ÁREA TEMÁTICA: Estratégia Organizacional e Inovação

ENANGRAD Júnior

TÍTULO DO TRABALHO: ESTRATÉGIAS E CARACTERÍSTICAS GERENCIAIS DAS ECOINOVAÇÕES NA AGROINDÚSTRIA BRASILEIRA

Resumo

A ecoinovação tem se consolidado como estratégia para integrar competitividade, inovação e sustentabilidade, especialmente na agroindústria, setor caracterizado pelo elevado consumo de recursos naturais e pela crescente pressão por práticas ambientalmente responsáveis. Este estudo teve como objetivo analisar as ecoinovações desenvolvidas por agroindústrias brasileiras, classificando-as quanto ao perfil, foco, modelos e estratégias organizacionais. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, descritiva e exploratória, desenvolvida por meio da análise de conteúdo de relatórios de sustentabilidade, de gestão e de outros documentos institucionais de empresas agroindustriais brasileiras listadas na bolsa de valores. As iniciativas identificadas foram classificadas com base nos modelos de Forés (2024) e de Kim, Roh e Boroumand (2024). Os resultados evidenciaram predominância de ecoinovações organizacionais, com maior concentração de iniciativas voltadas ao desenvolvimento social e humano, à transição climática e energética e à gestão eficiente de recursos. Também se verificou predominância da estratégia *Ambidextrous* e do perfil *Best Friend*, o que indica que as empresas conciliam melhorias operacionais com inovação e priorizam parcerias estratégicas de longo prazo. Conclui-se que a ecoinovação está integrada às estratégias organizacionais das agroindústrias brasileiras, contribuindo para a sustentabilidade e a competitividade do setor.

Palavras-chave: Sustentabilidade corporativa; ecoinovação; inovação ambiental; agronegócio; ESG.

Abstract

Eco-innovation has become an important strategy for integrating competitiveness, innovation, and sustainability, particularly in the agro-industrial sector, which is characterized by intensive use of natural resources and increasing pressure for environmentally responsible practices. This study aimed to analyze the eco-innovations adopted by Brazilian agro-industries, classifying them according to their profiles, focuses, models, and organizational strategies. A qualitative, descriptive, and exploratory approach was adopted through content analysis of sustainability reports, management reports, and other institutional documents from Brazilian agro-industrial companies listed on the stock exchange. The identified initiatives were classified based on the models proposed by Forés (2024) and Kim, Roh, and Boroumand (2024). The

results revealed a predominance of organizational eco-innovations, particularly initiatives related to social and human development, climate and energy transition, and efficient resource management. The Ambidextrous strategy and the Best Friend open eco-innovation profile were the most prevalent, indicating that companies combine operational efficiency with innovation while prioritizing long-term strategic partnerships. The findings suggest that eco-innovation has become an integral part of organizational strategies in Brazilian agro-industries, contributing to both sustainability and competitiveness.

Keywords: Corporate sustainability; eco-innovation; environmental innovation; agribusiness; ESG.

1. Introdução

A ecoinovação consiste no desenvolvimento e na implementação de produtos, processos, serviços ou práticas organizacionais que, além de promover ganhos econômicos, reduzem impactos ambientais e contribuem para a sustentabilidade (Rennings, 2000; Khan e Idrees, 2023). Também conhecida como inovação verde ou sustentável, a ecoinovação foi inicialmente associada a esforços de inovação relacionados à ecoeficiência, decorrentes do progresso tecnológico ou de demandas externas às empresas (Barbieri et al., 2010); contudo, evidências empíricas recentes apresentam a ecoinovação como um elemento estratégico para as organizações (Kim; Roh; Boroumand, 2024).

A literatura recente também apresenta modelos que permitem compreender como as empresas estruturam suas estratégias de ecoinovação. Kim, Roh e Boroumand (2024) propõem uma classificação baseada na amplitude e na profundidade das parcerias estabelecidas na inovação aberta, enquanto Forés (2024) categoriza as estratégias conforme sua orientação para eficiência operacional, pesquisa e desenvolvimento ou para a combinação de ambas, permitindo analisar diferentes características na forma como as organizações gerenciam seus processos relacionados à ecoinovação.

No Brasil, o agronegócio possui elevada importância econômica, porém caracteriza-se pelo intenso consumo de recursos naturais e pela geração de impactos ambientais, o que torna necessária a adoção de práticas mais sustentáveis (Bortoluzzi; Lunkes; Zambra, 2023). Nesse cenário, a agroindústria desempenha um papel estratégico ao agregar valor às matérias-primas e incorporar inovação ao longo da cadeia produtiva, mas também enfrenta desafios relacionados ao uso eficiente de recursos, à geração de resíduos e às emissões ambientais (Nagano et al., 2019). Em resposta às crescentes demandas de consumidores, investidores e da sociedade, as organizações vêm incorporando princípios de sustentabilidade e ESG às suas estratégias, utilizando a ecoinovação como mecanismo para conciliar desempenho econômico, responsabilidade ambiental e impacto social (Toniolli; Silva; Binotto, 2025).

Diante desse contexto, este estudo tem como objetivo analisar as ecoinovações desenvolvidas por agroindústrias brasileiras, classificando-as quanto ao perfil, foco, modelos e estratégias organizacionais.

A investigação delimita-se à análise das ecoinovações divulgadas por agroindústrias brasileiras listadas na bolsa de valores, com base em relatórios de sustentabilidade, de gestão e outros documentos institucionais publicados entre 2021 e 2024.

2. Fundamentação Teórica

A ecoinovação está diretamente relacionada à sustentabilidade corporativa, integrando desempenho econômico, responsabilidade ambiental e desenvolvimento social. Segundo Searcy (2011), a sustentabilidade exige a adaptação das estratégias organizacionais para atender aos *stakeholders* e preservar recursos a longo prazo, tornando a inovação um instrumento para incorporar esses princípios ao modelo de negócios (Barbieri et al., 2010).

Kemp e Pearson (2007) definem a ecoinovação como a introdução de produtos, processos, serviços ou métodos de gestão que reduzem os impactos ambientais ao longo do ciclo de vida. Reid e Miedzinski (2008) ampliam esse conceito ao incluir benefícios sociais, enquanto Vieira et al. (2024) destacam sua consolidação como um campo interdisciplinar voltado à promoção de práticas sustentáveis.

A adoção da ecoinovação foi inicialmente influenciada por fatores institucionais, econômicos, tecnológicos e sociais, como regulamentações ambientais, políticas públicas, disponibilidade de recursos e pressão dos consumidores (Maçaneiro; Cunha, 2012; Rennings, 2000). Além de reduzir impactos ambientais, a ecoinovação pode aumentar a competitividade e a eficiência das organizações, especialmente na agroindústria, setor intensivo no uso de recursos naturais (Puertas; Marti, 2021; Bagagiolo *et al*., 2023).

Sob a perspectiva estratégica, a *Resource Based View* (RBV) sustenta que a vantagem competitiva depende da combinação de recursos valiosos, raros e difíceis de imitar (Barney, 1991). Posteriormente, Hart (1995) ampliou esse entendimento ao propor a *Natural Resource-Based View* (NRBV), incorporando as restrições ambientais como elementos centrais da estratégia organizacional.

Nesse contexto, a ecoinovação favorece a criação de modelos de negócio mais sustentáveis, integrando inovação, geração de valor e adaptação às características de cada organização (Shakeel *et al*., 2020; Mignon; Bankel, 2023). Além disso, contribui para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, especialmente os ODS 9, 11 e 17, fortalecendo simultaneamente a competitividade organizacional e o desenvolvimento sustentável (ONU, 2015).

Forés (2024) demonstra que o desempenho da ecoinovação depende do ambiente institucional no qual as organizações estão inseridas. Em ambientes mais dinâmicos, estratégias proativas tendem a gerar melhores resultados econômicos. De forma complementar, Rhaiem e Doloreux (2022) evidenciam que a combinação entre pesquisa e desenvolvimento e a busca por conhecimento externo fortalece a capacidade inovadora das empresas.

A literatura também destaca a importância das capacidades dinâmicas e da inovação aberta. Kim, Roh e Boroumand (2024) argumentam que a recombinação de recursos internos e conhecimentos externos amplia a capacidade de adaptação organizacional, enquanto Janahi, Durugbo e Al-Jayyousi (2022) evidenciam que redes colaborativas entre empresas, universidades e o governo favorecem o desenvolvimento de soluções ambientais inovadoras.

Forés (2024) propõe quatro estratégias de ecoinovação: *Compliance-driven*, voltada ao atendimento de exigências legais; *Efficiency-centric*, direcionada à redução do consumo de recursos e ao aumento da ecoeficiência; *R&D-centric*, fundamentada em investimentos em pesquisa e desenvolvimento para criação de soluções ambientais; e *Ambidextrous*, que combina eficiência operacional e inovação tecnológica. Segundo o autor, estratégias ambidestras apresentam maior potencial de gerar desempenho econômico em ambientes institucionais dinâmicos.

Complementando essa abordagem, Kim, Roh e Boroumand (2024) analisam a ecoinovação sob a perspectiva da inovação aberta, classificando as organizações em quatro perfis conforme a amplitude e a profundidade das parcerias externas: *Maverick*, caracterizado por baixa colaboração; *Best Friend*, baseado em poucas parcerias estratégicas de longo prazo; *Cherry-picker*, que estabelece diversas parcerias superficiais; e *True Open Innovator*, que combina ampla rede de parceiros com relações profundas de cooperação. Os autores destacam que estratégias caracterizadas por maior abertura e colaboração favorecem melhores resultados em inovação ambiental.

Além dessas classificações, a literatura distingue diferentes níveis de maturidade das ecoinovações. As iniciativas exploratórias concentram-se no cumprimento das exigências legais, enquanto as restauradoras priorizam a ecoeficiência. As ecoinovações cíclicas incorporam princípios da economia circular e integração entre processos produtivos, ao passo que as regenerativas buscam restaurar ecossistemas e gerar valor ambiental e social de forma sistêmica.

De maneira geral, a literatura demonstra que a ecoinovação constitui um fenômeno multidimensional, resultante da integração entre capacidades organizacionais, pressões institucionais, inovação aberta e redes colaborativas.

2.1 Estudos Anteriores sobre Ecoinovação na Agroindústria Brasileira

A literatura sobre ecoinovação na agroindústria evidencia que a adoção de práticas sustentáveis é influenciada por fatores institucionais, tecnológicos, econômicos e organizacionais, abrangendo desde o atendimento às exigências regulatórias até estratégias voltadas à ecoeficiência, à pesquisa e ao desenvolvimento e inovação sustentável. Com o objetivo de compreender esse cenário, realizou-se um levantamento nas bases Spell e Periódicos CAPES, utilizando os descritores "ecoinovação", "agroindústria" e "agronegócio", e foram selecionados nove estudos que abordam práticas ambientais, inovação sustentável e estratégias organizacionais no setor. O Quadro 1 apresenta uma síntese desses trabalhos, destacando seus principais

objetivos e contribuições para a compreensão da ecoinovação nas agroindústrias.

Quadro 1 -Artigos encontrados

Autores	Tipo de Agroindústria	Resumo
Bortoluzzi, Lunkes e Zambra (2023)	Agroindústria de carne bovina	Demonstraram que a demanda por produtos sustentáveis estimula melhorias ambientais e redução do consumo de recursos. As ações priorizam a ecoeficiência e a competitividade, caracterizando uma estratégia *Efficiency-centric.*
Jesus, Polo e Rodrigues (2022)	Agroindústria sucroenergética	Evidenciaram que as ecoinovações fortalecem as capacidades dinâmicas por meio da produção de biocombustíveis, da biotecnologia e aproveitamento de resíduos. Predomina a estratégia *Ambidextrous.*
Fernandes, Souza e Belarmino (2020)	Agroindústrias gerais	A revisão da literatura mostrou predominância de tecnologias limpas, redução de resíduos e otimização de recursos. As práticas analisadas concentram-se na ecoeficiência e são classificadas como *Efficiency-centric.*
Ferreira, Santos, Brito Thomaz e Rebelato (2018)	Agroindústria sucroenergética	Analisaram o projeto Águas Residuais Zero, que promoveu o reaproveitamento da água nos processos industriais. Os resultados evidenciaram redução do consumo hídrico, diminuição de impactos ambientais e ganhos econômicos, caracterizando estratégia voltada à *Efficiency-centric*.
Nagano, Iacono, Madeira e Ometto (2019)	Agroindústria	Investigaram a relação entre a gestão do conhecimento e a ecoinovação. Concluíram que a interação entre equipes, universidades e centros de pesquisa favorece o desenvolvimento de ecoprodutos e ecoprocessos, com predominância da estratégia *R&D-centric*.
Catczu, Maçaneiro e Kuhl (2019)	Cooperativa agroindustrial	Identificaram que a aprendizagem organizacional, o apoio da gestão e a regulamentação ambiental impulsionam a ecoinovação. As iniciativas combinam eficiência operacional e inovação, aproximando-se da estratégia *Ambidextrous*.
Guedes, Couto, Coqueiro, Martins, Meira, Landim (2022).	Agroindústria familiar e Sociedade anônima	Destacaram práticas de gestão de resíduos, de tratamento de efluentes e de atendimento à legislação ambiental. O estudo apresenta predominância das estratégias *Compliance-driven* e *Efficiency-centric*.
Rivera, Bedia, Piqueres (2024).	Agroindústria Familiar	Verificaram que fatores internos e externos impulsionam a sustentabilidade, melhorando a reputação e o desempenho organizacional. Os resultados aproximam-se da estratégia *Ambidextrous*.
Santos Zanon Schneider (2021)	Agroindústria familiar	Demonstraram que a agroindustrialização fortalece a geração de renda, agrega valor à produção e amplia a sustentabilidade das propriedades rurais. As práticas evidenciam características da estratégia *Ambidextrous.*

Fonte: Elaboração própria.

De modo geral, os estudos evidenciam predominância de práticas voltadas à ecoeficiência, especialmente relacionadas à redução do consumo de água, energia e matérias-primas, ao reaproveitamento de resíduos e à melhoria dos processos produtivos. Porém, o foco destes estudos concentrou-se em estudos de caso ou em casos múltiplos, com ênfase na apresentação das ecoinovações e em sua relação com a empresa. Assim, há a oportunidade para essas ecoinovações a partir do comportamento estratégico das agroindústrias estabelecidas no Brasil.

3. Metodologia

A pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa que, segundo Creswell (2010), busca compreender os significados atribuídos a determinado fenômeno social ou humano. Caracteriza-se pela coleta de dados em seus ambientes naturais e pela análise indutiva das informações, o que permite a construção de interpretações a partir da realidade observada.

A análise dos dados foi realizada por meio da técnica de análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2011), que consiste em um conjunto de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição e interpretação do conteúdo das comunicações, permitindo a inferência de conhecimentos a partir dos dados analisados. Por se tratar de um método interpretativo, a análise está sujeita à influência do pesquisador, o que pode introduzir subjetividade na categorização e na interpretação dos dados. Essa limitação foi minimizada no processo de pesquisa, por meio da atuação dos autores, sendo que um deles atuou como revisor das análises, comparando-as aos materiais consultados.

A amostra teve como base todas as empresas agroindustriais (27) listadas na bolsa de valores do Brasil (B3), tendo em vista a necessidade de estas empresas apresentarem informações auditáveis e a maior exposição a mecanismos de governança do mercado (CVM, ANBIMA, B3, entre outros). Definiu-se o período de 2021 a 2024, tendo em vista o interesse em não influenciar a análise no período da pandemia de COVID-19, até o período mais recente, quando da coleta dos dados (2025). A fonte de informação foi os relatórios de sustentabilidade publicados e disponibilizados nos sítios eletrônicos das empresas. Após consulta individual, 11 empresas foram retiradas da amostra por não apresentarem relatórios de sustentabilidade no período analisado. As empresas amostradas estão no Quadro 2.

Quadro 2- Empresas da amostra do estudo

Nome	Código	Setor	Situação dos Relatórios
3tentos	TTEN3	Atividades auxiliares à agricultura	TODOS
Agrogalaxy	AGXY3	Atividades auxiliares à agricultura	APENAS 2022 e 2023
Brasilagro	AGRO3	Agricultura	TODOS
Camil	CAML3	Outras indústrias de alimentos	APENAS 2022 e 2021
Ctc S.A.	CTCA3	Agricultura	APENAS 2024 e 2023
Irani	RANI3	Indústria de papel, celulose e papelão	TODOS
Jallesmachad	JALL3	Outras outras indústrias	APENAS 2024
JBS Nv	JBSS32	Abatedouros	TODOS
Klabin S/A	KLBN11	Indústria de papel, celulose e papelão	TODOS
M.Diasbranco	MDIA3	Outras indústrias de alimentos	TODOS
Marfrig	MBRF3	Abatedouros	TODOS
Minerva	BEEF3	Abatedouros	TODOS
Pettenati	PTNT4	Tecelagens	APENAS 2024
Raizen	RAIZ4	Agricultura	TODOS
Sao Martinho	SMTO3	Outras outras indústrias	TODOS
Vittia	VITT3	Atividades auxiliares à agricultura	TODOS

Fonte: Elaboração própria.

Com esse método, foi possível realizar a análise de matérias categorizadas conforme o quadro 4.

Quadro 3- Categorias de análise

Ecoinovação	**Estratégias**	**Foco**	**Modelos**
Ambiental	*Ambidextrous* (Fóres, 2024)	Ambiental	Coordenação sistêmica
Governança	*Best Friend* (Kim; Roh e Boroumand; 2024)	Eficiência operacional e cadeia produtiva	Desenvolvimento social e humano
Organizacional	*Cherry-picker* (Kim; Roh e Boroumand; 2024)	Governança e estratégia	Gestão ambiental e capital natural
Mercado	*Compliance-driven* (Fóres, 2024)	Inovação e tecnologia	Gestão eficiente de recursos
	Efficiency-centric (Fóres, 2024)	Integração e stakeholders	Gestão organizacional integrada
	Maverick (Kim, Roh e Boroumand, 2024)	Mercado e competitividade	Governança e ESG
	R&D-centric (Fóres, 2024)	Social e desenvolvimento humano	Inovação e produção sustentável
	True Open Innovator (Kim, Roh e Boroumand, 2024)		Sustentabilidade
			Transformação digital
			Transição climática e energética

Fonte: Elaboração própria

Como apoio à análise qualitativa, foram utilizadas ferramentas baseadas em inteligência artificial para auxiliar na organização e na sistematização das informações. A verificação das categorias foi realizada com auxílio de Inteligência Artificial, de forma assistida, a partir do *prompt*:

> Analisar o perfil e a estratégia de ecoinovação ou inovação sustentável da Empresa, categorizando ações ou declarações da empresa quanto ao escopo da ecoinovação ou inovação sustentável referente a dimensão ambiental ou social e foco: redução de emissões de gases de efeito estufa (mudanças climáticas), recursos hídricos, consumo de energia, resíduos, consumo de materiais e biodiversidade; no escopo social: segurança, saúde e qualidade de vida dos funcionários, engajamento da comunidade local e contribuições para o desenvolvimento local. Em relação à estratégia, classificar o posicionamento da empresa quanto: 1. *Compliance-driven; 2. Efficiency-centric; 2. R&D-centric; 3. Ambidextrous* segundo o artigo: *Assessing the economic impacts of eco-innovation strategies across* contexts shaped by different institutional and structural pressures; ou *Maverick, Best Friend, Cherry-picker e True Open Innovator* segundo o artigo *Resource recombination perspective on open eco-innovation: open innovation type, strategic orientation, and green innovation. Business Strategy and the Environment.*
>
> ChatGPT, versão Plus (2026)

Embora essas soluções contribuam para a identificação de padrões e síntese de dados textuais, sua utilização ocorreu apenas de forma complementar, uma vez que a definição das categorias, a interpretação dos resultados e a

validação das análises permaneceram sob responsabilidade do pesquisador, garantindo o rigor metodológico e a confiabilidade dos achados (Morgan, 2023; Trung, 2025).

4. Análise e Discussão dos Resultados

A análise foi realizada com base nos relatórios de sustentabilidade, de gestão e nos demais canais institucionais de comunicação das agroindústrias brasileiras selecionadas. A base final incluiu 875 iniciativas de ecoinovação, classificadas de acordo com seus perfis, modelos, focos e estratégias organizacionais.

4.1. Perfil das ecoinovações

As iniciativas foram classificadas em quatro perfis: organizacional, de processo, de produto e de mercado.

Tabela 1- Perfil das ecoinovações

Perfil	Quantidade
Organizacional	495
Processo	256
Produto	119
Mercado	5

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa

As ecoinovações organizacionais representaram 56,5% das iniciativas (495 ocorrências), evidenciando que as agroindústrias concentram seus esforços na incorporação da sustentabilidade à gestão, por meio do fortalecimento da governança, da capacitação de fornecedores, do desenvolvimento de políticas internas e de ações voltadas às comunidades. Também foram identificadas iniciativas relacionadas à inovação aberta, como a participação da São Martinho no Cubo Agro, o que amplia a interação com AgTechs e com ecossistemas de inovação.

As ecoinovações de processo totalizaram 256 iniciativas, associadas principalmente à eficiência energética e hídrica, à redução de emissões, ao reaproveitamento de resíduos, à automação e ao uso mais eficiente de matérias-primas. Esses resultados demonstram a busca das empresas pela redução dos impactos ambientais e pelo aumento da eficiência operacional.

As ecoinovações de produto registraram 119 iniciativas, envolvendo o desenvolvimento de insumos biológicos, combustíveis renováveis, novos materiais e soluções capazes de elevar a produtividade com menor impacto ambiental. Já as ecoinovações de mercado apresentaram apenas cinco ocorrências, relacionadas principalmente à comercialização de créditos de descarbonização e à participação no RenovaBio, o que indica que os mercados ambientais ainda têm participação limitada nas estratégias das empresas analisadas.

4.2 Modelos de ecoinovações

Além dos perfis, as iniciativas foram agrupadas conforme os modelos predominantes, o que permitiu compreender como a sustentabilidade é incorporada às estratégias empresariais.

Tabela 2- Modelos de ecoinovações

Modelos	Quantidade
Desenvolvimento social e humano	218
Transição climática e energética	188
Inovação e produção sustentável	118
Governança e ESG	108
Gestão eficiente de recursos	98
Transformação digital	67
Coordenação sistêmica	54
Gestão ambiental e capital natural	10
Sustentabilidade	8
Gestão organizacional integrada	7

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

O modelo de desenvolvimento social e humano apresentou a maior frequência (218 iniciativas), abrangendo ações de capacitação, saúde e segurança, diversidade, inclusão, educação e desenvolvimento das comunidades. Esse resultado reforça a predominância das ecoinovações organizacionais e evidencia que a sustentabilidade está fortemente associada ao fortalecimento das pessoas e da cultura organizacional.

Em seguida, destacou-se o modelo de transição climática e energética, com 188 iniciativas, abrangendo a redução das emissões de gases de efeito estufa, a eficiência energética, a geração de energia renovável, a produção de biocombustíveis, a utilização de biomassa e de biometano e a comercialização de créditos de descarbonização.

O modelo de inovação e produção sustentável registrou 118 iniciativas relacionadas ao desenvolvimento de tecnologias, à agricultura digital, a insumos biológicos, ao melhoramento genético e a soluções que conciliam produtividade e conservação ambiental. Entre os exemplos observados, destacam-se os investimentos da 3 Tentos em tecnologias biológicas e na digitalização das atividades agrícolas.

As iniciativas de Governança e ESG (108) e de gestão eficiente de recursos (98) concentraram ações voltadas à gestão de riscos, à transparência, à redução do consumo de água e de energia, ao reaproveitamento de resíduos e à melhoria dos processos produtivos. Como exemplo, a Jalles informou o reaproveitamento de 99,98% dos resíduos industriais por meio da fertirrigação, da produção de biogás, da compostagem e da geração de energia a partir do bagaço da cana.

Os modelos de transformação digital e de coordenação sistêmica evidenciam o uso crescente de automação, sistemas de monitoramento, plataformas digitais e parcerias para ampliar a sustentabilidade. Em contrapartida, gestão ambiental e capital natural, sustentabilidade e gestão organizacional integrada apresentaram baixa frequência, sugerindo menor destaque dessas abordagens nos relatórios analisados.

4.3. Foco de ecoinovações

As iniciativas também foram classificadas conforme seu principal foco de atuação, o que permitiu identificar os temas mais priorizados pelas agroindústrias.

Tabela 3- Focos de ecoinovações

Foco	Quantidade
Ambiental	309
Social e desenvolvimento humano	223
Eficiência operacional e cadeia produtiva	126
Inovação e tecnologia	87
Governança e estratégia	83
Mercado e competitividade	30
Integração e stakeholders	18

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa

O foco ambiental apresentou a maior frequência, com 309 iniciativas, abrangendo a redução das emissões de gases de efeito estufa, a transição energética, o uso de biomassa e biometano, a eficiência hídrica e energética, a gestão de resíduos, a preservação da biodiversidade e a comercialização de créditos de carbono. Grande parte dessas ações está associada às ecoinovações de processo, evidenciando a busca pela redução dos impactos ambientais por meio da modernização das operações e do uso mais eficiente dos recursos naturais.

O foco social e desenvolvimento humano registrou 223 iniciativas, relacionadas à qualificação profissional, saúde e segurança, diversidade, inclusão, educação e relacionamento com as comunidades. Em seguida, destacaram-se a eficiência operacional e a cadeia produtiva (126 iniciativas), voltadas à otimização de processos, redução de perdas, rastreabilidade, logística sustentável e melhoria da produtividade, além dos focos em inovação e tecnologia (87) e em governança e estratégia (83).

Os focos de mercado e competitividade (30 iniciativas) e de integração e *stakeholders* (18) apresentaram menor representatividade. Esse resultado indica que, embora existam iniciativas de relacionamento com comunidades, instituições de pesquisa, investidores e fornecedores, as agroindústrias ainda concentram suas estratégias principalmente nas dimensões internas, produtivas e ambientais, o que evidencia oportunidades para ampliar a colaboração com os diferentes públicos de interesse.

4.4. Estratégias de ecoinovações

As iniciativas foram classificadas conforme as estratégias propostas por Forés (2024): *Ambidextrous, Compliance-driven, Efficiency-centric e R&D-centric*, o que permite identificar a orientação predominante das agroindústrias.

Tabela 4. Estratégias por Fóres (2024)

Empresa	*Ambidextrous*	*Compliance-driven*	*Efficiency-centric*	*R&D-centric*	Total
3 Tentos	37,18%	26,92%	17,95%	17,95%	100%

Agrogalaxy	37,25%	25,49%	7,84%	29,41%	100%
BrasilAgro	31,51%	19,18%	21,92%	27,40%	100%
Camil	40,74%	22,22%	29,63%	7,41%	100%
CTC	33,33%	0,00%	0,00%	66,67%	100%
Irani	27,03%	17,57%	41,89%	13,51%	100%
Jalles	50,00%	20,83%	12,50%	16,67%	100%
JBS	33,33%	15,38%	30,77%	20,51%	100%
Klabin	46,58%	13,70%	32,88%	6,85%	100%
M.Diasbranco	49,41%	23,53%	15,29%	11,76%	100%
Marfrig	57,89%	23,68%	10,53%	7,89%	100%
Minerva Foods	37,50%	28,13%	18,75%	15,63%	100%
Pettenati	60,00%	15,00%	15,00%	10,00%	100%
Raizen	60,49%	9,88%	17,28%	12,35%	100%
São Martinho	15,73%	24,72%	37,08%	22,47%	100%
Vittia	61,64%	9,59%	12,33%	16,44%	100%
Total Geral	**41,49%**	**18,97%**	**22,17%**	**17,37%**	**100%**

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

A estratégia *Ambidextrous* apresentou maior participação, correspondendo a 41,49% das iniciativas. Esse resultado demonstra que as agroindústrias têm buscado equilibrar eficiência operacional, inovação tecnológica e sustentabilidade, combinando melhorias incrementais dos processos com o desenvolvimento de novas soluções.

Entre as empresas com maior incidência dessa estratégia destacam-se Vittia, com 61,64%; Raízen, com 60,49%; Pettenati, com 60%; e Marfrig, com 57,89%. A predominância dessas iniciativas indica uma maior integração entre sustentabilidade, inovação e geração de valor.

A estratégia *Efficiency-centric* representou 22,17% do total. A Irani apresentou maior participação nessa categoria, com 41,89%, seguida pela São Martinho, com 37,08%, e pela Klabin, com 32,88%. As iniciativas estão principalmente relacionadas à redução do consumo de energia e de materiais, ao reaproveitamento de resíduos, à eficiência hídrica e à melhoria dos processos produtivos.

As estratégias *Compliance-driven* corresponderam a 18,97% das iniciativas. Essa categoria inclui certificações socioambientais, conformidade com as normas, rastreabilidade, controle de fornecedores e adequação às exigências regulatórias. A maior participação foi identificada na Minerva Foods, com 28,13%, seguida por 3 Tentos, com 26,92%, e Agrogalaxy, com 25,49%.

Por fim, as estratégias centradas em R&D representaram 17,37% das iniciativas. Apesar da menor participação no conjunto da amostra, algumas empresas apresentaram forte orientação tecnológica. O principal destaque foi o CTC, com 66,67% das iniciativas classificadas nessa categoria, seguido pela Agrogalaxy, com 29,41%, e pela BrasilAgro, com 27,40%.

O resultado do CTC está relacionado à sua atuação em melhoramento genético, biotecnologia, pesquisa agrícola e no desenvolvimento de soluções

para o setor sucroenergético. Dessa forma, enquanto parte das empresas concentra suas ações na eficiência e na conformidade regulatória, as organizações intensivas em tecnologia têm maior foco na pesquisa e no desenvolvimento.

De modo geral, os resultados evidenciam que as agroindústrias adotam diferentes estratégias de ecoinovação conforme suas características e prioridades organizacionais. Enquanto empresas mais intensivas em pesquisa apresentam maior participação em iniciativas voltadas ao desenvolvimento tecnológico, outras concentram esforços na eficiência operacional e no atendimento às exigências regulatórias. Essa diversidade demonstra que não há uma estratégia única para promover a sustentabilidade, mas sim diferentes combinações de práticas que refletem os contextos e objetivos de cada organização.

4.5 Estratégias por Kim, Roh e Boroumand (2024)

As iniciativas também foram analisadas conforme as estratégias de ecoinovação aberta propostas por Kim, Roh e Boroumand (2024). As categorias identificadas foram *Best Friend*, *Cherry-picker* e *True Open Innovator*, o que permitiu avaliar a amplitude e a profundidade das relações colaborativas mantidas pelas agroindústrias.

Tabela 5. Estratégias por Kim, Roh e Boroumand (2024)

Empresas	Best Friend	Cherry-picker	True Open Innovator	Total Geral
3 Tentos	66,67%	25,64%	7,69%	100,00%
Agrogalaxy	56,86%	25,49%	17,65%	100,00%
BrasilAgro	64,38%	17,81%	17,81%	100,00%
Camil	70,37%	29,63%	0,00%	100,00%
CTC	61,11%	0,00%	38,89%	100,00%
Irani	63,51%	22,97%	13,51%	100,00%
Jalles	29,17%	45,83%	25,00%	100,00%
JBS	58,97%	23,08%	17,95%	100,00%
Klabin	72,60%	21,92%	5,48%	100,00%
M.Diasbranco	36,47%	50,59%	12,94%	100,00%
Marfrig	47,37%	36,84%	15,79%	100,00%
Minerva Foods	31,25%	46,88%	21,88%	100,00%
Pettenati	60,00%	40,00%	0,00%	100,00%
Raizen	28,40%	25,93%	45,68%	100,00%
São Martinho	58,43%	31,46%	10,11%	100,00%
Vittia	53,42%	21,92%	24,66%	100,00%
Total Geral	**54,06%**	**28,80%**	**17,14%**	**100,00%**

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

A estratégia *Best Friend* apresentou maior predominância, representando 54,06% das iniciativas. Esse perfil caracteriza empresas que mantêm um número mais restrito de parceiros, mas desenvolvem relações próximas, contínuas e aprofundadas. A Klabin apresentou a maior participação nessa

categoria, com 72,60%, seguida pela Camil, com 70,37%, e pela 3 Tentos, com 66,67%.

O resultado demonstra que as agroindústrias priorizam parcerias seletivas e estruturadas, estabelecidas principalmente com universidades, centros de pesquisa, fornecedores, startups e instituições financeiras. Essas relações favorecem a construção de confiança, o compartilhamento de conhecimentos e o desenvolvimento conjunto de soluções sustentáveis.

A estratégia *Cherry-picker* representou 28,80% das iniciativas. Nesse perfil, as empresas mantêm relações com uma variedade maior de parceiros, mas com menor profundidade. A maior participação foi observada na M. Dias Branco, com 50,59%, seguida pela Minerva Foods, com 46,88%, e pela Jalles, com 45,83%.

Por fim, a estratégia *True Open Innovator* representou 17,14% das iniciativas. Essa categoria envolve relações simultaneamente amplas e aprofundadas, aproximando as empresas de ecossistemas de inovação mais complexos. A Raízen apresentou a maior participação, com 45,68%, seguida pelo CTC, com 38,89%.

Na Raízen, esse resultado pode ser associado aos investimentos em bioenergia, combustíveis renováveis e etanol de segunda geração, que demandam cooperação com fornecedores tecnológicos, instituições científicas e parceiros estratégicos. No caso do CTC, a elevada participação decorre de sua orientação para a pesquisa aplicada, o melhoramento genético e o desenvolvimento de tecnologias para o setor canavieiro.

De modo geral, os resultados evidenciam heterogeneidade entre as empresas analisadas. Organizações mais intensivas em pesquisa e tecnologia tendem a apresentar maior abertura e integração com ecossistemas de inovação, enquanto empresas com perfil predominantemente operacional priorizam relações colaborativas mais seletivas.

Assim, embora as agroindústrias brasileiras estejam ampliando suas práticas de inovação aberta, ainda predominam modelos baseados em poucas relações estratégicas e aprofundadas. Esse cenário indica que o setor está em processo de transição para estratégias de colaboração mais amplas e integradas, impulsionadas pelas demandas de sustentabilidade, transformação digital, transição energética e competitividade.

Em conjunto, os resultados demonstram que as estratégias de inovação aberta adotadas pelas agroindústrias variam quanto à intensidade das relações colaborativas, mas convergem para a utilização de parcerias como mecanismo de fortalecimento da capacidade inovadora. Essa diversidade de perfis evidencia que as organizações têm incorporado a cooperação externa de maneiras distintas, buscando atender às suas necessidades tecnológicas, operacionais e estratégicas, sem que exista um único modelo predominante para o desenvolvimento da ecoinovação.

5. Conclusão e Contribuições

Os resultados evidenciam que as agroindústrias brasileiras vêm incorporando a sustentabilidade principalmente por meio de ecoinovações organizacionais, voltadas ao fortalecimento da governança, da gestão ambiental, do desenvolvimento de pessoas e da melhoria dos processos produtivos. Esse achado converge com Jesus, Polo e Rodrigues (2022), que associam a ecoinovação ao fortalecimento das capacidades organizacionais e à incorporação da sustentabilidade à gestão empresarial.

O predomínio de iniciativas relacionadas à transição energética, à redução das emissões de gases de efeito estufa, à gestão de resíduos e à eficiência no uso de recursos confirma a relevância da ecoeficiência como direcionadora da inovação sustentável, conforme destacado por Bortoluzzi, Lunkes e Zambra (2023). Além disso, a elevada frequência de ações voltadas ao desenvolvimento social e humano demonstra que as empresas vêm adotando uma abordagem integrada da sustentabilidade, contemplando simultaneamente as dimensões ambiental, econômica e social.

A predominância da estratégia Ambidextrous indica que as agroindústrias buscam equilibrar melhorias operacionais com investimentos em inovação, corroborando a proposição de Forés (2024). Da mesma forma, o predomínio da estratégia Best Friend evidencia a preferência por parcerias estratégicas de longo prazo com universidades, fornecedores e centros de pesquisa, em detrimento de modelos mais amplos de inovação aberta. Por outro lado, a menor incidência de iniciativas voltadas à inovação de mercado, à integração com stakeholders e à adoção de modelos colaborativos mais abertos indica oportunidades para ampliar o potencial inovador e sustentável do setor.

Conclui-se que a ecoinovação está consolidada como parte das estratégias organizacionais das agroindústrias brasileiras, contribuindo para a integração entre competitividade, inovação e sustentabilidade. Como contribuição teórica, o estudo demonstra a aplicabilidade conjunta dos modelos de Forés (2024) e de Kim, Roh e Boroumand (2024) na análise das estratégias de ecoinovação no contexto agroindustrial brasileiro. Do ponto de vista gerencial, os resultados oferecem subsídios para o desenvolvimento de estratégias que conciliem eficiência operacional, inovação e sustentabilidade.

Como limitações da pesquisa, destacam-se a utilização exclusiva de documentos institucionais e a subjetividade inerente ao processo de categorização das iniciativas. Para pesquisas futuras, recomenda-se ampliar a amostra, incorporar estudos de caso e entrevistas com gestores e realizar análises comparativas entre diferentes segmentos do agronegócio, aprofundando a compreensão da evolução das estratégias de ecoinovação no setor.

Referências

BAGAGIOLO, G. et al. Determinants of eco-innovation in the agricultural machinery sector: the case of small and medium enterprises in the Piedmont region (Italy). **Environment, Development and Sustainability**, 2023.

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

BARBIERI, J. et al. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 146–154, 2010.

BARNEY, J. Firm resources and sustained competitive advantage. **Journal of Management**, v. 17, n. 1, p. 99–120, 1991.

BORTOLUZZI, S. C.; LUNKES, R. J.; ZAMBRA, E. M. Influência da demanda verde no desempenho ambiental e econômico de empresas agroindustriais. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 16, n. 3, p. 1–20, 2023.

CATCZU, T. S.; MAÇANEIRO, M. B.; KUHL, M. R. A ecoinovação percebida como diferencial competitivo em uma cooperativa agroindustrial do estado do Paraná. **Revista de Ciências da Administração**, Florianópolis, v. 21, n. 53, p. 96–111, 2019.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FERNANDES, A. A.; SOUZA, A. F.; BELARMINO, L. C. Ecoinovação no agronegócio: revisão sistemática da literatura. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 13, n. 2, p. 615–636, 2020.

FERREIRA, B. S. et al. Ecoinovação em uma agroindústria sucroenergética: a implantação do projeto de águas residuais zero. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 1–20, 2018.

FORÉS, B. Assessing the economic impacts of eco-innovation strategies across contexts shaped by different institutional and structural pressures. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 32, p. 357–382, 2024.

GUEDES, I. N. et al. Agroindústria frigorífica: legislação correlatada, destinação de resíduos e aspectos ambientais: uma revisão bibliográfica. **Meio Ambiente (Brasil)**, v. 4, n. 3, p. 11–25, 2022.

HART, S. L. A natural-resource-based view of the firm. **Academy of Management Review**, v. 20, n. 4, p. 986–1014, 1995.

JANAHI, M. A.; DURUGBO, C. M.; AL-JAYYOUSI, O. R. Exploring network strategies for eco-innovation in manufacturing from a Triple Helix perspective. **Cleaner Logistics and Supply Chain**, v. 4, p. 100058, 2022.

JESUS, J. C.; PÓLO, E. F.; RODRIGUES, L. C. Contribuição das ecoinovações para a sustentabilidade em empresas do agronegócio brasileiro. **Revista de Administração da UFSM**, Santa Maria, v. 15, n. 2, p. 410–428, 2022.

KEMP, R.; PEARSON, P. **Final report MEI project about measuring eco-innovation**. Maastricht: UM Merit, 2007.

KHAN, A.; IDREES, A. S. Environmental impact of multidimensional eco-innovation adoption: an empirical evidence from European Union. **Journal of Environmental Economics and Policy**, v. 13, n. 1, p. 17–33, 2023.

KIM, Y; ROH, T; BOROUMAND, R. H. Resource recombination perspective on open eco-innovation. **Business Strategy and the Environment**, v. 33, p. 6207–6220, 2024.

MAÇANEIRO, M. B.; CUNHA, S. K. Ecoinovação: um quadro de referência para pesquisas futuras. **Revista Innovare**, Ponta Grossa, v. 13, n. 1, p. 266–289, 2012.

MIGNON, I.; BANKEL, A. Sustainable business models and innovation strategies to realize them: A review of 87 empirical cases. Business Strategy and the Environment, 32(4), 1357–1372, 2023.

MORGAN, D. L. Exploring the use of artificial intelligence for qualitative data analysis: the case of ChatGPT. **International Journal of Qualitative Methods**, v. 22, p. 1–10, 2023.

NAGANO, M. S.; IACONO, A.; MADEIRA, L. M. M.; OMETTO, A. R. Mecanismos de transferência de conhecimento com foco em ecoinovação: um estudo de caso em uma empresa agroindustrial. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 9, n. 1, p. 42-61, 2019

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. Nova York: ONU, 2015.

PUERTAS, R.; MARTI, L. Eco-innovation and determinants of GHG emissions in OECD countries. **Journal of Cleaner Production**, v. 319, p. 128739, 2021.

REID, A.; MIEDZINSKI, M. **Eco-innovation: final report for Sectoral Innovation Watch**. Technopolis Group, 2008.

RENNINGS, K. Redefining innovation: eco-innovation research and the contribution from ecological economics. **Ecological Economics**, v. 32, n. 2, p. 319–332, 2000.

RHAIEM, M.; DOLOREUX, D. A strategic perspective of eco-innovation drivers: evidence from Canadian SMEs. **Journal of Cleaner Production**, v. 356, 2022.

SEARCY, C. Updating corporate sustainability performance measurement systems. **Measuring Business Excellence**, v. 15, n. 2, p. 44–56, 2011.

SHAKEEL, Fahad *et al*. Sustainable Business Model Innovation: A Systematic Review and Research Agenda. **Sustainability**, v. 12, n. 14, p. 5708, 2020.

TONIOLLI, Faiulli Grün de Araujo; HOLGADO-SILVA, Heloiza Cristina; BINOTTO, Erlaine. Práticas de ESG nas cooperativas agroindustriais: um caminho para o desenvolvimento sustentável. **Desafio Online**, Campo Grande, v. 13, n. 3, p. 113-134, 2025. Disponível em: ufms.br. Acesso em: 27 jul. 2026.

VIEIRA, A. C. F. et al. Eco-innovation: opportunities, challenges, and advances in current research. **International Journal of Innovation**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 1–17, 2024.