4357825, 2023.

SEREDA, L.; FLORES-SAHAGUN, T. H. S. Panorama of the Brazilian plastic packaging sector and global technological trends: the role of developed and developing countries in achieving environmental sustainability and a better quality of life worldwide. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, v. 13, n. 3, p. 244, 2023.

TURKCU, D.; TURA, N. The dark side of sustainable packaging: Battling with sustainability tensions. *Sustainable Production and Consumption*, v. 40, p. 412-421, 2023.

WANADAJA, T. L.; SAMPUTRA, P. L. Examining tri hita karana as the critic to the triple bottom line of sustainable development. *IOP Publishing*, p. 012121, 2023.