

SUSTENTABILIDADE NA PECUÁRIA: análise dos impactos ambientais da pecuária e propostas sustentáveis para a produção animal

SUSTAINABILITY IN LIVESTOCK FARMING: analysis of the environmental impacts of livestock farming and sustainable proposals for animal production

Laís Helena Bernardes Vaz – laishelena445@gmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

Vanessa Amaro Vieira - vanessa.vieira@fatectq.edu.br
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

DOI: 10.31510/inf.v22i1.2251

Data de submissão: 10/04/2025

Data do aceite: 26/06/2025

Data da publicação: 30/06/2025

RESUMO

O objetivo do trabalho é analisar os impactos ambientais associados à pecuária, abordando práticas convencionais que contribuem para a degradação dos ecossistemas e propondo alternativas sustentáveis para a produção animal. A pecuária, uma das principais atividades agropecuárias do mundo, está associada a questões críticas, como desmatamento, emissões de gases de efeito estufa e contaminação de recursos hídricos. A pesquisa explora as práticas que intensificam esses impactos, como o manejo inadequado do solo e a utilização de insumos químicos propõem soluções baseadas em sistemas de produção integrados, técnicas de manejo sustentável e o uso de tecnologias inovadoras. Adotou-se a abordagem explicativa qualitativa. Os principais resultados evidenciam que a adoção de práticas sustentáveis pode não apenas mitigar os impactos ambientais, mas também aumentar a eficiência produtiva e promover o bem-estar animal, contribuindo para uma pecuária mais equilibrada e responsável. Portanto, a transição para os sistemas de produção animal sustentável é essencial para garantir a sustentabilidade ambiental, econômica e social do setor pecuário.

Palavras-chave: Desmatamento. Biodiversidade. Manejo Sustentável.

ABSTRACT

The objective of the work is to analyze the environmental impacts associated with livestock farming, addressing conventional practices that contribute to the degradation of ecosystems and proposing sustainable alternatives for animal production. Livestock farming, one of the main

agricultural activities in the world, is associated with critical issues, such as deforestation, greenhouse gas emissions and contamination of water resources. The research explores the practices that intensify these impacts, such as inadequate soil management and the use of chemical inputs, and proposes solutions based on integrated production systems, sustainable management techniques and the use of innovative technologies. The qualitative explanatory approach was adopted. The main results show that the adoption of sustainable practices can not only mitigate environmental impacts, but also increase production efficiency and promote animal welfare, contributing to more balanced and responsible livestock farming. Therefore, the transition to sustainable animal production systems is essential to ensure the environmental, economic and social sustainability of the livestock sector.

Keywords: Deforestation. Biodiversity. Sustainable Management.

1. INTRODUÇÃO

Mundialmente a pecuária desempenha um papel fundamental na economia global, fornecendo alimentos e gerando renda para milhões de pessoas. No entanto, essa atividade está associada a diversos impactos ambientais negativos, como o desmatamento, as emissões de gases de efeito estufa e a contaminação da água (Bolfé, 2017). Portanto, é necessário buscar alternativas sustentáveis para a produção animal que garantam a conservação dos recursos naturais (MAPA, 2020).

O sistema de criação animal é uma das principais atividades do setor agropecuário no Brasil. A tecnificação do campo pode resultar em diversos impactos ambientais, como a compactação, a degradação e a erosão do solo, a propagação de doenças, a poluição dos rios, perda da biodiversidade, a redução da camada de ozônio e as mudanças climáticas. Portanto, há uma preocupação crescente com o meio ambiente e diversos setores como as organizações governamentais e industriais estão se preparando para implementar uma política ambiental que irá reduzir os efeitos negativos à natureza (Barros et al., 2017).

A pecuária é uma das responsáveis por uma parcela significativa das emissões globais de gases de efeito estufa e pela degradação de ecossistemas naturais (Barros et al., 2017). A importância desse tema visa demonstrar a relevância da pecuária na economia e da necessidade urgente de mitigar suas ações negativas. É crucial buscar soluções sustentáveis para a produção animal, que garantam a segurança alimentar e a conservação dos recursos naturais para as gerações futuras (MAPA, 2020).

Desta forma, o objetivo deste trabalho é analisar os impactos ambientais da pecuária e propor práticas sustentáveis visando promover a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental na produção animal.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Impactos ambientais da pecuária

Constantemente, os problemas ambientais têm sido discutidos, pesquisados e analisados nos diversos sistemas com a função principal de recuperar a qualidade de vida no planeta. No Brasil, a produção de proteína animal é considerada como uma das principais responsáveis pelo desmatamento, perda da biodiversidade, degradação do solo e poluição da água (Barros et al., 2017).

O desmatamento florestal para o cultivo de pastagens é considerado como uma das principais perdas da flora e fauna em muitas regiões do mundo. Grandes áreas de florestas tropicais têm sido destruídas para formar pastagens para o gado, resultando na alteração de ecossistemas como o caso ocorrido na Amazônia e na América Central (Silva, 2015).

O superpastejo pode ocasionar a compactação do solo e a erosão, comprometendo sua fertilidade e capacidade de retenção de água. Isso contribui para a degradação do solo, tornando-o menos produtivo ao longo do tempo (Fernandes et al., 2021).

Outro fator problemático seria o alto consumo de água na produção animal, que exige grandes quantidades para o consumo dos animais, a higienização dos confinamentos, a irrigação das pastagens e a produção de alimentos. Essa demanda intensiva por água pode sobrecarregar recursos hídricos em áreas desprotegidas (Souza et al., 2020).

Segundo Fernandes et al. (2021) relatam que o uso indiscriminado de fertilizantes e pesticidas nas pastagens, aliado ao escoamento de dejetos animais, pode contaminar rios, lagos e aquíferos subterrâneos, comprometendo a qualidade da água. Isso gera um risco não apenas para o meio ambiente, mas também para a saúde humana.

Diante desses cenários, é importante que a pecuária adote práticas mais sustentáveis, como o manejo integrado de pastagens, o uso racional de medicamentos, a melhoria da eficiência alimentar dos animais e o uso de energias renováveis. Essas medidas podem ajudar a reduzir os impactos ambientais da pecuária e contribuir para um sistema de produção mais responsável (Souza et al., 2020).

2.1.1 Áreas desmatadas para o cultivo de pastagens

O desmatamento para o cultivo de pastagens é uma prática comum em muitas regiões do mundo principalmente em áreas tropicais e subtropicais, sendo considerada como atividade impulsionada pela expansão da pecuária, que demanda grandes extensões de terra para a criação de gado (Rivero et al., 2019).

De acordo com Silva (2015) o desmatamento para formação de pastos pode apresentar diversos impactos socioambientais significativos. Essa prática contribui para a perda da biodiversidade, pois as florestas são os habitats ricos em espécies vegetais e animais. Contudo, a remoção da cobertura florestal pode levar à erosão e a degradação do solo, diminuindo sua capacidade de sustentar a vida vegetal e animal a longo prazo.

Outro impacto ambiental importante do desmatamento é a liberação de gases de efeito estufa. As árvores armazenam carbono em sua biomassa, e quando são derrubadas e queimadas, esses gases são liberados na atmosfera na forma de Dióxido de carbono (CO_2), contribuindo para o aquecimento global e as mudanças climáticas (Santos et al., 2017).

O desmatamento acarreta igualmente impactos sociais relevantes. Frequentemente, as regiões afetadas pela derrubada da vegetação são ocupadas por povos indígenas e comunidades tradicionais que têm na floresta sua principal fonte de sustento. A retirada forçada desses grupos de seus territórios pode desencadear disputas sociais e graves violações de direitos humanos (Scheidel et al., 2023).

Cerca de 90% da região onde são mais desmatadas, ocorre na Amazônia, havendo crescimento da área de pastagem entre os anos de 1985 a 2023 mais de 363%, chegando a passar de 1.207 milhões de hectares para possivelmente 59 milhões (Peixoto, 2024).

2.1.2 Emissão de gases de efeito estufa: papel da pecuária nesse cenário

A pecuária desempenha um papel significativo nas emissões de gases de efeito estufa (GEE), no qual pode contribuir para as mudanças climáticas globais. Os principais gases emitidos pela pecuária são o Metano (CH_4) e o Óxido nitroso (N_2O), ambos com potencial de aquecimento muito mais elevado que o Dióxido de carbono (CO_2). O Metano é produzido principalmente durante a digestão dos ruminantes, como vacas, ovelhas e cabras. Esses animais possuem um sistema digestivo especializado que envolve a fermentação de alimentos no rúmen, resultando na produção de metano como subproduto (Soares e Cunha, 2019).

Estima-se que a pecuária seja responsável por aproximadamente 14,5% das emissões de gases de efeito estufa, sendo o Metano o principal contribuinte. Já o Óxido nitroso é o resultado da decomposição de dejetos dos animais e pela aplicação de fertilizantes nitrogenados em pastagens. Esse gás tem um potencial de aquecimento global cerca de 300 vezes maior que o CO_2 . Diante desse cenário, é fundamental adotar práticas sustentáveis na pecuária, como a melhoria da eficiência alimentar dos animais, o manejo adequado dos dejetos, a redução do desmatamento e o uso de energias renováveis (Santos et al., 2017).

2.1.3 Uso irracional de medicamentos na agropecuária

O uso indiscriminado de medicamentos na agropecuária é uma prática crescente e preocupante, para a saúde humana, animal e ambiental, e na busca por maximizar a produtividade e minimizar perdas, muitos produtores recorrem a antibióticos, antiparasitários e hormônios, muitas vezes sem a orientação técnica e pode trazer diversos riscos para a saúde humana (Abreu e Alonzo, 2014).

Um dos principais problemas relacionados ao uso irracional de medicamentos na agropecuária é o desenvolvimento de resistência antimicrobiana, pois o uso constante e excessivo de antibióticos nos animais de produção contribui para a seleção de bactérias resistentes, que podem repassar aos seres humanos através do consumo de carne, leite ou outros produtos de origem animal. A resistência antimicrobiana é uma ameaça à saúde pública, pois torna o tratamento de infecções bacterianas mais difíceis e em alguns casos, ineficazes. Além disso, o uso excessivo de medicamentos pode ter efeitos diversos aos próprios animais (Gottardo et al., 2021).

A administração contínua de certos fármacos pode provocar reações adversas, como toxicidade e desequilíbrios hormonais que afetam o bem-estar dos animais. Isso contradiz aos princípios de boas práticas de manejo e compromete a qualidade dos produtos derivados de origem animal. Outro problema ambiental que os resíduos de medicamentos possam gerar seria a liberação das fezes e urina dos animais, contaminando o solo e os lençóis freáticos; além de prejudicar a biodiversidade local e afetar ecossistemas inteiros, e de representar riscos para a saúde humana ao entrar na cadeia alimentar (Friedrich et al., 2021).

Existe outro aspecto relevante que é a possibilidade de resíduos de medicamentos permanecerem nos produtos de origem animal, como carne, leite e ovos, que chegam ao consumidor final. O consumo de alimentos contaminados com resíduos de medicamentos pode causar reações alérgicas e outros problemas de saúde nos seres humanos (Abreu; Alonzo, 2014).

Para reduzir esses riscos é essencial promover a conscientização entre os produtores sobre o uso racional de medicamentos na agropecuária. A adoção de boas práticas veterinárias é fundamental, incluindo a prescrição e administração adequada de medicamentos. O fortalecimento da fiscalização e regulamentação sobre o uso de medicamentos na produção animal é crucial para garantir a segurança alimentar e a sustentabilidade do setor (Gottardo et al., 2021) .

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa realizada neste trabalho adotou a abordagem explicativa qualitativa. Foi realizado um levantamento de dados sobre o as principais questões relacionadas à sustentabilidade na pecuária, propondo soluções viáveis e eficazes para reduzir o impacto ambiental da atividade pecuária.

Por meio de consultas bibliográficas, periódicos nacionais e internacionais com as seguintes palavras-chaves: Desmatamento de pastagens, poluição, gases de efeito estufa, clima, ecossistemas, sustentabilidade, impactos ambientais, medicamentos veterinários, entre outros, indexados no portal Capes, Pubmed, Scielo, Google Scholar, periódicos nacionais e internacionais. Como delimitação temporal, estabeleceu-se o intervalo entre os anos de 2012 e 2024, visando incluir trabalhos contemporâneos e temáticos emergentes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Práticas agroecológicas: exemplos de técnicas sustentáveis

No avanço rural a sustentabilidade refere-se a uma abordagem que visa promover a evolução das regiões rurais de forma harmoniosa, considerando os fatores econômicos, sociais e ecológicos, garantindo que as populações rurais consigam atender suas demandas atuais sem prejudicar a aptidão das próximas gerações (Lúcio e Bizawu, 2023).

As práticas agroecológicas desempenham um papel essencial na promoção da sustentabilidade na agricultura, contribuindo para a redução dos impactos ambientais e a melhoria da saúde dos ecossistemas produtivos. Fundamentadas nos princípios da agroecologia, essas práticas procuram integrar as dimensões sociais, ambientais e econômicas da produção de alimentos. Entre as técnicas sustentáveis adotadas destacam-se os sistemas agroflorestais, a rotação de culturas, o plantio direto, a compostagem, o uso de biofertilizantes e biopesticidas, além da conservação dos recursos hídricos. Nesse contexto, tanto o desenvolvimento sustentável no meio rural quanto a agroecologia consolidam-se como abordagens fundamentais para enfrentar os desafios contemporâneos relacionados à agricultura, à preservação ambiental e ao bem-estar social. Diante do crescente apelo por sustentabilidade, torna-se cada vez mais urgente a adoção de modelos produtivos que estejam em sintonia com esses princípios (Silva, 2024).

4.2 Uso de tecnologias verdes

Conhecida como *green technologies* (tecnologias verdes), que também são denominadas *eco-friendly technologies*, *environmentally friendly technologies* ou *environmentally sound tech-nologies (ESTs)* é usada para se referir a tecnologias com potencial para reduzir o desperdício e a emissão de gases estufa (Sarraf, 2013).

Como forma de diminuir os impactos ambientais no campo pode-se citar a agricultura de precisão que utiliza o Sistema de Posicionamento Global (GPS) e os drones, para mapear e monitorar as condições do solo e das plantas, permitindo uma aplicação assertiva de fertilizantes e pesticidas, ajudando a reduzir o uso excessivo desses produtos, no qual há também a um sistema de irrigação eficiente que diminui o desperdício hídrico em comparação com métodos convencionais de irrigação (Gussi e Sichieri, 2023).

Vista como uma das tecnologias verdes que estão sendo utilizadas na agricultura para reduzir o impacto ambiental da produção de alimentos, o uso de sensores e sistemas de monitoramento para avaliar a qualidade do ar, da água e do solo, permite também uma gestão mais eficiente dos recursos naturais e a identificação precoce de problemas ambientais. A adoção dessas práticas requer investimento em pesquisa e desenvolvimento, bem como a ação de políticas públicas e incentivos econômicos para promover a adoção pelos agricultores (Santos et al., 2017).

Esses pontos citados são considerados como vantagens para aumentar o cumprimento de compromissos ambientais, gerando então uma gestão sustentável, mas há também obstáculos para realizar essas implementações.

4.3 Entraves para a implementação de práticas sustentáveis na pecuária

A adoção de práticas sustentáveis na pecuária enfrenta uma série de desafios, que incluem obstáculos econômicos e tecnológicos, além de questões culturais e políticas. Esses fatores podem dificultar a implementação de métodos mais sustentáveis e atrasar os esforços para minimizar o impacto ambiental dessa atividade. Abaixo, destacamos algumas dessas situações (Scheidel et al, 2023).

A implementação de práticas sustentáveis muitas vezes requer investimentos significativos em infraestrutura, tecnologia e capacitação, o que pode ser um obstáculo para muitos produtores, especialmente para pequenos agricultores. Em alguns casos, a procura por produtos agropecuários sustentáveis pode ser baixa, o que limita o incentivo para os produtores adotarem práticas mais sustentáveis. Além disso, os pecuaristas não são incentivados

financeiramente a adotar medidas sustentáveis, gerando a falta de estímulos para a mudança de comportamento. Em algumas situações, os interesses econômicos podem entrar em conflito com os interesses ambientais, dificultando a implementação de métodos sustentáveis na pecuária (Machado; Silva; Ferreira, 2017).

Para enfrentar esses desafios, é importante desenvolver políticas públicas que estimulem a adoção de práticas sustentáveis, como subsídios e incentivos fiscais para produtores que aderem as tecnologias sustentáveis, além de ações voltadas para a conscientização e capacitação. No quesito dos incentivos financeiros devem-se criar apoios econômicos para produtores que adotem as práticas sustentáveis, como os subsídios, os créditos e os incentivos fiscais, com o intuito de diminuir o custo inicial da adoção de tecnologias sustentáveis e tornar essas práticas mais acessíveis aos produtores (Barga, 2024).

O recomendado seria promover programas de capacitação e educação para os produtores sobre o uso de práticas sustentáveis e boas práticas agrícolas, demonstrando que o investimento em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias sustentáveis que sejam acessíveis aos produtores, como sistemas de irrigação eficientes, energias renováveis e tecnologias de manejo integrado de pragas, fornece a certificação ambiental e a rastreabilidade dos produtos pecuários, designando incentivos aos produtores adotarem práticas sustentáveis e garantindo a transparência na cadeia de produção (MAPA, 2025).

Assim como as políticas públicas que incentivem a adoção de práticas sustentáveis, como regulamentações ambientais mais rigorosas, programas de financiamento e subsídios específicos, contribuem para maiores parcerias e colaborações, em especial entre o governo, o setor privado, a sociedade civil e os produtores para promover a adoção de práticas sustentáveis e compartilhar conhecimento e experiências. É fundamental promover a conscientização e o engajamento da sociedade em relação à importância da sustentabilidade na pecuária. Devem-se destacar os benefícios ambientais, sociais e econômicos que as práticas sustentáveis podem proporcionar (Carneiro et al., 2024).

4.4 Rastreabilidade e certificação: importância da certificação ambiental na pecuária

A rastreabilidade e certificação ambiental são aspectos fundamentais para garantir a sustentabilidade e a qualidade da produção pecuária. A certificação é um processo pelo qual uma organização ou produto é avaliado e certificado para atender determinados padrões ambientais pré-estabelecidos (Silva e Ribeiro, 2005).

Alguns eventos desastrosos e a conscientização das pessoas e empresários sobre a importância do Meio Ambiente levaram as organizações empresariais a despertarem para estas questões, que também é matéria de sua sobrevivência econômico-financeira. Assim, na perspectiva da necessidade de sistematização internacional, foi desenvolvida a série de normas ISO 14000 para a qualidade ambiental e a norma 14001 é dedicada especificamente ao Sistema de Gestão Ambiental (Silva e Ribeiro, 2005, p. 54).

A rastreabilidade refere-se à habilidade de acompanhar um produto em toda a sua trajetória na cadeia de produção, desde a fazenda até o consumidor final. Essa prática possibilita a identificação da origem do produto, das técnicas empregadas em sua produção, além de garantir sua qualidade e segurança alimentar. A certificação ambiental pode abranger diversas áreas na pecuária, como o manejo sustentável dos recursos naturais, a redução das emissões de gases de efeito estufa e o bem-estar animal (Telles, 2016).

O principal objetivo da rastreabilidade é garantir o controle e a possibilidade de rastrear o produto. “No caso da carne, em específico, uma das garantias mais importantes é a questão sanitária e a legalidade dos animais com os cortes comercializados”. Além disso, um dos objetivos secundários alcançados, mas não menos importantes é que os produtores rurais conseguiram visualizar o controle de seus rebanhos. “à identificação individual se tornou uma ferramenta para controle de índices dentro da propriedade e manejos em geral” (Aline, s.d., citada por Arruda, 2012, apud Telles, 2016, p. 8).

Em estudos realizados por Carvalho et al. (2015) que avaliaram o uso de boas práticas de gestão ambiental em granjas localizadas no Estado de São Paulo, entrevistaram gerentes ou proprietários de 37 granjas e avaliaram quanto a importância em prevenir ou atenuar a degradação ambiental. Os resultados demonstraram sobre a importância de criar programas de incentivo para melhorar o manejo dos resíduos de suínos em granjas do estado de São Paulo, sendo que cerca de 62% das granjas investigadas foram consideradas insatisfatória. Para os itens considerados importantes, como o uso de biodigestores e práticas de compostagem, 51,35% não possuíam biodigestores e 67,55% e 62,15%, respectivamente, não utilizavam práticas de compostagem ou o faziam de forma insatisfatória.

A certificação ambiental na pecuária é importante por diversos motivos (Telles, 2016): assegura que os produtos pecuários foram produzidos de acordo com padrões ambientais rigorosos, garantindo sua qualidade e segurança alimentar. A adoção de práticas sustentáveis na pecuária, como o manejo adequado dos resíduos e a conservação dos recursos naturais, contribui para a redução do impacto ambiental da atividade. Consequentemente, ocorre a valorização dos produtos certificados no mercado, sendo ambientalmente sustentáveis

apresentam maior valor, pois atendem a uma demanda crescente por produtos mais sustentáveis e responsáveis.

A certificação ambiental e a rastreabilidade são ferramentas essenciais para garantir a sustentabilidade e a qualidade da produção pecuária, beneficiando tanto os produtores quanto os consumidores e o meio ambiente. A adoção dessas práticas deve ser incentivada e amplamente divulgada para promover uma pecuária mais sustentável e responsável.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo abordou a relevância da pecuária para a economia, especialmente no que se refere à produção de alimentos e à geração de renda, ao mesmo tempo em que destacou os sérios desafios ambientais decorrentes de sua prática. Foram analisados os principais impactos ambientais associados à atividade pecuária, estruturados em três eixos temáticos: o desmatamento de áreas para a formação de pastagens, a emissão de gases de efeito estufa e o uso irracional de medicamentos na agropecuária.

A análise mostrou que a expansão da pecuária, por meio do desmatamento, tem contribuído significativamente para a degradação ambiental e a perda da biodiversidade, visando o manejo inadequado das pastagens que intensifica problemas como a compactação do solo, erosão e redução de sua fertilidade. No tocante às emissões atmosféricas, a produção pecuária se configura como uma das principais fontes de gases de efeito estufa, como o metano (CH_4) e o Óxido nitroso (N_2O), os quais estão diretamente ligados ao aquecimento global. Outro ponto crítico examinado foi o uso descontrolado de medicamentos veterinários, cuja aplicação indiscriminada pode provocar a resistência antimicrobiana e a contaminação do solo e dos recursos hídricos.

Diante desse panorama, o trabalho reforça a urgência de se repensar os atuais modelos produtivos e promover alternativas sustentáveis que priorizem a conservação dos recursos naturais e a redução dos impactos ambientais. A adoção de práticas como o manejo racional das pastagens, o controle das emissões e o uso consciente de insumos veterinários, alinhadas a políticas públicas eficazes, mostra-se essencial para garantir o equilíbrio entre produtividade, sustentabilidade e preservação ambiental no setor pecuário.

REFERÊNCIAS

- ABREU, P. H. B. de; ALONZO, H. G. A. Trabalho rural à saúde: uma revisão sobre o “uso seguro” de agrotóxicos no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 10. 2014.
- BARROS, J. P. et al. Produção animal e os impactos ao meio ambiente. **Colloquium Agrariae**, v. 13, n. especial. 2017.
- BOLFE, É. **Pecuária integrada e sustentável**. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/24523612/artigo---pecuaria-integrada-e-sustentavel> Acesso em: 12 de agosto 2024.
- BRAGA, E. J. L. Energias renováveis: perspectivas e desafios para um futuro sustentável. **Revista FT**, v. 29, n. 141. 2024.
- CARVALHO, B.V.; SOUSA, A.P.M.; SOTO, F.R.M. Avaliação de sistemas de gestão ambiental em granjas suínas. **Revista Ambiente e Água**, v. 10, n. 1, p. 8, 2015
- CARNEIRO, W. et al. A importância da política pública ambiental na gestão de resíduos sólidos e proteção do meio ambiente, **Revista FT**, v. 28, n. 138. 2024.
- FERNANDES, A. M. et al. Métricas da informação sobre gestão ambiental na pecuária. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Comunicação**, v. 24. 2021.
- FRIEDRICH, K. et al. Situação regulatória internacional de agrotóxicos com uso autorizado no Brasil: potencial de danos sobre a saúde e impactos ambientais. **Caderno Saúde Pública**, v. 37, n. 4. 2021.
- GOTTARDO, A. et al. Uso indiscriminado de antimicrobianos na medicina veterinária e o risco para saúde pública. **GETEC**, v. 10, n. 26., 2021.
- GUSSI, I. A. A.; SICHIERI, D. A. Tecnologia verde: conceitos e aplicações. **Interface Tecnológica**, v. 20, n. 2., 2023.
- LÚCIO, A. S.; BIZAWU, S. K. Práticas agroecológicas: desafios de uma gestão sustentável. **Revista Interdisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 1, n. 2. 2023.
- MACHADO, V. S.; SILVA, J. R.; FERREIRA, M. C. Desafios e oportunidades na adoção de práticas sustentáveis na pecuária brasileira. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 12, n. 3, 2017.
- MAPBIOMAS. **Mais de 90% do desmatamento da Amazônia é para abertura de pastagem**. 2024. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2024/10/03/mais-de-90-do-desmatamento-da-amazonia-e-para-abertura-de-pastagem/> Acesso em: 22 de março 2025.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Diretrizes para o desenvolvimento sustentável da agropecuária brasileira**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/publicacoes-diversas/diretrizes-para-o-desenvolvimento-sustentavel-da-agropecuaria-brasileira.pdf> Acesso em: 13 de agosto 2024.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Conheça as boas práticas agrícolas que geram sustentabilidade e oportunidades na agricultura**. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/conheca-as-boas-praticas-agricolas-que-geram-sustentabilidade-e-oportunidades-na-agricultura> Acesso em: 22 de março 2025.
- PEIXOTO, R. **Mais de 90% do desmatamento da Amazônia é para abertura de pastagem, diz MapBiomas**. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/meio->

ambiente/noticia/2024/10/03/mais-de-90percent-do-desmatamento-da-amazonia-e-para-abertura-de-pastagem-diz-mapbiomas.ghtml Acesso em: 22 de março 2025.

RIVERO, S. et al. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova Economia**, v. 19, n. 1. 2009.

SANTOS, F. P. et al. Agroecologia, consumo sustentável e aprendizado coletivo no Brasil. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38. 2017.

SARRA, A. Propriedade intelectual e tecnologias verdes. *Humanidades Em diálogo*, 5, 77-91. (2013). Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.1982-7547.hd.2013.106241> Acesso em 02 abr. 2025.

SCHEIDEL, A. et al. Impactos globais de projetos de desenvolvimento extrativo e industrial nos modos de vida, terras e direitos dos povos indígenas. **Ciências Sociais**, v. 9, n. 23. 2023.

SILVA, V. P. da. **Por uma pecuária sustentável**. 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2769583/artigo---por-uma-pecuaria-sustentavel> Acesso em: 13 de agosto 2024.

SILVA, D. A.; RIBEIRO, H. Certificação ambiental empresarial e sustentabilidade: desafios da comunicação. **Saúde e Sociedade**, v. 14, n. 1. 2005

SILVA, M. A. Desenvolvimento rural sustentável e agroecologia: uma abordagem integrada para sustentabilidade ambiental e social. **Revista EA**, v. 23, n. 91. 2024.

SOARES, T. C.; CUNHA, D. A. Emissões de gases de efeito estufa e eficiência ambiental no Brasil. **Nova Economia**, v. 29, n. 2. 2019.

SOUZA, A. B. et al. Impactos ambientais da pecuária. **Simpósio de Sustentabilidade de Ciência Animal**. 2020.

TELLES, C. T. **Rastreabilidade e certificação de produtos agropecuários: um estudo sobre a cadeia produtiva da carne bovina**. 2015. 166 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/52627/R%20-%20E%20-%20CASSIANO%20TOMASINI%20TELLES.pdf?isAllowed=y&sequence=1>. Acesso em: 22 de março 2025.