

PARA ALÉM DA EFICIÊNCIA: INTEGRANDO ECONOMIA CIRCULAR NA GESTÃO SUSTENTÁVEL DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DO AGRONEGÓCIO GAÚCHO

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro, notadamente o do Rio Grande do Sul com suas culturas de soja, milho, trigo e arroz, consolida-se como pilar da economia global. No entanto, seu modelo predominante, quando baseado em uma lógica linear de "extrair-produzir-descartar", pode gerar externalidades ambientais significativas, como degradação do solo, escassez hídrica e perda de biodiversidade (EMBRAPA, 2021). A intensificação das pressões de mercados internacionais por rastreabilidade e baixo carbono, somada às demandas da sociedade por responsabilidade socioambiental, impõe a superação desse paradigma.

Neste contexto, a Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos (SSCM) emerge como um arcabouço fundamental (Seuring & Müller, 2008). No entanto, argumenta-se que a SSCM, em sua aplicação corrente, frequentemente se limita a mitigar impactos e a melhorar a eficiência de um sistema essencialmente linear. Para uma transformação profunda, é necessário integrar os princípios da Economia Circular (EC), que propõe um sistema regenerativo e restaurativo por intenção e design (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

Essa proposta busca desenvolver uma proposta por meio de uma análise conceitual e síntese crítica das literaturas de SSCM e Economia Circular, articulando-as com os desafios específicos do agronegócio gaúcho. A construção do framework integrador emerge deste diálogo teórico, seguindo uma lógica de *reasoning by analogy* (Jaakkola, 2020) que transplanta os princípios circulares para o domínio da gestão de cadeias de suprimentos.

Por fim, este ensaio teórico propõe, portanto, um *framework* integrador que conjuga os preceitos da SSCM com os princípios da EC, aplicando-os à realidade das cadeias de suprimentos de grãos no Rio Grande do Sul. O objetivo é avançar teoricamente na discussão sobre sustentabilidade no agronegócio, propondo uma transição do modelo de gestão de riscos e eficiência (SSCM) para um modelo de criação de valor circular e regenerativo. A pergunta central que guia este ensaio é: como os princípios da Economia Circular podem ressignificar e potencializar as práticas da Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos no agronegócio gaúcho?

2 FUNDAMENTAÇÃO E DISCUSSÃO

2.1. A Governança da Cadeia e a Visão Sistêmica do Agronegócio

A análise do agronegócio requer uma perspectiva sistêmica, na qual os diferentes agentes – produtores, cooperativas, indústrias, atacadistas e varejistas – estão interligados e são coordenados por uma lógica de governança (Batalha, 2020). A governança da cadeia, conforme destacada por Batalha (2020), define a distribuição de riscos, custos e benefícios, sendo fator crítico para a adoção de qualquer prática inovadora, incluindo as sustentáveis.

Nesse sistema, o produtor rural muitas vezes ocupa uma posição de fragilidade frente aos agentes coordenadores (*trading companies*, grandes indústrias). As pressões por preços baixos e volume constante podem inviabilizar investimentos em tecnologias sustentáveis de longo prazo. Uma SSCM tradicional pode, neste cenário, ser interpretada como um custo adicional. A integração com a EC, porém, ressignifica esse investimento, apresentando-o como oportunidade de geração de novas receitas e redução de dependência de insumos externos.

2.2. A SSCM no Agronegócio: Mitigação de Riscos e Eficiência

A literatura sobre SSCM no agronegócio tem se concentrado em identificar pressões (leis, consumidores), barreiras (custo, conhecimento) e práticas como agricultura de precisão, manejo integrado de pragas e logística reversa de embalagens (Silvestre, 2016; Jabbour et al., 2019). O foco, como no seu projeto, está em "estímulos, barreiras e resultados". Este é um passo fundamental, mas ainda insuficiente.

Práticas como o uso eficiente de água e energia e a aplicação racional de defensivos são vitais, mas, em grande parte, otimizam o sistema linear. A logística reversa de embalagens, por exemplo, é uma prática de EC, mas muitas vezes implementada como uma obrigação (gestão de resíduos) e não como um redesenho do sistema produtivo.

2.3. A Economia Circular: Um Novo Paradigma para o Agronegócio

A EC propõe três princípios fundamentais: 1) eliminar resíduos e poluição desde a concepção; 2) manter produtos e materiais em uso; e 3) regenerar sistemas naturais (Ellen MacArthur Foundation, 2015). Aplicados ao agronegócio, estes princípios vão além da eficiência:

- **Fechamento de Ciclos de Nutrientes:** Transformar resíduos agroindustriais (palha, cascas, dejetos animais) em biofertilizantes, biogás e biomassa energética, criando um ciclo biológico fechado e reduzindo a dependência de fertilizantes sintéticos.
- **Valorização de Coprodutos:** A soja e o milho não são apenas grãos. Seus subprodutos podem gerar rações, alimentos funcionais, bioplásticos e compostos de alto valor agregado, diversificando a receita do produtor e da cooperativa.
- **Agricultura Regenerativa:** Práticas como plantio direto na palha, rotação de culturas e integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) não são apenas "sustentáveis"; são regenerativas, pois reconstruem o capital natural do solo, sequestram carbono e aumentam a resiliência climática.

2.4. Proposta de um *Framework* Integrador: SSCM Circular no Agronegócio Gaúcho

O gap de pesquisa identificado reside justamente na articulação teórica e prática entre esses dois campos. Propõe-se um *framework* onde a SSCM fornece a estrutura de governança, gestão de relacionamentos e métricas, enquanto a EC fornece a direção estratégica e as inovações de processo e produto. Este *framework* teórico pode ser visualizado em três níveis:

- **Nível Estratégico (Governança Circular):** Os agentes coordenadores (cooperativas, tradings) assumem um papel proativo na criação de mercados para coprodutos, no estabelecimento de contratos de longo prazo que remunerem práticas regenerativas e no investimento em infraestrutura logística para fluxos reversos (biomassa, nutrientes).
- **Nível Tático (Práticas Circulares Integradas):** Implementação de tecnologias e práticas que materializam os princípios da EC, indo além das práticas de SSCM convencionais. Exemplos: biofábricas nas cooperativas para processar resíduos; plataformas digitais para conectar geradores e usuários de biomassa; certificações que validam o carbono sequestrado no solo.
- **Nível Operacional (Mensuração de Valor Circular):** Desenvolvimento de métricas que capturem não apenas a redução de impactos (pegada de carbono), mas também a geração de valor circular: percentual de resíduos reaproveitados, receita gerada por coprodutos, aumento do teor de matéria orgânica no solo.

A aplicação deste *framework* ao contexto do Rio Grande do Sul permitiria investigar, por exemplo, como a governança das grandes cooperativas de trigo pode fomentar a criação de uma cadeia de valor para a palha, hoje muitas vezes queimada ou deixada no campo sem um plano de manejo que maximize sua regeneração.

Quadro 1: Práticas de SSCM Tradicional vs. Práticas de Economia Circular no Agronegócio de Grãos do RS

DIMENSÃO	PRÁTICAS DE SSCM (FOCO NA EFICIÊNCIA LINEAR)	PRÁTICAS DE ECONOMIA CIRCULAR (FOCO NA REGENERAÇÃO E CICLOS FECHADOS)	CONTRIBUIÇÃO PRINCIPAL AO FRAMEWORK INTEGRADOR
Gestão de Resíduos e Subprodutos	Logística Reversa de Embalagens de Defensivos: Foco na destinação ambientalmente correta.	Biofábricas em Cooperativas: Transformação de resíduos (cascas, palha, dejetos) em biofertilizantes, biogás e bioproducts.	Fecha o ciclo biológico, transformando um custo (gestão de resíduos) em uma fonte de receita (energia, insumos).
Manejo do Solo	Plantio Direto (na palha) e Rotação de Culturas: Práticas conservacionistas para reduzir erosão e custos.	Agricultura Regenerativa e ILPF: Desenho de sistemas que sequestram carbono, aumentam a matéria orgânica e regeneram a biodiversidade.	Cria capital natural e resiliência climática, podendo gerar créditos de carbono. Vai além da conservação para a regeneração.
Uso de Insumos	Agricultura de Precisão: Uso eficiente de fertilizantes e defensivos para reduzir volumes aplicados.	Fertirrigação com Biofertilizantes e Bioinsumos: Substituição de insumos sintéticos por alternativas biológicas provenientes da própria cadeia.	Reduz a dependência de recursos externos não-renováveis e cria um ciclo interno de nutrientes.
Logística e Energia	Racionalização de Rotas de Transporte: Redução do consumo de combustível e emissões.	Logística de Biomassa e Biocombustíveis: Criação de cadeias de suprimento paralelas para transporte de resíduos para centrais de energia e produção de biodiesel/etanol de 2ª geração.	Otimiza o fluxo reverso de materiais, criando uma nova cadeia de valor energética a partir de "resíduos".
Modelo de Negócio	Certificações Socioambientais: Diferenciação de produto e acesso a mercados premium.	Contratos Verdes Circulares: Acordos de longo prazo onde o produtor é remunerado por serviços ecossistêmicos (ex: carbono no solo) e fornecimento de biomassa.	Alinha a governança da cadeia aos princípios da EC, compartilhando riscos e benefícios da transição.

Fonte: Dos autores (2025), com base em Batalha (2020), Ellen MacArthur Foundation (2015) e Seuring & Müller (2008).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este ensaio teórico argumentou que a evolução da sustentabilidade no agronegócio de grãos do Rio Grande do Sul passa pela convergência entre os corpos teóricos da Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos e da Economia Circular. Enquanto a SSCM oferece as ferramentas de gestão para implementar mudanças, a EC oferece a visão transformadora necessária para transcender a lógica linear.

A proposta de um *framework* integrador SSCM-EC visa preencher uma lacuna teórica relevante, oferecendo uma lente mais abrangente para analisar e fomentar a transição sustentável do setor. Para pesquisas futuras, como a proposta no seu projeto, este ensaio sugere que a investigação empírica deve buscar não apenas entender "estímulos e barreiras" para práticas genéricas, mas sim mapear os arranjos de governança, as capacidades dinâmicas e os modelos de negócio específicos que podem viabilizar a circularidade nas cadeias de soja, milho, trigo e arroz do estado.

A submissão deste ensaio é estratégica, debater essa transição de paradigma, posicionando a pesquisa gaúcha na vanguarda do pensamento sobre agronegócio sustentável.

REFERÊNCIAS

- Batalha, M. O. (Coord.). (2020). Gestão agroindustrial (4a ed.). Atlas.
- Cislaghi, T. P., Brancher, M. E., & Wegner, D. (2023). Live animal transportation and sustainable supply chain: A systematic literature review. *Revista de Administração da UFSM*, 16(4), 701–722. <https://doi.org/10.5902/1983465971428>.
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition*.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. (2021). *Visão 2030: O futuro da agricultura brasileira*. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/visao-2030>>. Acesso em: 11 set. 2025.
- Jabbour, C. J. C., Jabbour, A. B. L. S., Sarkis, J., & Godinho Filho, M. (2019). Unlocking the circular economy through new business models based on large-scale data: An integrative *framework* and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 144, 546-552.
- Jia, F., Zhu, Q., Sarkis, J., & Lopes de Sousa Jabbour, A. B. (2022). Circular economy practices in Brazilian agribusiness supply chains: Insights from case studies. *Resources, Conservation and Recycling*, 185, 106460. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106460>.
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual *framework* for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699–1710. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020>.
- Silvestre, B. S. (2016). Sustainable supply chain management: Current debate and future directions. *Gestão & Produção*, 23(2), 235–249. <https://doi.org/10.1590/0104-530x2204-16>.
- Zilbersztajn, D. (2000). O agronegócio como sistema: uma revisão conceitual. In D. Zilbersztajn & M. F. Neves (Orgs.), *O agronegócio do Brasil* (pp. 1-25). Penso.