

## RELAÇÕES ENTRE AS ESTRATÉGIAS, OPERAÇÕES, ECO-INOVAÇÕES E SUSTENTABILIDADE NAS EMPRESAS DO NORDESTE DO BRASIL

**ELIANA ANDRÉA SEVERO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

**JULIO CESAR FERRO DE GUIMARÃES**

UFPE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

**LUANA CAVALCANTI DE MELO ATAÍDE**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

### Introdução

Devido aos impactos negativos que, em geral, acompanham as operações nas empresas, tais como emissões de poluentes e esgotamento de recursos naturais, a definição de estratégias que visam a sustentabilidade, a redução de poluentes, o tratamento adequado dos resíduos gerados, bem como o menor consumo de insumos, pode impactar positivamente tanto as organizações, quanto o meio ambiente. Tanto as estratégias quanto as operações, eco-inovações e a sustentabilidade ambiental podem se tornar fundamentais para garantir a competitividade das organizações no contexto local e também global.

### Problema de Pesquisa e Objetivo

Este estudo apresenta como questão de pesquisa: quais as relações entre as estratégias organizacionais (EO), as operações organizacionais sustentáveis (OP), a eco-inovação (EC) e a sustentabilidade ambiental (SA) nas empresas do Nordeste do Brasil? Consoante isso, este estudo tem como objetivo analisar a influência das estratégias organizacionais (EO), operações organizacionais sustentáveis (OP) e eco-inovações (EC) na sustentabilidade ambiental (SA) das organizações do Nordeste, por meio de três hipóteses de pesquisa, as quais estão apresentadas no referencial teórico.

### Fundamentação Teórica

A literatura contemporânea tem evidenciado que a adoção de estratégias organizacionais voltadas à sustentabilidade ambiental constitui um fator determinante para o desempenho corporativo (Khan et al., 2021). Neste contexto, as operações sustentáveis não apenas mitigam riscos regulatórios e pressões de stakeholders, mas também se configuram como mecanismos essenciais para a sustentabilidade ambiental (Sarkis; Dhavale, 2015). Já a eco-inovação atua como um elo entre desempenho econômico e sustentabilidade, influenciando positivamente a sustentabilidade ambiental (Zhang et al., 2019).

### Metodologia

Esta é uma pesquisa quantitativa, de caráter descritiva, viabilizada por meio de uma survey (Hair Jr et al., 2014), aplicada a 244 empresas de diferentes portes no Nordeste do Brasil. A coleta de dados ocorreu por meio de contato pessoal, telefônico e internet (Google Forms), com a utilização de questionários com uma escala Likert de 5 pontos, com 20 afirmativas e 8 questões de perfil (entrevistado/empresa). A amostra é classificada como não probabilística, por conveniência. Na análise de dados foram utilizados testes estatísticos, estatística descritiva e a Modelagem de Equações Estruturais.

### Análise e Discussão dos Resultados

Os testes de hipóteses comprovam que na amostra pesquisada as hipóteses H1, H2 e H3 foram confirmadas. Na H1 identificou-se que a relação entre EO e SA (SE=0,491) evidencia uma relação moderada de influência da EO sobre a SA. Na H2 pode-se notar que há uma relação de influência positiva entre OP e SA (SE=0,109) e estatisticamente significativa, no entanto a intensidade é considerada baixa (SE<0,3). Nos resultados da H3 também identificou-se que há uma relação de influência positiva entre EC e SA (SE=0,232), significativa estatisticamente, mas com baixa intensidade (SE<0,3).

### Considerações Finais

O principal impacto desta pesquisa para o avanço dos estudos científicos e da ciência, está na comprovação de que as EO, OP e a EC influenciam positivamente a SA. Destaca-se que a EO apresentou a maior influência sobre SA. Outro aspecto importante é indicação de que OP e EC devem ser planejadas de forma integradas ao sistema de gestão ambiental, o que potencializa resultados de inovações de produto e processos, que respeitam o meio ambiente. Neste sentido, busca-se gerar subsídios para a elaboração de políticas e diretrizes de planejamento para o desenvolvimento sustentável local e nacional.

### Referências

KHAN, S. A. R. et al. Retracted: Industry 4.0 and circular economy practices: A new era business strategies for environmental sustainability. *Business Strategy and the Environment*, v. 30, n. 8, p. 4001-4014, 2021. ZHANG et al. Green innovation and firm performance: Evidence from listed companies in China. *Resources, Conservation & Recycling*, v. 144, p. 48-55, 2019. HAIR JR., J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E. *Multivariate data analysis*. Pearson new international edition. Pearson Higher Ed, 2014.

### Palavras Chave

Estratégias organizacionais, Eco-inovação, Sustentabilidade ambiental

### Agradecimento a órgão de fomento

A pesquisa foi realizada com apoio financeiro recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) Brasil.

# RELAÇÕES ENTRE AS ESTRATÉGIAS, OPERAÇÕES, ECO-INOVAÇÕES E SUSTENTABILIDADE NAS EMPRESAS DO NORDESTE DO BRASIL

## 1 INTRODUÇÃO

Devido aos impactos negativos que, em geral, acompanham as operações nas empresas, tais como emissões de poluentes e esgotamento de recursos naturais, a definição de estratégias que visam a sustentabilidade, a redução de poluentes, o tratamento adequado dos resíduos gerados, bem como o menor consumo de insumos, pode impactar positivamente tanto as organizações, quanto o meio ambiente. Neste contexto, a estratégia organizacional (Burgelman et al., 2018; Hughes et al., 2023) é concretizada como uma questão primordial no processo de tomada de decisão, evidenciando que o compromisso não reside apenas na elaboração de metas, para o cumprimento das obrigações econômicas ou legais. Mintzberg e Quinn (1991) sintetizam que as estratégias se tratam de afirmações a priori para orientar providências ou resultados a posteriori de um comportamento decisório real.

Perante o exposto, a preocupação com sustentabilidade ambiental pode lançar as estratégias e operações organizacionais para um diferenciado patamar colocando-as, na ordem da competitividade. Tanto as estratégias quanto as operações e a sustentabilidade ambiental podem se tornar fundamentais para garantir a competitividade das organizações no contexto local e também global.

Neste contexto, este estudo apresenta como questão de pesquisa: quais as relações entre as estratégias organizacionais (EO), as operações organizacionais sustentáveis (OP), a eco-inovação (EC) e a sustentabilidade ambiental (SA) nas empresas do Nordeste do Brasil? Consoante isso, este estudo tem como objetivo analisar a influência das estratégias organizacionais (EO), operações organizacionais sustentáveis (OP) e eco-inovações (EC) na sustentabilidade ambiental (SA) das organizações do Nordeste, por meio de três hipóteses de pesquisa, as quais estão apresentadas no referencial teórico.

## 2 HIPÓTESES DE PESQUISA

### 2.1 Estratégias organizacionais e sustentabilidade ambiental

A literatura contemporânea tem evidenciado que a adoção de estratégias organizacionais voltadas à sustentabilidade ambiental constitui um fator determinante para o desempenho corporativo (Khan et al., 2021). Sulich e Sołoducho-Pelc (2025) ressaltam que a integração entre estratégias ambientais e estilos de gestão verde promove maior engajamento dos colaboradores, fortalece a comunicação de valores organizacionais e estimula práticas proativas voltadas à preservação ambiental. Tal sinergia contribui para a incorporação da sustentabilidade nos processos decisórios e operacionais, favorecendo simultaneamente o desempenho ambiental e a competitividade empresarial (Zhang e Chong, 2025). Dessa forma, confirma-se a relevância das estratégias organizacionais como instrumentos centrais para a construção de culturas institucionais comprometidas com o desenvolvimento sustentável (Erdiaw-Kwasie et al., 2024, Khan et al., 2021).

Neste cenário, observa-se que as estratégias organizacionais, quando estruturadas em bases inovadoras e sustentáveis (Hughes et al., 2023), configuram mecanismos fundamentais para o avanço da sustentabilidade ambiental (Severo et al., 2021), oferecendo suporte empírico à hipótese de que tais estratégias influenciam positivamente os resultados socioambientais. Coerentemente apresenta-se a H1.

**H1:** As estratégias organizacionais influenciam positivamente a sustentabilidade ambiental.

## 2.2 Operações organizacionais sustentáveis e sustentabilidade ambiental

As operações organizacionais voltadas para a sustentabilidade, quando estruturadas sob princípios da economia circular, impactam diretamente a preservação ambiental e a eficiência no uso de recursos (De Guimarães et al., 2020). Práticas como remanufatura, reciclagem e uso de energias renováveis reduzem a geração de resíduos e aumentam a resiliência empresarial diante da escassez de insumos, promovendo ganhos ambientais e competitivos (Erdiaw-Kwasie et al., 2024; Khan et al., 2020; Donner et al., 2021).

Assim, operações sustentáveis não apenas mitigam riscos regulatórios e pressões de *stakeholders*, mas também se configuram como mecanismos essenciais para a sustentabilidade ambiental (Sarkis; Dhavale, 2015). De forma complementar, a adoção de operações automatizadas e digitalmente transformadas também apresenta efeitos positivos sobre a sustentabilidade ambiental (Setyadi, et al., 2025). Portanto, ao integrar eficiência operacional, inovação tecnológica e compromisso social, as operações organizacionais sustentáveis revelam-se determinantes para a promoção da sustentabilidade ambiental no contexto contemporâneo (De Guimarães et al., 2020), pois o desempenho ambiental organizacional é condicionado, em grande parte, pelas decisões e práticas adotadas no nível operacional (Wong et al., 2020). Diante dessas evidências, propõe-se a H2.

**H2:** As operações organizacionais sustentáveis influenciam positivamente a sustentabilidade ambiental.

## 2.3 Eco-inovações e sustentabilidade ambiental

A adoção de eco-inovações tem se mostrado um fator decisivo para a mitigação de impactos ambientais negativos, sobretudo no que se refere à redução das emissões de carbono (Khan et al., 2020). Estudos realizados na China indicam que inovações ambientais em múltiplas dimensões como eficiência energética, recursos aplicados à inovação e geração de conhecimento tecnológico exercem efeitos significativos na diminuição das emissões de CO<sub>2</sub> (Cai; Li, 2018), reforçando a capacidade da inovação em alinhar crescimento econômico e proteção ambiental; além disso, instrumentos regulatórios como o comércio de emissões ampliam os resultados positivos das políticas ambientais, sugerindo que as eco-inovações constituem um mecanismo eficaz para a promoção da sustentabilidade em contextos regionais (Severo et al., 2018; Zhang et al., 2017).

Dessa forma, a eco-inovação atua como um elo entre desempenho econômico e sustentabilidade, fortalecendo a hipótese de que sua incorporação influencia de maneira positiva a sustentabilidade ambiental (Zhang et al., 2019). Consoante isso se apresenta a H3.

**H3:** As eco-inovações influenciam positivamente a sustentabilidade ambiental.

## 3 MÉTODO

Esta é uma pesquisa quantitativa, de caráter descritiva, viabilizada por meio de uma *survey* (Hair Jr et al., 2014), aplicada às empresas da indústria de transformação do Nordeste do Brasil. A coleta de dados ocorreu por meio de contato pessoal, telefônico e internet (uso de *Google Forms*), com a utilização de questionários. Os respondentes foram gestores de nível tático ou estratégicos das empresas pesquisadas. A amostra da pesquisa é não probabilística, coletada por conveniência, a qual resultou em 252 respondentes, sendo 8 casos eliminados, pois estes foram considerados *outliers* univariados, por apresentarem as respostas concentradas em uma única alternativa da Likert, resultando em 244 casos válidos. Com base no uso da técnica de Modelagem de Equações Estruturais (MEE), recomenda-se entre 200 a 400 respondentes (Hair Jr. et al., 2014), em que esta pesquisa ultrapassa a quantidade mínima recomendada. Na coleta de dados foi utilizado um questionário estruturado com questões fechadas (escala Likert

de 5 pontos). O questionário foi dividido em quatro construtos: i) Estratégias Organizacionais: adaptado da pesquisa de Severo et al. (2021); ii) Operações Organizacionais Sustentáveis: adaptado da pesquisa de De Guimarães et al. (2020); iii) Eco-inovações: adaptado das pesquisas de Severo et al. (2018) e Severo et al. (2021); e, iv) Sustentabilidade ambiental: elaborado pelos autores.

Na análise dos dados, da pesquisa quantitativa, foi utilizada a estatística descritiva, testes estatísticos e outros métodos multivariados de análise de dados, como a Modelagem de Equações Estruturais (MEE). Portanto, em virtude da necessidade de mensuração das relações de dependência e influência simultaneamente entre os fatores (construtos), foi utilizada a MEE (Hair Jr. et al., 2014), com o uso do método de Covariance-Based SEM (CB-SEM).

Para a aplicação dos testes estatísticos e da MEE (CB-SEM) foram seguidas as etapas preconizadas por Severo et al. (2021), adaptando-se para as especificidades da pesquisa e da região do Nordeste brasileiro. Na operacionalização estatística da pesquisa foi utilizado o *software SPSS®* para *Windows®*, e a sistematização ocorreu por meio do *software AMOS®* para *Windows®*.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa resultou em uma amostra final de 244 empresas da indústria de transformação do Nordeste do Brasil. A amostra é composta por 15,2% de microempresas, 20,5% de pequenas, 27,4% de médias e 36,9% de grandes empresas, em que 81,5% são de origem do capital nacional e 18,5% são multinacionais.

Os testes de Bartlett's test of sphericity, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), Cronbach's alpha, Mardia's coefficient, Pearson's Coefficient of Skewness e Kurtosis ficaram dentro dos parâmetros indicados, o que demonstrou normalidade e consistência dos dados, permitindo a aplicação da Análise Multivariada de Dados. A Correlação de Pearson não indicou correlações maiores que 0,8 portanto não há indícios de Multicolinariedade entre as variáveis. Após estes testes foi aplicada a Análise Fatorial Exploratória (AFE), a qual mostrou uma Variância Média Extraída de 72,88% de explicação, com a formação de quatro fatores (construtos). Todas as Comunalidades aceitáveis, bem como as Cargas Fatoriais das Variáveis Observáveis ficaram acima do recomendado ( $>0,5$ ). Os resultados da AFE permitiram a aplicação da Modelagem de Equações Estruturais (CB-SEM).

Os resultados dos cálculos de Average Variance Extracted (AVE), para identificar a correção entre as variáveis do mesmo construto (Convergent Validity – CV) ( $>0,7$ ), assim como a correlação entre os construtos (Discriminant Validity – DV) ficaram dentro dos parâmetros estabelecidos ( $CV > DV$ ), demonstrando que os constructos apresentam consistência interna e correlações significativas para aplicar os testes de hipóteses do CB-SEM.

A Tabela 1 apresenta os resultados dos testes de hipóteses, comprovando que na amostra pesquisada as hipóteses H1, H2 e H3 foram confirmadas. Na H1 identificou-se que a relação entre  $EO \rightarrow SA$  ( $SE=0,491$ ) evidencia uma relação moderada de influência da EO sobre a SA. O que corrobora com a pesquisa de Khan et al. (2021), pois a adoção de estratégias organizacionais voltadas à sustentabilidade ambiental trata-se de um fator primordial para o desempenho organizacional.

Na H2 pode-se notar que há uma relação de influência positiva entre  $OP \rightarrow SA$  ( $SE=0,109$ ) e estatisticamente significativa, no entanto a intensidade é considerada baixa ( $SE < 0,3$ ), demonstrando que as OP apresentam ainda pouca influência sobre a SA, o que permite inferir que as empresas podem usar de forma mais adequada as OP, integrando-a ao sistema de gestão ambiental da empresa e não de forma independente, pois conforme Setyadi, et al. (2025), a adoção de OP transformadas também apresenta efeitos positivos sobre a sustentabilidade, bem como as decisões e práticas adotadas no nível operacional influenciam positivamente o desempenho ambiental (Wong et al., 2020).

Nos resultados da H3 também se identificou que há uma relação de influência positiva entre EC→SA (SE=0,232), significativa estaticamente, com baixa intensidade (SE<0,3), o que demonstra que a EC influencia a SA, mas ainda há espaço para melhorias e integração entre as ações da gestão ambiental com a área de desenvolvimento de produto. O que corrobora com as pesquisas de Zhang et al. (2017) e Severo et al. (2018), pois as EC constitui um mecanismo eficaz para a promoção da SA em diferentes contextos organizacionais.

Tabela 1 – Teste de hipóteses

Construtos			Standardized Estimate (SE)	Unstandardized Estimate (UE)	Standard Error	Critical Ratio	P	
<b>H1</b>	Estratégias Organizacionais (EO)	→	Sustentabilidade Ambiental (SA)	0,491	0,443	0,058	7,570	***
<b>H2</b>	Operações Organizacionais Sustentáveis (OP)	→	Sustentabilidade Ambiental (SA)	0,109	0,159	0,063	2,546	*
<b>H3</b>	Econinovações (EC)	→	Sustentabilidade Ambiental (SA)	0,232	0,292	0,053	5,552	***

\*\*\* Significância p<0,001

\* Significância p<0,050

A Figura 1 mostra o Modelo Estrutural (*Framework*), com o modelo de mensuração. Destaca-se que após os testes de hipóteses o *Framework* foi avaliado com base nos parâmetros do Ajuste do Modelo: i) Chi-square ( $X^2 = 1506,996$ ) dividido pelos Degrees of Freedom (DF = 501) resultou em 3,0, que é menor do que o recomendado ( $\leq 5$ ); ii) Root Mean Squared Error of Approximation (RMSEA) ficou em 0,064, o qual é inferior ao recomendado (entre 0,05 e 0,08); iii) The incremental fit index (IFI) ficou com o valor de 0,833 próximo ao recomendado (próximo a 1,0); iv) Tucker-Lewis coeficiente (TLI) ficou com 0,865 (próximo a 1,0); v) Comparative Fit Index (CFI) com valor de 0,881 (próximo a 1,0); i) Normed Fit index (NFI) ficou com 0,833 (recomendado  $\geq 0,90$ ); vi) Goodness of Fit Index (GFI) com valor de 0,883 (recomendado  $\geq 0,90$ ); e, vii) Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) com valor de 0,726 (recomendado  $\geq 0,90$ ). Destaca-se que os resultados indicam que o modelo pode ser melhorado, já que alguns índices indicam valores inferiores ao recomendado.

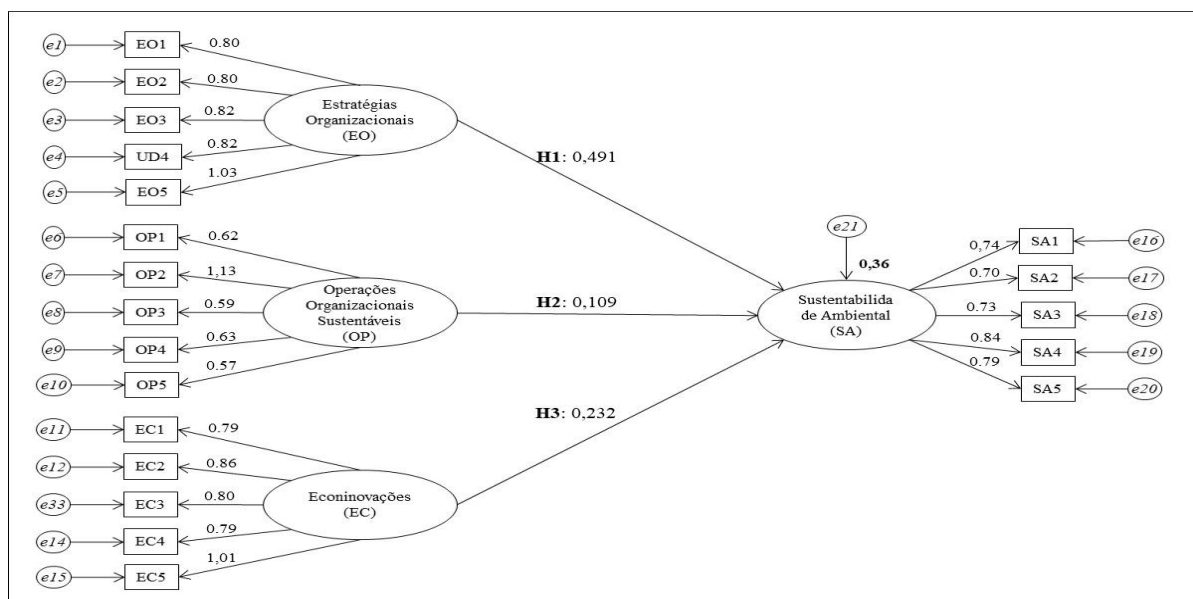


Figura 1 – *Framework* da pesquisa

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

## 5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados da pesquisa, desenvolveu-se um *Framework* (Figura 1) para análise da relação de influência dos antecedentes de Sustentabilidade Ambiental (SA). Nesse aspecto esse estudo contribui com os estudos acadêmicos ao desenvolver o *Framework*, e em especial, com a validação por meio dos testes estatísticos que avaliaram as escalas de mensuração, bem como ocorreu a elaboração do construto de SA, o que contribui para o avanço da ciência.

A principal contribuição dessa pesquisa para o avanço dos estudos científicos, está na comprovação de que as Estratégias Organizacionais (EO), Operações Organizacionais Sustentáveis (OP) e as Eco-inovações (EC) influenciam positivamente a SA. Destaca-se que em especial as EO são responsáveis pela maior influência sobre SA. Outro aspecto importante é indicação de que OP e EC devem ser planejadas de forma integradas ao sistema de gestão ambiental, o que potencializa os resultados de inovações de produto e processos, que respeitam o meio ambiente, desta forma obtêm-se uma maior eficiência sustentável da utilização dos recursos disponíveis para a organização.

As contribuições gerenciais estão atreladas aos achados do estudo, no qual as informações encontradas podem ser utilizadas por gestores de diferentes organizações, portes de atuações, pois a implementação de EO, OP e EC são fundamentais para a SA, refletindo no desenvolvimento de produtos e serviços e influenciando a marca e reputação da organização perante os *stakeholders*.

A pesquisa apresenta importantes resultados de validação estatística da escala, entretanto, esse estudo possui limitações associadas ao risco do uso da escala Likert, que é constituída por níveis e não apresenta valores intermediários entre os níveis da escala, o que eventualmente pode provocar a formação de vieses de resposta, em que o efeito Halo (generalização equivocada) pode ocorrer, em decorrência das respostas serem emitidas por um único respondente (Podsakoff et al., 2003), nesse sentido foram usados os testes de normalidade, validade, AFE e confiabilidade para validar a escala e identificar vieses na pesquisa.

Com base nos resultados da pesquisa sugere-se estudos futuros que busquem identificar outros fatores que influenciem a sustentabilidade ambiental da empresa, como por exemplo fatores relacionados a gestão do conhecimento e orientação para o mercado, enquanto precursores da gestão ambiental, bem como pesquisas qualitativas para analisar na compreensão profunda e interpretação dos fenômenos estudados.

## AGRADECIMENTOS

A pesquisa foi realizada com apoio recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) Brasil.

## REFERÊNCIAS

- Burgelman, R. A.; Floyd, S. W.; Laamanen, T.; Mantere, S.; Vaara, E.; Whittington, R. Strategy processes and practices: Dialogues and intersections. **Strategic Management Journal**, v. 39, n. 3, p. 531-558, 2018.
- Cai, W.; LI, G. The drivers of eco-innovation and its impact on performance: Evidence from China. **Journal of Cleaner Production**, v. 176, p. 110-118, 2018.
- Donner, M. et al. Critical success and risk factors for circular business models valorising agricultural waste and by-products. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 165, p. 105236, 2021.

De Guimarães, J.C.F.; Dorion, E. C. H., Severo, E. A. Antecedents, mediators and consequences of sustainable operations: A framework for analysis of the manufacturing industry. **Benchmarking: An International Journal**, v. 27, n. 7, p. 2189-2212, 2020.

Erdiaw-Kwasie, M. O.; Tenakwah, E. S.; Tenakwah, E. J.; Tuffour, J. Sustainable energy strategies among small and medium-scale enterprises: The mediating role of business associations. **Journal of Cleaner Production**, v. 470, p. 143237, 2024.

Hair Jr., J. F.; Black, W. C.; Babin, B. J.; Anderson, R. E. **Multivariate data analysis**. Pearson new international edition. Pearson Higher Ed, 2014.

Hughes, J.; Kornberger, M.; Mackay, B.; O'brien, P.; Reddy, S. Organizational strategy and its implications for strategic studies: A review essay. **Journal of Strategic Studies**, v. 46, n. 2, p. 427-450, 2023.

Khan, S. A. R. et al. Retracted: Industry 4.0 and circular economy practices: A new era business strategies for environmental sustainability. **Business Strategy and the Environment**, v. 30, n. 8, p. 4001-4014, 2021.

Khan, Z. et al. Consumption-based carbon emissions and international trade in G7 countries: the role of environmental innovation and renewable energy. **Science of the Total Environment**, v. 730, p. 138945, 2020.

Mintzberg, H.; Quinn, J. B. **The strategy process: concepts, contexts and cases**. 2.ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall International, Inc., 1991.

Podsakoff, P. M., Mackenzie, S. B., Lee, J., Podsakoff, N. P. Common method biases in behavioral research: a critical review of the literature and recommended Remedies. **Journal of Applied Psychology**, v. 88, n. 5, p. 879-903, 2003.

Sarkis, J.; Dhavale, D. G. Supplier selection for sustainable operations: A triple-bottom-line approach using a Bayesian framework. **International Journal of Production Economics**, v. 166, p. 177-191, 2015.

Setyadi, A. et al. Sustainable Operations Strategy in the Age of Climate Change: Integrating Green Lean Practices into Operational Excellence. **Sustainability**, v. 17, n. 13, p. 5954, 2025.

Severo, E. A.; De Guimarães, J. C. F.; Dellarmelin, M. L. Impact of the COVID-19 pandemic on environmental awareness, sustainable consumption and social responsibility: Evidence from generations in Brazil and Portugal. **Journal of Cleaner Production**, v. 286, p. 124947, 2021.

Severo, E. A.; De Guimarães, J. C. F.; Dorion, E. C. H. Cleaner production, social responsibility and eco-innovation: generations' perception for a sustainable future. **Journal of Cleaner Production**, v. 186, p. 91-103, 2018.

Sulich, A.; Soloducho-Pelc, L. M. Sustainable development in production companies: integrating environmental strategy and green management style. **Discover Sustainability**, v. 6, n. 434, 2025.

Wong, Lai-Wan et al. Time to seize the digital evolution: Adoption of blockchain in operations and supply chain management among Malaysian SMEs. **International Journal of Information Management**, v. 52, p. 101997, 2020.

Zhang, Y.; Chong, Y. W. The mediating role of strategic philanthropy in achieving sustainable corporate performance: A conceptual model. **Multidisciplinary Reviews**, v. 8, n. 12, p. 2025395-2025395, 2025.

Zhang et al. Green innovation and firm performance: Evidence from listed companies in China. **Resources, Conservation & Recycling**, v. 144, p. 48–55, 2019.

Zhang, et al. Can environmental innovation facilitate carbon emissions reduction? Evidence from China. **Energy Policy**, v. 100, p. 18–28, 2017.