



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Importância do consumo de carnes bovina produzidas através de sistemas sustentáveis

Mariane Silva de Souza

Recife-PE
Fevereiro -2024



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Importância do consumo de carnes bovina produzidas através de sistemas
sustentáveis

Mariane Silva de Souza
(Graduanda)

Professor Dr. Fernando de Figueiredo Porto Neto
(Orientador)

Recife - PE
Fevereiro - 2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S729i

Souza, Mariane Silva de

Importância do consumo de carnes bovina produzidas através de sistemas sustentáveis / Mariane Silva de Souza. -
2024.

31 f.

Orientador: Fernando de Figueiredo Porto Neto.

Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em
Zootecnia, Recife, 2024.

1. Pecuária. 2. Práticas Sustentáveis. 3. Preservação. I. Neto, Fernando de Figueiredo Porto, orient. II. Título

CDD 636



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MARIANE SILVA DE SOUZA
Graduanda

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

Aprovado em 28/02/2024

EXAMINADORES

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

Prof. Dr. Darcelet Teresinha Malerbo de Souza
(UFRPE)

Priscila Antão dos Santos (Bacharel e Mestranda)
(UFRPE)

Suplente: Maria Vitória Gomes da Silva (Bacharel e Mestranda)
(UFRPE)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, por ter me dado a oportunidade de entrar na universidade, por ter me dado forças todo dia para continuar e me guiar em toda minha graduação.

Gostaria de agradecer a minha família por todo apoio, todo carinho, toda força que me deram, em especial a Carla Thais, minha irmã maravilhosa que me apoia e me doa tanto amor que nem imagina que muitas vezes não desistir por ter ela comigo, Mariano Neto, meu irmão, por me apoiar incansavelmente todos os dias de várias formas, por não desistir de mim e nem dos meus sonhos e ser como um pai para mim, me apoiando para seguir e acreditar nos meus sonhos e Cristiane da Silva, minha mãe, por ser inspiradora, uma mulher corajosa que me mostra que podemos fazer o que quisermos, basta termos coragem e fé em Deus.

Meu marido, Demetrius Filho, por acreditar em mim desde o começo da minha graduação, por me apoiar, me incentivar e não largar minha mão nessa caminhada, me inspirando e me motivando para os meus sonhos acadêmicos.

Agradeço também a meus parentes e amigos que torceram por mim, acreditaram em mim e me mostraram o quanto lutar é importante, em especial, Manaíra Melo, Breno Damião, Matheus Marques, Nadjane Cristina e tantas outras pessoas que sabem que em algum momento fizeram diferença.

Ao longo da minha trajetória na universidade alguns amigos foram importantes para minha formação, Juliana Amorim, Igor Máximo, Carolina Almeida e Thais Palmeira, muito obrigada de verdade a esses amigos que me ajudaram todos os dias de diversas formas mostrando que a vida acadêmica pode ser mais leve.

Meus sinceros agradecimentos ao meu orientador Professor Fernando Porto, por ter me ajudado sempre ao longo da carreira acadêmica e na orientação do trabalho de conclusão do curso, sendo muito importante o seu apoio acadêmico.

SUMÁRIO

RESUMO	05
ABSTRACT	06
1. INTRODUÇÃO	07
2. OBJETIVOS	10
2.1. Geral.....	10
2.2. Específico.....	10
3. REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1. Principais práticas sustentáveis utilizadas na pecuária.....	10
3.2. Pecuária e meio ambiente.....	11
3.3. Carne bovina.....	12
3.4. Sustentabilidade na pecuária para o mercado Internacional.....	12
3.5. Sustentabilidade na pecuária para o mercado Interno.....	13
4. MATERIAIS E MÉTODOS	15
5. RESULTADOS	15
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

RESUMO

A carne bovina é bastante consumida no Brasil, apresentando constante crescimento em exportação, adotando práticas mais sustentáveis nos sistemas de criação. A diversidade nos sistemas de criação gere a importância do consumo de carne bovina através de sistemas de criação sustentáveis. A pecuária sustentável envolve tecnologias agregadas a técnicas para produção de carne, leite e derivados, cuidando do bem-estar animal, meio ambiente, responsabilidade social de forma viável e rentável. O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura que envolve primeiramente a pesquisa e coleta eletrônica de artigos, revistas e informes sobre a questão da sustentabilidade na pecuária do gado de corte produzido no Brasil, seguido pela classificação e sistematização dos dados obtidos na revisão bibliográfica, em paralelo uma pesquisa sobre a questão econômica e financeira envolvendo o mercado e consumo de carne bovina produzida em sistemas sustentáveis. Esta revisão de literatura traz uma ótica reflexiva dos benefícios que as práticas sustentáveis agregam na pecuária sustentável no Brasil, integrando o produtor, reduzindo o desmatamento, preservando recursos hídricos, preservando matas e movimentando o mercado interno e externo.

Palavras chave: Pecuária, Práticas sustentáveis, Preservação

ABSTRACT

Beef is widely consumed in Brazil, showing constant growth in exports, adopting more sustainable practices in farming systems. Diversity in farming systems generates the importance of beef consumption through sustainable farming systems. Sustainable livestock farming involves technologies added to techniques for the production of meat, milk and derivatives, taking care of animal welfare, the environment and social responsibility in a viable and profitable way. The present study is a literature review that primarily involves the research and electronic collection of articles, magazines and reports on the issue of sustainability in beef cattle farming produced in Brazil, followed by the classification and systematization of the data obtained in the review. bibliographical, in parallel research on the economic and financial issue involving the market and consumption of beef produced in sustainable systems. This literature review provides a reflective perspective on the benefits that sustainable practices add to sustainable livestock farming in Brazil, integrating the producer, reducing deforestation, preserving water resources, preserving forests and moving the internal and external market.

Keywords: Livestock, Preservation, Sustainable practices.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil atualmente vem crescendo como o maior exportador de carne bovina e o segundo maior produtor, como resultado da adoção de tecnologias, pesquisas e inovação contribuindo com o aumento da pecuária brasileira. Devido a altas demandas globais a utilização de práticas sustentáveis é outro fator importante para esse resultado. O país possui diversas condições naturais que agregados a essas práticas e a implementação das tecnologias para a expansão da pecuária (ABIEC, 2023).

O consumo das carnes começou com o homem primitivo, deixando de consumir apenas dietas vegetarianas e consumindo proteína de origem animal, tendo mais uma fonte de alimento. No início o homem não tinha o domínio da criação então aderiu a caça para poder diversificar sua dieta, posteriormente passou a dominar a criação dos animais. Esse consumo de carnes vermelhas começou através do desenvolvimento dos sentidos, com desejos de experimentar alimentos diferentes (KOPRUSZYNSKI; MARIN, 2011).

A carne é uma proteína rica em ácidos graxos essenciais, remover esse alimento da dieta causa deficiência de alguns nutrientes para humanos, como ferro e zinco, então retirar esse alimento da dieta aumenta riscos de deficiência desses nutrientes (Ruiz et. al, 2005).

Segundo Oltjen e Beckett (1996), vários fatores importantes para um sistema alimentar sustentável que não são capturados nas pegadas ambientais incluem:

- O gado pode converter alimentos não comestíveis para humanos em proteínas comestíveis para humanos de alta qualidade (Oltjen e Beckett, 1996).
- O gado consome forragens/volumosos (alimentos vegetais ricos em fibras) que são cultivados em terras inadequadas para o cultivo, expandindo assim a base de terras disponíveis para a produção de alimentos (CAST, 1999).
- O gado consome rações de subprodutos das indústrias de alimentos, fibras e biocombustíveis (CAST, 1999).
- A integração do gado em sistemas agrícolas de cultivo em linha (por exemplo, pastoreio de talos de milho após colheita, pastoreio de trigo de inverno - que é posteriormente colhido para grãos para uso humano) pode trazer benefícios de sustentabilidade ambiental e socioeconômica (Sulc e Franzluebbbers, 2014).
- As operações de gado de corte representam mais de 30% das explorações agrícolas só nos Estados Unidos (Sulc e Franzluebbbers, 2014) e, portanto, os produtores de gado de

corte desempenham um papel importante na economia agrícola e no tecido social da América rural.

Gados de corte são animais ruminantes, que possuem um estômago especializado que contém quatro compartimentos. O maior desses compartimentos é chamado de rúmen (portanto, ruminantes), que abriga trilhões de bactérias microscópicas, protozoários e fungos. Os trilhões de microrganismos no rúmen do gado e do animal hospedeiro têm uma relação mutuamente benéfica. Os micróbios recebem um ambiente quente e úmido e um suprimento constante de alimentos a partir dos alimentos, permitindo o acesso a nutrientes contidos nos alimentos que, de outra forma, seriam indigestos sem as ações dos microrganismos (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2016).

Um dos custos ambientais dos rebanhos de gado é a produção de metano do rúmen por microrganismos. O metano é um gás de efeito estufa 28 vezes mais potente que o dióxido de carbono na retenção de calor na atmosfera terrestre, em uma escala de tempo de 100 anos (Myhre et al, 2013). O metano liberado naturalmente pela boca do gado, chamado metano entérico, contribui com uma parcela substancial do efeito estufa total. As emissões de metano entérico representam 47% da pegada de carbono total da carne bovina desde o pasto até o prato do consumidor no mundo (Battagliese et al., 2015) e representam 1,8% do total de emissões de gases de efeito estufa somente nos Estados Unidos.

Os dados sobre a produção e o comércio internacional de produtos agropecuários são muito relevantes para o Brasil, pois estas mercadorias apresentam participação significativa nas exportações do país, contribuindo para a geração de divisas e comercialização do excedente que não é consumido pela população interna. Em 2016, as remessas de produtos do setor agropecuário representaram 48% das divisas de exportação do país, as quais totalizaram US\$185,2 bilhões (Brasil, 2016). Em 2021 os dados de exportações atingiram US\$9,2 bilhões, alta de 8,4% em relação ao ano anterior. Considerando apenas a carne *in natura*, que corresponde a mais de 80% do volume exportado em 2021, os valores negociados também registraram recorde de US\$5.170/tonelada, aumento de 18,2% em relação a 2020. Em 2021 o rebanho brasileiro ficou estimado em 196,47 milhões de cabeças, com um abate de 39,14 milhões de cabeças. O volume de carne produzida foi de 9,71 milhões de toneladas de carcaça equivalente (TEC). Desse total, 25,51% ou 2,48 milhões foram exportadas, e 7,24 milhões TEC, o equivalente a 74,49% ficaram no mercado interno (ABIEC, 2022). O mercado interno brasileiro é aquecido pelo consumo de carne bovina feito através da sua população, estando

relacionada com o consumo diversos fatores que influenciam esse consumo, qualidade da carne, preço, valores nutricionais e a renda recebida pelos brasileiros (Carvalho, 2007).

A pecuária sustentável possui uma diversidade de técnicas, somadas à tecnologias, que buscam a produção de carne, e produtos derivados pensando no meio ambiente, com eficiência, cuidando do bem-estar animal, com o objetivo que visa a produção de alimentos com responsabilidade social, consciência ambiental e bem estar animal, de forma viável e rentável. Sendo assim, consiste em adotar medidas que, além de garantir a eficiência do processo produtivo, funcionam em simbiose com o meio natural (EPA, 2017).

Atuar de forma sustentável deve ser uma meta de todo pecuarista. A melhoria da eficiência da produção aumentou a quantidade de carne bovina produzida por animal, e levou a reduções nas emissões de metano entérico do gado de corte ao longo do tempo. Em comparação com dados inicialmente coletados em 1975, as emissões de metano entérico do gado de corte caíram cerca de 21% no mundo (EPA, 2017). O Brasil tem aprendido a produzir mais em áreas menores. De acordo com dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Universidade de São Paulo (CEPEA/USP), no início dos anos 2000, o país criava 100 vacas em cada 250 hectares. Já em 2017, a média foi de 150 vacas no mesmo espaço, inclusive com bezerros mais pesados. Na prática, isso significa impactos positivos no custo de produção e na sustentabilidade desse gado.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo a coleta, revisão e compilação de dados bibliográficos e análise de sustentabilidade, baseado na importância de sistemas de produção bovina com técnicas sustentáveis, no atual cenário produtivo do Brasil.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar leitura de artigos sobre práticas sustentáveis na pecuária e roteirização.
- Observar no mercado as carnes com selo de produção sustentável
- Analisar carnes bovinas sob o selo de produção sustentável

3. REVISÃO DE LITERATURA

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) define um sistema alimentar sustentável como um sistema alimentar que proporciona segurança alimentar e nutricional para todos, de tal forma que as bases econômicas, sociais e ambientais para gerar segurança alimentar e nutricional para as gerações futuras não sejam comprometidas (HLPE. 2014).

O Brasil se transformou no maior exportador de carne bovina do mundo, através do rápido crescimento do rebanho, sem a necessidade de aumentar a quantidade de área utilizada. Conseguindo esse resultado através do uso de algumas práticas sustentáveis (ESTEIO, 2019).

3.1. Principais práticas sustentáveis utilizadas na pecuária

3.1.1 “Manejo de pastagens: as pastagens são a base da alimentação dos animais na maioria das fazendas brasileiras. Sendo assim, é importante que o produtor se preocupe com o manejo das pastagens da sua propriedade, de forma a garantir alimento disponível para os animais durante todo ano. Além de reduzir o custo de produção, uma pastagem bem manejada auxilia na conservação do solo, impedindo a sua erosão e degradação. Aliado a isso, há também o sequestro e a fixação de carbono, um gás responsável por cerca de 60% do efeito estufa” (ESTEIO, 2019).

3.1.2 “Tecnologias na pecuária: o uso de tecnologias que auxiliam e geram dados para o produtor está cada vez maior. Quando falamos de tecnologia não estamos nos limitando apenas ao uso de máquinas e equipamentos, mas também à outras formas de produção, como

o sistema ILPF – Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. Claro que há várias máquinas e softwares que auxiliam o produtor, como drones, softwares de gestão, máquinas que otimizam a colheita etc. Mas a integração entre diferentes sistemas de produção também é uma tecnologia e contribui muito para a preservação do solo e aumento do bem-estar animal” (ESTEIO, 2019).

3.1.3 “Mudança na alimentação: Sabe-se que uma dieta rica em ração concentrada proporciona uma menor produção de metano, que é um gás extremamente poluente. Alguns aditivos também provocam este efeito, reduzindo a emissão de metano e otimizando o crescimento de bactérias ruminais benéficas que vão proporcionar uma melhor degradação da fibra da pastagem. Além de contribuir com a redução na emissão de metano, uma dieta balanceada reduz o tempo de abate, melhorando o ganho de peso dos animais” (ESTEIO, 2019).

3.1.4 “Melhoramento genético: o melhoramento genético é um grande aliado do produtor, pois permite selecionar animais com melhor desempenho produtivo, favorecendo o ganho de peso e menor tempo para o abate, produzindo menores quantidades de gás metano do que um animal com um desempenho inferior” (ESTEIO, 2019).

3.1.5 “Preservação dos recursos hídricos: a água é um recurso necessário para manter todo o sistema, desde a conservação do solo até a produção dos animais. Preservar e proteger as nascentes, utilizar reservatórios de água de chuva e disponibilizar bebedouros para os animais em pontos estratégicos são práticas adotadas para evitar o desperdício e garantir o acesso a longo prazo a este recurso” (ESTEIO, 2019).

3.2. Pecuária e meio ambiente

Aplicação da sustentabilidade pode garantir sucesso na pecuária. É saber investir em diferenciais, com menor desperdício de materiais e maior lucratividade, além de atuar com responsabilidade ambiental e social. Na pecuária, o foco está na melhor utilização das áreas abertas, em evitar o desmatamento, em diminuir os impactos no meio ambiente, incluindo os gases que contribuem para o aquecimento do planeta, no bem-estar animal e na recuperação de áreas degradadas com formas de produção que integrem a floresta e a agricultura (EMBRAPA, 2017).

A pecuária vem aumentando sua produtividade sem aumentar a área dedicada à pastagem. Segundo o Censo Agropecuário do IBGE para 2017 (IBGE, 2017), as áreas de pastagem caíram 11% em 32 anos (de 1985 a 2017), sendo que o número de cabeças

aumentou 34%. Em dados analisados entre 2005 e 2015, o país conseguiu reduzir em 36% as emissões de CO₂, principalmente pela adoção de práticas sustentáveis de produção e pelo investimento na preservação das florestas.

A prática sustentável é também conhecida como pecuária verde ou boi verde, que é uma produção realizada com o menor impacto possível. Governos estaduais em todo o Brasil têm desenvolvido ações nesse sentido, como, por exemplo, o Programa Municípios Verdes (Imazon, 2012), que orienta os produtores sobre técnicas de manejo nas áreas abertas, compromisso contra o desmatamento, preservação ambiental, entre outros temas. Os fazendeiros que investem na pecuária verde conseguem valorizar suas áreas e melhoraram sua produção de carne, leite e derivados devido aos critérios de regularização ambiental, prova de que meio ambiente e pecuária podem caminhar juntos sem prejuízo. A sustentabilidade é uma necessidade de mercado e uma exigência, tanto dos órgãos reguladores brasileiros quanto da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO). A redução de impactos no meio ambiente significa melhora no investimento de recursos e produtividade (OC, 2019).

3.3. Carne bovina

A carne bovina é uma grande fonte de proteínas, sendo bastante consumida pelos humanos (Moreira et al., 2017). Uma alimentação com carne bovina é importante para o bom funcionamento do organismo humano pois ela é rica em nutrientes (Rocha, 2000).

Segundo Mendonça (2016), a qualidade dos produtos de carne bovina derivados da cadeia estão em constante evolução, todavia a geração desses produtos diferenciados procede à demanda crescente dos frigoríficos explorando a qualidade dos animais abatidos.

De acordo com Associação Brasileira de Indústrias Exportadoras de Carnes -ABIEC (2023), o rebanho bovino brasileiro foi o segundo no ranking mundial em 2022, com 202 milhões de animais no rebanho, incluindo bubalinos.

3.4. Sustentabilidade na pecuária para o mercado Internacional

A cadeia produtiva da carne bovina gera impactos ambientais que são constantemente questionados, buscando carnes bovinas produzidas com qualidade e menos impacto ambiental. A implementação de tecnologias melhora os índices zootécnicos, gerando lucros para o produtor e uma das tecnologias implementadas é a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) sendo uma prática que une a pecuária com o meio ambiente (Malafaia, 2019). O ILPF

é uma integração da lavoura com a pecuária e a floresta, em uma só área (Balbino et al., 2011).

Certificação é uma novidade na pecuária. Há selos para diversos tipos de processos, que vão desde a vacinação até as indústrias frigorífica e logística. Outra certificação, no entanto, vem ganhando cada vez mais espaço: o selo Carne Carbono Neutro (CCN), desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2019), que possui reconhecimento global. Para conseguir esse selo, é necessário que o produtor aplique uma série de diretrizes, como a introdução de áreas em seu território para neutralizar emissões de gases causadores do efeito estufa, além do desenvolvimento de sistema silvipastoril (pecuária-floresta) ou agrossilvipastoril - lavoura-pecuária-floresta (IEPEC, 2017).

Uma das necessidades do mercado internacional é a rastreabilidade da carne: saber de onde ela veio, como foi produzida e por quais processos passou. Um questionamento frequente do mercado e dos consumidores é se o gado veio de áreas desmatadas. Os selos verdes, o CAR, certificações de saúde e bem-estar animal, entre outras documentações, podem ser inseridas até mesmo na etiqueta final que vai para a embalagem do produto (IEPEC, 2017).

Ainda de acordo com IEPEC (Instituto de Estudos Pecuários) , em relação à carne as informações como origem e validade se tornam exigência sanitária que impacta diretamente a segurança alimentar, mas outras demandas surgiram. O investimento em produtos de responsabilidade social e ambiental tem sido a vitrine de empresas e países que viram os seus consumidores despertarem o olhar para saber como aquele alimento foi produzido. O gado criado com manejo sustentável é mais saudável, bonito, causa menos impactos negativos em toda a sua cadeia de produção e é cada vez mais valorizado no mercado. Nesse cenário, os pecuaristas brasileiros têm, à sua disposição, as práticas de produção sustentável, que podem ser acompanhadas pelos órgãos municipais, estaduais e federais, e também por instituições como a Embrapa e as organizações independentes com experiência na aplicação dessas práticas no país (IEPEC, 2017).

3.5. Sustentabilidade na pecuária para o mercado Interno

Grande parte do interesse recente na sustentabilidade no que diz respeito aos alimentos é uma resposta a uma população mundial crescente, com maior poder aquisitivo , e que levará ao crescimento da procura global de alimentos e de proteína de origem animal. O aumento da procura de alimentos levou a preocupações de que seremos incapazes de satisfazer as

necessidades nutricionais das gerações futuras sem causar sérios danos ambientais ou exceder a capacidade de suporte de recursos da Terra (FOLEY et al., 2011).

As discussões relacionadas à sustentabilidade do nosso sistema alimentar às vezes incluem argumentos para reduzir ou abandonar as proteínas animais, com foco particular na carne bovina, devido à sua maior pegada ambiental em relação a outros alimentos (Eshel, 2016). Embora as pegadas ambientais (por exemplo, pegadas hídricas e de carbono) são ferramentas úteis para avaliar a sustentabilidade de uma indústria alimentar ou produto de base individual, como a carne bovina, mas também são incapazes de capturar todos os componentes relevantes de um sistema alimentar sustentável (Clark e Tilman, 2017).

Em 2016 o Brasil possuía 11,5 milhões de hectares com sistemas integrados, onde o sistema mais utilizado é a junção da lavoura e a pecuária, seguido do sistema com lavoura, pecuária e floresta e o da pecuária com a floresta (Brasil, 2016).

Investir em sustentabilidade traz retornos para o pecuarista pois já existem frigoríficos pagando bonificações especiais para animais de fazendas que adotam padrões de sustentabilidade, que se configuram vantagem econômica em relação ao sistema de produção convencional. A pecuária verde foi responsável por tirar municípios da lista dos desmatadores e transformá-los em grandes produtores, conhecidos nacional e internacionalmente.

Atualmente, o sistema pecuária-floresta está presente em 11 milhões de hectares no Brasil. A iniciativa, assim como o Selo Carne Carbono Neutro, é desenvolvida pela instituição, em parceria com produtores e órgãos municipais e estaduais (Embrapa, 2018a). Foi lançada, em agosto de 2020, a primeira linha de produtos de CCN (Carne Carbono Neutro). Batizada de “Viva”, a marca é resultado da parceria da Marfrig com a Embrapa. Trata-se de uma certificação do gado criado em sistemas de integração do tipo silvipastoril (pecuária-floresta) ou agrossilvipastoril (lavoura-pecuária-floresta, ILPF), que neutraliza as emissões de metano dentro de um protocolo desenvolvido pela Embrapa. Essa compensação é assegurada por meio da certificação e da verificação realizada por auditorias independentes. O protocolo garante produtos de alta qualidade, com respeito a todos os preceitos de bem-estar animal em um sistema de produção (Embrapa, 2018a).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo envolve primeiramente a pesquisa e coleta eletrônica de artigos, revistas, notícias e informes sobre a questão da sustentabilidade na pecuária do gado de corte produzido no Brasil, seguido pela classificação e sistematização dos dados obtidos na revisão bibliográfica.

As pesquisas foram entre novembro de 2023 e o início de fevereiro de 2024, e os resultados aqui apresentados (no item 5 deste trabalho), trazem uma resenha sobre o conteúdo encontrado sobre o tema, na ótica da reflexão. Assim, o presente trabalho foi categorizado em alguns pontos, na sequência “O Brasil, a produção sustentável e alianças”; “Metano na produção e carbono neutro”; “Consumo sustentável”; apresentando sugestão em suas conclusões.

5. RESULTADOS

5.1 O Brasil e a produção sustentável e alianças

Segurança alimentar, bem-estar animal e proteção ambiental podem ser vistos como propriedades certificadas de alimentos (especialmente carne bovina), e a demanda dos consumidores, por eles tem aumentado nas últimas décadas (TERRITÓRIO DA CARNE, 2022).

Para continuar relevante e competitivo mundialmente, o setor produtor de carne bovina brasileiro precisa estar alinhado não só com as exigências de seus consumidores finais, que estão cada vez mais preocupados em ingerir proteínas animais que venham de fontes sustentáveis, mas também com a agenda global de redução de CO₂ almejada por diversos países (Portal do Agronegócio, 2023).

“Desde a década de 1990, a tecnologia permitiu que a produtividade de carne bovina crescesse em 159%, segundo dados da Abiec. Caso o setor tivesse mantido os padrões produtivos de 30 anos atrás, sem investimentos em tecnologias e em outras frentes, seriam necessários mais 280,2 milhões de hectares de pastagem para atingir tamanho crescimento. No entanto, esses investimentos permitiram à pecuária brasileira não só aumentar a produtividade sem utilização de novas áreas, mas reduzir em 13,6% a área total ocupada com pasto, que passou de 191,3 milhões de hectares em 1990 para 165,2 milhões de hectares. Essas áreas que deixaram de ser utilizadas como pastagens foram destinadas para outras

frentes, como a produção agrícola, o reflorestamento e o desenvolvimento social” (AGÊNCIA FPA, 2022).

Segundo dados do PORTAL DO AGRONEGÓCIO (2023), as exportações de carne bovina brasileira subiram 40,8% entre janeiro e dezembro de 2022 em relação ao mesmo período de 2021 e devem ultrapassar a marca de três milhões de toneladas entre 2025 e 2030. Entre os principais destinos da carne bovina nacional, a China se mantém em primeiro lugar, com 1,2 milhão de toneladas, totalizando US\$7,9 bilhões em faturamento em 2022.

É essencial a existência de alianças entre entidades para um comércio sustentável de carne. Em primeiro lugar, é importante lembrar que a produção de carne bovina no Brasil tem sido cada vez mais influenciada pelo mercado internacional. A série de etapas, desde a criação dos animais até o abate e a distribuição dos produtos, está cada vez mais sob o escrutínio de agentes externos ao Brasil. Cada uma dessas fases pode ter impactos significativos no meio-ambiente, positivos, inclusive (INFORMA MARKETS, 2020).

Portanto, é fundamental que os agentes da cadeia possam ter uma comunicação fluida. Atualmente, a China, que é um exemplo de mercado estratégico, está estabelecendo diálogos com o Brasil neste sentido. Esse é o caso, por exemplo, da *The Beef Alliance*, uma iniciativa apoiada pela Tropical Forest Alliance (TFA) e parceiros, que visa promover o diálogo e construir uma cadeia de produção mais responsável e saudável entre o Brasil e a China, os maiores exportadores e importadores de carne bovina do mundo, respectivamente. Um dos objetivos da iniciativa é catalisar, conjuntamente, oportunidades para o crescimento sustentável do suprimento de carne, bem como desenvolver soluções para garantir uma transição suave durante esse processo (WORLD ECONOMIC FORUM, 2023).

A crise climática requer medidas firmes e urgentes. Estudos mostram como o desmatamento e a mudança nos biomas prejudicam a produtividade no campo e afetam o suprimento e o custo dos alimentos. Portanto, é necessário desenvolver e aplicar soluções sustentáveis para manter as florestas e outros ecossistemas naturais protegidos para mitigar a crise climática (FAO, 2022).

Combinados, esses elementos têm contribuído para aumentar a produtividade da pecuária brasileira nas últimas décadas, garantindo uma maior produção em uma mesma área. De acordo com a APEXBRASIL (2023), o ambiente normativo e regulatório do Brasil, conhecido por ser um dos mais rigorosos do mundo, também é um incentivo a práticas sustentáveis no campo, a exemplo do Código Florestal e dos Planos para Prevenção e

Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado (PPCerrado) e na Amazônia Legal (PPCDAM).

O setor está atento ao desafio da rastreabilidade da carne bovina brasileira, de forma a atender plenamente as exigências do código europeu anti desmatamento (visando atender requisitos para exportação). Atualmente, nem todas as etapas da cadeia produtiva do gado são rastreáveis, embora o país já esteja avançando a passos largos nesse sentido – um exemplo é o Cadastro Ambiental Rural (CAR), um registro público eletrônico coordenado pelo MAPA que integra bases de dados ambientais e das propriedades rurais para controlar, monitorar e prevenir o desmatamento. Em diálogo com autoridades do governo brasileiro e da própria Comissão Europeia, a ABIEC e outros atores do segmento têm buscado adequar o prazo de implementação da rastreabilidade plena às exigências europeias para a importação da carne brasileira (APEXBRASIL, 2023).

Atualmente, no Brasil, o projeto setorial *Brazilian Beef*, uma parceria entre ApexBrasil e ABIEC iniciada em 2001, tem o objetivo de fortalecer a imagem da carne bovina brasileira, melhorando a percepção de sua qualidade nos países importadores e ampliando, assim, a participação brasileira no mercado mundial de carnes. Em 18 anos, já foram firmados nove projetos, com investimentos de mais de R\$60 milhões e crescimento das exportações em mais de 500% (APEXBRASIL, 2023).

A produção dos três principais tipos de carnes no Brasil está estimada em aproximadamente 29,6 milhões de toneladas, como aponta o quadro de suprimento do produto atualizado, pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) na edição de julho do AgroConab. Se confirmado, este será o maior nível da série histórica considerando aves, suínos e bovinos. A Companhia também prevê recorde para as exportações, ultrapassando os 9 milhões de toneladas. Mesmo com a alta nos embarques, a disponibilidade de carnes no mercado doméstico deve ser elevada em 2,4%, prevista em 20,44 milhões de toneladas, a segunda maior da série (FERNANDES, 2023).

Este trabalho, através de fatos apurados em literatura e sites online, aponta para o aumento na quantidade de carnes produzidas no país, e este é um dos fatores que sustenta a tendência de queda nos preços ao consumidor. Muito da deflação registrada vem da carne, que está mais barata para o consumidor, porém não está claro na literatura e em notícias veiculadas em mídias impressas e online, o percentual estimado de rastreabilidade e condições ambientais favoráveis de produção.

A produção atual de bovinos representa cerca de 9 milhões de toneladas. O aumento já era esperado devido ao ciclo pecuário, quando há maior abate de fêmeas e uma consequente elevação na oferta de carne no mercado. As exportações estão projetadas em 2,91 milhões de toneladas, uma redução de 3,3% se comparado com o registrado no ano passado, impactado pelos embarques mais lentos no início de 2023. Já a disponibilidade do produto no mercado doméstico apresenta um incremento de 8,6%, chegando a 6,23 milhões de toneladas (CONAB, 2023).

Ainda assim, é possível observar o grande potencial que o Brasil possui em resolver seus problemas ambientais e, ao mesmo tempo, obter ganhos extraordinários de produtividade. Isso não significa que o desafio seja pequeno, muito pelo contrário. Estratégias que fomentem as boas práticas bem como instrumentos de compliance ambiental que não sejam excludentes são fundamentais para solucionar essa equação. Identificar meios de propagação das boas práticas aos produtores têm grande potencial para promoção de ganhos de produtividade, reduzindo as externalidades ambientais negativas associadas à atividade pecuária.

Para ganhos de produtividade e redução dos impactos negativos da atividade pecuária, é necessária a adoção de boas práticas agropecuárias. Apesar de tecnologias consolidadas e adaptadas à realidade brasileira já estarem disponíveis, ainda há muito espaço para ganhos de eficiência produtiva. Entretanto, os desafios persistem.

Essa dinâmica de difusão de BPAs (Boas práticas agropecuárias) junto ao público dos pecuaristas deve ser vista sob a ótica dos diferentes ciclos produtivos e dos diferentes perfis de produtores. Ou seja, as estratégias de disseminação devem ser customizadas, a depender das características regionais, produtivas e socioeconômicas dos pecuaristas. Cruz (2020), levantou sete boas práticas na pecuária bovina com potencial de ser medidas de mitigação de GEE. Essas práticas estão previstas na literatura científica. São elas:

1. Sistemas de confinamento;
2. Sistemas de integração;
3. Vacina anti metano;
4. Dieta para gado;
5. Melhoramento genético;
6. Manejo de pastagens;
7. Tratamento de dejetos animais.

Segundo HARFUCH (2023), Apesar da ampla gama de BPAs disponíveis, o produtor rural, especialmente o pecuarista, é conservador (principalmente no Norte e Nordeste), avesso ao risco e resistente a novidades, o que torna todo o processo de disseminação ainda mais complexo.

A assistência técnica e extensão rural é um dos grandes gargalos da pecuária brasileira. Segundo o Censo Agropecuário (IBGE, 2017), 19% dos estabelecimentos cuja atividade principal era a pecuária receberam algum tipo de orientação técnica. Esse número vai a 17% quando se trata da pecuária familiar. Ou seja, identificar meios de disseminação de conhecimento no campo é fundamental para o fomento às BPAs. É imprescindível um arranjo de políticas públicas que seja direcionado para fomentar BPAs e criar condições de contorno necessárias para sua adoção.

Do ponto de vista de degradação, já totalizada, a concentração de recursos para a pecuária com a finalidade de recuperação de pastagens é perfeitamente justificada pelo tamanho da área de pastagens com algum grau de degradação no Brasil. São cerca de 95,5 milhões de hectares (62,8% do total da área de pastagem), conforme MAPBIOMAS (2021). Segundo IHS Markit (2022), os custos para recuperar ou reformar áreas de pastagens em 2021 giraram em torno de R\$ 2.804,40 a R\$ 9.523,00 por hectare, a depender da forrageira e do sistema implantado, sem considerar outras benfeitorias (como implantação de piquetes para rotação de pastagens, bebedouros, cochos etc.). Para se ter uma dimensão do desafio, levando-se em conta um custo médio de R\$ 4.000,00/ha para um sistema semi-intensivo, recuperar as áreas de pastagens degradadas custaria 100 vezes mais que o volume de recursos destinados ao Programa ABC+ para atividade pecuária desde 2018, totalizando R\$ 382 bilhões.

5.2 Metano na produção e carbono neutro

A principal fonte de emissões dos gases de efeito estufa da pecuária de corte e de leite, a emissão do gás metano entérico ocorre pela fermentação no processo digestivo dos ruminantes. O rúmen é um dos estômagos mais adaptados para viver em diferentes ecossistemas, incluindo aqueles mais hostis. Para se obter os nutrientes provenientes do capim, alimento rico em fibra (celulose e hemicelulose), e transformá-lo na energia que será usada para a produção de músculos, o sistema digestivo dos ruminantes realiza uma reação de

metanogênese, que tem como resíduo o gás metano, denominado metano entérico (BURNIER, 2018).

Aproximadamente 95% do metano produzido no rúmen, vai para o pulmão e é emitido para a atmosfera durante o processo de respiração e exalação e, assim, contribui para o aumento dos gases, tornando a pecuária uma das grandes fontes globais de emissão de gases de efeito estufa. No Brasil essa situação se acentua devido ao país utilizar em larga escala o modelo da pecuária extensiva, de baixa produtividade, e de possuir um dos maiores rebanhos do mundo. Portanto, trabalhar para a neutralização do metano entérico através de metodologias comprovadas e certificadas é uma das maneiras mais eficientes e promissoras de produzir com maior responsabilidade e sustentabilidade (Território da Carne, 2022).

O setor figura como um dos principais emissores de gases do efeito estufa (GEE) no Brasil (Potenza et al., 2021), que, segundo dados do World Bank (BANCO MUNDIAL, 2022), é o 12º maior emissor de GEE global. Aqui, a agropecuária é o segundo maior emissor de GEE, atrás apenas das emissões oriundas de mudanças do uso da terra (desmatamento), respondendo por 25% do total de emissões brutas (601 MtCO_{2e}).

“A Carne Carbono Neutro (CCN) é uma marca-conceito desenvolvida exclusivamente pela Embrapa, sendo por isso uma marca comercial embasada em pesquisas científicas da instituição” (Território da Carne, 2022). Segundo a EMBRAPA (2015), o conceito de: “Carne Carbono Neutro” (CCN), visa atestar a carne bovina produzida em sistemas específicos de integração, por meio de uso de protocolos que possibilitam o processo de certificação. Seu principal objetivo é garantir que os animais que deram origem ao produto tiveram as emissões de metano entérico compensadas durante o processo de produção pelo crescimento de árvores no sistema.

Ainda de acordo com a EMBRAPA (2015), o produtor precisa seguir o protocolo descrito pela instituição para depois ser certificado por uma empresa terceirizada de certificação acreditada pela EMBRAPA. Os produtores que aderirem voluntariamente ao protocolo da carne brasileira de baixo carbono podem receber uma certificação que os diferencia dos sistemas tradicionais de produção pecuária. Até o momento não há incentivos relacionados a essa certificação, mas as instituições financeiras buscam atributos socioambientais para o financiamento rural e podem ter incentivos no futuro.

“Um dos grandes desafios da produção agropecuária atual é produzir cada vez mais, porém sem comprometer o meio ambiente. Para isso, alguns aspectos importantes na produção da carne bovina devem ser considerados, tais como a busca pelo bem-estar animal, a

conservação do solo e da água, a mitigação da emissão de gases de efeito estufa (GEEs) e o sequestro de carbono. Com a integração, os gases de efeito estufa são capturados pela fotossíntese e ficam armazenados no tronco das árvores. Para isso, as fazendas precisam combinar a criação de gado com o plantio de árvores e assegurar que a madeira seja destinada à serraria, para ser usada na movelaria ou na construção civil” (Território da Carne, 2022).

Incrementos produtivos permitem uma maior intensificação da produção por unidade de área, reduzindo assim a pressão por abertura de novas áreas. Estratégias de rotação das pastagens, produção integrada com agricultura e/ou silvicultura, genética animal, gestão dos indicadores zootécnicos e produtivos e a dieta animal são exemplos de iniciativas que permitiriam ao produtor uma melhor gestão do solo, preservando sua fertilidade e, ao mesmo tempo, reduzindo a necessidade de abertura de novas áreas e permitindo, inclusive, a transição de áreas já abertas para outros usos (HARFUCH et al., 2023)

Ainda segundo HARFUCH et al (2023), Aliar produtividade e mitigação dos impactos ambientais negativos da pecuária bovina de corte torna essa atividade uma das principais candidatas a deixar de fazer parte do problema para fazer parte da solução. Entender a relação entre produção pecuária e sustentabilidade não deve ser algo dual e antagônico, uma vez que a busca por incrementos em produtividade impacta diretamente a dinâmica da sustentabilidade na cadeia da carne. A questão central gira em torno de como propiciar essa transição tecnológica via adoção de boas práticas e, ao mesmo tempo, garantir uma cadeia livre de desmatamento, tudo isso levando em conta os aspectos sociais envolvidos nos diferentes ciclos produtivos da pecuária bovina.

É importante lembrar que diferentes condições territoriais mostram diferentes possibilidades na produção diversificada de proteínas animais. As principais preocupações da carne estão intimamente relacionadas à produção em escala industrial, como desmatamento e abuso de antibióticos, mas as formas de produção regenerativas podem evitar esses problemas (Território da Carne, 2022).

5.3 Consumo sustentável

Segundo o AMBIENTE MERCANTIL (2021), mudar estilos de vida priorizando a sustentabilidade do planeta e das reservas naturais também é uma atitude viva no nosso dia a dia. A maioria dos consumidores (66%) já deixou de consumir alimentos e está pensando no planeta. 72% deles disseram que já haviam parado de consumir refrigerantes por sustentabilidade e 46% afirmaram ter reduzido o consumo de carne magra devido ao impacto

ambiental. Já 18% afirmaram que reduziram o consumo de soja para proteger as reservas naturais. O futuro da mobilidade urbana também caminha para um selo “verde”. Os carros ainda são um importante meio de transporte, mas de acordo com a Pesquisa de Consumo Sustentável da Toluna, 93% dos usuários da Internet preferiram bicicletas quando surgiu a oportunidade. Ao citar motivos para não utilizar a bicicleta, 46% afirmaram não utilizar a bicicleta por falta de ciclovias/ciclovias regulares e 44% afirmaram não utilizar a bicicleta por falta de segurança viária.

Título de referência, a pesquisa da Toluna foi realizada no dia 14 de maio de 2021, com 659 pessoas (49% homens, 51% mulheres) das classes A, B e C, segundo critério de classificação de classes utilizado pela ABEP – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa, em que pessoas da classe C2 têm renda média domiciliar de R\$ 4,5 mil por mês. O estudo foi feito com pessoas acima de 18 anos, de todas as regiões brasileiras, tem 3 pontos percentuais de margem de erro e 95% de nível de confiança.

“A proteína animal é um elemento importante da nutrição, mas vai muito além disso. Este é um fator econômico essencial para os sistemas alimentares em todo o mundo. A pecuária sozinha sustenta 1,7 bilhão de pequenos produtores no Norte Global e no Sul Global, e esse setor como um todo responde por 4.050% do PIB agrícola mundial. No entanto, o aumento da produção e consumo de carne levanta preocupações sobre as implicações ambientais e de saúde em geral” (Território da Carne, 2022).

A FAO (2023), estima que a pecuária é responsável por 14,5% das emissões mundiais de gases de efeito estufa e contribui para as mudanças climáticas. Além disso, o abuso de antibióticos por grandes fabricantes industriais é uma das principais razões para o aumento de infecções por patógenos resistentes a antibióticos. A overdose de carne e laticínios está associada a um aumento da incidência de obesidade e doenças crônicas, mas as pessoas pobres não têm acesso a alimentos saudáveis e adequados.

No Brasil, mais de 50% das casas brasileiras vivem com uma certa insegurança nos alimentos que são consumidos. Consequentemente, um debate decisivo ocorre sobre a proteína animal, na saúde humana e ambiental. Contendo uma forte pressão cada vez mais crescente com o intuito de produzir políticas públicas que abordem essas questões (Território da Carne, 2022).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho, através de uma abordagem teórica, buscou determinar o estado da arte no tocante à produção sustentável de carne bovina, no atual cenário econômico brasileiro, baseado em dados disponíveis em diferentes canais de informação, fazendo uma reflexão sobre o panorama atual da potencialidade da produção sustentável no Brasil, onde a estrutura de dinâmica do setor precisa incorporar 100% de boas práticas de produção, incentivos governamentais, integrar o produtor, reduzir áreas de desmatamento com maior aproveitamento dos pastos já existentes, e ampliação de mercado interno e externo.

Assim, as principais reflexões sobre o tema estão sumarizadas a seguir.

- Independente do consumidor ser exigente ou não, uma produção com práticas sustentáveis não irá mais atender somente o mercado, mas será essencial para se manter atuante no mercado mundial (Território da Carne, 2022).

- O Brasil possui um rebanho com cerca de 224 milhões de gados de corte sendo o maior exportador de carne bovina do mundo. Porém a pecuária no país de forma geral, ainda possui baixa tecnificação e produtividade (HARFUCH et al., 2023).

- Mudanças climáticas, sociedade civil e mercados consumidor e financeiro pressionam a cadeia da carne a produzir de forma mais sustentável (HARFUCH et al., 2023).

- A implementação de tecnologias e de boas práticas agropecuárias (BPAs) estão em crescimento e os resultados tornaram-se visíveis, tanto para o meio ambiente quanto para o produtor rural. Onde dados dos últimos anos mostram um aumento da produtividade, devido um melhor manejo, onde abatesse um boi em menor tempo e com maior peso (HARFUCH et al., 2023).

- A adoção das boas práticas para os pecuaristas continua sendo um desafio. É importante entender sobre o assunto, sabendo dos diferentes ciclos produtivos e os diferentes perfis de produtores, pois existem produtores que são considerados conservadores (HARFUCH et al., 2023).

- “Programas de financiamento de investimento para fins de sustentabilidade disponíveis e uma maior rede de incentivos devido à evolução institucional e do ambiente de negócios sustentáveis, ainda existe uma barreira de acesso do produtor rural a esses instrumentos” (HARFUCH et al., 2023).

- “Certificações podem ser alternativas para incentivar a transição tecnológica para uma produção mais sustentável. Todavia, barreiras de acesso e dificuldade de pagar o custo de oportunidade ainda são limitantes” (HARFUCH et al., 2023).

- “A rastreabilidade e o monitoramento da cadeia da carne, especialmente dos fornecedores indiretos, ainda é um grande desafio para a transparência de seus atributos socioambientais, mesmo com as evoluções tecnológicas e o crescimento das iniciativas voltadas a resolver o problema. Existe uma dispersão entre os atores, que não atuam de forma conectada, necessitando de uma maior coordenação entre os elos da cadeia” (HARFUCH et al., 2023).

- “A canalização de esforços que combinem as alternativas de curto prazo – monitoramento dos ciclos produtivos via Guia de Trânsito Animal (GTA) e Cadastro Ambiental Rural (CAR) – com rastreabilidade individual em regiões de práticas para os pecuaristas ainda é um desafio. É fundamental aprofundar o entendimento do assunto, considerando os diferentes ciclos produtivos e os diferentes perfis de produtores. Ainda que com características comuns, o pecuarista é composto por um público heterogêneo, que tende a ser avesso ao risco e a novidades”(HARFUCH et al., 2023).

Portanto, a pecuária de corte brasileira pode continuar crescendo de forma produtiva e eficiente, sendo rentável, reduzindo o desmatamento, conservando as águas e diminuindo a emissão do carbono no planeta. Tendo o maior rebanho do mundo e grandes áreas com pastagens, o Brasil se destaca, tendo um grande potencial na produtividade e rentabilidade (HARFUCH et al., 2023).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. Beef Report, 2022. Disponível em https://abiec.com.br/wp-content/uploads/Beef-Report-2022_atualizado_jun2022.pdf. Acesso em: 27 out. 2023

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes, 2023. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2023-capitulo-05-quantificacao-da-cadeia/> Acesso em: 20 out. 2023

AGÊNCIAFPA - Agência de frente parlamentar da agropecuária, 2022. Produção de carne bovina brasileira é sustentável e bate recordes de exportação. Online, Disponível em: <https://agencia.fpagropecuaria.org.br/2022/09/22/producao-de-carne-bovina-brasileira-e-sustentavel-e-bate-recordes-de-exportacao/> Acesso em: 10 de janeiro de 2024

AMBIENTE MERCANTIL, 2021. Pesquisa da Toluna revela que 94% dos consumidores já compraram produtos por serem sustentáveis. online, disponível em <https://noticias.ambientalmercantil.com/2021/06/pesquisa-da-toluna-revela-que-94-dos-consumidores-ja-compraram-produtos-por-serem-sustentaveis/> Acesso em 10 de janeiro de 2024.

APEXBRASIL - Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos. **Sustentabilidade na produção das carnes brasileiras é destaque na Anuga**, 2023. Online, disponível em <https://apexbrasil.com.br/br/pt/conteudo/noticias/sustentabilidade-na-producao-das-carnes-brasileiras-e-destaque-n.html>. Acesso em 13 de janeiro de 2024.

BALBINO, L. C.; BARCELOS, A. O.; STONE, L. F. **Marco Referencial Lavoura Pecuária Floresta**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Brasília, 2011. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/923530/1/balbino01.pdf> Acesso em: 16 out. 2023

Banco Mundial, 2022. Carbon Pricing Dashboard . In: Up-to-date Overv. carbon pricing Initiat. disponível em <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org>. Acesso em 3 de janeiro de 2023

BATTAGLIESE, T., et al. **U.S. Beef – Phase 2 Eco-efficiency Analysis**, 2015. Disponível em: http://www.beefresearch.org/CMDocs/BeefResearch/Sustainability%20Completed%20Project%20Summaries/BASF_NCBA%20US%20Beef%20Industry%20Phase2_%20NSF%20EEA%20Analysis%20Report_FINAL.pdf. Acesso em: 19 out. 2023

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Balança comercial do Brasil - 2016. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/balanca-comercial>. Acesso em: 20 out. 2023.

BURNIER, P. C. A influência da dimensão ambiental na atitude, na intenção de compra e no desejo de pagar pela carne bovina. 2018. [178 f]. Tese (Programa de Doutorado em Administração com Concentração em Gestão Internacional) - Escola Superior de Propaganda e Marketing, [São Paulo] .

CARVALHO, T. B. **Estudo da elasticidade-renda da demanda de carne bovina, suína e de frango no Brasil**, 2007. Disponível em <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-05062007-130618/publico/ThiagoCarvalho.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023

CEPEA/USP - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **A importância do Brasil na produção mundial de carne bovina**, 2018. Disponível em: <[https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opinia-o-cepea/a-importancia-do-brasil-na-producao-mundial-de-carne-bovina.aspx/Opens in a new window](https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opinia-o-cepea/a-importancia-do-brasil-na-producao-mundial-de-carne-bovina.aspx/Opens%20in%20a%20new%20window)>. Acesso em: 22 out. 2023.

CAST - Council for Agricultural Science and Technology. Animal agriculture and global food supply. **Task force report**, n. 135, July 1999, Department of Animal Science, University of California, Davis, CA, USA. Disponível em: https://www.cast-science.org/wp-content/uploads/1999/07/CAST_R135_Animal-Agriculture-and-Global-Food-Supply.pdf. Acesso em: 22. out. 2023.

CLARK, M.; TILMAN, D. Comparative analysis of environmental impacts of agricultural production systems, agricultural input efficiency, and food choice, 2017 **Environ. Res. Letters**, 12:064016. Disponível em: DOI 10.1088/1748-9326/aa6cd5. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aa6cd5>. Acesso em: 23 out. 2023.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. AgroConab, Brasília, DF, v. 3, n. 12, dez./2023.

CRUZ, G. M. DA. Emissões de GEE na pecuária de leite brasileira: custo marginal de abatimento para diferentes sistemas de produção e implicações políticas. Piracicaba: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, 5 jun. 2020

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Carne carbono neutro: um novo conceito para carne sustentável produzida nos trópicos. Brasília, DF: Embrapa Gado de Corte, 2015. 32p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Evolução e qualidade da pecuária brasileira**, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/21470602/EvolucaoeQualidadePecuaria.pdf/>. Acesso em: 22 out. 2023.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Adoção de ILPF chega a 11,5 milhões de hectares, 2018a Disponível em https://www.embrapa.br/web/rede-ilpf/noticias/-/asset_publisher/98YontSmN1mL/content/adoacao-de-ilpf-chega-a-11-5-milhoes-de-hectares. Acesso em: 26 out. 2023.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Integração lavoura pecuária floresta**, 2018b Disponível em

<https://www.embrapa.br/tema-integracao-lavoura-pecuaria-floresta-ilpf/nota-tecnica>. Acesso em: 26 out. 2023.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **EMBRAPA habilita certificadoras para o selo Carne Carbono Neutro**, 2019 Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/48057361/embrapa-habilita-certificadoras-para-o-selo-carne-carbono-neutro>. Acesso em: 11 out. 2023.

EPA - Environmental Protection Agency. Inventory of U. S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2015. U. S. Environmental Protection Agency, Washington, D. C, EPA 430, P-17-001, April 2017, 633 p. Disponível em: https://www.epa.gov/sites/default/files/2017-02/documents/2017_complete_report.pdf. Acesso em: 28 out. 2023.

ESHEL, G., et al. Environmentally optimal, nutritionally aware beef replacement plant-based diets. **Environ. Sci. Technol**, vol. 50, p. 8164-8168, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b01006>. Acesso em: 24 out. 2023

ESTEIO - ESTEIO GESTÃO AGROPECUÁRIA. **Práticas de uma pecuária sustentável**, 2019 Disponível em <https://esteiogestao.com.br/praticas-de-uma-pecuaria-sustentavel>. Acesso em: 1 nov. 2023.

FAO. Pecuária sustentável e mudanças climáticas na América Latina e no Caribe. FAO website, 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/americas/prioridades/ganaderia-sostenible/pt/>. Acesso em 13/05/2022.

FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) (2023). Panorama Regional de Segurança Alimentar e Nutricional na América Latina e no Caribe 2022. Série Panorama de la Seguridad Alimentaria y la Nutrición en América Latina y el Caribe. ISBN 978-92-5-137537-2. Santiago, Chile; 158p.

FERNANDES, K. Produção de carne orgânica e sustentável é realidade no Pantanal. Portal do Governo do Mato Grosso do Sul, 2022. Disponível em <http://www.ms.gov.br/producao-de-carne-organica-e-sustentavel-e-realidade-no-pantanal/> . Acesso em 13 de janeiro de 2023.

FOLEY, J. A., et al. Solutions for a cultivated planet. **Nature**, vol. 478, p. 337-342, 2011. DOI: 10.1038/nature10452. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/51714049_Solutions_for_a_Cultivated_Planet#fullTextFileContent. Acesso em: 08 nov. 2023

HLPE - High Level Panel of Experts. **Food losses and waste in the context of sustainable food systems**. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome, 2014, 117 p. Disponível em: <https://www.fao.org/3/i3901e/i3901e.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2023.

HARFUCH, Leila., et al. Sustentabilidade na cadeia da carne [livro eletrônico] : caminhos para o Brasil e os aprendizados do P4F / Leila Harfuch, Gustavo Dantas Lobo, Gabriela Mota

da Cruz. -- 1. ed. -- São Paulo : Agroicone, 2023. Disponível em: <https://agroicone.com.br/wp-content/uploads/2023/06/Estudo-Sustentabilidade-na-cadeia-da-carne-Agroicone-e-P4F.pdf> Acesso em: 10 de fevereiro de 2024

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário do IBGE, Brasília, 2017. Disponível em https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/d37d30efd337a9b66852d60148695df1.pdf. Acesso em 19 de janeiro de 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário do IBGE, Brasília, 2022. Disponível em https://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovo_s_202201caderno.pdf Acesso em: 08 nov. 2023.

IEPEC - Instituto de Estudos Pecuários. **Carne com “selo” de proteção animal**, 2017 Disponível em <https://iepec.com/carne-com-selo-de-protecao-ambiental>. Acesso em: 25 out. 2023.

IHS MARKIT. Anualpec on line. Anuário 2022.

IMAZON - Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia. **Municípios Verdes: Caminhos Para a Sustentabilidade**. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 2012. Disponível em <https://amazon.org.br/municipios-verdes-caminhos-para-a-sustentabilidade>. Acesso em: 25 out. 2023.

INFORMA MARKETS. Carne carbono neutro: o que é e como deve ser produzida? Agrishow digital, 2020. Disponível em <https://digital.agrishow.com.br/pecuaria/carne-carbono-neutro-o-que-e-e-como-deve-ser-produzida>. Acesso em 13 de janeiro de 2023.

KOPRUSZYNSKI, C. P.; MARIN, F. A. **Alimentação humana, passado, presente e futuro**, 2011. Disponível em <https://portalidea.com.br/cursos/463f683c3e7fd9242b23a2ea68dbe.pdf> Acesso em: 07 nov. 2023.

MALAFAIA, G. C., et al. "**A sustentabilidade na cadeia produtiva da pecuária de corte brasileira**." Gestão Estratégica da Sustentabilidade - Embrapa, p. 63-81, 2019. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202688/1/A-sustentabilidade-na-cadeia-produtiva.pdf> Acesso em: 07 nov. 2023.

Mapbiomas. Plataforma - Mapbiomas Brasil (2021). Disponível em: <https://plataforma.brasil.Mapbiomas.org/> (Acesso: 10 de janeiro de 2023)

MENDONÇA, F. S., et al. **Fatores que afetam o bem-estar de bovinos durante o período pré-abate**. Arquivos de zootecnia [online], vol. 65, 2016, 280 p. Disponível em: <http://www.uco.es/servicios/ucopress/az/index.php/az/article/view/500/477>. Acesso em: 19 out. 2023.

MOREIRA, S. M., et al. **Carne bovina: Percepções do consumidor frente ao bem-estar animal** – Revisão de literatura. REDVET [online], vol. 18, 2017. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/gecapec/files/2017/12/Redvet-Carne-bovinapercep%C3%A7%C3%B5es-do-consumidor.pdf>. Acesso em: 19 out. 2023

MYHRE, G., et al. Anthropogenic and natural radiative forcing. In: T.F. Stocker; D. Qin; G.-K. Plattner; M.M.B. Tignor; S.K. Allen; J. Boschung. Climate change. The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK and New York, 2013. Disponível em <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1>. Acesso em: 5 out. 2023.

NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**, Eight Revised Edition. Washington, DC: The National Academies Press, 2016. Disponível em: DOI: 10.17226/19014 Acesso em: 9 nov 2023

OC - Observatório do Clima. **Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para metas do Brasil**, 2019. Disponível em http://www.observatoriodoclima.eco.br/wp-content/uploads/2019/11/OC_SEEG_Relatorio_2019pdf.pdf. Acesso em: 11 out. 2020.

OLTJEN, J.W; BECKETT, J. L. Role of ruminant livestock in sustainable agricultural systems. **Journal of Animal Science**, vol. 74: 1406-1409, 1996. Disponível em: DOI: 10.2527/1996.7461406x Acesso em: 11 nov. 2023

PECUÁRIA NEUTRA. O Projeto Pecuária Neutra e Regenerativa. Website Pecuária neutra e regenerativa, 2016. Disponível em: <https://www.pecuarianeutra.com.br> . Acesso em 13 de janeiro de 2023.

Portal do Agronegócio, 2023. Produção sustentável de carne bovina: desafios e oportunidades para o comércio entre Brasil e China. Disponível em <https://www.portaldoagronegocio.com.br/pecuaria/bovinos-de-corte/artigos/producao-sustentavel-de-carne-bovina-desafios-e-oportunidades-para-o-comercio-entre-brasil-e-china>. Acesso em 13 de janeiro de 2024.

POTENZA, Renata F. et al. Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa: e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970 – 2020. [S. l. : s. n.]. 2021. Disponível em:

https://seegbr.s3.amazonaws.com/Documentos%20Analiticos/SEEG_9/OC_03_relatorio_2021_FINAL.pdf. Acesso em 05 de janeiro de 2023.

ROCHA, J. C. M. C. **A importância da carne na nutrição humana (parte 1)**. Agropecuária Tropical, Goiânia, n. 111, p. 15-18, fev/mar 2000.

RUIZ, M. R., et al.. Anuário, Sindicato do Comércio Varejista de Carnes Frescas do Estado de São Paulo. São Caetano do Sul, RPM Editora. p.149-151, 2005.

SULC, R.M; FRANZLUEBBERS, A. J. Exploring integrated crop-livestock systems in different ecoregions of the United States. **Europ. J. Agronomy**, vol. 57, p. 21-30, 2014. Disponível em: <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2482&context=usdaarsfacpub>
Acesso em: 8 novembro de 2023

TERRITÓRIO DA CARNE, 2022. Carne Sustentável: É isso que o consumidor quer?. Disponível em: <https://www.oterritoriodacarne.com.br/artigo/carne-sustentavel-e-isso-que-o-consumidor-quer>
Acesso em: 12 fevereiro de 2024