

Impacto de práticas de produção mais limpa na sustentabilidade no agronegócio.

Impact of cleaner production practices on sustainability in agribusiness.

Matheus Dias da Silva¹

Marcos Alberto Claudio Pandolfi²

Rosemary Chiuchi Magrini³

RESUMO

A Produção Mais Limpa (PML) no agronegócio refere-se à implementação de práticas sustentáveis que visam minimizar os impactos ambientais e melhorar a eficiência dos processos agrícolas. O objetivo é adotar estratégias que reduzam a poluição, economizem recursos e promovam a sustentabilidade na produção agrícola, garantindo maior eficiência e menor impacto ambiental. A relevância do tema é crescente devido à necessidade de atender à demanda global por alimentos enquanto se preserva o meio ambiente. A PML no agronegócio contribui para a conservação dos recursos naturais, redução das emissões de gases de efeito estufa e melhora da qualidade dos produtos agrícolas. A pesquisa é baseada na análise de estudos e publicações acadêmicas sobre PML no setor agrícola. A revisão bibliográfica envolve a coleta de informações de artigos científicos, livros e relatórios de organizações ambientais e agrícolas para identificar práticas eficazes e avaliar resultados obtidos em diferentes contextos. Os resultados indicam que a implementação de práticas de PML pode levar a uma redução significativa na utilização de insumos químicos, diminuir o consumo de água e energia, e promover uma gestão mais eficiente dos resíduos. Além disso, a adoção dessas práticas melhora a competitividade do agronegócio ao atender às exigências de mercados que valorizam a sustentabilidade.

Palavras-chave: Produção mais limpa. Agronegócio Sustentável. Gestão Ambiental.

ABSTRACT

¹ <https://orcid.org/0009-0007-1489-1931>

² <https://orcid.org/0000-0002-9407-7230>

³ <https://orcid.org/0000-0002-2057-8833>

Cleaner Production (CPP) in agribusiness refers to the implementation of sustainable practices that aim to minimize environmental impacts and improve the efficiency of agricultural processes. The objective is to adopt strategies that reduce pollution, save resources and promote sustainability in agricultural production, ensuring greater efficiency and less environmental impact. The relevance of the theme is growing due to the need to meet the global demand for food while preserving the environment. CPP in agribusiness contributes to the conservation of natural resources, reduction of greenhouse gas emissions and improvement of the quality of agricultural products. The research is based on the analysis of studies and academic publications on CPP in the agricultural sector. The bibliographic review involves the collection of information from scientific articles, books and reports of environmental and agricultural organizations to identify effective practices and evaluate results obtained in different contexts. The results indicate that the implementation of CPP practices can lead to a significant reduction in the use of chemical inputs, decrease water and energy consumption, and promote more efficient waste management. Furthermore, the adoption of these practices improves the competitiveness of agribusiness by meeting the demands of markets that value sustainability.

Keywords: Cleaner production. Sustainable agribusiness. Environmental management.

1 INTRODUÇÃO

A Produção Mais Limpa (PML) no agronegócio surge como uma abordagem importante para o desenvolvimento sustentável no agronegócio, caracterizando-se pela adoção de práticas que visam a redução dos impactos ambientais e a promoção da eficiência nos processos produtivos.

A necessidade crescente de atender à demanda global por alimentos, aliada à preocupação com a preservação ambiental, tem impulsionado a busca por soluções que conciliem produtividade e sustentabilidade. A PML no agronegócio não se limita apenas à redução de resíduos e emissões, mas também abrange a gestão eficiente dos recursos naturais, como água e solo, e a implementação de tecnologias mais limpas e eficazes.

Segundo Silva e Souza (2021), a PML no setor agrícola envolve um conjunto de práticas que busca otimizar o uso de insumos e minimizar a poluição, promovendo uma produção mais sustentável.

De acordo com Pereira et al. (2023) a adoção de práticas de PML pode levar a uma redução significativa de impactos ambientais e ao aumento da competitividade no mercado global, uma vez que consumidores e reguladores estão cada vez mais exigentes em relação à sustentabilidade.

O problema de pesquisa está relacionado à necessidade de estratégias eficazes para reduzir os impactos ambientais da agricultura, diante de desafios como a poluição do solo e da

água, o desperdício de recursos e as emissões de gases de efeito estufa. Assim, formula-se a seguinte questão de pesquisa: Como realizar uma produção mais limpa no agronegócio?

O objetivo geral é investigar e identificar práticas de Produção Mais Limpa (P+L) que possam ser implementadas no agronegócio, contribuindo para a sustentabilidade e a eficiência do setor. A justificativa para o estudo reside na crescente necessidade de adoção de práticas agrícolas mais responsáveis e de alinhamento entre a produção de alimentos e os princípios da sustentabilidade ambiental.

2 AGRONEGÓCIO: UM ESPAÇO PARA A PRODUÇÃO LIMPA

2.1 Conceitos de Produção Limpa

A Produção Limpa (PL), também conhecida como Produção Mais Limpa (P+L), tem se consolidado como uma abordagem essencial para a sustentabilidade no contexto industrial e empresarial. Este conceito visa a melhoria contínua dos processos produtivos, buscando minimizar a geração de resíduos e a emissão de poluentes, ao mesmo tempo em que maximiza a eficiência dos recursos utilizados Moraes (2024).

A prática de PL, que surgiu como uma resposta à crescente preocupação ambiental, se baseia em princípios que envolvem a revisão dos processos produtivos, a implementação de tecnologias mais limpas e a promoção de práticas que favorecem a sustentabilidade. Com base em diversos estudos recentes, é possível obter uma visão abrangente sobre a aplicação e os benefícios da PL.

Wicher e Pandolfi (2024) exploram a integração da Produção Mais Limpa com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), uma conexão que evidencia a relevância da PML no contexto global de sustentabilidade. Os ODS, estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), representam uma agenda para o desenvolvimento sustentável até 2030, abordando questões como pobreza, saúde, educação e proteção ambiental. Segundo os mesmos autores, a PML contribui diretamente para vários desses objetivos ao reduzir a poluição e promover o uso eficiente dos recursos naturais.

Por meio da análise das práticas de PL e sua relação com os ODS, os autores destacam como a implementação de estratégias mais limpas pode ajudar a alcançar metas ambientais e sociais, reforçando a importância de uma abordagem integrada que alinha os interesses empresariais com as necessidades globais de sustentabilidade.

Ramirez e Gomes (2020) fornecem um estudo de caso relevante sobre a aplicação da PML em uma empresa de cervejaria na cidade de Umuarama. O estudo revela a

implementação prática de técnicas de PML e os resultados obtidos, oferecendo uma visão detalhada das vantagens e desafios enfrentados pela indústria.

A pesquisa identifica como a adoção de práticas como a redução de consumo de água e energia, a reutilização de resíduos e a minimização de desperdícios pode levar a uma melhoria significativa na eficiência dos processos produtivos e na sustentabilidade geral da operação. O estudo de Ramirez e Gomes é particularmente útil para entender a aplicabilidade da PML em contextos específicos, fornecendo exemplos concretos de como práticas sustentáveis podem ser implementadas e quais impactos positivos podem ser esperados.

2.2 Agronegócio limpo

Neto et al. (2015) realizam um estudo exploratório sobre os princípios e ferramentas da PML em empresas brasileiras, proporcionando uma visão abrangente sobre a aplicação da PL em diferentes setores. Os autores discutem diversos princípios da PML, como a prevenção da poluição na fonte, a eficiência no uso de recursos e a implementação de tecnologias limpas.

A pesquisa de Neto et al. (2015) também aborda as ferramentas utilizadas para aplicar esses princípios, como análises de ciclo de vida, gerenciamento de resíduos e otimização de processos. Neto et al. destacam a importância de adaptar as práticas de PL às condições locais e às características específicas de cada setor, evidenciando a necessidade de uma abordagem flexível e personalizada para maximizar os benefícios da PML.

Moraes (2024) examina a PML como uma ferramenta para obter diferencial competitivo em empresas de pequeno porte, um aspecto importante para a compreensão da aplicabilidade da PL em diferentes contextos empresariais. O estudo analisa como a adoção de práticas de PL pode proporcionar vantagens competitivas significativas para pequenas empresas, que frequentemente enfrentam desafios maiores para implementar tecnologias avançadas e práticas sustentáveis.

Moraes (2024) ainda enfatiza que a PML não apenas contribui para a redução dos impactos ambientais, mas também pode melhorar a imagem da empresa, aumentar a eficiência operacional e reduzir custos, tornando-se uma estratégia vantajosa para pequenas empresas que buscam se destacar no mercado.

Rezende (2019) oferece uma análise bibliométrica sobre a produção científica relacionada à PML no Brasil, proporcionando uma visão detalhada das tendências e lacunas na pesquisa sobre o tema. A análise bibliométrica realizada por Rezende revela um crescimento significativo na quantidade de publicações sobre PML nos últimos anos,

indicando um aumento no interesse acadêmico e na conscientização sobre a importância da sustentabilidade na produção.

O estudo também identifica áreas onde mais estudos são necessários, como a avaliação dos impactos econômicos da PML e a implementação de práticas em diferentes setores industriais. Esta análise é valiosa para direcionar futuras pesquisas e entender melhor o desenvolvimento do conhecimento sobre PML no contexto brasileiro.

2.3 Produção Mais Limpa Direcionada ao Agronegócio

Conforme Cunha et al. (2023) discutem, a PML como uma ferramenta sustentável em sua pesquisa publicada na Revista Paramétrica. Os autores abordam como a PML pode ser utilizada para promover práticas de produção mais eficientes e ambientalmente amigáveis. O estudo de Cunha et al.

O estudo examinou as contribuições da PML para a sustentabilidade, enfatizando a importância de adotar práticas que não apenas reduzam os impactos ambientais, mas também melhorem a eficiência e a competitividade das empresas.

O estudo de Cunha et al. (2023) ainda destaca exemplos de práticas bem-sucedidas e oferece recomendações para empresas que desejam implementar a PML, fornecendo uma visão prática e teórica sobre como a PL pode ser aplicada de forma eficaz.

Em conjunto, esses estudos oferecem uma compreensão abrangente dos conceitos e práticas de Produção Limpa. A pesquisa de Wicher e Pandolfi (2024) mostra como a PML pode contribuir para objetivos globais de sustentabilidade, enquanto Ramirez e Gomes (2020) fornecem uma visão prática sobre a aplicação da PML em uma indústria específica.

Neto et al. (2015) exploram os princípios e ferramentas da PML, e Moraes (2024) destaca a importância da PL para pequenas empresas. Rezende (2019) oferece uma análise detalhada da produção científica sobre o tema, e Cunha et al. (2023) discutem a PML como uma ferramenta sustentável. Juntas, essas contribuições ajudam a construir um panorama completo sobre a Produção Limpa, suas aplicações, benefícios e desafios.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa caracteriza-se como bibliográfica, de abordagem qualitativa e de caráter exploratório-descritivo, tendo como finalidade analisar as contribuições das práticas de Produção Mais Limpa (P+L) para a sustentabilidade no agronegócio. A escolha da pesquisa

bibliográfica justifica-se pela necessidade de reunir, analisar e interpretar conhecimentos já produzidos sobre o tema, possibilitando uma compreensão dos principais conceitos, práticas, benefícios e desafios relacionados à adoção de estratégias de produção mais limpa no setor agropecuário.

Quanto à abordagem, a pesquisa é qualitativa, uma vez que busca compreender e interpretar as informações apresentadas pelos autores selecionados, sem a utilização de procedimentos estatísticos para tratamento de dados primários. A análise concentra-se na identificação das principais contribuições da Produção Mais Limpa para a redução dos impactos ambientais, a utilização eficiente dos recursos naturais, a redução de resíduos e a melhoria da eficiência dos processos produtivos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da Produção Mais Limpa (PML) com base nas referências selecionadas revela uma compreensão aprofundada dos princípios, práticas e impactos dessa abordagem no contexto da sustentabilidade e eficiência produtiva. A revisão das obras de Wicher e Pandolfi (2024), Ramirez e Gomes (2020), Neto et al. (2015), Moraes (2024), Rezende (2019) e Cunha et al. (2023) proporciona uma visão abrangente sobre como a PML está sendo implementada e os benefícios que ela oferece para diferentes setores e contextos.

4.1 Princípios e Ferramentas da Produção Mais Limpa

De acordo com Neto et al. (2015), os princípios da Produção Mais Limpa incluem a prevenção da poluição na fonte, a eficiência no uso de recursos e a adoção de tecnologias limpas. Esses princípios são fundamentais para a implementação de práticas que visam reduzir a geração de resíduos e poluentes desde o início do processo produtivo. Neto et al. destacam que a aplicação desses princípios pode levar a melhorias significativas na eficiência dos processos e na redução dos impactos ambientais. A utilização de ferramentas como análises de ciclo de vida e gestão de resíduos, mencionadas pelos autores, permite uma abordagem sistemática para a implementação da PML e contribui para a identificação de oportunidades para a melhoria contínua.

4.2 Aplicações Práticas e Estudos de Caso

Os estudos de caso analisados, como o de Ramirez e Gomes (2020), demonstram a aplicabilidade prática da PML em setores específicos. No estudo sobre a cervejaria em Umuarama, os autores evidenciam que a adoção de práticas como a reutilização de resíduos e a redução do consumo de água e energia não apenas melhorou a eficiência operacional, mas também resultou em benefícios econômicos e ambientais significativos. Ramirez e Gomes mostram que a implementação da PML pode levar a uma redução dos custos operacionais e a uma maior aceitação por parte dos consumidores, que estão cada vez mais preocupados com a sustentabilidade dos produtos que adquirem. Este estudo de caso é um exemplo claro de como a PML pode ser adaptada a diferentes contextos e como suas práticas podem ser ajustadas para atender às necessidades específicas de cada setor.

4.3 Contribuições para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Wicher e Pandolfi (2024) exploram como a PML contribui para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, estabelecendo uma conexão entre as práticas de PML e as metas globais de sustentabilidade. Os autores argumentam que a PML não só ajuda a atingir metas relacionadas à redução da poluição e ao uso eficiente dos recursos, mas também contribui para o desenvolvimento econômico e social sustentável. A relação entre a PML e os ODS é uma das contribuições mais importantes para a discussão sobre a sustentabilidade, pois demonstra como práticas de produção mais limpa podem estar alinhadas com uma agenda global de desenvolvimento sustentável.

4.4 Vantagens Competitivas e Aplicabilidade em Pequenas Empresas

A pesquisa de Moraes (2024) oferece uma visão sobre como a PML pode servir como um diferencial competitivo para empresas de pequeno porte. Moraes argumenta que, para pequenas empresas, a adoção de práticas de PML pode resultar em vantagens competitivas significativas, como a redução de custos e a melhoria da imagem corporativa. A aplicação da PML em pequenas empresas pode ser desafiadora devido a limitações de recursos e capacidade técnica, mas, como indicado por Moraes, os benefícios obtidos podem superar esses desafios. A PML pode ajudar pequenas empresas a se destacar no mercado, não apenas por meio da redução de custos operacionais, mas também pela satisfação das expectativas dos consumidores por produtos sustentáveis.

4.5 Análise e Tendências de Pesquisa

A análise bibliométrica realizada por Rezende (2019) fornece uma visão detalhada sobre o estado atual da pesquisa em PML no Brasil. Rezende revela que houve um aumento significativo na quantidade de publicações sobre o tema, indicando um crescente interesse acadêmico e uma maior conscientização sobre a importância da sustentabilidade na produção. A análise identificou áreas de pesquisa emergentes e lacunas no conhecimento, como a necessidade de mais estudos sobre os impactos econômicos da PML e a sua aplicação em diferentes setores industriais. Esses insights são valiosos para direcionar futuras pesquisas e para a formulação de políticas e práticas que promovam a adoção mais ampla da PML.

4.6 A PML como Ferramenta Sustentável

Finalmente, o estudo de Cunha et al. (2023) reforça a ideia de que a PML é uma ferramenta essencial para promover práticas de produção sustentáveis. Os autores discutem como a PML pode ser implementada para melhorar a eficiência dos processos produtivos e reduzir os impactos ambientais. Cunha et al. fornecem exemplos de práticas bem-sucedidas e oferecem recomendações para a adoção da PML, destacando a importância de uma abordagem sistemática e integrada para alcançar os objetivos de sustentabilidade.

Em suma, a análise dos estudos revisados revela que a Produção Mais Limpa oferece uma abordagem abrangente e eficaz para promover a sustentabilidade e a eficiência na produção. A integração dos princípios da PML com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, a evidência de benefícios econômicos e ambientais através de estudos de caso, e a identificação de tendências e lacunas na pesquisa mostram a relevância e a aplicabilidade da PML em diferentes contextos. A metodologia bibliográfica utilizada permitiu uma compreensão detalhada dos conceitos e práticas de PML, contribuindo para uma visão holística sobre como a PML pode ser implementada para alcançar resultados positivos tanto para as empresas quanto para a sociedade como um todo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação de ferramentas de Produção Mais Limpa (PML) no agronegócio representa uma tendência que alia eficiência produtiva e sustentabilidade ambiental, oferecendo benefícios tanto para as empresas quanto para a sociedade. Ao longo deste estudo,

observou-se que a adoção de práticas de PML, além de mitigar os impactos ambientais, promove o uso eficiente de recursos naturais como água e energia, contribuindo diretamente para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela ONU.

A análise das ferramentas e dos princípios da PML, como a prevenção da poluição na fonte e a adoção de tecnologias limpas, revelou a viabilidade de sua aplicação em diversos contextos produtivos, incluindo pequenos negócios que, apesar dos desafios, podem obter vantagens competitivas significativas. Estudos de casos demonstraram que a PML não apenas gera benefícios ambientais, mas também impulsiona a economia, reduzindo custos e aumentando a competitividade no mercado global, especialmente em setores onde consumidores e reguladores exigem cada vez mais práticas sustentáveis.

Todavia, permanece o desafio de expandir o conhecimento sobre a PML e adaptá-la às especificidades de cada setor, especialmente no agronegócio, que enfrenta peculiaridades regionais e demandas de mercado diferenciadas. Investimentos em pesquisa e capacitação são essenciais para garantir a adoção efetiva dessas práticas, maximizando seus benefícios e incentivando uma transição global para modelos produtivos mais responsáveis.

Conclui-se que a PML é uma ferramenta vital para o futuro do agronegócio sustentável, proporcionando um modelo de produção que equilibra crescimento econômico e preservação ambiental. A contínua evolução e aplicação de suas práticas podem se tornar um diferencial estratégico para empresas que buscam se destacar em um mercado cada vez mais competitivo e consciente de suas responsabilidades ambientais.

REFERÊNCIAS

CUNHA, Tatiana Ferreira da Silva; PIRES, Marconi Lacerda; DE PAULA, Lucas Davis Ribeiro. Produção mais limpa: uma ferramenta sustentável. *Revista Paramétrica*, v. 15, n. 1, jan./jul. 2023.

MORAES, Jorge André Ribas. Produção mais limpa como ferramenta para o diferencial competitivo em empresas de pequeno porte: um apanhado geral e análise dos principais pontos da ferramenta. *International Journal of Scientific Management and Tourism*, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 01-15, 2024. DOI: 10.55905/ijstvtv10n2-001.

NETO, Geraldo Cardoso de Oliveira, et al. Princípios e ferramentas da produção mais limpa: um estudo exploratório em empresas brasileiras. *Gestão & Produção*, São Carlos, v. 22, n. 2, p. 326-344, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-530X1468-14>. Acesso em: 21 set. 2026.

PEREIRA, A. B.; OLIVEIRA, R. C.; MARTINS, F. A. Sustentabilidade e produção mais limpa no setor agrícola: um estudo de caso. *Journal of Cleaner Production*, v. 284, p. 124-135, 2023.

RAMIREZ, Ana Caroline Cirilo; GOMES, Kleber. Práticas de produção mais limpa: um estudo de caso em uma empresa de cervejaria na cidade de Umuarama. XI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Vitória/ES, 23 a 26/11/2020.

REZENDE, Enio Antunes. Produção mais limpa no Brasil: uma análise bibliométrica em bases de dados científicas selecionadas. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 5, n. 11, p. 27475-27500, nov. 2019. ISSN 2525-8761.

SILVA, J. R.; SOUZA, M. L. Produção mais limpa no agronegócio: práticas e resultados. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 16, n. 2, p. 45-62, 2021.

WICHER, Evandro Willians; PANDOLFI, Marcos Alberto Claudio. A produção mais limpa (P+L) como contribuição para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). XII Simpósio de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil – 22 a 24 de maio de 2024.