



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Sustentabilidade no setor da pecuária

Maria Eduarda Almeida Farias

Recife-PE
2025



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Sustentabilidade no setor da pecuária

Maria Eduarda Almeida Farias
(Graduanda)

Professor Dr. Fernando de Figueiredo Porto Neto
(Orientador)

Recife - PE
Fevereiro - 2025



MARIA EDUARDA ALMEIDA FARIAS
Graduanda

Monografia submetida ao curso de Zootecnia como requisito para obtenção do grau de bacharel em Zootecnia.

Aprovado em

EXAMINADORES

Prof. Dr. Fernando de Figueiredo Porto Neto
(Orientador)

Prof. Dra Darclet Teresinha Malerbo de
Souza (UFRPE)

Prof. Dr. Francisco Fernando Ramos de Carvalho
(UFRPE)

AGRADECIMENTOS

Gratidão é a palavra que melhor define toda a minha trajetória acadêmica por ter escolhido a Universidade Federal Rural de Pernambuco, onde colhi bons frutos ao longo da minha graduação. Sou imensamente grata aos meus pais, Ana Paula Almeida e Evandro Luiz, que me apoiaram durante todo esse período, e a minha querida tia Cidinha, cuja ajuda foi essencial para que eu pudesse chegar até aqui.

Agradeço por todas as oportunidades que tive dentro e fora da universidade, pelos valiosos contatos com grandes zootecnistas da minha área e pelos estágios que me moldaram como profissional e proporcionaram um aprendizado inestimável.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão à minha namorada, Gabriela Costa, pelo apoio incondicional durante essa jornada. Seu incentivo constante e sua motivação diária foram fundamentais, assim como as oportunidades que me proporcionou para evoluir, conhecer lugares e pessoas que contribuíram diretamente para minha formação pessoal e profissional.

Agradeço também a minha irmã, Rafaela Almeida, por seu suporte e ajuda ao longo da minha graduação. Sua presença foi essencial em muitos momentos da minha trajetória, sempre presente em todos os momentos e sendo meu apoio para tudo. Por fim, registro meu agradecimento ao meu amigo de infância, Sammuel, por estar ao meu lado e me ajudar durante todos esses anos. Sua amizade e colaboração foram verdadeiramente valiosas nessa caminhada.

Ao meu orientador, Prof. Fernando Porto, expresso minha enorme gratidão por ter aceitado o convite para me orientar. Seu apoio, ensinamentos e dedicação foram indispensáveis na minha defesa de conclusão de curso.

Grata, acima de tudo, ao meu Deus e a minha espiritualidade, por me guiarem e me protegerem com bênçãos e sabedoria ao longo de toda essa jornada e a toda minha família Almeida.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo geral	11
2.2 Objetivos específicos	11
3 METODOLOGIA	11
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
4.1 Impactos ambientais da pecuária	12
4.1.1 Metano e Pecuária: Desafios e soluções para a emissão de gases	12
4.1.2 Pecuária de baixo carbono: Soluções para a sustentabilidade do Setor	13
4.2 Uso da Terra e Desmatamento	14
4.3 Consumo de Água e Pegada Hídrica na Pecuária	14
4.4 Degradação do Solo e Biodiversidade	16
5. Algumas Estratégias de Sustentabilidade para a Pecuária	16
5.1 Capacitação e Educação no Campo: O papel do ESG na Pecuária	16
5.2 A Pecuária de Baixo Carbono	17
5.3 Tendências e inovações em embalagens sustentáveis de varejo de carne	18
5.4 Marketing sustentável e varejo de carne: conquistando um novo consumidor	19
5.5 Manejo sustentável em pastagens	20
5.6 Uso eficiente de recursos hídricos	21
5.7 Alimentação sustentável do gado	22
5.7.1 Estudos de Casos da Pecuária no Brasil	22
5.8 Bem-estar animal e certificações	23
5.9 Sustentabilidade geral na pecuária	25
6 CONCLUSÕES FINAIS	27
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

RESUMO

A sustentabilidade ambiental, social e econômica é uma demanda crescente em todas as cadeias do agronegócio. No contexto atual o conceito de ESG (*Environmental, Social and Governance*) ganha destaque como um conjunto de práticas essenciais para promover responsabilidade ambiental, inclusão social e governança ética nas cadeias produtivas de leite e carne. No setor da pecuária brasileira, a incorporação dos princípios de ESG tem se mostrado fundamental para atender às exigências de mercados cada vez mais conscientes e fortalecer a competitividade global. Este estudo realiza uma revisão de literatura baseada em artigos e revistas sobre a sustentabilidade na pecuária brasileira. Os dados foram organizados e sistematizados para análise, destacando os benefícios das práticas sustentáveis, como a integração do produtor, a redução do desmatamento, a preservação dos recursos hídricos e vegetação, além do fortalecimento do mercado interno e externo. Apesar de alguns casos de sucesso da pecuária no Brasil serem relatos, outros relatos em forma de artigos científicos precisam ser produzidos, para melhorar a compreensão sobre o tema, e incentivar o setor no Brasil.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Pecuária brasileira, ESG (Environmental, Social and Governance).

ABSTRACT

Environmental, social and economic sustainability is growing demand in all agribusiness chains. In the current context, the concept of ESG (Environmental, Social and Governance) has been gaining prominence as a set of essential practices to promote environmental responsibility, social inclusion and ethical governance in the milk and meat production chains. In the Brazilian livestock sector, the incorporation of ESG principles has proven essential to meet the demands of increasingly conscious markets, in addition to strengthening global competitiveness. This study conducts a bibliographic review based on articles and journals on sustainability in Brazilian livestock farming. The data were organized and systematized for analysis, highlighting the benefits of sustainable practices, such as producer integration, reduction of deforestation, preservation of water resources and vegetation and strengthening of domestic and foreign markets. Although some successful cases of livestock farming in Brazil are reports, other reports in the form of scientific articles need to be produced, to improve understanding of the topic, and encourage the sector in Brazil.

Keywords: Sustainability, Brazilian livestock farming, ESG (Environmental, Social and Governance).

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é reconhecido como um dos principais mercados emergentes e economia em desenvolvimento. Além disso, o país se destaca entre os quatro maiores produtores de gado de corte do mundo. Estima-se que Brasil, China, União Europeia e Estados Unidos sejam responsáveis por cerca de 60% da produção global de carne até 2029. Nas Américas, o Brasil está entre os três países com previsão de aumento na capacidade de produção da bovinocultura de corte nesse período, ao lado da Argentina e dos Estados Unidos (OECD-FAO, 2020–202).

Ainda de acordo com OECD-FAO, 2020–202, os produtores precisam adotar sistemas que priorizem objetivos sustentáveis e integrem tecnologias em suas práticas. Essas medidas não apenas contribuem para a mitigação de impactos ambientais, como também aumentam a eficiência produtiva. Ignorar essas iniciativas pode resultar em declínios significativos nos retornos econômicos e na competitividade do setor.

Nesse contexto, o conceito de sustentabilidade na pecuária ganha relevância, promovendo estratégias que aliam o aumento da produtividade com a preservação ambiental. Isso inclui práticas como manejo integrado do solo e da água, redução de emissões de gases de efeito estufa, recuperação de pastagens degradadas e bem-estar animal, todas fundamentais para garantir a viabilidade econômica e ambiental a longo prazo, (BOUMAN; NIEUWENHUYSE, 1999; EVANS; GASKELL; WINTER, 2003).

A sustentabilidade abrange todos os sistemas econômicos e seus impactos sobre a natureza e a sociedade, (MIREK; WITKOWSKI, 2017). O conceito de desenvolvimento sustentável, fundamentado na conservação ambiental, destaca-se como uma abordagem que visa preservar os recursos naturais enquanto promove o bem-estar humano e ecológico. Dessa forma, a proteção da vida no planeta torna-se uma prioridade, essencial tanto para o equilíbrio ambiental quanto para a qualidade de vida das futuras gerações. Consequentemente, muitas entidades econômicas têm incorporado metas que atendem às demandas ambientais, alinhando suas operações aos princípios da sustentabilidade (RAMOS et al., 2018).

A urbanização e o crescimento populacional global estão impulsionando uma maior demanda por recursos naturais, como o uso da terra, e intensificando a necessidade de produção de alimentos de origem animal, incluindo a carne. Esses fenômenos são particularmente evidentes em mercados emergentes e economias em desenvolvimento. A produção de alimentos pode adotar sistemas intensivos, que utilizam tecnologias avançadas para aumentar a eficiência, ou sistemas extensivos, caracterizados por menor uso de tecnologia e maior dependência de recursos naturais (WHELAN; ZAPPA, 2017; LIBERA; MAROTE, 2020)

Portanto, alcançar metas de desenvolvimento sustentável exige pesquisas detalhadas e uma compreensão profunda dos diferentes sistemas de produção e seus impactos no meio ambiente e na sociedade. No Brasil, aproximadamente 80% da produção pecuária utiliza o sistema extensivo, caracterizado principalmente pela criação de bezerros, recria e confinamentos. Esse modelo é influenciado por fatores como solo, clima, genótipo, manejo animal e cuidados com pastagens, que podem ser nativas ou cultivadas. As pastagens cultivadas, em especial, beneficiam-se de avanços tecnológicos que favorecem a integração entre agricultura e pecuária (LIBERA; MAROTE; HORTA, 2020; DICK; SILVA; DEWES, 2015).

Embora a modernização seja promissora, a resistência dos produtores em adotar práticas inovadoras pode limitar o impacto positivo dessas tecnologias. O baixo investimento em terra e pasto, típico da pecuária extensiva, frequentemente resulta em perda de nutrientes e degradação ambiental. Em contrapartida, o sistema intensivo, que combina pastagem, suplementação e confinamento, apresenta menores emissões de gases de efeito estufa, mas demanda maior consumo de energia. Já o sistema semi-intensivo, que utiliza pastagem e suplementação, equilibra produtividade e sustentabilidade ao incorporar recursos como sais proteicos e concentrados, (OGINO et al., 2016; FIGUEIREDO et al., 2017).

Cada sistema de produção requer cuidados específicos com as pastagens para maximizar a eficiência produtiva, sendo fundamental adaptar tecnologias às particularidades locais e promover a adoção de práticas que conciliam viabilidade econômica com responsabilidade ambiental (ASTRA- NCAT, 1999).

Segundo ASTRA-NCAT (1999), produção sustentável de carne bovina prioriza práticas alternativas de manejo sanitário para garantir a saúde dos animais e reduzir os custos. Estratégias preventivas são adotadas para minimizar problemas relacionados a pragas, parasitas e estresse. A pecuária pode complementar a produção agrícola, pois o uso de esterco e forrageiras auxilia na redução de despesas com insumos e na contenção da erosão do solo em sistemas de cultivo. Logo, a comercialização diferenciada também pode contribuir para a viabilidade econômica da pecuária bovina. Os mercados de nicho, como os de carne orgânica, natural e de gado alimentado a pasto, são atraentes para consumidores que valorizam práticas ambientalmente responsáveis e a ausência de hormônios de crescimento e medicamentos de uso rotineiro na produção.

Neste contexto, o presente trabalho pretende fazer um apanhado teórico de informações disponíveis sobre a temática da sustentabilidade na cadeia produtiva da pecuária, no presente momento. Isto se justifica pela necessidade de entendimento e compreensão por parte de produtores e sociedade sobre a emergente necessidade de adoção de práticas sustentáveis, inclusive para uma adaptação mercadológica.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo uma revisão e análise de dados bibliográficos e informações disponíveis sobre a sustentabilidade no setor da pecuária, considerando a importância da adoção de técnicas sustentáveis nos sistemas de produção da bovinocultura de corte, especificamente diante do atual cenário produtivo no Brasil.

2.2 Objetivos específicos

- . Identificar possíveis desafios e oportunidades no setor pecuário da sustentabilidade e do varejo.
- . Realizar leitura de artigos científicos e revistas sobre as práticas da sustentabilidade.
- . Analisar os benefícios econômicos e ambientais no setor pecuário

3 METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório, baseada em uma revisão bibliográfica sobre sustentabilidade na pecuária. A revisão bibliográfica permite compreender o estado da arte sobre o tema, identificando conceitos, desafios e práticas sustentáveis na atividade pecuária.

A revisão bibliográfica foi realizada a partir da consulta a livros, artigos científicos, dissertações, teses e documentos institucionais publicados nos últimos 15 anos. Foram priorizadas fontes de alto rigor acadêmico, como periódicos indexados nas bases de dados Scielo, Google Acadêmico e CAPES Periódicos. Além disso, foram incluídos documentos de órgãos governamentais e internacionais, como a FAO (Food and Agriculture Organization) e o MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), dentre outros (livros e PDFs online) que abordam diretrizes e políticas voltadas para a sustentabilidade na pecuária.

Os dados coletados foram analisados por meio da técnica de análise de conteúdo. A análise permitiu a categorização das informações e a identificação das principais tendências e desafios relacionados à sustentabilidade na pecuária (todos os tópicos aqui apresentados).

A revisão bibliográfica é um método essencial para fundamentar discussões teóricas e identificar lacunas na literatura sobre o tema. No entanto, este estudo possui limitações, como a impossibilidade de realizar experimentações diretas e a dependência da disponibilidade de materiais acadêmicos sobre o assunto, bem como sofre pela indisponibilidade ou baixa quantidade de publicações sobre estudos de casos sobre pecuária sustentável no Brasil.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A relação entre pecuária e sustentabilidade envolve um equilíbrio entre a produção de alimentos, a preservação ambiental e o bem-estar socioeconômico. A pecuária é essencial para a economia e segurança alimentar, mas também é uma das atividades agropecuárias que mais impactam o meio ambiente.

A pecuária desempenha um papel fundamental na economia global e na segurança alimentar, fornecendo produtos como carne, leite e couro. No entanto, sua relação com a sustentabilidade é complexa, uma vez que essa atividade pode causar impactos ambientais significativos. Para garantir um desenvolvimento sustentável, é necessário equilibrar os aspectos econômicos, sociais e ambientais da produção pecuária.

4.1 Impactos Ambientais da Pecuária

A pecuária é uma das principais fontes de emissão de gases de efeito estufa (GEE), como o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O), contribuindo para o aquecimento global (FAO, 2006). Além disso, a expansão de pastagens tem sido um fator crítico para o desmatamento, especialmente em regiões tropicais como a Amazônia (LAPOLA et al., 2014). A atividade pecuária também demanda grandes volumes de água e pode contribuir para a degradação do solo e a contaminação de recursos hídricos pelo manejo inadequado de dejetos animais (GERBER et al., 2013).

4.1.1 Metano e Pecuária: Desafios e Soluções para a Emissão de Gases de Efeito Estufa

De acordo com Primavesi et al. (2004), a bovinocultura é responsável por 96% de todo o metano (CH₄) gerado por fontes agrícolas no Brasil, incluindo o cultivo de arroz irrigado por inundação e a queima de resíduos agrícolas. Dentre essas emissões, as categorias de bovinos de corte e leite correspondem a 96% do CH₄ proveniente da fermentação entérica na pecuária nacional.

Nesse contexto, a adoção de estratégias para mitigar o impacto ambiental da pecuária brasileira torna-se essencial, considerando o compromisso do país com a redução das emissões de gases de efeito estufa ao assinar o Protocolo de Kyoto (Berndt, 2010).

No que se refere aos gases de efeito estufa, Paulino e Teixeira (2010) destacam que o uso de animais geneticamente mais produtivos, criados em pastagens manejadas de forma adequada, pode reduzir a idade de abate de 36 para 18 meses. Essa intensificação da produção é capaz de diminuir a emissão de metano (CH₄) em até 60%.

Além disso, pesquisas indicam que a intensificação dos sistemas de produção contribui para a redução da emissão entérica de CH₄ por unidade de produto, como por quilograma de carne.

4.1.2 Pecuária de Baixo Carbono: Soluções para a Sustentabilidade do Setor

O sistema produtivo que associa a criação de gado com o cultivo agrícola ou com o plantio de árvores (IPF) – e, numa versão mais ampla, com lavoura e floresta (ILPF) – é uma das soluções já adotadas no Brasil para tornar a pecuária mais sustentável. O país possui o maior rebanho comercial bovino do mundo, com 218 milhões de animais, superando China e Estados Unidos. Além disso, em 2020, liderou o ranking global de exportação de carne, com 2,2 milhões de toneladas, representando 14% do mercado mundial (ZAPAROLLI, 2022) São Paulo.

O plantio do capim traz diversos benefícios. Suas raízes e os restos da pastagem incorporam matéria orgânica ao solo, contribuindo para o sequestro de carbono. Além disso, auxiliam na descompactação causada pelo pisoteio do gado, promovendo uma melhor reciclagem de nutrientes no solo. Segundo Zaparolli (2022), a Integração Lavoura-Pecuária (ILP) é um sistema que alia produtividade e sustentabilidade, conforme destaca o engenheiro-agrônomo Fábio Souza, gestor da Corumbiara.

Ainda de acordo com Zaparolli (2022), o Brasil dispõe de diversas tecnologias para tornar a pecuária uma atividade mais eficiente e com menor emissão de carbono. Além do sistema ILP e suas variantes, já implantados em aproximadamente 16 milhões de hectares de pastagem, os pecuaristas podem adotar técnicas de manejo adequado das pastagens e suplementação alimentar com aditivos para reduzir a emissão de metano. O melhoramento genético do pasto, para produzir capim mais facilmente digerível, e dos bovinos, para que atinjam mais cedo o peso para o abate também são soluções possíveis.

Em 2010, o governo lançou o Plano ABC – Agricultura de Baixa Emissão de Carbono. Desenvolvido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), o plano foi criado com o objetivo de levar tecnologias sustentáveis e aumentar a produtividade no campo. O sistema ILPF e suas variantes, juntamente com a recuperação de pastagens degradadas e o tratamento de dejetos animais, foram incorporados ao programa e transformaram-se em políticas públicas (ZAPAROLLI, 2022).

O ABC+ projeta uma expansão do sistema ILPF em mais 10 milhões de ha no período. Caso seja bem-sucedido, o consórcio entre lavouras, florestas e pecuária responderá por cerca de 23% dos 112 milhões de ha de área de pastagens plantadas no Brasil. Cada ha onde é implementado o ILPF tem potencial de remover, em média, 3,79 tCO₂e da atmosfera por ano. (ZAPAROLLI, 2022).

4.2 Uso da Terra e Desmatamento

A expansão da pecuária é um dos principais vetores de desmatamento em diversas regiões do mundo, especialmente em biomas tropicais como a Amazônia e o Cerrado. A conversão de florestas nativas em pastagens tem impactos significativos sobre a biodiversidade, o ciclo hidrológico e as emissões de gases de efeito estufa, comprometendo os esforços globais de sustentabilidade (LAPOLA et al., 2014).

A expansão da atividade pecuária frequentemente resulta na degradação de solos, reduzindo sua fertilidade e capacidade de retenção de água. Além disso, a retirada da cobertura vegetal original interfere na captura de carbono e na regulação climática (FERREIRA et al., 2019). A conversão de áreas florestais também impacta populações tradicionais e povos indígenas, gerando conflitos socioambientais (BARRETO et al., 2021).

Estudos apontam que a expansão de pastagens é responsável por mais de 80% do desmatamento na Amazônia brasileira (ARMENTERAS et al., 2017). A substituição de vegetação nativa por gramíneas utilizadas na alimentação do gado compromete a resiliência ecológica das regiões afetadas. Além disso, a abertura de novas áreas para a pecuária está frequentemente associada a práticas ilegais de queimadas e ocupação irregular de terras (NEPSTAD et al., 2008).

Para mitigar os impactos da pecuária sobre as florestas, é essencial adotar práticas como a intensificação sustentável da produção, a recuperação de pastagens degradadas e a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) (STRASSBURG et al., 2014). Além disso, políticas públicas mais eficazes e mecanismos de certificação podem estimular cadeias produtivas mais sustentáveis.

4.3 Consumo de Água e Pegada Hídrica na Pecuária

A pecuária é uma das atividades agropecuárias que mais demandam recursos hídricos, tanto de forma direta, no abastecimento dos animais, quanto indireta, na produção de rações e na manutenção das pastagens. Esse alto consumo de água impacta significativamente os recursos hídricos globais e locais, tornando essencial a busca por estratégias sustentáveis para redução da pegada hídrica da atividade (HOEKSTRA; MEKONNEN, 2012).

A pegada hídrica é um indicador que mede o volume total de água utilizado na produção de bens e serviços. No caso da pecuária, ela se divide em três componentes principais:

- 1) **Pegada hídrica azul:** corresponde à água de superfície ou subterrânea consumida na dessedentação dos animais e na limpeza das instalações.

- 2) **Pegada hídrica verde:** refere-se à água da chuva utilizada indiretamente no cultivo de forrageiras e grãos para alimentação animal.
- 3) **Pegada hídrica cinza:** representa a quantidade de água necessária para diluir os poluentes provenientes da atividade pecuária, como fertilizantes e dejetos animais (GERBENS-LEENES et al., 2013).

Estudos indicam que a produção de carne bovina é uma das mais intensivas em uso de água, com uma pegada hídrica média de 15.400 litros por quilograma de carne produzida (HOEKSTRA; CHAPAGAIN, 2007). Esse consumo elevado está relacionado à extensiva necessidade de água para a produção de pastagens e rações, além do manejo de dejetos.

O alto uso de água na pecuária também pode contribuir para a escassez hídrica em regiões vulneráveis, além de impactar a qualidade da água devido à contaminação por efluentes da atividade (MEKONNEN; HOEKSTRA, 2016). Diante da necessidade de otimização do uso da água, algumas estratégias podem ser adotadas para minimizar a pegada hídrica da pecuária:

- Melhor manejo das pastagens para reduzir a necessidade de irrigação.
- Uso de sistemas de reuso de água na dessedentação dos animais.
- Melhor gestão dos dejetos para reduzir a contaminação de corpos hídricos.
- Fomento à adoção de tecnologias que reduzam o desperdício de água na produção pecuária (MORRIS et al., 2018).

4.4 Degradação do Solo e Biodiversidade

A degradação do solo é um problema ambiental global que compromete a capacidade produtiva das terras, afetando ecossistemas e reduzindo a biodiversidade. Na pecuária, esse problema é intensificado pelo sobrepastoreio, compactação do solo, desmatamento para a criação de pastagens e manejo inadequado dos dejetos animais. Esses fatores impactam a fertilidade do solo, a qualidade da água e a estabilidade climática (LAL, 2015).

A degradação do solo na pecuária ocorre devido a processos físicos, químicos e biológicos. Entre os principais fatores que contribuem para esse problema estão:

- 1) **Sobrepastoreio:** a elevada densidade de animais em uma área reduz a cobertura vegetal, expondo o solo à erosão hídrica e eólica (MONTANARELLA; PANAGOS, 2021).
- 2) **Compactação do solo:** o pisoteio do gado reduz a porosidade do solo, dificultando a infiltração da água e o crescimento das raízes (BLAKE et al., 2019).

- 3) **Perda de matéria orgânica:** a remoção da vegetação e a ausência de práticas conservacionistas reduzem os teores de carbono no solo (DON et al., 2011).
- 4) **Contaminação do solo:** o manejo inadequado dos dejetos da pecuária intensiva pode resultar na contaminação por excesso de nitrogênio e fósforo, comprometendo sua qualidade (QURESHI et al., 2019).

A degradação do solo na pecuária afeta diretamente a biodiversidade, comprometendo a fauna e a flora locais. Entre os principais impactos, destacam-se a perda de habitat, onde a conversão de ecossistemas naturais em pastagens reduz as áreas disponíveis para espécies silvestres, levando à perda de biodiversidade (FOLEY et al., 2011); a redução da atividade biológica do solo, onde a compactação e a erosão afetam microrganismos essenciais para a fertilidade e ciclagem de nutrientes (WALL et al., 2015); e pôr fim a desertificação, pois em regiões áridas e semiáridas, a degradação intensa do solo pode levar à desertificação, dificultando a recuperação da vegetação e ameaçando ecossistemas inteiros (REYNOLDS et al., 2007).

Para reduzir os impactos da pecuária na degradação do solo e biodiversidade, algumas práticas sustentáveis podem ser adotadas:

- **Rotação de pastagens** para evitar o esgotamento do solo e permitir a recuperação da vegetação.
- **Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)** para promover a sustentabilidade do uso do solo.
- **Práticas de conservação do solo**, como terraceamento e plantio direto, para minimizar a erosão.
- **Manejo sustentável dos dejetos animais** para evitar a contaminação do solo e dos corpos hídricos (CHAZDON, 2014).

5 Algumas Estratégias de Sustentabilidade para a Pecuária

5.1 Capacitação e Educação no Campo: O Papel do ESG na Pecuária

Uma pesquisa de 2020 realizada pela ABAG (Associação Brasileira do Agronegócio) com os parceiros da organização e diferentes stakeholders mostrou que a governança é considerada o segundo maior obstáculo para a agricultura brasileira, perdendo apenas para a infraestrutura do país (GOVERNANÇA..., 2021).

O ESG (Environmental, Social and Governance), traduzido para o português, ASG (Ambiental, Social e Governança), surge no mercado financeiro afim de mensurar o impacto das ações de sustentabilidade nos resultados das empresas. O termo surgiu em 2004 na publicação do Pacto Global “Who Cares to Win” (quem ganha se importa), iniciativa lançada pelas Nações Unidas em parceria com o Banco Mundial.

O uso de práticas ESG vem se expandindo desde então por demonstrarem solidez, custos mais baixos, maior resiliência para lidar com a incerteza e vulnerabilidade, e uma melhor reputação entre as partes interessadas, os stakeholders (ESG..., 2022)

O Agronegócio ainda é visto como um sistema que deprecia o meio ambiente. A necessidade da produção em alta escala, desencadeou uma série de atitudes que visava apenas atender a grande demanda de alimento, sem se preocupar com o quanto isso afetaria nosso ecossistema e nossa biodiversidade.

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), as propriedades privadas de agricultores preservam mais vegetação nativa (20,5%) do que as próprias unidades de conservação (13%). São produtores rurais que conseguem aumentar a produtividade na produção de alimentos sem expandir a área, preservando os recursos naturais com tecnologia e boas práticas de manejo, eles empregam todo o potencial do ESG para promover a sustentabilidade na agricultura (SUSTENTABILIDADE..., 2021).

Assuntos de cunho social como bem-estar dos trabalhadores rurais, respeito aos direitos humanos e às leis trabalhistas engloba todo o aspecto social do ESG. Lidar com os funcionários com empatia e proporcionar a eles um ambiente adequado e satisfatório pode ajudar a aumentar a produtividade, pois há uma relação direta entre bem-estar no trabalho e bom desempenho profissional (ALVES, 2021).

5.2 A Pecuária de Baixo Carbono

A pecuária de baixo carbono tem ganhado destaque como uma alternativa sustentável para reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) associadas à produção agropecuária. O setor pecuário é um dos principais emissores de metano (CH₄), um dos GEE mais potentes, derivado do processo digestivo dos ruminantes e da decomposição de dejetos animais (GERBER et al., 2013; GRUNERT et al., 2014).

A transição para uma pecuária de baixo carbono envolve diversas estratégias sustentáveis que buscam aumentar a eficiência produtiva e reduzir o impacto ambiental. Dentre essas estratégias, destacam-se:

- 1) **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF)**: sistema que combina atividades agrícolas, pecuárias e florestais em uma mesma área, promovendo sequestro de carbono no solo e na biomassa arbórea (BALBINO et al., 2011).
- 2) **Manejo adequado de pastagens**: recuperação e manutenção de pastagens degradadas, evitando emissões de carbono associadas ao desmatamento e aumentando a capacidade de sequestro de carbono pelo solo (DIAS-FILHO, 2014).
- 3) **Melhoria na alimentação do gado**: uso de aditivos alimentares e formulação balanceada da dieta para reduzir a emissão de metano entérico (HERRERO et al., 2016).
- 4) **Gestão de dejetos animais**: tratamento adequado dos resíduos pecuários por meio de biodigestores para a geração de biogás, reduzindo a emissão de metano e promovendo a produção de energia renovável (FAO, 2006).
- 5) **Uso de tecnologias de emissão reduzida**: implantação de técnicas como inseminação artificial e melhoramento genético para aumentar a eficiência produtiva e reduzir a pegada de carbono (FAO, 2013).

A adoção da pecuária de baixo carbono traz benefícios tanto para o meio ambiente quanto para a economia rural. Ambientalmente, contribui para a redução das emissões de GEE, conservação dos recursos naturais e melhoria da qualidade do solo e da água (SMITH et al., 2008). Do ponto de vista econômico, a sustentabilidade produtiva pode resultar em ganhos financeiros a longo prazo, devido à melhoria na eficiência do sistema e ao acesso a mercados diferenciados que valorizam práticas sustentáveis (BARRETO et al., 2020).

5.3 Tendências e Inovações em Embalagens Sustentáveis no Varejo de Carne

As inovações em embalagens para carnes desempenham um papel fundamental na sustentabilidade da pecuária, pois influenciam diretamente a conservação dos produtos, a redução do desperdício e a eficiência logística. Segundo Fiorella Dantas, pesquisadora do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), as novas tecnologias em embalagens serão determinantes para a operação dos frigoríficos e empresas do setor, impulsionando seu desenvolvimento e competitividade.

Portanto, as grandes oportunidades e tendências do setor residem em conectar tecnologias para gerar soluções, ou seja, manter a embalagem como o ativo essencial da marca a partir de tecnologias embarcadas”, salienta Fiorella Danta.

No entanto, a pesquisadora ressalta que um dos principais desafios do setor está na sustentabilidade da produção:

“É preciso que as empresas garantam a qualidade e a segurança dos produtos acondicionados enquanto adequar as embalagens aos compromissos globais assumidos para redução do uso de materiais virgens e cumprimento das metas de sustentabilidade, o que inclui a adoção do conceito de economia circular”.

Segundo Fiorella Dantas, a mudança mais recente está relacionada às embalagens serem reconhecidas por cuidar do meio ambiente. Segundo ela, o compromisso com a ESG (Environmental, Social and Corporate Governance) mantém o foco nas embalagens, principalmente nas questões de sustentabilidade.

Fechar o ciclo da circularidade é o grande desafio das empresas que têm unido esforços, trabalhado com startups e assumido compromissos ousados para nortear o fluxo de capital para a construção de uma sociedade mais sustentável, indica.

Já para os próximos anos, o ponto focal do segmento de embalagens para carnes será seu menor impacto ambiental por meio da redução de perdas de alimentos, envolvendo redução do consumo de material de embalagem, de energia e de água, além de possibilidades de reciclagem e reuso. “Essas tendências continuarão em pauta para os próximos anos”, opina Fiorella.

5.4 Marketing Sustentável e Varejo de Carne: Conquistando o Novo Consumidor

Em tempos de preocupações crescentes com o aquecimento global, poluição, desmatamento, extinção de espécies e esgotamento de recursos, parece natural que as organizações e os consumidores adotem práticas sustentáveis.

Segundo o (INSTITUTO IMAFLORA, 2019), uma pesquisa de consumo e comportamento verde dos brasileiros realizada pelo Instituto Imaflora (2019), com o objetivo de ajudar a compreender atitudes, comportamentos e hábitos do consumidor brasileiro em relação a questões socioambientais, revelou que 51% dos entrevistados em todo o Brasil estão interessados no tema, ou seja, se preocupam com o desmatamento ilegal, com a destruição de florestas nativas e o esgotamento dos recursos naturais, com o reflexo no dia a dia e em hábitos de consumo.

Em 1970, a American Marketing Association (AMA), definiu o marketing voltado ao meio ambiente e questões sustentáveis como o uso dos aspectos positivos das atividades de marketing em relação à poluição, ao esgotamento de energia e ao esgotamento dos recursos não renováveis. Já posteriormente, Kotler (1995, p.481) definiu o tema como “(...) um movimento das empresas para criarem e colocarem no mercado produtos ambientalmente responsáveis”.

No mais, verifica-se que o marketing sustentável é uma demanda crescente para as empresas e organizações no mundo, na medida em que aumenta a preocupação da população com as crises sociais, econômicas e ecológicas como poluição, mudança climática, seca e fome, (Maignan & Ferrell, 2004).

Tomasetto e Brandalise (2018) afirmam que o marketing verde é uma abordagem de mercado para produtos ecológicos, desenvolvendo soluções que equalizam elementos de rendimento, preço, conveniência, benefícios ambientais, e a projeção da imagem correspondente aos clientes.

Embora não haja um consenso na literatura sobre o termo mais adequado para designar as atividades de marketing relacionadas à sustentabilidade, na prática, observa-se que as organizações reconhecem os benefícios das ações sustentáveis para os negócios (Aguinis; Glavas, 2012). Nesse sentido, estudos indicam que iniciativas de responsabilidade social e um posicionamento sustentável podem influenciar positivamente a reputação corporativa, as intenções de compra e a fidelidade do consumidor (Du; Bhattacharya e Sen, 2010; Smith; Langford, 2009; Torres et al., 2012).

5.5 Manejo Sustentável em Pastagens

O manejo sustentável de pastagens é uma estratégia essencial para garantir a produtividade agropecuária e minimizar os impactos ambientais. O uso inadequado das pastagens pode levar à degradação do solo, à perda de biodiversidade e à emissão de gases de efeito estufa. Dessa forma, a adoção de práticas sustentáveis é fundamental para a preservação dos recursos naturais e a melhoria da eficiência produtiva (Dias-Filho, 2014).

Diversas práticas podem ser implementadas para garantir a sustentabilidade das pastagens, incluindo o rotacionamento de pastagens, pois permite o descanso da vegetação, favorecendo a recuperação do solo e evitando o sobre pastoreio (Carvalho et al., 2011); a adubação e correção do solo, que melhora a fertilidade e a capacidade produtiva do solo, reduzindo a necessidade de abertura de novas áreas para pastagem (Primavesi, 2002); a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), que promove a diversificação da produção e melhora a ciclagem de nutrientes, reduzindo a emissão de carbono e aumentando a sustentabilidade (Balbino et al., 2011); a escolha adequada das espécies forrageiras, onde selecionar gramíneas e leguminosas adaptadas ao clima e ao tipo de solo pode melhorar a produtividade e reduzir a necessidade de insumos químicos (Euclides et al., 2008).

Assim, a adoção de técnicas sustentáveis de manejo das pastagens gera diversos benefícios, tais como a redução da degradação do solo e prevenção da erosão; aumento da produtividade animal, garantindo maior eficiência alimentar; sequestro de carbono, contribuindo para a redução das mudanças climáticas; e a preservação da biodiversidade e melhoria dos serviços ecossistêmicos.

5.6 Uso eficiente de recursos hídricos

O uso eficiente da água na pecuária é essencial para garantir a sustentabilidade da produção animal, reduzir desperdícios e minimizar impactos ambientais. A pecuária é uma atividade que demanda grandes volumes de água, seja para a hidratação dos animais, limpeza das instalações, irrigação de pastagens ou na produção de alimentos para o gado. Dessa forma, estratégias de manejo hídrico sustentável são fundamentais para otimizar o uso desse recurso vital (FAO, 2006).

Diversas práticas podem ser adotadas para melhorar a eficiência do uso da água na pecuária, tais como:

- 1) **Captação e armazenamento de água da chuva:** implantação de sistemas de captação e armazenamento pode reduzir a dependência de fontes hídricas convencionais (MACHADO; SILVA, 2018).
- 2) **Uso de bebedouros eficientes:** bebedouros automatizados e estrategicamente distribuídos minimizam perdas por evaporação e desperdícios (BITENCOURT et al., 2024).
- 3) **Reutilização da água:** a implementação de sistemas de tratamento e reuso de água nas instalações pecuárias reduz o consumo e a poluição hídrica (SILVA et al., 2019).
- 4) **Irrigação eficiente de pastagens:** técnicas como irrigação por gotejamento e manejo adequado do solo contribuem para a conservação da água (FERREIRA; OLIVEIRA, 2015).

A adoção de práticas de gestão hídrica sustentável na pecuária gera benefícios tanto ambientais quanto econômicos, incluindo a redução do consumo de água e conservação dos recursos hídricos; a diminuição dos custos de produção, reduzindo gastos com captação e tratamento de água; o menor impacto ambiental, minimizando a contaminação de rios e lençóis freáticos; e a melhoria da qualidade de vida dos animais, garantindo um abastecimento hídrico adequado e constante.

5.7 Alimentação sustentável do gado

A alimentação sustentável do gado é uma abordagem que visa equilibrar a produtividade pecuária com a conservação ambiental, reduzindo impactos negativos como emissões de gases de efeito estufa, desmatamento e uso excessivo de recursos naturais. Estratégias sustentáveis envolvem a diversificação das fontes alimentares, o aproveitamento de subprodutos agroindustriais e o manejo adequado das pastagens (TEDESCHI, 2023).

Diversas estratégias podem ser adotadas para tornar a alimentação do gado mais sustentável, entre elas o uso de forrageiras adaptadas onde a escolha de espécies forrageiras resistentes a condições climáticas adversas reduz a necessidade de insumos químicos e melhora a eficiência alimentar (EUCLIDES et al., 2010); a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), por sistemas integrados que permitem a rotação de culturas e a recuperação de pastagens degradadas, promovendo maior eficiência na produção de alimentos para o gado (BALBINO et al., 2011); o aproveitamento de subprodutos agroindustriais, pelo uso de resíduos da produção agrícola, como bagaço de cana, farelo de soja e polpa cítrica, contribui para a economia circular e reduz o desperdício de alimentos (ABDALLA, 2019); a suplementação estratégica, com o fornecimento de suplementos nutricionais em períodos críticos melhora a conversão alimentar e reduz a necessidade de extensas áreas de pastagem (MILLEN et al., 2011); e a adoção de práticas sustentáveis na alimentação do gado oferece diversos benefícios:

- 1) **Redução das emissões de gases de efeito estufa**, especialmente metano entérico;
- 2) **Menor pressão sobre áreas florestais**, reduzindo o desmatamento;
- 3) **Aproveitamento mais eficiente dos recursos naturais**, como água e solo;
- 4) **Melhoria do bem-estar animal**, garantindo uma nutrição balanceada e adequada.

5.7.1 Bem-estar animal e certificações

A pecuária sustentável busca equilibrar a produção animal com a conservação ambiental, garantindo a viabilidade econômica e o bem-estar animal. O conceito de sustentabilidade na pecuária envolve a adoção de práticas que minimizam impactos ambientais, melhoram a qualidade de vida dos animais e asseguram a segurança alimentar para os consumidores (FAO, 2006).

O bem-estar animal é um dos pilares da pecuária sustentável, envolvendo aspectos como nutrição adequada, ambiente confortável, saúde e comportamento natural dos animais. A adoção de sistemas de criação que reduzem o estresse e garantem boas condições sanitárias melhora a produtividade e reduz a necessidade de antibióticos e outros insumos (FRASER, 2008). Além disso, práticas como o manejo racional e o transporte adequado minimizam o sofrimento animal e contribuem para a qualidade dos produtos de origem animal (GRANDIN, 2014).

Certificações garantem a conformidade da produção pecuária com normas ambientais e de bem-estar animal, assegurando a qualidade dos produtos e a transparência para os consumidores. Algumas das principais certificações na pecuária incluem:

- 1) **GlobalG.A.P.**: estabelece boas práticas agrícolas e de bem-estar animal;
- 2) **Rainforest Alliance**: incentiva práticas sustentáveis e conservação ambiental;
- 3) **Certified Humane**: assegura padrões elevados de bem-estar animal na criação pecuária;
- 4) **Orgânico Brasil**: certifica produções sem uso de insumos químicos sintéticos e com respeito ao bem-estar animal (IFOAM, 2016).

A adoção de práticas sustentáveis e a obtenção de certificações oferecem diversas vantagens, como a redução do impacto ambiental, promovendo menor emissão de gases de efeito estufa; a melhoria da qualidade de vida dos animais, resultando em maior produtividade; a maior valorização dos produtos no mercado, atendendo às exigências dos consumidores; a acesso a mercados internacionais, que demandam padrões rigorosos de sustentabilidade e bem-estar animal.

5.8 Sustentabilidade Geral na Pecuária

Diante desses desafios, técnicas de pecuária sustentável têm sido desenvolvidas para reduzir os impactos ambientais. A integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) é um exemplo de estratégia que busca aumentar a eficiência da produção, promovendo a recuperação de pastagens degradadas e o sequestro de carbono (MACEDO et al., 2014). Outras iniciativas incluem o melhor manejo de pastagens, a utilização de suplementos alimentares que reduzem a emissão de metano e o reuso de água na produção agropecuária (CARDOSO et al., 2020).

A pecuária sustentável tem se mostrado uma alternativa viável para garantir a rentabilidade dos produtores ao mesmo tempo em que reduz impactos ambientais. A implementação de práticas sustentáveis pode resultar em ganhos econômicos a médio e longo prazo, devido à melhoria na eficiência produtiva, redução de custos e acesso a mercados diferenciados (BITENCOURT et al., 2024).

A adoção de técnicas sustentáveis, como manejo adequado de pastagens, rotação de culturas e redução do uso de insumos químicos, contribui para a diminuição dos custos operacionais. Além disso, sistemas como a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) aumentam a produtividade por área, reduzindo a necessidade de expansão territorial e elevando a eficiência na utilização dos recursos (BALBINO et al., 2011).

A certificação sustentável permite que os produtores acessem mercados que pagam preços diferenciados por produtos oriundos de sistemas responsáveis. Certificações como a Rainforest Alliance e o Certified Humane agregam valor à carne e ao leite, gerando maior lucratividade para os pecuaristas (IFOAM, 2016).

Governo e instituições financeiras oferecem linhas de crédito especiais para produtores que adotam práticas sustentáveis. Programas como o Plano ABC (Agricultura de Baixo Carbono) incentivam a implementação de tecnologias que reduzem emissões de gases de efeito estufa e melhoram a rentabilidade da atividade pecuária (MAPA, 2020).

A transição para uma pecuária sustentável enfrenta diversos desafios, principalmente no que diz respeito às barreiras tecnológicas e econômicas. Apesar dos benefícios ambientais e produtivos das práticas sustentáveis, muitos produtores encontram dificuldades para implementá-las devido à falta de acesso a tecnologias, custos elevados e limitações estruturais (BITENCOURT et al., 2024).

A adoção de práticas sustentáveis requer conhecimento técnico e acesso a novas tecnologias, como sistemas de rotação de pastagens, monitoramento digital e suplementação alimentar eficiente. No entanto, a falta de capacitação e assistência técnica impede que muitos pecuaristas adotem essas inovações. Além disso, algumas tecnologias ainda não estão amplamente disponíveis ou acessíveis para pequenos e médios produtores (COSTA et al., 2020).

Os custos iniciais para a implementação de práticas sustentáveis podem ser elevados, especialmente para produtores com menor capital disponível. A necessidade de investimentos em infraestrutura, certificações e insumos sustentáveis muitas vezes desestimula a adoção dessas práticas. Além disso, o retorno financeiro pode ser percebido apenas no longo prazo, o que representa um desafio em um setor com margens de lucro reduzidas (SILVA et al., 2018).

Os consumidores desempenham um papel fundamental na transição para uma pecuária mais sustentável, pois suas preferências e comportamentos de compra influenciam diretamente as práticas produtivas adotadas no setor. O crescimento da conscientização ambiental e das preocupações com o bem-estar animal tem impulsionado a demanda por produtos de origem pecuária que atendam a critérios de sustentabilidade (GRUNERT, 2011).

A crescente preocupação dos consumidores com questões ambientais e sociais tem levado ao aumento da procura por alimentos certificados e provenientes de sistemas produtivos sustentáveis. Certificações como *Certified Humane*, *Rainforest Alliance* e *Orgânico Brasil* garantem que os produtos atendam a padrões rigorosos de sustentabilidade e bem-estar animal (IFOAM, 2016).

Além disso, pesquisas indicam que consumidores estão dispostos a pagar um preço premium por produtos sustentáveis, desde que haja transparência nas informações sobre sua produção (VERBEKE, 2009). O acesso a informações claras sobre os impactos ambientais da pecuária é essencial para fortalecer essa tendência de consumo responsável.

Para aumentar a demanda por produtos pecuários sustentáveis, algumas estratégias podem ser adotadas, como a educação do consumidor por meio de campanhas informativas sobre os benefícios ambientais e sociais dos produtos sustentáveis podem incentivar escolhas mais conscientes (KAPLAN, 2021); o apoio governamental, por meio de políticas públicas que incentivem a produção e comercialização de produtos sustentáveis podem tornar esses itens mais acessíveis a diferentes segmentos da população (MAPA, 2020); e iniciativas do setor privado, onde grandes redes varejistas e indústrias podem estimular a sustentabilidade ao exigir certificações e promover a rastreabilidade dos produtos (ABDALLA, 2019).

5.9 Estudos de Casos da Pecuária no Brasil

A sustentabilidade na pecuária brasileira tem sido objeto de diversos estudos que destacam casos de sucesso na implementação de práticas sustentáveis. Alguns casos demonstram que é possível aliar a produção pecuária à conservação ambiental e à viabilidade econômica.

Porém, existe pouca documentação sobre outros casos de sucesso no Brasil, publicados em forma de artigos científicos.

Caso 1: Fazenda São Marcelo em Mato Grosso

A Fazenda São Marcelo, localizada em Tangará da Serra, Mato Grosso, é um exemplo notável de sustentabilidade na pecuária. Esta propriedade foi a primeira no mundo a obter o selo *Rainforest Alliance Certified*, que certifica práticas rigorosas de conservação ambiental, respeito aos trabalhadores e bem-estar animal. A implementação de sistemas de pastejo que promovem a intensificação da produção resultou em um aumento de 50% na taxa de lotação, alcançando 1,88 unidades animais por hectare. Além disso, a análise de viabilidade econômica apresentou um Valor Presente Líquido (VPL) de R\$ 3.399.728,00, indicando que práticas sustentáveis podem ser economicamente vantajosas.

O ponto de entrada da São Marcelo no Pacto de Juruena foi motivado pela crescente demanda do mercado interno e internacional por produtos pecuários rastreáveis e com desmatamento zero. O presidente do Grupo JD, que identificou claramente as oportunidades financeiras de atender essa lacuna no mercado. No entanto, também foi além e previu os benefícios coletivos possíveis de trabalhar com produtores fora da atual cadeia de suprimentos da empresa, trabalhando em conjunto com os concorrentes e com o governo do estado do Mato Grosso, para dimensionar os retornos potenciais para a empresa e para a região ().

Caso 2: Iniciativas da Agroindústria Frigorífica

A agroindústria frigorífica brasileira tem adotado medidas significativas para monitorar e reduzir os impactos ambientais associados à produção de carne bovina. Empresas do setor têm implementado práticas como o controle de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e a adoção de tecnologias limpas nos processos produtivos. Essas ações são, em grande parte, motivadas pela necessidade de atender aos rigorosos padrões socioambientais exigidos pelos mercados internacionais, especialmente os países importadores de carne bovina brasileira. Tais iniciativas não apenas contribuem para a sustentabilidade ambiental, mas também fortalecem a competitividade do setor no mercado global.

Caso 3: Pecuária Sustentável no Pantanal

No bioma Pantanal, iniciativas de pecuária sustentável têm sido implementadas com sucesso, conciliando a produção pecuária com a conservação da biodiversidade local. Estudos indicam que práticas como o manejo adequado das pastagens e a preservação das áreas de reserva legal contribuem para a manutenção dos serviços ecossistêmicos e para a sustentabilidade da atividade pecuária na região. Essas práticas não apenas protegem o meio ambiente, mas também asseguram a produtividade e a rentabilidade das propriedades rurais.

Os casos apresentados evidenciam que a adoção de práticas sustentáveis na pecuária brasileira é viável e traz benefícios ambientais e econômicos. A implementação de sistemas de produção que respeitam o meio ambiente, aliados a certificações reconhecidas internacionalmente, fortalece a posição do Brasil como um dos maiores produtores e exportadores de carne bovina sustentável no mundo.

6 CONCLUSÕES FINAIS

Apesar de ser um tema estratégico para a produção pecuária no Brasil, e ser uma chave para manutenção de níveis elevados de produção, a temática da sustentabilidade na pecuária ainda necessita de uma produção bibliográfica mais completa. Existe muita informação em sites, porém o detalhamento científico da informação, bem como o registro e estudo de casos na pecuária, principalmente no Brasil.

A relação entre pecuária e desmatamento é um desafio que exige soluções integradas, considerando tanto a necessidade de produção agropecuária quanto a conservação ambiental. A transição para modelos produtivos mais sustentáveis é fundamental para garantir a manutenção dos serviços ecossistêmicos e a redução do desmatamento.

A pecuária, apesar de sua importância econômica e alimentar, tem uma pegada hídrica significativa que exige medidas para tornar seu consumo de água mais eficiente. A adoção de práticas sustentáveis pode reduzir os impactos ambientais e garantir a segurança hídrica para gerações futuras.

Este setor, quando manejado de forma inadequada, pode ser um dos principais vetores de degradação do solo e perda da biodiversidade. No entanto, com a adoção de práticas sustentáveis, é possível reduzir seus impactos e promover um uso mais eficiente e responsável dos recursos naturais.

Porém, esta é uma atividade essencial para a economia, gerando empregos e contribuindo para o desenvolvimento rural. No entanto, é fundamental que haja políticas públicas que incentivem a adoção de práticas sustentáveis, garantindo que pequenos e médios produtores tenham acesso a tecnologias que aumentem a produtividade sem comprometer o meio ambiente (SILVA; BARROS, 2019).

A transição para a pecuária de baixo carbono é essencial para reduzir o impacto ambiental do setor agropecuário e promover a sustentabilidade. O incentivo à adoção de boas práticas e políticas públicas favoráveis são fundamentais para consolidar esse modelo produtivo e garantir um futuro mais equilibrado entre produção agropecuária e preservação ambiental.

O manejo sustentável de pastagens é um componente essencial para a sustentabilidade da pecuária. A implementação de práticas adequadas contribui para a conservação dos recursos naturais, a redução dos impactos ambientais e a melhoria da produtividade agropecuária. Incentivos governamentais e a disseminação do conhecimento são fundamentais para promover a adoção dessas práticas em larga escala.

A gestão eficiente da água na pecuária é um fator determinante para a sustentabilidade do setor agropecuário. A implementação de tecnologias e boas práticas reduz a pressão sobre os recursos hídricos, melhora a produtividade e contribui para a preservação ambiental. Incentivos governamentais e capacitação dos produtores são essenciais para ampliar a adoção dessas práticas.

A alimentação sustentável do gado é um fator essencial para a pecuária de baixo impacto ambiental. A adoção de estratégias como a integração lavoura-pecuária-floresta, o uso de forrageiras melhoradas e o aproveitamento de subprodutos agroindustriais pode contribuir significativamente para a sustentabilidade do setor. Incentivos governamentais e a capacitação de produtores são fundamentais para ampliar a implementação dessas práticas.

A sustentabilidade na pecuária exige um compromisso contínuo com práticas ambientalmente corretas, socialmente responsáveis e economicamente viáveis. O respeito ao bem-estar animal e a adoção de certificações são estratégias fundamentais para atender às novas demandas do mercado e contribuir para um sistema alimentar mais equilibrado e ético.

Os impactos econômicos da pecuária sustentável na renda dos produtores são positivos e variam de acordo com o nível de adoção das práticas sustentáveis. A redução de custos, o acesso a mercados diferenciados e os incentivos financeiros tornam essa abordagem uma estratégia viável e rentável para o setor pecuário.

A superação das barreiras tecnológicas e econômicas é essencial para que a pecuária sustentável se torne uma realidade acessível a todos os produtores. O fortalecimento de políticas públicas, incentivos financeiros e capacitação são medidas fundamentais para promover um sistema pecuário mais eficiente e equilibrado.

O papel dos consumidores na demanda por produtos sustentáveis de origem pecuária é essencial para impulsionar mudanças na produção agropecuária. A conscientização sobre os impactos ambientais e sociais, aliada a incentivos governamentais e estratégias do setor privado, pode fortalecer a adoção de práticas mais responsáveis e contribuir para um sistema alimentar mais sustentável.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLA, A. L. Sustentabilidade da produção: uso de subprodutos agroindustriais na produção de pequenos ruminantes. Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Piracicaba, 2019. <https://doi.org/10.11606/D.64.2020.tde-07022020-172335>.

ALVES, I. R. A inteligência emocional: influência na vida profissional e nas organizações. *Revista Ibero-americana de humanidades, ciências e educação*, v. 7, n. 12, p. 300-307, 2021.

AGUINIS, H., & GLAVAS, A. (2012). What we know and don't know about corporate social responsibility: A review and research agenda. *Journal of Management*, 38, 932–968. <https://doi.org/10.1177/0149206311436079>

AMERICAN MARKETING ASSOCIATION. (2021). *Journal of Marketing*.

ARMENTERAS, D.; MURCIA, U.; GONZÁLEZ, T.M.; BARÓN, O.J.; ARIAS, J. E.; Scenarios of land use and land cover change for NW Amazonia: Impact on forest intactness, ***Global Ecology and Conservation***, 17, 1-13 (2017) ISSN 2351-9894, <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00567>.

ASTRA - Appropriate Technology Transfer for Rural Areas of the National Center for Appropriate Technology (NCAT). **Sustainable beef production livestock production guide**. University of Arkansas (USA), 1999. 10 pp. Disponível em <https://s3.wp.wsu.edu/uploads/sites/2073/2014/09/Sustainable-Beef-Production.pdf>. Acesso em 04/02/2025.

BALBINO, L. C.; BARRETO, M.; BEZERRA, R. A. **Integração lavoura-pecuária-floresta: condições para o sucesso de um modelo de desenvolvimento sustentável**. *Embrapa*, 2011.

BARBOSA, L. T.; SOUZA, R. M.; ALMEIDA, J. P. Manejo hídrico na pecuária: desafios e soluções. ***Revista Brasileira de Recursos Naturais***, v. 7, p. 45-59, 2017.

BARRETO, R. B.; SILVA, J. M.; CARVALHO, M. A. Pecuária sustentável: avanços e desafios. ***Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável***, v. 10, p. 23-40, 2020.

BOUMAN, B.A.M.; Nieuwenhuyse, A. Exploring options for sustainable beef cattle ranching in the humid tropics: A case study for the Atlantic Zone of Costa Rica. *Agric. Syst.* 1999, 59, 145–161. [CrossRef]

BERNDT, A. Impacto da pecuária de corte brasileira sobre os gases do efeito estufa. 7º Simpósio de Produção de Gado de Corte. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2010.

BLAKE, W. H.; Pugliese, J.Y.; Culman, S.W.; Sprunger, C.D. Harvesting forage of the perennial grain crop kernza (*Thinopyrum intermedium*) increases root biomass and soil nitrogen cycling. **Plant and Soil**, 437(1–2): 241–254 (2019).

BITENCOURT, A. T. D.; FACCO, G. G.; FACCO, G. G.; NETO, J. F. R.; MATIAS, R. Pecuária sustentável no Pantanal: desafios e oportunidades para os produtores locais de ovinos. **INTERAÇÕES, Campo Grande, MS, v. 25, n. 3, e2534339, jul./set. 2024. DOI: <http://dx.doi.org/10.20435/inter.v25i3.4339>**

CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C.; LEMAIRE, G. Challenges and opportunities for livestock production in natural pastures: the case of Brazilian Pampa Biome. In: *INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS*, 9., 2011, Rosario, Argentina. *Diverse Rangelands for a Sustainable Society: [plenary...]*. Rosario: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; Asociación Argentina para el Manejo de Pastizales Naturales, 2011. p. IX-XV.

CASTRO, M. M. Sustentabilidade na pecuária brasileira: o papel da indústria frigorífica no monitoramento de impactos ambientais. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. Disponível em:

<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/39236/1/SustentabilidadePecuariaBrasileira.pdf>. Acesso em 18/02/2025.

CHAZDON, R. L. **Second growth: The promise of tropical forest regeneration in an age of deforestation**. University of Chicago Press, 2014.

DON, A.; OSBORNE, B.; HASTINGS, A.; SKIBA, U.; CARTER, M.S.; DREWER, J.; FLESSA, H.; FREIBAUER, A.; HYVÖNEN, N.; JONES, M.B.; LANIGAN, G.J.; MANDER, Ü.; MONTI, A.; DJOMO, S.N.; VALENTINE, J.; WALTER, K.; ZEGADA-LIZARAZU, W.; ZENONE, T. Land-use change to bioenergy production in Europe: implications for the greenhouse gas balance and soil carbon. **Glob. Change Biol. Bioenergy**, 4: 372-391 (2011) <https://doi.org/10.1111/j.1757-1707.2011.01116.x>

DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Embrapa Amazônia Oriental, 2014.

DU, S., BHATTACHARYA, C. B., & Sen, S. (2010). Maximizing business returns to corporate social responsibility (CSR): The role of CSR communication. *International Journal of Management Reviews*, 12, 8-19. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2009.00276.x>

EUCLIDES, V.P.B.; CARDOSO, E.G.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. de. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, p.2200-2208, 2008.

ESG. Rede Brasil do Pacto Global Entenda o significado da sigla ESG (Ambiental, Social e Governança) e saiba como inserir esses princípios no dia a dia de sua empresa. 2020. Disponível em: <https://www.pactoglobal.org.br/pg/esg>. Acesso em: 15 ago. 2022.

ESG. Rede Brasil do Pacto Global Entenda o significado da sigla ESG (Ambiental, Social e Governança) e saiba como inserir esses princípios no dia a dia de sua empresa. 2020. Disponível em: <https://www.pactoglobal.org.br/pg/esg>. Acesso em: 15 ago. 2022.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Tackling Climate Change Through Livestock.**, 2013.

FERREIRA, J.; MAIA, S. M. F.; OGLE, S. M.; CERRI, C. E. P.; CERRI, C. C. (2019). Soil organic carbon stock change due to land use activity along the agricultural frontier of the southwestern Amazon, Brazil, between 1970 and 2002. **Global Change Biology**, 16(10), 2775-2788 (2019).

WWW.FOODCONNECTION.COM.BR/artigos/carnes-novas-tecnologias-em-embalagens-incluem-frigorificos-na-economia-circular/

FOLEY, J.; RAMANKUTTY, N.; BRAUMAN, K. Solutions for a cultivated planet. **Nature** **478**, 337–342 (2011). <https://doi.org/10.1038/nature10452>

FRASER, D. **Understanding animal welfare: The science in its cultural context**. Wiley-Blackwell, 2008

FURLANETTO, L. V.; SILVA NETO, W. A. Sustentabilidade e lucro são compatíveis na pecuária? Um caso de sucesso em Mato Grosso. *Revista Oeste*, v. 8, n. 1, 2023. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/reoste/article/view/75046>. Acesso em 18/02/2025.

GERBER; P.J.; STEINFELD; H.; HENDERSON; B.; MOTTET; A.; OPIO; C.; DIJKMAN; J.; FALCUCCI; A.; TEMPIO; G. **Tackling climate change through livestock: A global assessment of emissions and mitigation opportunities**. *FAO*, 2013. Disponível em <https://www.fao.org/4/i3437e/i3437e.pdf>. Acesso em 18/02/2025.

GERBENS-LEENES, P. W.; MEKONNEN, M. M.; HOEKSTRA, A. Y. The water footprint of poultry, pork and beef: A comparative study in different countries and production systems. **Water Resources and Industry**, v. 1-2, p. 25-36, 2013.

GOVERNANÇA é o principal desafio do agronegócio no ESG, dizem especialistas. Disponível em: <https://www.udop.com.br/noticia/2021/10/25/governanca-e-o-principaldesafio-do-agronegocio-no-esg-dizem-especialistas.html>. Acesso em: 09 set. 2022.

GRANDIN, T. **Improving animal welfare: A practical approach**. CABI, 2014.

GRUNERT, K. G. Sustainability in the food sector: A consumer behaviour perspective. **International Journal on Food System Dynamics**, v. 2, n. 3, p. 207-218, 2011.

GRUNERT, K. G.; HIEKE, S. H.; WILLS, J. Sustainability labels on food products: Consumer motivation, understanding and use. *Food Policy Volume 44*, 177-189. 2014. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.12.001>

HERRERO, M; GERBER, P.; VELLINGA, T.; GARNETT, T; LEIP, A.; OPIO, C.; WESTHOEK, H.J.; THORNTON, P.K.; OLESEN, J.; HUTCHINGS, N.; MONTGOMERY, H.; SOUSSANA, J.F.; STEINFELD, H; MCALLISTER, T.A. Livestock and greenhouse gas emissions: The importance of getting the numbers right. *Animal Feed Science and Technology*, v. 166-167, p. 779-782, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.04.083>.

HOEKSTRA, A. Y.; CHAPAGAIN, A. K. Water footprints of nations: Water use by people as a function of their consumption pattern. *Water Resources Management*, v. 21, p. 35-48, 2007.

HOEKSTRA, A. Y.; MEKONNEN, M. M. The water footprint of humanity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 109, n. 9, p. 3232-3237, 2012.

IFOAM. The IFOAM norms for organic production and processing. IFOAM – Organics International, 2016.

INSTITUTO IMAFLORA (2020). MAPEAMENTO DOS RETROCESSOS DE TRANSPARÊNCIA E PARTICIPAÇÃO SOCIAL NA POLÍTICA AMBIENTAL BRASILEIRA. Online. Disponível [https://admin.imaflora.org/public/media/biblioteca/mapeamento_dos_retrocessos_de_transparencia_e_participacao_social_na_politica_ambiental .pdf](https://admin.imaflora.org/public/media/biblioteca/mapeamento_dos_retrocessos_de_transparencia_e_participacao_social_na_politica_ambiental.pdf)

IDH - SUSTENABLE TRADE INICIATIVE. *Série de estudo de caso da idh sobre regiões sustentáveis: O Business Case (Caso de Negócios) para Engajamento em Abordagens para Paisagens Sustentáveis*. Série estudo de Caso. 2018. Online, disponível em https://www.idhsustainabletrade.com/uploaded/2018/07/IDH_Sao-Marcelo_O-business-case-para-uma-abordagem-sobre-a-regi%C3%A3o-para-a-produ%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel-de-carne-bovin.pdf. Acesso em 18/02/2025.

KAPLAN, M. Consumer education and sustainable choices: A global perspective. *Journal of Environmental Psychology*, v. 75, p. 102-119, 2021.

KOTLER, P., & Armstrong, G. (2007). *Princípios de marketing*. Pearson Prentice Hall

LAPOLA, D. M.; MARTINELLI, L. A.; PERES, C. A.; OMETTO, J. P. H. B.; FERREIRA, M. E.; NOBRE, C. A.; AGUIAR, A. P. D.; BUSTAMANTE, M. M. C.; CARDOSO, M. F.; COSTA, M. H.; JOLY, C. A.; LEITE, C. C.; MOUTINHO, P.; SAMPAIO, G.; STRASSBURG, B. B. N.; VIEIRA, I. C. G. (2014). Pervasive transition of the Brazilian land-use system. *Nature Climate Change*, 4(1), 27-35. <https://doi.org/10.1038/nclimate2056>.

LAL, R. Restoring soil quality to mitigate soil degradation. **Sustainability**, v. 7, n. 5, p. 5875-5895, 2015.

MACHADO, F. S.; SILVA, W. B. **Captação e uso racional da água na agropecuária. Embrapa Recursos Hídricos**. 2018.

MEKONNEN, M. M.; HOEKSTRA, A. Y. Four billion people facing severe water scarcity. **Science Advances**, v. 2, n. 2, p. e1500323, 2016.

Maignan, I, Ferrell O. C. & Linda F. (2005), A Stakeholder Model for Implementing Social. <https://doi.org/10.1108/03090560510610662>

MONTANARELLA, L.; PANAGOS, P. The relevance of sustainable soil management within the European Green Deal. **Land Use Policy**, v. 100, p. 104-933, 2021.

MORRIS, J.; ENSOR, J. E.; PFEIFER, C.; MARCHANT, R.; MULATU, D. W.; SOKA, G.; OUÉDRAOGO-KONÉ, S.; WAKEYO, M. B.; TOPI, C. Games as boundary objects: charting tradeoffs in sustainable livestock transformation. **International Journal of Agricultural Sustainability**, 1. 1–24. (2018). DOI: 10.1080/14735903.2020.1738769

MILLEN, D. D.; PACHECO, R. D. L.; MEYER, P. M.; RODRIGUES, P. H. M.; ARRIGONI, M. B. Current outlook and future perspectives of beef production in Brazil. **Animal Frontiers**, v. 1, n. 2, p. 46-52, 2011. <https://doi.org/10.2527/af.2011-0017>.

MIREK, Z.; Witkowski, Z. Theory and practice in nature conservation—Where to seek sustainability? *Pap. Glob. Chang. IGBP* 2017, 24, 67–82. [CrossRef]

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Plano ABC: Agricultura de Baixo Carbono**. Brasília, 2020.

NEPSTAD, D. P.; STICKLER, C.; SOARES-FILHO, B.; AND MERRY, F. Interactions among Amazon land use, forests and climate: Prospects for a near-term forest tipping point. **Philosophical Trans. Royal Society London B**, 363, 1737–1746. (2008)

OLIVEIRA, A. P.; SILVA, J. L. Percepção do consumidor sobre alimentos sustentáveis: Um estudo no Brasil. **Revista de Negócios Sustentáveis**, v. 5, p. 45-60, 2020.

PRIMAVESI, O. et al. Metano entérico de bovinos leiteiros em condições tropicais brasileiras. *Pesquisa agropecuária brasileira*, v. 39, n. 3, p. 277-283, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2004000300011>

PRIMAVESI, O. **Manejo do solo na pecuária sustentável**. Embrapa Pecuária Sudeste, 2002.

QURESHI, A. S.; SYED, A.; SARWAR, G.; SHAH, S. H.; MUHAMMAD, S. Soil Salinity Research in 21st Century in Pakistan: Its Impact on Availability of Plant Nutrients, Growth and Yield of Crops. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, 52(3), 183–200. (2019). <https://doi.org/10.1080/00103624.2020.1854294>

REYNOLDS, J.; Stafford, S.; Lambin, M.; Turner, B.L.; Mortimore, M.; Batterbury, S.; Dowlatabadi, T.; Fernández, H.; Herrick, H.; Huber-Sannwald, J.; Jiang, E.; Leemans, H.; Lynam, R.; Global desertification: Building a science for dryland development. *Science (New York, N.Y.)*. 316. 47-51 (2007).

RAMOS ,A.R.; Ferreira, J.C.E.; Kumar, V.; Garza-Reyes, J.A.; Cherrafi, A. A lean and cleaner production benchmarking method for sustainability assessment: A study of manufacturing companies in Brazil. *J. Clean. Prod.* 2018, 177, 218–231. [CrossRef]

SUSTENTABILIDADE na agricultura: entenda a importância do ESG para as empresas.

Disponível em:
https://www.ecocert.com/ptBR/artigo/5091468?utm_campaign=news_maio&utm_medium=email&utm_source=R D+Station. Acesso em: 15 ago. 2022.

SMITH, P.; MARTINO, D.; CAI, Z.; GWARY, D.; JANZEN, H.; KUMAR, P.; MCCARL, B.; OGLE, S.; O'MARA, F.; RICE, C.; SCHOLLES, B.; SIROTENKO, O.; HOWDEN, M.; MCALLISTER, T.; PAN, G.; ROMANENKOV, V.; SCHNEIDER, U.; TOWPRAYOON, S.; WATTENBACH, M.; SMITH, J.. Greenhouse gas mitigation in agriculture. **Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.** 2008 Feb 27;363(1492):789-813. doi: 10.1098/rstb.2007.2184. PMID: 17827109; PMCID: PMC2610110.

SANTOS, F. P.; CHALUB-MARTINS, L. Agroecologia, consumo sustentável e aprendizado coletivo no Brasil. *Educ. Pesqui.* 38 (2). Jun 2012. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022011005000008>.

STEINFELD, H. GERBER, P.; WASSENAAR, T.; CASTEL, V.; ROSALES, M. HAAN, C. Livestock's long shadow: environmental issues and options. Rome: FAO, 2006. Disponível em <https://www.fao.org/4/a0701e/a0701e00.pdf>. Acesso em 04/02/2025.

STRASSBURG, B.B.N.; LATAWIEC, A.E.; BARIONI, L.G.; NOBRE, C.A.; SILVA, V.P.; VALENTIM, J.F.; VIANNA, M.; ASSAD, E.D. When Enough Should Be Enough: Improving the Use of Current Agricultural Lands Could Meet Production Demands and Spare Natural Habitats in Brazil. *Global Environment Change*, 28, 84-97 (2014). <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.06.001>

SILVA, J. L.; COSTA, P. H.; MOURA, R. C. Impactos econômicos da pecuária sustentável. *Engenharia Agrícola*, v. 38, p. 75-89, 2018.

TEDESCHI, L. O. Harnessing extant energy and protein requirement modeling for sustainable beef production. *Animal*. V. 17, S.3, 100835. 2023, ISSN 1751-7311, <https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100835>.

TOMASETTO, S. R., & Brandalise, L. T. (2018). Percepção ambiental dos usuários de bandeira em relação ao ciclo de vida do produto. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 7(1), 23-42. <https://doi.org/10.5585/geas.v7i1.650>

VERBEKE, W. Ethical food choice behavior: Insights from the meat sector. *Food Quality and Preference*, v. 20, n. 2, p. 104-113, 2009.

ZAPAROLLI, Y. V. D. O esforço do Brasil para reduzir a pegada de carbono da pecuária. Do maior rebanho comercial bovino do mundo, o país recorre a tecnologias para mitigar as emissões de gases de efeito estufa associadas ao gado. *Revista Pesquisa FAPESP ed. 314*: 28-33 2022. São Paulo.