



ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRPPG - PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE TANGARÁ DA SERRA
PPGASP – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA



EVANILDO RAMOS DA CRUZ

**SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM PROPRIEDADES DA
AGRICULTURA FAMILIAR PRODUTORAS DE LEITE NO MUNICÍPIO DE NOVA
OLÍMPIA - MT**

TANGARÁ DA SERRA/MT – BRASIL

2025



ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRPPG - PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE TANGARÁ DA SERRA
PPGASP – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA



EVANILDO RAMOS DA CRUZ

**SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM PROPRIEDADES DA
AGRICULTURA FAMILIAR PRODUTORAS DE LEITE NO MUNICÍPIO DE NOVA
OLÍMPIA - MT**

Dissertação apresentada a Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ambiente e Sistema de Produção Agrícola para obtenção do título de mestre.

Orientador: Marco Antônio Camillo de Carvalho
Co orientador: Raimundo Nonato Cunha de França

TANGARÁ DA SERRA/MT – BRASIL

2025



Ficha catalográfica elaborada pela Supervisão de Bibliotecas da UNEMAT,
Catalogação de Publicação na Fonte. UNEMAT - Unidade padrão.

C957s Cruz, Evanildo Ramos da.

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM PROPRIEDADES DA AGRICULTURA FAMILIAR
PRODUTORAS DE LEITE NO MUNICÍPIO DE NOVA OLÍMPIA - MT / Evanildo Ramos da
Cruz. - Tangará da Serra, 2025.

55f.: il.

Universidade do Estado de Mato Grosso "Carlos Alberto Reyes Maldonado", ambiente e
Sistemas de Produção Agrícola/TGA-PPGASP - TANGARA DA SERRA - Mestrado
Acadêmico, Campus Universitário De Tangará Da Serra "Eugênio Carlos Stieler".

Orientador: Marco Antônio Camillo de Carvalho.

Coorientador: Raimundo Nonato Cunha de França.

1. Bibliometria; Ambientalistas; Educadores. 2. RStudio, Bibliometria, Leite. 3.
Ambientalistas; Educadores; Sustentabilidade. I. Carvalho, Marco Antônio Camillo de. II.
França, Raimundo Nonato Cunha de. III. Título.

UNEMAT / MTSCB

CDU 502.12



EVANILDO RAMOS DA CRUZ
SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM PROPRIEDADES DA
AGRICULTURA FAMILIAR PRODUTORAS DE LEITE NO MUNICÍPIO DE NOVA
OLÍMPIA - MT.

Dissertação de Mestrado apresentada à
Universidade do Estado de Mato Grosso,
como parte das exigências do Programa
de Pós-graduação Stricto Sensu em
Ambiente e Sistemas de Produção
Agrícola para obtenção do título de
Mestre.

Aprovada em 08 de agosto de 2025

Banca Examinadora



Documento assinado digitalmente

MARCO ANTONIO CAMILLO DE CARVALHO

Data: 24/11/2025 11:38:48-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Marco Antônio Camillo de Carvalho

Orientador

Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT

Profa. Dra. Adelice Minetto Sznitowski

Membro interno

Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT

Profa. Dra. Raquel Aparecida Loss

Membro interno

Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT

Prof. Dr. Thiago Fernandes

Externo a Instituição

Universidade Federal de Rondonópolis - UFR



Documento assinado digitalmente

THIAGO FERNANDES

Data: 27/11/2025 08:55:45-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

TANGARÁ DA SERRA/MT – BRASIL

2025



AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, à minha esposa pelo companheirismo e paciência durante esse período e aos meus pais pela instrução e ensinamentos.

Ao orientador Dr. Marco Antônio Camillo de Carvalho pelos ensinamentos e orientações durante esta caminhada, bem como pela paciência e dedicação no desenvolvimento deste estudo.

Ao Coorientador Dr. Raimundo Nonato Cunha de França, por me auxiliar na construção deste trabalho.

Agradeço à Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) e ao Programa de Pós Graduação em Ambiente e Sistema de Produção Agrícola (PPGASP) por contribuir com a minha formação acadêmica.

Por fim, agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição temporal da produção sobre a temática	27
Figura 2 - Produção científica na temática por país no período de 2016 a 2023 ...	28
Figura 3 - Frequência de publicações associadas às palavras-chaves, no período entre 2016 e 2023.	29
Figura 4 - Localização dos assentamentos no município de Nova Olimpia	38



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Parâmetros, subparâmetros e pontuação de avaliação da sustentabilidade ambiental.....	40
Tabela 2 - Conceito qualitativo da condição de sustentabilidade ambiental	41
Tabela 3 - Parâmetros, subparâmetros e pontuação de avaliação da sustentabilidade ambiental para a região de Nova Olimpia – Mato Grosso.....	43
Tabela 4 - Índice de sustentabilidade de propriedades de Leite em Nova Olimpia, Mato Grosso.....	46



SUMÁRIO

RESUMO GERAL	10
ABSTRACT	11
1.INTRODUÇÃO GERAL	12
2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15
3. CAPÍTULOS	17
3.1 CAPÍTULO 1:.....	18
PERSPECTIVAS GLOBAIS SOBRE SUSTENTABILIDADE EM PROPRIEDADES LEITEIRAS: UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA E BIBLIOMÉTRICA	18
Resumo	18
Abstract.....	19
1. INTRODUÇÃO	20
5. MATERIAL E MÉTODOS	21
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
6.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	22
6.1.1 Sustentabilidade Ambiental	22
6.1.2 Sustentabilidade e desenvolvimento em pequenas propriedades rurais	23
6.1.3 Sustentabilidade em propriedades familiares produtoras de leite	25
6.1.4 Análise bibliométrica	26
7. CONCLUSÃO	30
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
9. CAPÍTULO 2:.....	34
DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA PRODUÇÃO DE LEITE EM PROPRIEDADES DE AGRICULTURA FAMILIAR EM NOVA OLIMPIA -MT	34
Resumo	34



Abstract.....	35
12.1 Agrotóxicos e fertilizantes	42
12. 2 Dejetos	44
15. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	50
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM PROPRIEDADES DA AGRICULTURA FAMILIAR PRODUTORAS DE LEITE EM NOVA OLÍMPIA – MT	51
APÊNDICE B - CARTILHA - SUSTENTABILIDADE EM PROPRIEDADES PRODUTORAS DE LEITE.....	54



RESUMO GERAL

A sustentabilidade na pecuária leiteira tem sido amplamente discutida devido aos desafios ambientais, econômicos e sociais associados à atividade. Embora essa pesquisa contribua para as questões sociais e econômicas, ela foi direcionada para a sustentabilidade ambiental. O capítulo 1 trata-se de uma análise bibliográfica e bibliométrica sobre o tema, buscando identificar tendências na produção científica, no capítulo 2, objetivou-se caracterizar as condições de sustentabilidade ambiental em propriedades produtoras de leite, buscando entender se essas propriedades rurais conseguem desenvolver a atividade leiteira numa perspectiva de sustentabilidade ambiental e avaliar os parâmetros de sustentabilidade ambiental nas propriedades produtoras de leite. Foi adotada a metodologia qualitativa e quantitativa, tendo no estudo de caso seu horizonte metodológico. O trabalho foi desenvolvido nos Assentamentos da Agricultura Familiar: P. A. Riozinho; P. A. Rio Branco; P. Vale do Sol; P. A. Antônio Conselheiro; P. D. Nova Conquista; Comunidade Pé da Serra. Em consulta a Empaer/ Nova Olímpia, existem 27 propriedades leiteiras no município, de forma que todas elas foram incluídas no estudo. Os dados foram coletados no período de maio a Junho de 2024, a partir de um formulário semiestruturado, composto por 24 questões, com a finalidade de identificar a sustentabilidade ambiental em cada propriedade. Utilizou-se também ficha avaliativa, que foi preenchida nas visitas in loco para registro e avaliação de nove parâmetros: dejetos, água, área de preservação permanente (APP), reserva legal, agrotóxicos e fertilizantes, declividade do terreno, erosão, queimadas e diversidade de usos da terra com seus subparâmetros. O índice de sustentabilidade para as regiões é caracterizado como regular, este foi atribuído de acordo com os subparâmetros avaliados. Concluindo assim, que ocorrem boas condições de sustentabilidade, mas melhorias devem ser aplicadas, para mitigar os danos ao meio ambiente

Palavras chaves: Bibliometria; Ambientalistas; Educadores.



ABSTRACT

Sustainability in dairy farming has been widely discussed due to the environmental, economic, and social challenges associated with this activity. Chapter 1 consists of a bibliographic and bibliometric analysis of the topic, aiming to identify trends in scientific production. Chapter 2 aimed to characterize the environmental sustainability conditions of dairy farms, with the objective of understanding whether these rural properties are able to conduct dairy farming from an environmental sustainability perspective and to evaluate the environmental sustainability parameters within these milk-producing properties. A qualitative and quantitative methodology was adopted, with the case study serving as its methodological framework. The research was conducted in Family Farming Settlements: P.A. Riozinho, P.A. Rio Branco, P. Vale do Sol, P.A. Antônio Conselheiro, P.D. Nova Conquista, and the Pé da Serra Community. According to information obtained from Empaer/Nova Olímpia, there are 27 dairy farms in the municipality, all of them were included in the study. Data were collected between May and June 2024 using a semi-structured questionnaire consisting of 24 questions, designed to identify the level of environmental sustainability in each property. An evaluation form was also used, which was completed during on-site visits to record and assess nine parameters: waste management, water resources, permanent preservation areas (PPA), legal reserves, pesticides and fertilizers, land slope, erosion, burning practices, and diversity of land use along with their respective subparameters. The sustainability index for the regions is characterized as regular, a rating assigned according to the evaluated sub-parameters. It can thus be concluded that there are generally favorable sustainability conditions; however, improvements must be implemented to mitigate environmental impacts.

Keywords: Bibliometrics; environmentalists; educators.



1.INTRODUÇÃO GERAL

A sustentabilidade ambiental é tema de estudos constantes, pois está relacionada com práticas ambientais que visam a disponibilidade e manutenção dos recursos naturais renováveis, o manuseio e tratamento adequado dos resíduos gerados, a minimização dos impactos causados no meio ambiente e a conformidade com a legislação ambiental (Severo; Guimarães, 2017).

Nesse sentido, a sustentabilidade surge como conceito em 1987, ocasião em que a ONU (Organização das Nações Unidas) estabelece a Comissão sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, na qual foi originado o Relatório Brundlandt/ Nosso Futuro Comum (Comissão, 1991), que definiu sustentabilidade como a capacidade de atender às necessidades presentes sem afetar as gerações futuras (Brundtland *et al.*, 1991).

Quanto às suas dimensões, que podem ser inúmeras, normalmente se restringem a apenas três: econômica, social e ambiental, conhecidas por os três pilares (Carvalho *et al.*, 2015). Esse conceito contempla todas as esferas que sofrem ações da atividade humana, pois, em qualquer atividade que vise o desenvolvimento de um produto ou serviço, podem ser gerados impactos ambientais (Santos; Strasburg, 2016).

Os impactos ambientais têm demarcado as preocupações dos governos, das empresas e da sociedade em geral, que direcionam a atenção para incentivar políticas e ações para reverter ou minimizar os prejuízos provocados ao meio ambiente (Santos; Rovaris, 2017).

Diante disso, a produção de resíduos e o consumo inconsciente e insustentável de produtos foram debatidos e começaram a sensibilizar várias áreas da sociedade. A lei nº 12.305 de 2010 institui, no Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que inclui um conjunto de princípios, instrumentos, diretrizes, metas e ações que visam o gerenciamento adequado de resíduos (Castro *et al.*, 2015). A sustentabilidade tem forte relação com o desenvolvimento rural sustentável, e envolve o aumento de produção e renda, o que implica na melhoria da qualidade de vida e de trabalho no espaço rural, gerando, assim, impactos práticos no meio ambiente (Ahlert; Haetinger; Rempel, 2017).

As práticas utilizadas no uso da terra como forma de produção têm gerado grandes mudanças ambientais. Isso tem proporcionado danos em diferentes escalas



e de forma crescente, entre as quais: a redução da capacidade do solo para a produção de alimentos; a destruição de ecossistemas importantes para o equilíbrio ambiental e a sustentabilidade da vida (Aguiar; Munareto, 2016). Entretanto, o engajamento para a promoção da sustentabilidade no meio rural sustenta a ideia de se manter a eficiência de produção e dos recursos naturais a longo prazo, e do foco de converter a maximização da produção no espaço em um modelo de otimização, produzindo de forma consciente das consequências à natureza e ao próprio homem (Sheuer *et al.*, 2018).

As pequenas propriedades familiares foram consideradas, por muitos anos, apenas como agricultura de subsistência, porém, o segmento é hoje responsável por uma parcela significativa da produção agrícola e da geração de emprego no campo (Carvalho; Santos; Carvalho, 2015). As propostas de desenvolvimento sustentável nas propriedades rurais devem considerar a proporção de uso/exploração dos recursos naturais com a capacidade do meio ambiente em se regenerar, ou seja, as ações antrópicas não podem ser maiores que a capacidade regenerativa dos meios naturais. Dessa forma, a sustentabilidade no meio agrícola deve se perpetuar ao longo do tempo (produtividade) sem destruição dos recursos renováveis e não renováveis disponíveis (Sheuer *et al.*, 2018).

A partir disso, criar meios para diminuir os impactos ambientais na agricultura familiar e tornar as propriedades sustentáveis tem sido uma tendência a nível mundial tal qual no Brasil.

Dados apresentados pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) indicam a importância da Agricultura Familiar, visto que essa categoria, embora ocupe apenas 24,3% da área agrícola total, é responsável não só por abrigar 84% dos estabelecimentos rurais, como também por empregar 70% da mão de obra rural e produzir 70% do alimento que chega à mesa dos brasileiros (Delgado; Bergamasco, 2017).

Muitos desses estabelecimentos se ocupam da produção leiteira. Em 2015, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) para a Alimentação e Agricultura (FAO), o Brasil ocupava o quarto lugar na produção de leite de vaca no ranking mundial, com uma produção anual superior a 35 bilhões de litros. No ano de 2016, houve uma sensível redução na produção de leite no país, contabilizada em 33,62 bilhões de litros no ano (Magalhães *et al.*, 2018).

No Mato Grosso, a atividade leiteira assume destaque na economia estadual.



A cadeia leiteira impacta diretamente a economia do estado por meio da instalação de laticínios e também pela produção de matéria prima; cerca de 22 mil famílias geram renda a partir da venda do leite produzido em suas propriedades, o que representa quase 19% dos estabelecimentos agropecuários do estado (Rauschkolb *et al.*, 2012).

No entanto, os produtores ainda enfrentam desafios relacionados ao manejo dos recursos naturais, à gestão de resíduos e à adoção de práticas ecologicamente adequadas. Dessa forma, esta dissertação de mestrado propõe explorar a temática da sustentabilidade ambiental em propriedades da agricultura familiar produtoras de leite no município de Nova Olímpia – MT.

Questões como a mão de obra familiar e a diversificação das atividades desempenham um papel fundamental na economia e na segurança alimentar, mas desafios relacionados à sustentabilidade dessas propriedades são enfrentados. A complexidade do tema reside em identificar os principais fatores que podem dificultar a sustentabilidade das propriedades produtoras de leite acerca do aspecto ambiental, embora também contribua para as questões sociais e econômicas. Tendo em vista que as propriedades rurais muitas vezes são o único meio de sustento das famílias, criar mecanismo para agregar valor à sua produção é primordial.

Diante desse cenário, o objetivo geral do estudo consiste em compreender como se desenvolve a sustentabilidade ambiental nas propriedades de agricultura familiar produtoras de leite no município de Nova Olímpia – MT. Assim, este estudo está estruturado em dois capítulos: o primeiro objetiva realizar uma análise bibliométrica e revisão bibliográfica da literatura sobre sustentabilidade ambiental em propriedades leiteiras; no segundo capítulo, se investiga a sustentabilidade ambiental em propriedades de agricultura familiar produtoras de leite no município de Nova Olímpia – MT. A região, caracterizada por pequenas e médias propriedades leiteiras, representa um recorte importante para compreender os desafios e oportunidades da produção leiteira sustentável.



2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHLERT, E.M.; HAETINGER, C.; REMPEL, C. Sistema de indicadores para avaliação da sustentabilidade de propriedades produtoras de leite. **Revista Estudo & Debate**, v. 24, n. 2, 2017.

AGUIAR, J. T.; MUNARETTO, L. F. Sustentabilidade em pequenas propriedades rurais de base familiar: caso de Campo Novo – RS. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da FUNDACE**, v. 7, n. 3, p. 1-16, 2016.

BRUNDTLAND, G. M. et. al., **Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: Nosso Futuro Comum**. 2º ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CASTRO, S.; SILVA, K. G.; SPINELLI, M. G. N.; MATIAS, A. C.G. Sustentabilidade ambiental em unidades produtoras de refeições da região central do município de São Paulo. **Revista Simbio – Logias**, v. 8, p. 1-13. Dez. 2015.

CARVALHO, C. O.; SANTOS, A. C.; CARVALHO, G. R. Rede Brasil Rural: inovação no contexto agricultura familiar. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v.8, n.1, p.79-94, 2015.

DELGADO, G. C.; BERGAMASCO, S. M. P. P. Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro. **Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário**, v. 470, 2017.

MAGALHÃES, K. A.; CEZÁRIO, E.; HOLANDA, Z. F. F.; LUCENA, C.C. IBGE. Pesquisa Municipal 2017: Efetivo dos Rebanhos Caprinos e Ovinos, Embrapa. 2018. Disponível em <
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1098631/1/CNPC2018BCIMn52018.pdf>>. Acessado em agosto de 2024.

RAUSCHKOLB, A. S.; SANTANA, A.; OLIVEIRA, L. J.; FIGUEIREDO, A. M. R.; BONJOUR, S. C. M. Ligações setoriais na cadeia produtiva de leite em Mato Grosso. **Revista de Política Agrícola**, v. 21 n.3, p. 68-82, 2012.

SEVERO, E. A.; GUIMARAES, J. C. F. Trajetórias e perspectivas da sustentabilidade e práticas ambientais: Uma pesquisa bibliométrica. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, v. 7, n. 2, p. 93-114, 2017.

SANTOS, T.; ROVARIS, N. G. S. **Cenário brasileiro da gestão dos resíduos sólidos urbanos e coleta seletiva**. In: Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade, VI Encontro Luso-Brasileiro de Estratégia, V; 2017, São Paulo: SINGEP, 2017

SANTOS, A.V.; STRASBURG, V. J. Caracterização e análise dos resíduos de embalagem gerados na produção de refeições de um hospital público de Porto Alegre, RS. **Estudo e Debate em Gestão de Planejamento**, v. 23, n. 2 p. 296-310, 2016.



SHEUER, J. M; NEVES, S. M. A. S. N; GALVANIN, E. A. S; NEVES, R. J.
Sustentabilidade dos agricultores familiares da associação dos pequenos produtores
da região do Alto Santana de São Jose dos Quatro Marcos, Mato Grosso. **Revista
Metropolitana de Sustentabilidade**, São Paulo, v. 8, n.3, p. 122-141, 2018.



3. CAPÍTULOS

CAPÍTULO 1: PERSPECTIVAS GLOBAIS SOBRE SUSTENTABILIDADE EM PROPRIEDADES LEITEIRAS: UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA E BIBLIOMÉTRICA

CAPÍTULO 2: DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA PRODUÇÃO DE LEITE EM PROPRIEDADES DE AGRICULTURA FAMILIAR EM NOVA OLÍMPIA - MT



3.1 CAPÍTULO 1:

PERSPECTIVAS GLOBAIS SOBRE SUSTENTABILIDADE EM PROPRIEDADES LEITEIRAS: UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA E BIBLIOMÉTRICA

Resumo

A pesquisa por referências bibliográficas é uma etapa fundamental no trabalho acadêmico, exigindo rigor na busca, seleção e tratamento de dados. Nesse contexto, a revisão sistemática e a análise bibliométrica da literatura desempenham papéis importantes, visando integrar protocolos quantitativos para pesquisas de referências. Desta forma, este artigo apresenta uma revisão bibliográfica e análise bibliométrica sobre sustentabilidade ambiental em propriedades produtoras de leite, abrangendo o período de 2016 a 2023. Utilizando a base de dados da Web of Science com os termos "Sustentabilidade" e "Produção de leite", foram identificados 132 artigos relevantes. A análise bibliométrica, conduzida por meio da ferramenta "Bibliometrix" no software RStudio, revela oscilações nas publicações ao longo dos anos, com um aumento significativo em 2017, 2019, 2020, 2021 e 2022. Os Estados Unidos lideraram em produção científica, com 59 publicações, seguidos pelo Brasil e Itália, ambos com 35 artigos. As palavras-chave mais frequentes nos estudos foram "sustentabilidade" (13 publicações), seguida por "performance" e "emissão de gases de efeito estufa" (11 publicações cada). Além disso, outros tópicos, como colheita, gado, lactação e alimentação, também são abordados na pesquisa, contribuindo para uma compreensão abrangente da temática. Conclui-se que este estudo, oferece informações valiosas para pesquisadores, gestores e tomadores de decisão no campo da produção de leite, ressaltando a necessidade contínua de investigações e práticas sustentáveis para garantir a viabilidade econômica e ambiental dessa atividade vital para a sociedade.

Palavras-chaves: RStudio, Bibliometria, Leite



GLOBAL PERSPECTIVES ON SUSTAINABILITY IN DAIRY FARMS: A BIBLIOGRAPHICAL AND BIBLIOMETRIC ANALYSIS

Abstract

The search for bibliographic references constitutes a fundamental stage in academic work, which requires rigor in data retrieval, selection, and processing. In this context, systematic review and bibliometric analysis of the literature play important roles, and both of them aim to integrate quantitative protocols for reference research. Therefore, this article presents a bibliographic review and bibliometric analysis on environmental sustainability in dairy farms, covering the period from 2016 to 2023. Through the use of the Web of Science database with the terms "sustainability" and "milk production," 132 relevant articles were identified. The bibliometric analysis, conducted using the "Bibliometrix" tool in RStudio, revealed fluctuations in publications over the years, with significant increases in 2017, 2019, 2020, 2021, and 2022. The United States led scientific production with 59 publications, followed by Brazil and Italy, both presenting 35 articles. The most frequent keywords in the studies were "sustainability" (13 publications), followed by "performance" and "greenhouse-gas emissions" (11 publications each). Additionally, other topics such as harvesting, cattle, lactation, and feeding were also addressed, contributing to a comprehensive understanding of the subject. It is concluded that this study provides valuable information for researchers, managers, and decision-makers in the field of milk production, emphasizing the continuous need for research and sustainable practices to ensure the economic and environmental viability of this activity, which is vital to society.

Keywords: RStudio, Bibliometrics, Milk



1. INTRODUÇÃO

O conceito de sustentabilidade, mundialmente conhecido após 1987, a partir do Relatório Brundtland, está intrinsicamente relacionado ao desenvolvimento sustentável. Ele abrange um conjunto de ideias, estratégias e atitudes que são ecologicamente corretas, economicamente viáveis, socialmente justas e culturalmente diversas (Brundtland *et al.*, 1991).

A sustentabilidade busca harmonizar as necessidades do presente com as das gerações futuras. Isso significa encontrar formas de desenvolvimento que atendam às necessidades atuais sem comprometer a capacidade das próximas gerações de suprir suas próprias necessidades (Sheuer *et al.*, 2018). Existem diferentes tipos de sustentabilidade, como a ambiental, que envolve a conservação dos recursos naturais e a redução dos impactos ambientais causados pelas atividades humanas. Um ecossistema é considerado sustentável quando consegue se recuperar e manter sua integridade mesmo após intervenções negativas, sejam naturais ou humanas (Nascimento, 2012).

Assim, a sustentabilidade ambiental e a sustentabilidade nas práticas de produção leiteira nas propriedades rurais são conceitos interconectados que buscam equilibrar a exploração dos recursos naturais com a preservação do meio ambiente e a garantia do suprimento das necessidades futuras. Ambas as concepções compartilham o objetivo de minimizar o impacto negativo sobre o meio ambiente, garantindo a longevidade dos recursos naturais e a qualidade de vida das gerações futuras (Rempel *et al.*, 2012).

Em 2015, o Brasil ocupava o quarto lugar na produção de leite bovino no ranking mundial, com uma produção anual superior a 35 bilhões de litros. No entanto, em 2016, houve uma redução significativa na produção de leite no país, alcançando apenas 33,62 bilhões de litros (Magalhães *et al.*, 2018).

Todavia, estudos demonstram que a ausência de práticas ambientais adequadas de manejo nas propriedades rurais produtoras de leite, especialmente no manejo de dejetos bovinos, resulta em impactos ambientais significativos e merecem atenção especial (Mattei; Rempel; Maciel, 2020). Esses dados evidenciam que uma gestão eficiente das propriedades de produção leiteira é fundamental para garantir a longevidade dessa atividade.



Nesse contexto, a análise bibliométrica pode fornecer uma visão geral das tendências e avanços nas pesquisas sobre sustentabilidade em propriedades leiteiras no Brasil. A bibliometria é o estudo quantitativo da produção, disseminação e uso da informação registrada. Iniciada por Pritchard em 1969, essa ferramenta pode ser utilizada como um filtro de informação, auxiliando os pesquisadores a levantar estudos e identificar tendências em seu tema de pesquisa (Mugnaini, 2003; Balancieri, 2004).

Para a realização de uma pesquisa bibliométrica adequada é importante seguir a recomendação dada por Brereton *et al.* (2007), sendo ela dividida em: a) definir bem os critérios da pesquisa, período pesquisado e palavras-chave; b) a seleção de base de dados utilizada; c) realizar ajustes e refinamentos das buscas; d) a exportação dos resultados obtidos; e) a realização das análises e discussão dos resultados.

No caso específico da pesquisa sobre sustentabilidade ambiental em propriedades produtoras de leite, a análise bibliométrica visa compreender a produção científica nessa área e identificar tendências e lacunas, além de contribuir para o avanço do conhecimento sobre o tema. Portanto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma análise bibliométrica e revisão de literatura sobre a sustentabilidade ambiental em propriedades leiteiras.

5. MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento dos artigos foi realizado mediante uma busca sistemática por termos específicos na base de dados da *Web of Science*. Para isso, foram utilizados os termos de busca "Sustentabilidade" e "Produção de Leite", os quais estavam presentes nos títulos, resumos e/ou palavras-chave dos trabalhos, o que resultou num total de 132 artigos. Posteriormente, foram aplicados filtros e realizada uma análise bibliométrica por meio da ferramenta "*Bibliometrix*" no software *RStudio* versão 1.4.1106, sendo a busca limitada ao período entre 2016 e 2023, além de terem sido considerados apenas artigos e materiais editoriais nos idiomas inglês e português, nos quais 89 artigos foram selecionados – e tais constituem o corpo principal de evidências e referências utilizadas nesta pesquisa.

Para a realização desta pesquisa, foi conduzida uma análise preliminar dos resumos e títulos dos artigos disponíveis na base de dados. O objetivo dessa etapa inicial foi identificar e excluir estudos que não se enquadravam no escopo específico da revisão em questão.



Tal processo de seleção foi essencial para garantir a relevância e a precisão dos dados coletados. Além da exclusão de artigos inadequados, essa análise preliminar também facilitou a geração de discussões e a identificação de correlações pertinentes ao tema central do estudo. A escolha criteriosa desses artigos assegura a qualidade e a relevância dos resultados apresentados, contribuindo significativamente para a robustez e a validade das conclusões desta revisão.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

6.1.1 Sustentabilidade Ambiental

A sustentabilidade ambiental é um campo de estudo intensivo e contínuo, cuja relevância se dá pela sua relação direta com práticas voltadas à preservação e manutenção dos recursos naturais renováveis. Isso inclui o manejo e tratamento adequados dos resíduos gerados, bem como a minimização dos impactos adversos no meio ambiente e a conformidade com as normativas legais vigentes (Severo; Guimarães, 2017).

O conceito de sustentabilidade emerge como essencial em qualquer área de atuação humana, pois o desenvolvimento de produtos e serviços geralmente acarreta impactos ambientais (Santos; Strasburg, 2016). Assim, a sustentabilidade abrange uma ampla gama de ações destinadas a sustentar, conservar, proteger e manter o equilíbrio ecológico. A visão holística da sustentabilidade exige que se pense e aja de maneira a garantir que os recursos naturais sejam utilizados de forma responsável para que se garanta a sua disponibilidade para as gerações futuras (Silva *et al.*, 2019).

Portanto, a sustentabilidade ambiental se apresenta como um imperativo que deve ser incorporado de maneira transversal em todas as atividades humanas. Esse conceito exige um comprometimento contínuo e uma abordagem integrada que considere não apenas a eficiência econômica, mas também a equidade social e a responsabilidade ecológica. A compreensão e aplicação desses princípios são fundamentais para promover um desenvolvimento sustentável que respeite e preserve o meio ambiente para as futuras gerações (Jorge, 2015).

Os impactos ambientais têm se tornado uma preocupação central para governos, empresas e a sociedade em geral, motivando a implementação de políticas



e ações destinadas a reverter ou mitigar os danos causados ao meio ambiente (Santos; Rovaris, 2017). A crescente produção de resíduos e o consumo inconsciente e insustentável de produtos têm sido amplamente debatidos, mobilizando diversas áreas da sociedade para uma conscientização sobre a necessidade de práticas mais sustentáveis (Di Domenico, 2023).

Em resposta a essas preocupações, foi promulgada no Brasil a Lei nº 12.305 de 2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa política compreende um conjunto abrangente de princípios, instrumentos, diretrizes, metas e ações voltadas para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos (Castro *et al.*, 2015). A PNRS busca promover a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, incentivando a redução na geração de resíduos, o aumento da reutilização e reciclagem, e a destinação ambientalmente adequada dos materiais descartados.

A implementação da PNRS representa um avanço significativo na gestão ambiental, pois estabelece mecanismos claros para a prevenção e controle da poluição por resíduos sólidos (Streit, 2015, Camolezi, 2023). Entre os instrumentos previstos se destacam a logística reversa, que responsabiliza fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes pelo retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, e a coleta seletiva, que facilita a segregação e destinação correta dos resíduos (Pereira, 2018). Além disso, segundo Silva e Fernandes (2018), a lei incentiva a educação ambiental e a participação social, ambas fundamentais para a efetividade das ações propostas e para a construção de uma sociedade mais consciente e sustentável.

6.1.2 Sustentabilidade e desenvolvimento em pequenas propriedades rurais

Historicamente, as práticas agrícolas e de uso da terra têm desencadeado significativas transformações ambientais. Essas atividades, muitas vezes intensivas e inadequadamente gerenciadas, resultaram em uma série de impactos negativos de diferentes magnitudes, que se intensificam ao longo do tempo. Entre esses impactos, destaca-se a diminuição da fertilidade do solo, o que compromete a capacidade de produção de alimentos. Além disso, a destruição de ecossistemas essenciais para o equilíbrio ambiental e para a sustentabilidade da vida é uma consequência crítica dessas práticas (Aguiar; Munareto, 2016).



Em contrapartida, o movimento em direção à sustentabilidade no meio rural propõe uma abordagem que visa manter a eficiência produtiva e a preservação dos recursos naturais a longo prazo. Este enfoque se sustenta na transição de um modelo de maximização da produção para um de otimização, isto é, busca-se produzir de maneira consciente, considerando as repercussões ambientais e sociais. A sustentabilidade, nesse contexto, não apenas assegura a continuidade da capacidade produtiva, mas também promove um equilíbrio entre a produção agrícola e a conservação dos recursos naturais (Sheuer *et al.*, 2018).

A relação intrínseca entre sustentabilidade e desenvolvimento rural sustentável é evidente, pois ambos envolvem o aumento da produção e da renda ao mesmo tempo em que promovem a melhoria da qualidade de vida e das condições de trabalho no meio rural. Essas práticas sustentáveis têm o potencial de gerar impactos positivos e duradouros no meio ambiente, contribuindo para a preservação dos ecossistemas e o bem-estar das comunidades rurais (Ahlert *et al.*, 2017). Dessa forma, a adoção de práticas sustentáveis no campo é essencial para garantir um futuro ambientalmente equilibrado e socialmente justo.

Por um longo período de tempo, as pequenas propriedades familiares foram vistas predominantemente como unidades de agricultura de subsistência. No entanto, estudos como o de Carvalho *et al.* (2015), demonstram que esse segmento tem um papel crucial na produção agrícola geral e na criação de empregos no campo. Isso realça a importância das propriedades familiares não apenas para a subsistência em si, mas também para o desenvolvimento econômico e social das áreas rurais.

Todavia, o desenvolvimento sustentável nas propriedades rurais deve equilibrar o uso e a exploração dos recursos naturais com a capacidade regenerativa do meio ambiente. Isso significa que as atividades humanas (ou antrópicas) não devem exceder a capacidade do ambiente de se regenerar. Sheuer *et al.* (2018) destacam que a sustentabilidade agrícola deve ser mantida ao longo do tempo de modo que se assegure que a produtividade não comprometa a disponibilidade de recursos renováveis e não renováveis. Esse equilíbrio é fundamental para garantir a viabilidade das práticas agrícolas a longo prazo. Para garantir o desenvolvimento sustentável, é necessário considerar suas múltiplas dimensões, que, tradicionalmente, incluem as esferas econômica, social e ambiental, conhecidas como os três pilares da sustentabilidade (Carvalho *et al.*, 2015).



Além desses, Souza *et al.* (2020) acrescentam outros dois pilares relevantes: o geográfico e o cultural. Cada uma dessas cinco dimensões contribui de maneira significativa para os objetivos do desenvolvimento sustentável, conforme ilustrado no Quadro 1, o que proporciona uma abordagem holística e integrada, que é essencial para a sustentabilidade ambiental.

Quadro 1. Dimensões da Sustentabilidade

Sustentabilidade na perspectiva econômica	A sustentabilidade econômica envolve a gestão eficiente dos recursos naturais visando o crescimento econômico, o desenvolvimento social e a melhoria da distribuição de renda. Em suma, se busca produzir e distribuir as riquezas geradas de maneira justa e igualitária. É imperativo considerar estratégias para mudar a realidade em que parte da população não tem acesso à renda necessária para sua sobrevivência (Bellen, 2006)
Sustentabilidade na perspectiva social	A sustentabilidade social, segundo Bellen (2006), destaca a presença do ser humano na ecosfera, priorizando o bem-estar humano, a condição humana, e os meios para melhorar a qualidade de vida. Já Sachs (1997) define a sustentabilidade social como um processo de desenvolvimento que busca um crescimento estável com a distribuição equitativa de renda, aspirando reduzir as diferenças sociais e melhorar as condições de vida das populações.
Sustentabilidade na perspectiva ambiental	A sustentabilidade ambiental é uma preocupação central relacionada aos impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente. Ela abrange o uso consciente dos recursos naturais buscando a preservação do planeta para as gerações futuras. Do ponto de vista econômico, a sustentabilidade ambiental está ligada ao conceito de "capital natural". Em resumo, trata-se das maneiras pelas quais devemos agir em relação ao mundo e à sociedade, considerando que nossa vida e nosso sustento dependem diretamente da natureza (Rutherford, 1997).
Sustentabilidade na perspectiva geográfica	A sustentabilidade geográfica pode ser alcançada por meio de uma melhor distribuição dos assentamentos humanos e das atividades econômicas tendo em vista uma estrutura rural-urbana mais equilibrada que proteja a diversidade biológica e melhore a qualidade de vida das pessoas (Bellen, 2006). Por outro lado, a sustentabilidade cultural é mais desafiadora de ser alcançada, pois envolve o equilíbrio entre a modernização e a preservação da identidade cultural em contextos espaciais específicos (Sachs, 1997).

Fonte: Souza *et al.*, (2020).

6.1.3 Sustentabilidade em propriedades familiares produtoras de leite

O leite é um alimento presente na dieta de muitas pessoas ao redor do mundo, sendo produzido e consumido globalmente. Sua importância nos contextos produtivo e econômico é particularmente notável, especialmente em países em desenvolvimento que possuem um grande número de produtores no sistema de agricultura familiar. Nos últimos trinta anos, a produção global de leite aumentou em mais de 50% (Junior; Jung, 2017). No Brasil, a atividade leiteira passou por uma significativa reestruturação a partir da década de 1990. No entanto, pequenos



produtores muitas vezes não adotam ou não compreendem completamente os novos padrões de qualidade e exigências sanitárias (Hidelfonso *et al.*, 2020).

Considerando a produção de leite, os produtores rurais enfrentam desafios substanciais, especialmente no que diz respeito a aumentar a rentabilidade de suas operações de forma ambientalmente sustentável. Para tal, se faz necessária uma gestão eficiente que permita a continuidade das atividades produtivas com métodos que sejam menos agressivos ao meio ambiente (Cyrne *et al.*, 2015). Nesse contexto, a inserção de tecnologias no meio rural se torna cada vez mais indispensável. O desenvolvimento tecnológico e a consequente intensificação da competitividade exigem maior qualificação dos gestores rurais, que precisam aumentar sua produtividade e reduzir os custos (Heberle *et al.*, 2022).

De acordo com Borges *et al.* (2020), é crucial ressaltar o papel fundamental da agricultura familiar, uma vez que a maior parte dos alimentos consumidos pela sociedade provém dessa forma de produção. Portanto, a permanência e o fortalecimento da agricultura familiar são de grande importância não apenas pelo reconhecimento que esse grupo social merece, mas também pelo seu papel na segurança alimentar, na produção de matérias-primas, no desenvolvimento local e regional, e na conservação da natureza.

6.1.4 Análise bibliométrica

De acordo com a análise bibliométrica realizada no período de 2016 a 2023, foi identificado um total de 132 publicações relacionadas à temática em questão; esses resultados foram encontrados após refinamentos das abordagens de pesquisa. A Figura 1 ilustra a distribuição temporal da produção acerca da temática, conforme ferramenta *Bibliometrix*. Durante esses anos, foi constatada uma variação no número de publicações anuais sobre o tema. Os anos de 2017, 2019, 2020, 2021 e 2022 apresentaram crescimento quanto ao número de publicações, contabilizando, juntos, 53 publicações.

Em termos de quantidade, o ano de 2022 apresentou o maior índice de publicações, exibindo um pico no interesse e na produção acadêmica sobre a temática. Em contraste, o ano de 2016 teve registro de apenas quatro publicações, indicando um início mais modesto. O ano de 2018 apresentou um ligeiro aumento com



nove publicações, e o ano de 2023 também seguiu essa tendência, com nove publicações, igualmente.

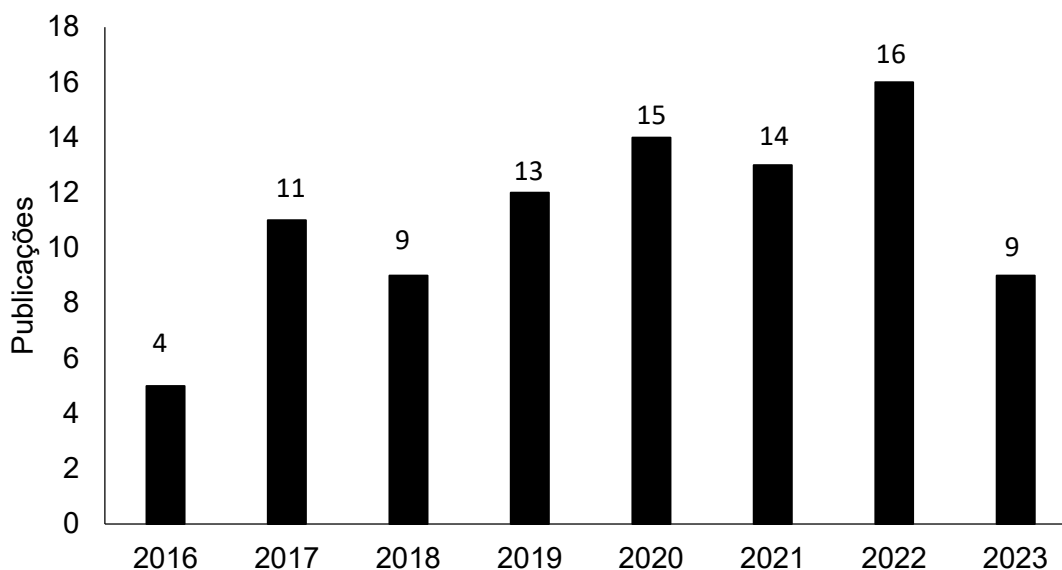


Figura 1 - Distribuição temporal da produção sobre a temática

Fonte: Bibliometrix, 2023.

A análise bibliométrica evidencia que, apesar das flutuações anuais, houve um aumento geral na produção de conhecimento ao longo do período estudado, o que atesta a importância e o desenvolvimento contínuo da área de estudo.

Em relação à produção científica por país, os dados revelam uma distribuição desigual de publicações sobre o tema em questão. De acordo com a Figura 2, os Estados Unidos se destacam como o país que mais publicou sobre o tema no período avaliado, com um total de 59 publicações. Em seguida, o Brasil e a Itália compartilham a segunda posição, cada um com 35 publicações.

A análise dos dados revela que outros países também apresentaram um número significativo de publicações. A China, por exemplo, registrou 22 publicações, enquanto a Índia alcançou 18. A Sérvia, o Canadá, e a Nova Zelândia também se sobressaíram, com 16, 14, e 14 publicações, respectivamente. Outros países, como a África do Sul e a Espanha, apresentaram 12 publicações cada um, seguidos pela Argentina e pela Irlanda, com 11 publicações cada.

Os demais países incluem o Chile, Holanda, Peru, Alemanha, Reino Unido, Bélgica, Austrália e Polônia: todos com menos de 10 publicações. Esses resultados sugerem que a produção científica sobre o tema está concentrada em um grupo de



países líderes dentre os quais os EUA, o Brasil, e a Itália ocupam as primeiras posições.

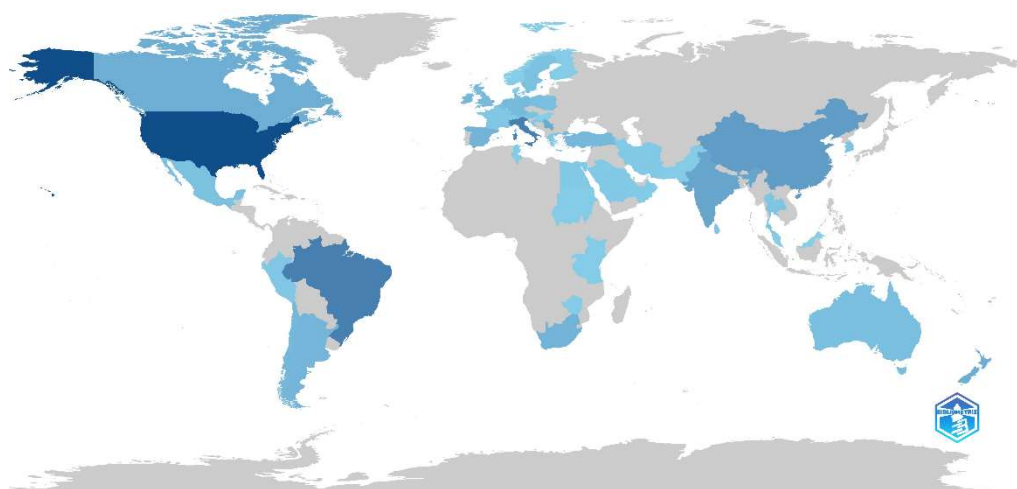


Figura 2 - Produção científica na temática por país no período de 2016 a 2023

Fonte: Bibliometrix, 2023.

Quadro 2 – Frequência de publicações por país

País	Frequência de Publicações	País	Frequência de publicações
EUA	59	Argentina	11
Brasil	35	Irlanda	11
Itália	35	Chile	10
China	22	Holanda	10
Índia	18	Turquia	10
Sérvia	16	Alemanha	9
Canadá	14	Reino unido	9
Nova Zelândia	14	Bélgica	8
África do Sul	12	Austrália	7
Espanha	12	Polônia	7

Fonte: Bibliometrix, 2023.

Essa distribuição pode ser influenciada por fatores como a infraestrutura de pesquisa, a disponibilidade de recursos e a priorização de áreas de estudo em cada



As menções a "colheita" e "gado" mostram a importância desses tópicos no contexto agrícola e pecuário. A presença de "lactação" e "comida" em um número considerável de publicações sugere um interesse contínuo sobre aspectos da produção e qualidade alimentar. Por fim, as menções sobre "pegada de carbono", "lca", "vacas" e "emissões" refletem preocupações específicas com o impacto ambiental e com a gestão sustentável dos recursos.

Em termos científicos, essa análise de frequência de palavras-chave pode ser utilizada para identificar tendências de pesquisa e áreas de interesse predominantes na literatura atual. A predominância de algumas palavras-chave sobre outras pode indicar lacunas no conhecimento ou áreas emergentes de estudo, direcionando futuras investigações para tópicos que necessitam de maior exploração. Esse tipo de análise é essencial para o desenvolvimento de estratégias de pesquisa eficazes e para a formulação de políticas que promovam práticas sustentáveis e inovadoras.

7. CONCLUSÃO

A produção de leite desempenha um papel crucial na economia global, com destaque especial para países como o Brasil. No entanto, este setor enfrenta desafios significativos em termos de sustentabilidade ambiental.

A revisão bibliográfica deste estudo sublinhou a necessidade de se implementar práticas ambientais adequadas nas propriedades rurais. A falta de manejo apropriado, particularmente no que diz respeito ao tratamento de dejetos bovinos, pode ter impactos ambientais negativos.

A análise bibliométrica, por sua vez, revelou uma variação no número de publicações ao longo dos anos, com um crescimento notável em 2017, 2019, 2020, 2021 e 2022. Os Estados Unidos lideraram a produção científica sobre o tema, seguidos pelo Brasil e pela Itália. As palavras-chave mais frequentes, como "sustentabilidade", "performance" e "emissão de gases de efeito estufa" foram os principais focos de pesquisa na área.

Este estudo, portanto, oferece informações para pesquisadores, gestores e tomadores de decisão no campo da produção de leite, além de ressaltar a necessidade contínua de investigações e práticas sustentáveis para garantir a viabilidade econômica e ambiental dessa atividade vital para a sociedade.



8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, J. T.; MUNARETTO, L. F. Sustentabilidade em pequenas propriedades rurais de base familiar: caso de Campo Novo – RS. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da FUNDACE**, v. 7, n. 3, p. 1-16, 2016.

AHLERT, E.M.; HAETINGER, C.; REMPEL, C. Sistema de indicadores para avaliação da sustentabilidade de propriedades produtoras de leite. **Revista Estudo & Debate**, v. 24, n. 2, 2017.

ALARCON, G. G.; SCHIMITT, A. L. F.; TREVISAN, A. D.; SILVA, A. A.; FANTINI, A.C. Disposição dos agricultores familiares produtores de leite em atender as demandas do Novo Código Florestal Brasileiro. **Cadernos de Agroecologia**, v. 11, n. 2, 2016.

BALANCIERI, R. **Análise de redes de pesquisa em uma plataforma de gestão em ciência e tecnologia: uma aplicação à plataforma Lattes**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

BORGES, I. M. S. et al. Agricultura familiar: Análise de sustentabilidade através de indicadores sociais econômicos e ambientais. **Reserch, Society and Development**, v. 9, n. 4, e 54942832, 2020.

BRUNDTLAND, G. M. et. al., **Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: Nosso Futuro Comum**. 2º ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CAMOLEZI, J, Z. **Análise das principais dificuldades e boas práticas para a implementação e gerenciamento da lei nº 12.305/10-Política Nacional de Resíduos Sólidos nos municípios do estado de São Paulo**. 2023. 91f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental). Universidade Estadual Paulista (Unesp). Rio Claro, 2023.

CARVALHO, C. O.; SANTOS, A. C.; CARVALHO, G. R. Rede Brasil Rural: inovação no contexto agricultura familiar. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v.8, n.1, p.79-94, 2015.

CASTRO, S.; SILVA, K. G.; SPINELLI, M. G. N.; MATIAS, A. C.G. Sustentabilidade ambiental em unidades produtoras de refeições da região central do município de São Paulo. **Revista Simbio – Logias**, v. 8, p. 1-13, 2015.

CYRNE, C. C. S; REMPEL, C; HAETINGER, C; ECKHARDT, R. R. Avaliação da gestão ambiental em pequenas propriedades produtoras de leite no Vale do Taquari a partir do uso da matriz importância x desempenho. **Redes. Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 20, n. 2, p. 176-202, 2015.



DELGADO, G. C.; BERGAMASCO, S. M. P. P. Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro. **Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário**, v. 470, 2017.

DI DOMENICO, B. V. C. **A sustentabilidade como pressuposto para o desenvolvimento: obstáculos contemporâneos para a implementação das metas ambientais da Agenda 2030 na tríplice fronteira**. 2023. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Relações Internacionais) Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu. 2023.

HAETINGER, C.; REMPEL, C.; HERMANN, M. F.; SILVA, G. R. Avaliação da Sustentabilidade Ambiental de Propriedades Rurais Produtoras de Leite. **Environmental Science**, v. 10, n. 2, p. 153-167, 2021.

HEBERLE, E. L.; KAPPES, D.; FLACH, D.; ROWEDDER, E. Rentabilidade e lucratividade: Uma análise de multicasos de propriedades leiteiras de São João do Oeste. *Revista Inovação – Gestão e Tecnologia no Agronegócio*, v.1. 2022.

HIDELFONSO, D. M.; REMPEL, C.; GRAVE, M. T. Q.; HAETINGER, C. Sustentabilidade em propriedades agrícolas familiares com produção de leite do cone sul de Rondônia (Brasil). **Cadernos UniFOA**, n. 43, p.169-180, 2020.

JORGE, Miriam José Fernandes. **A cultura da sustentabilidade social, um instrumento de humanização**. 2015. Dissertação. (Mestrado em Ciências Jurídico Forenses). Universidade de Coimbra, Portugal, 2023.

JUNIOR, A. A. M.; JUNG, C. F Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul, **Revista Ágora**. v.19, n.01, p. 34-37, 2017.

MAGALHÃES, K. A.; CEZÁRIO, E.; HOLANDA, Z. F. F.; LUCENA, C.C. IBGE. Pesquisa Municipal 2017: Efetivo dos Rebanhos Caprinos e Ovinos, Embrapa. 2018. Disponível em <
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1098631/1/CNPC2018BCIMn52018.pdf>>. Acessado em agosto de 2024.

MATTEI, A.; REMPEL, C.; MACIEL, M. J. Sustentabilidade ambiental em propriedades de agricultura familiar produtoras de leite da microrregião de Carazinho-RS. **Ciência e Natura**, v. 42, e 72, 2020.

MUENAINI, R. A bibliometria na exploração de bases de dados: importância da linguística. **Transformação**. Campinas, v. 15, n. 1, p.45-52, 2003.

NASCIMENTO, E. P. Trajetória da sustentabilidade: do ambiente ao social, do social ao econômico. **Estudos avançados**. São Paulo, v. 26, n. 74, p. 51-64, 2012.

PEREIRA, R. S. de C. **Logística reversa de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: proposta de indicadores de monitoramento para órgãos ambientais**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.



REMPEL, C.; ECKHARD, R. R.; JASPER, A.; SCHULTZ, G.; HILGERT, I.; BARDEN, J. E. Proposta Metodológica de Avaliação da Sustentabilidade Ambiental de Propriedades Produtoras de Leite. **Tecnológica**, v. 16, n. 1, p. 48-55, 2012.

SANTOS, A.V.; STRASBURG, V. J. Caracterização e análise dos resíduos de embalagem gerados na produção de refeições de um hospital público de Porto Alegre, RS. **Estudo e Debate em Gestão de Planejamento**, v. 23, n. 2 p. 296-310, 2016.

SANTOS, T.; ROVARIS, N. G. S. **Cenário brasileiro da gestão dos resíduos sólidos urbanos e coleta seletiva**. In: Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade, VI Encontro Luso-Brasileiro de Estratégia, V; 2017, São Paulo: SINGEP, 2017.

SEVERO, E. A.; GUIMARAES, J. C. F. Trajetórias e perspectivas da sustentabilidade e práticas ambientais: Uma pesquisa bibliométrica. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, v. 7, n. 2, p. 93-114, 2017.

SHEUER, J. M.; NEVES, S. M. A. S; GALVANI, E. A. S.; NEVES, R. J. Sustentabilidade dos agricultores familiares da associação dos pequenos produtores da região do Alto Santana de São Jose dos Quatro Marcos, Mato Grosso. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, São Paulo, v. 8, n.3, p. 122-141, 2018.

SILVA, C. J. L.; OLIVEIRA, A. I.; NESKE, M. Z.; MIOTTI, S. P.; BECKER, C.; GUEDES, A. A. M. Análise multidimensional da sustentabilidade em sistemas produtivos de leite em Santa no Livramento, Rio Grande do Sul. **Revista Verde**, v. 14, n. 4, p. 531-539, 2019.

SILVA, L. A. F.; FERNANDES, W. D. A educação como instrumento para o desenvolvimento sustentável e reafirmação dos direitos fundamentais. **Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo**, v. 4, n. 1, p. 96-111, 2018.

SIQUEIRA, M. M. B.; OLIVEIRA, S. M.; MACHADO, P. L. O. A.; FREITAS, F. M. C.; FERREIRA, C. M.; CARVALHO, M. T. M. **Estimativa da emissão de gases de efeito estufa em sistemas de produção de leite no Sudeste de Goiás**. 2022. In: SEMINÁRIO JOVENS TALENTOS, 16., 2022, Santo Antônio de Goiás. Resumos... Brasília, DF: Embrapa; Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2022. p. 87.

SOUZA, L. L.; MENDES, F. A. T.; BORGES, N. S.; COSTA, J. M. O debate em torno da sustentabilidade: desenvolvimento rural sustentável. **Brazilian journal of Development**, v. 6 n. 12, p. 96305-96322, 2020.

STREIT, J. A. C. **Política Nacional de Resíduos Sólidos–a Lei 12.305/10 e as Normas de Gestão Ambiental NBR ISO 14001: uma análise comparativa**. 2015. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental), Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba-SP, 2015.



9. CAPÍTULO 2:

DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA PRODUÇÃO DE LEITE EM PROPRIEDADES DE AGRICULTURA FAMILIAR EM NOVA OLÍMPIA -MT

Resumo

A sustentabilidade em propriedades rurais tem ganhado destaque mundialmente, chamando atenção de ambientalistas, educadores e da comunidade acadêmica, tendo em vista o modelo de desenvolvimento econômico visando a mitigação dos impactos à natureza. Dito isso, objetivou-se com este trabalho caracterizar as condições de sustentabilidade ambiental em propriedades produtoras de leite; entender se essas propriedades rurais conseguem desenvolver a atividade leiteira numa perspectiva de sustentabilidade ambiental e avaliar os parâmetros de sustentabilidade ambiental nas propriedades produtoras de leite. Este trabalho adota metodologia qualitativa e quantitativa. A pesquisa foi desenvolvida nos Assentamentos da Agricultura Familiar: P. A. Riozinho; P. A. Rio Branco; P. Vale do Sol; P. A. Antônio Conselheiro; P. D. Nova Conquista; Comunidade Pé da Serra. Os dados foram coletados de maio a junho de 2024, a partir de um formulário semiestruturado, composto por 24 questões, com a finalidade de identificar a sustentabilidade ambiental em cada propriedade. Utilizou-se também uma ficha avaliativa, que foi preenchida nas visitas in loco para registro e avaliação de nove parâmetros: dejetos, água, área de preservação permanente (APP), reserva legal, agrotóxicos e fertilizantes, declividade do terreno, erosão, queimadas e diversidade de usos da terra com seus subparâmetros. O índice de sustentabilidade para as regiões é caracterizado como regular. Foi realizada a avaliação e a concessão de pontuação para cada assentamento, conforme médias obtidas de acordo com os parâmetros avaliados. Dentro dos parâmetros avaliados, existe grande variação nos assentamentos, com pontuações oscilando positiva e negativamente para cada região. Além disso, as condições de uso de agrotóxicos e fertilizantes, manejo de dejetos, evidências de queimadas, erosão e variação do uso da terra, são os melhores classificados. Concluindo assim, boas condições de sustentabilidade, mas melhorias devem ser aplicadas, para mitigar os danos ao meio ambiente

Palavras-chaves: Ambientalistas; Educadores; Sustentabilidade



CHAPTER 2:

CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY IN MILK PRODUCTION ON FAMILY FARMING PROPERTIES IN NOVA OLÍMPIA, MATO GROSSO (MT)

Abstract

Sustainability in rural properties has gained worldwide prominence, attracting the attention of environmentalists, educators, and the academic community, given the current model of economic development aimed at mitigating impacts on nature. That said, the objective of this study was to characterize the environmental sustainability conditions of dairy-producing farms; to determine whether these rural establishments are capable of carrying out dairy farming from an environmental sustainability perspective; and to assess the environmental sustainability parameters within these milk-producing properties. This research adopted both qualitative and quantitative methodologies. It was conducted in the following Family Farming Settlements: P.A. Riozinho, P.A. Rio Branco, P. Vale do Sol, P.A. Antônio Conselheiro, P.D. Nova Conquista, and the Pé da Serra Community. Data were collected between May and June 2024 using a semi-structured questionnaire composed of 24 questions, designed to identify environmental sustainability conditions in each property. An evaluation form was also employed, completed during on-site visits to record and assess nine parameters: waste management, water resources, permanent preservation areas (PPA), legal reserves, pesticides and fertilizers, land slope, erosion, burning practices, and diversity of land use, along with their respective subparameters. The sustainability index for the regions was characterized as regular. An evaluation and scoring system were assigned to each settlement based on the average results obtained for the evaluated parameters. Among the evaluated parameters, there was significant variation among the settlements, with scores fluctuating positively and negatively in each region. Furthermore, the conditions related to the use of pesticides and fertilizers, waste management, evidence of burning, erosion, and land use variation were among the best-rated aspects. It can thus be concluded that, while the settlements present generally favorable sustainability conditions, improvements are still necessary to mitigate environmental impacts.

Keywords: Environmentalists; Educators; Sustainability



1. INTRODUÇÃO

A produção de leite é considerada um fator primordial na economia do Brasil. Ademais, esse produto possui características físico-químicas essenciais para a vida humana devido ao seu valor nutritivo (Zerwes; Rempel; Da Silva, 2018). A atividade leiteira está presente em várias regiões no mundo, além de contribuir com a segurança alimentar e com a geração de emprego e renda para diferentes propriedades rurais (Klauck, 2014; Rempel *et al.*, 2022).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de leite, chegando a apresentar 34 bilhões de litros produzidos por ano, com produção ativa em mais de 98% dos municípios do país, predominantemente nas pequenas e médias propriedades (IBGE, 2025). No entanto, o setor agropecuário é considerado um dos principais contribuintes para os problemas ambientais, incluindo a contaminação da água por dejetos, poluição do ar, degradação do solo e perda de biodiversidade (Rempel *et al.*, 2012).

Dentro dessa perspectiva, esse setor alimentício causa, diariamente, preocupações mundiais, principalmente quando é relacionado aos problemas ambientais e à eficiência do uso de recursos naturais. Além disso, o setor agropecuário, responsável pela produção de leite e carne, é um dos principais responsáveis pelo aumento das emissões de gases de efeito estufa, contribuindo, portanto, diretamente com as mudanças climáticas (Gerber *et al.*, 2013; Martins, 2015).

Tendo isso em vista, é necessária a adoção de medidas que visem uma agricultura sustentável, com elevados níveis de produção e qualidade, e que não cause efeitos diretos ao ambiente e aos recursos naturais (Pope *et al.*, 2016). Discussões sobre a sustentabilidade no meio agrícola vêm ganhando destaque a cada ano. Segundo Rodrigues, Campanhola e Kitamura (2003), a sustentabilidade está relacionada ao desenvolvimento das atividades agrícolas em concordância com as condições do ambiente, almejando melhorias definitivas no espaço de trabalho e na qualidade de vida, além de gerar efeitos benéficos ao meio ambiente.

Segundo o Relatório Brundlandt de 1987 (Comissão, 1991), o conceito de sustentabilidade é a capacidade de atender às necessidades presentes sem afetar as gerações futuras. Desse modo, o desenvolvimento rural sustentável não precisa ser focado somente no aumento da produção, mas também nos cuidados com os



recursos naturais presentes (Rempel *et al.*, 2012). Sendo assim, entender a dinâmica de diferentes agroecossistemas é essencial para a manutenção da produtividade agrícola rural, pretendendo, assim, minimizar os impactos ambientais em diferentes regiões (Vezzani *et al.*, 2009).

Existem diferentes alternativas para avaliar as condições que envolvem a sustentabilidade em propriedades rurais. Muitos utilizam índices que incorporam variáveis quantitativas e qualitativas, padronizando valores que indicam o nível da sustentabilidade de uma área. Além disso, tais indicadores englobam condições de dejetos produzidos pelos animais, áreas de reserva legal, manejo de defensivos agrícolas, e fatores como declividade, cobertura do solo, erosão e queimadas (Haetinger *et al.*, 2021; Rempel *et al.*, 2022).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar as condições de sustentabilidade ambiental em propriedades produtoras de leite em Nova Olímpia – Mato Grosso; além de investigar se essas propriedades rurais conseguem desenvolver a atividade leiteira numa perspectiva de sustentabilidade ambiental e avaliar os parâmetros desse tipo de sustentabilidade nas propriedades produtoras de leite.

11. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Município de Nova Olímpia – MT (Figura 4), localizado na latitude 14° 47' 50" sul e longitude 57° 17' 17" oeste, estando a uma altitude de 228 metros; no município, os estudos foram desenvolvidos nos assentamentos da Agricultura Familiar, totalizando 27 propriedades, sendo elas apresentadas a seguir:

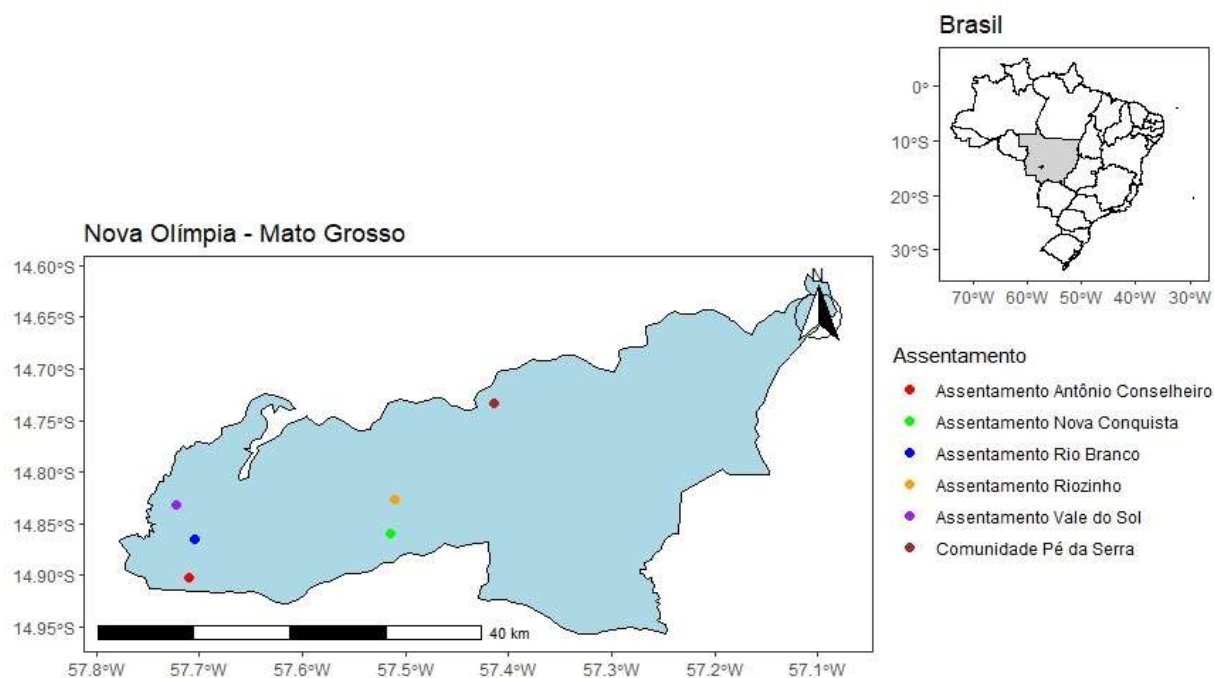


Figura 4 - Localização dos assentamentos no município de Nova Olímpia

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Quadro 1 – Quantidade de propriedades leiteiras em cada assentamento

Assentamentos	Propriedades produtoras de leite
P. A. Riozinho	4
P. A. Rio Branco	7
P. A. Vale do Sol	1
P. A. Antônio Conselheiro	11
P. D. S. Nova Conquista	3
Comunidade Pé da Serra	1

Fonte: Empaer Nova Olímpia (2022).

Salienta-se que Nova Olímpia é um município formado a partir do processo migratório de pessoas vindas principalmente dos Estados do Ceará, Bahia e Alagoas, que, a fim de trabalharem no corte de cana-de-açúcar, chegaram ao município na década de 80. Período esse em que, inclusive, se instala no município o Grupo Olacyr de Moraes com o objetivo de implantar a destilaria Itamaraty.

Este trabalho adota as metodologias qualitativa e quantitativa. Ademais, por meio dos dados qualitativos (coletados a partir de eventos reais), se tem por objetivo explicar, explorar ou descrever fenômenos atuais inseridos em seu próprio contexto



(YIN, 2001). Vale mencionar que a pesquisa foi realizada nas 27 propriedades leiteiras presentes nos assentamentos.

Quadro 2. Porcentagem de Propriedades Leiteiras nos Assentamentos

Assentamentos	Porcentagem
P. A. Antônio Conselheiro / Nova Olímpia	42%
Rio Branco	30%
P. A. Riozinho	15%
P. A. Vale do Sol	6%
P. D. S. Nova Conquista	3%
Comunidade Pé da Serra	3%

Fonte: Empaer Nova Olímpia (2022).

A produção leiteira dos assentamentos abastece os laticínios da região, além de suprir a necessidade do próprio município. Os dados aqui presentes foram coletados no período de maio a junho de 2024 a partir de um formulário semiestruturado e composto por 24 questões, cuja finalidade foi identificar a sustentabilidade ambiental de cada propriedade.

Esta pesquisa contou, também, com uma ficha avaliativa (Tabela 1), que foi preenchida nas visitas *in loco* para o registro e avaliação de nove parâmetros: dejetos; água; Áreas de Preservação Permanente (APPs); reserva legal; agrotóxicos e fertilizantes; declividade do terreno; erosão; queimadas; e diversidade de usos da terra com seus subparâmetros, conforme Rempel *et al.* (2012). O levantamento foi realizado por meio de um caderno de campo e sustentado por evidências de fotografias.

Antes da aplicação dos formulários, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), com parecer de número 6.691.608; buscou-se atender a todos os aspectos éticos. A Tabela 1 apresenta a pontuação referente aos nove parâmetros e seus subparâmetros, considerando a melhor situação.

No que diz respeito ao somatório dos subparâmetros: quando houver pontuação máxima de 100 pontos, se atribui o conceito “excelente”; para pontuação igual ou superior a 70 pontos, o conceito é “bom”; para pontuações iguais ou superiores a 50, o conceito é “regular”; pontuações iguais ou superiores a 20 recebem



o conceito “ruim”; por fim, caso haja pontuação menor que 20 pontos, o conceito atribuído será “inadequado”, conforme a Tabela 2.

Tabela 1 - Parâmetros, subparâmetros e pontuação de avaliação da sustentabilidade ambiental.

Parâmetro	Parâmetro Pontuação	Subparâmetro	Pontuação	
Dejetos	Dejetos sólidos	0 a 10	Estrumeira fechada e coberta	10
			Estrumeira fechada e sem cobertura	7
			Sem estrumeira	3
			Liberação do dejetos próximo a curso hídrico	0
	Destinação de dejetos animal	0 a 10	Aplicação balanceada e longe dos recursos hídricos	10
			Aplicação conforme disponibilidade de dejetos	5
			Aplicação do dejetos sem controle	0
APP	%de utilização das APPs	0 a 15	0%	7
			1 a 30%	5
			31 a 55%	3
			56 a 80%	2
			81 a 100%	0
	Uso predominant e na APP		Mata nativa	8
			Culturas permanentes e mata exótica	5
			Área de pastagem	3
			Agricultura	2
			Benfeitorias	1
Agrotóxicos e Fertilizantes	Utilização de fertilizantes e agrotóxicos	0 a 15	Sem utilização	8
			Aplicação controlada	5
			Aplicação em toda propriedade exceto em proximidade de poços, córregos e benfeitorias	3
			Aplicação sem controle em toda propriedade	2
			Aplicação sem controle e próximo aos cursos de água	0
	Armazename nto de embalagens de agrotóxicos		Em depósito especial coberto, separado de qualquer medicamento, alimento, animal e salvo de umidade	7
			Em depósito coberto	5
			Em qualquer lugar da propriedade	3
			Descartado sem cuidado	0
Reserva Legal	% de vegetação nativa para averbação em reserva legal	0 a 10	Área da reserva legal superior a 20%	10
			15 a 20% de área de reserva legal	7
			10 a 15% de área de reserva legal	3
			5 a 10% de área de reserva legal	2
			0 a 5% de área de reserva legal	1
Água	Fonte de água	0 a 10	Água de fonte externa com tratamento	10
			Água de poço raso isolado de contaminação	7



			Água de poço raso, sem isolamento de contaminação	5
			Água de córrego	2
Declividade	Declividade do terreno	0 a 10	Plano	10
			Suave ondulado	7
			Moderado ondulado	5
			Forte ondulado	2
			Montanhoso	0
Erosão	Solo erodido	0 a 5	Não evidenciada	5
			Evidenciada	0
Queimada	Queimada	0 a 5	Não evidenciada	5
			Evidenciada	0
Uso da terra	Diversidade de cobertura	0 a 10	Mais que 6 uso e coberturas	10
			De 4 a 6 usos e coberturas	5
			Menos de 4 coberturas	0
Total		100		100

Fonte: Adaptado de Rempel *et al.*, (2012).

A Tabela 2 apresenta o índice de sustentabilidade e a conceituação atribuída a cada propriedade.

Tabela 2 - Conceito qualitativo da condição de sustentabilidade ambiental

Índice de Sustentabilidade Ambiental	Conceito
Pontuação igual a 100	Excelente
Pontuação igual a ou superior a 70	Bom
Pontuação igual a ou superior a 50	Regular
Pontuação igual a ou superior a 20	Ruim
Pontuação menor que 20	Inadequado

Fonte: Adaptado de Rempel *et al.*, (2012).



12. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de todos os dados coletados em cada uma das propriedades rurais familiares selecionadas no município de Nova Olímpia foi realizada a avaliação e a concessão de pontuação para cada assentamento conforme condições de sustentabilidade. Logo, cada assentamento recebeu médias de acordo com os parâmetros avaliados. Acerca de tais parâmetros, se observa grandes disparidades nos assentamentos, com pontuações oscilando positiva e negativamente para cada região. Além disso, as condições de uso de agrotóxicos e fertilizantes, manejo de dejetos, evidências de queimadas, erosão e variação do uso da terra obtiveram as melhores classificações.

12.1 Agrotóxicos e fertilizantes

A utilização de agrotóxicos e fertilizantes nos assentamentos é notória pelas boas condições de uso e armazenamento, especialmente para os assentamentos Vale do Sol, Rio Branco, Comunidade Pé da Serra e Antônio Conselheiro, cujos índices ficaram entre 11 e 12 pontos; classificados, ainda, com aplicação controlada e armazenamento de embalagens em depósito especial e coberto (Tabela 3).

Esses resultados coincidem com os obtidos por Haetinger *et al.* (2021) num estudo realizado em 36 propriedades de leite no Vale do Taquari, no Rio Grande do Sul; nesse estudo, os autores constataram o cuidado de alguns produtores com a utilização de produtos químicos, além de seu manejo pós-utilização. Os autores identificaram médias que variavam de 8,1 a 11,6 pontos, resultados semelhantes aos do presente estudo. Sabe-se que a utilização de agrotóxicos e fertilizantes nas propriedades pode melhorar diversos aspectos produtivos, todavia, também pode causar danos irreversíveis ao meio ambiente.

Whalbrink *et al.* (2017), em sua pesquisa baseada em entrevistas com 130 agricultores, observaram que vários produtores não tomam os cuidados necessários para a aplicação desses produtos – cuidados tão essenciais quanto a utilização de equipamento de proteção individual (EPIs). Vale ressaltar que, além dos cuidados com o descarte das embalagens, se deve adotar métodos de proteção durante a aplicação de agrotóxicos, se considerando seus danos colaterais a longo prazo.



Tabela 3 - Parâmetros, subparâmetros e pontuação de avaliação da sustentabilidade ambiental para a região de Nova Olímpia – Mato Grosso

Parâmetro	Média	Desvio Padrão
Antônio Conselheiro		
Agrotóxicos e Fertilizantes	11.8	0.6
Água	6.9	1.3
APP	8.0	0.0
Declividade	5.7	3.2
Dejetos	7.7	2.5
Erosão	2.7	2.6
Queimada	3.6	2.3
Reserva Legal	1.7	1.0
Uso da Terra	7.7	4.1
Comunidade Pé da Serra		
Agrotóxicos e Fertilizantes	12.0	-
Água	7.0	-
APP	8.0	-
Declividade	5.0	-
Dejetos	13.0	-
Erosão	5.0	-
Queimada	0.0	-
Reserva Legal	1.0	-
Uso da Terra	10.0	-
Nova Conquista		
Agrotóxicos e Fertilizantes	8.0	0.0
Água	7.0	0.0
APP	8.0	0.0
Declividade	6.7	2.9
Dejetos	7.3	2.3
Erosão	3.3	2.9
Queimada	5.0	0.0
Reserva Legal	1.0	0.0
Uso da Terra	6.7	5.8
Rio Branco		
Agrotóxicos e Fertilizantes	12.0	0.0
Água	6.4	1.0
APP	8.0	0.0
Declividade	7.7	3.2
Dejetos	9.6	4.5
Erosão	5.0	0.0
Queimada	5.0	0.0
Reserva Legal	1.1	0.4
Uso da Terra	8.6	3.8
Riozinho		
Agrotóxicos e Fertilizantes	10.0	2.3
Água	5.8	2.5
APP	6.3	3.5
Declividade	8.8	2.5
Dejetos	7.0	2.0
Erosão	5.0	0.0
Queimada	5.0	0.0
Reserva Legal	1.0	0.0
Uso da Terra	6.3	4.8
Vale do Sol		
Agrotóxicos e Fertilizantes	12.0	-
Água	7.0	-
APP	8.0	-
Declividade	5.0	-
Dejetos	6.0	-
Erosão	5.0	-
Queimada	5.0	-
Reserva Legal	1.0	-
Uso da Terra	5.0	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).



12. 2 Dejetos

Os dejetos foram avaliados ao se levar em conta, principalmente, seu armazenamento e aplicação dentro das propriedades, com possibilidade de se alcançar, nessa categoria, 20 pontos. Os assentamentos apresentaram variações de 6 a 13 pontos, com destaque para a Comunidade Pé da Serra, que apresentou o maior índice (Tabela 3). Tendo em mente os resultados, é possível confirmar que muitos agricultores utilizam os dejetos de forma pontual dentro de suas respectivas disponibilidades e longe de recursos hídricos. No entanto, em alguns assentamentos, o armazenamento correto do substrato não é realizado com a não utilização estrumeira, fator que pode afetar as condições de sustentabilidade da região.

Além da circunstância exposta, vale apontar algumas condições dos assentamentos Vale do Sol, Antônio Conselheiro, Nova Conquista e Riozinho, cujas propriedades, localizadas nessas regiões, possuem índices inferiores a 8 pontos devido a não utilização de estrumeiras. Além disso, as condições desses dejetos podem causar efeitos negativos ao ambiente, particularmente aos recursos hídricos das propriedades e da região, resultando em impactos irreversíveis aos rios e córregos da propriedade.

Segundo o estudo de Souza, Tonin e Carvalho (2012), o armazenamento incorreto de dejetos referentes à bovinocultura pode aumentar a proliferação de moscas e outros vetores de doenças, e, desse modo, facilitar diretamente a contaminação do solo e de águas subterrâneas. Além disso, se eleva a presença de patógenos no solo. Esses resultados, portanto, concordam com o presente estudo. Ao se considerar todos os assentamentos, somente a Comunidade Pé da Serra ultrapassou a escala de 10 pontos, o que deixou as outras regiões com um sinal de alerta acerca dos impactos negativos ao meio ambiente devido ao inadequado tratamento dos dejetos sólidos em suas propriedades.

O uso da terra (Tabela 3) é caracterizado pela baixa diversidade dentro dos assentamentos. Com exceção da Comunidade Pé da Serra, todos os assentamentos possuem pontuações médias inferiores a 10 pontos, indicando, assim, o uso da terra variando de 6 a 4 tipos de cobertura. As regiões de menor avaliação foram os assentamentos Vale do Sol e Riozinho, com médias de 5 e 6,25 pontos, respectivamente. Essas condições podem levar à redução da sustentabilidade dos sistemas agrícolas nessas áreas, pois se observa maior exposição do solo que, em



eventos de chuva, pode levar a maior lixiviação de nutrientes, bem como a menor índice de infiltração de água e, com isso, mais erosão (Sambuichi *et al.*, 2012).

Estudos como de Sambuichi *et al.* (2012) atestam os efeitos negativos da baixa diversidade de uso e ocupação da terra. Os autores citam que essas situações favorecem o surgimento e ataques de pragas, doenças e espécies invasoras. A diversificação da cobertura do solo pode contribuir para que haja mais rentabilidade para as regiões, além de melhorar as características do ambiente e nele reduzir possíveis efeitos negativos. Além disso, a variação de espécies, com sistemas radiculares diferentes, pode promover uma melhor condição do solo.

Os assentamentos possuem médias pontuais semelhantes para os parâmetros Água, Áreas de Preservação Permanente (APPs), declividade, erosão e queimada (Tabela 3). Dentre todos os parâmetros, as condições relacionadas à água e à preservação de APPs se destacaram com as maiores médias de pontuação, fator esse que melhora as condições desses ambientes em quesitos de sustentabilidade. No entanto, são observados índices médios muito baixos para queimadas e erosão, nos quais se destacam os assentamentos de Antônio Conselheiro, Comunidade Pé da Serra e Nova conquista.

Os assentamentos Antônio Conselheiro e Nova Conquista apresentaram as menores médias para o parâmetro erosão. Em estudo realizado por Tomáz e Dias (2019), os autores já caracterizavam a bovinocultura como a prática que gera os maiores impactos na estrutura do solo. Os autores ainda declaram que o deslocamento dos animais em série e de forma repetida impacta diretamente o solo, o que afeta a capacidade de infiltração, além de aumentar o escoamento superficial, que, por consequência, aumenta a erosão.

Considerando todos os parâmetros avaliados, foi possível calcular os índices de sustentabilidade para cada assentamento (Tabela 4). Todas as regiões são classificadas como regulares. Isto é, apesar de algumas áreas apresentarem condições de erosão, queimadas e mal armazenamento de dejetos, a média geral se firmou com condições de sustentabilidade regulares, tendo todos os assentamentos índices superiores a 50 pontos.



Tabela 4 - Índice de sustentabilidade de propriedades de Leite em Nova Olímpia, Mato Grosso.

Assentamento	Índice de Sustentabilidade Ambiental	
Antônio Conselheiro	Regular	54 pontos
Comunidade Pé da Serra	Regular	50 pontos
Nova Conquista	Regular	60 pontos
Rio Branco	Regular	64 pontos
Riozinho	Regular	61 pontos
Vale do Sol	Regular	60 pontos

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A atividade de produção leiteira pode ser caracterizada como de alto impacto dentro de um agroecossistema, o que pode afetar diretamente as condições do solo, manutenção de uso e ocupação do solo, sem contar efeitos irreversíveis ao meio ambiente (Ahlert; Haetinger; Rempel, 2017). Todos esses fatores influenciam diretamente as condições de sustentabilidade em uma propriedade. Os resultados encontrados no presente trabalho demonstram que algumas propriedades, apesar de apresentarem boa pontuação nos subparâmetros, ainda podem desenvolver atividades com o objetivo de reduzir os efeitos ao meio ambiente e aumentar a sustentabilidade do ecossistema.

Esses resultados condizem com os encontrados no estudo de Salomão *et al.* (2020) e Pereira (2020), em que os autores também avaliaram algumas propriedades quanto ao quesito da sustentabilidade. Em seus resultados, os mesmos autores também classificaram as propriedades com índices regulares. Quanto aos parâmetros, no entanto, também se observou variabilidade entre as propriedades – assim como no presente estudo – com pontuações positivas e negativas.

Diante dessa perspectiva, fica evidente que se faz necessário o desenvolvimento de técnicas que visem mitigar os efeitos de algumas atividades em relação ao meio ambiente. Mesmo ao se considerar o índice “regular”, ainda existem lacunas a serem exploradas para se alcançar um melhor índice prévio nessas propriedades leiteiras.

13. CONCLUSÃO

As propriedades leiteiras do município de Nova Olímpia - MT apresentam características diversas em cada assentamento. Com a análise dos dados coletados nos assentamentos ao longo da pesquisa, nota-se que todos os objetivos específicos



foram atingidos com sucesso. O primeiro objetivo foi caracterizar as condições de sustentabilidade ambiental em propriedades produtoras de leite; o segundo, entender se essas propriedades rurais conseguem desenvolver a atividade leiteira em uma perspectiva de sustentabilidade; e o terceiro, por fim, foi avaliar, nessas propriedades, os parâmetros de sustentabilidade ambiental.

Em relação ao primeiro objetivo específico, os dados apontam positivamente para as condições de sustentabilidade nas propriedades produtoras de leite, uma vez que os produtores têm percepção de sustentabilidade. No entanto, também necessitam aplicar de forma adequada os recursos naturais disponíveis, como os dejetos, que podem ser utilizados de forma mais eficaz.

Quanto ao segundo objetivo específico, que visava entender se as propriedades rurais conseguiam desenvolver a atividade leiteira numa perspectiva sustentável, a pesquisa revelou dados importantes que revelaram dificuldades para tal critério, principalmente no que se refere ao uso de herbicidas, pois a prática agroecológica nem sempre é colocada em prática, seja por falta de conhecimento ou por falta de orientação técnica.

Quanto ao terceiro objetivo, que tratava de avaliar os parâmetros de sustentabilidade nas propriedades leiteiras, a pesquisa mostrou que, em alguns parâmetros, as propriedades obtiveram índices de sustentabilidade satisfatórios, como o uso da água nas propriedades, embora haja necessidade de melhoria em alguns parâmetros, principalmente na diversidade de uso da terra. Além disso, as queimadas também são observadas como um problema a ser resolvido.

Portanto, é necessário que o governo crie políticas públicas para alcançar as propriedades da agricultura familiar produtoras de leite, as auxiliando a produzir de forma satisfatória, contribuindo, assim, com o desenvolvimento regional.

Como melhorias propostas, recomenda-se uma melhor utilização do uso da terra, de modo que se busque variar entre os usos. Essas propostas podem propiciar melhores condições do solo e ciclagem de nutrientes. Quanto ao uso de agrotóxicos e fertilizantes, algumas propriedades sustentam seu uso. Ainda assim, apesar de sua utilização ser feita de forma adequada, tais produtos podem ocasionar diversos problemas, diretos e indiretos.



14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHLERT, E. M.; HAETINGER, C.; REMPEL, C. Sistema de indicadores para avaliação da sustentabilidade de propriedades produtoras de leite. **Revista Estudo & Debate**, v. 24, n. 2, 2017.

GERBER, P. J. et al. Tackling climate change through livestock: a **global assessment of emissions and mitigation opportunities**. 2013.

HAETINGER, C.; REMPEL, C.; HERMANN, M. F.; SILVA, G. R. Avaliação da Sustentabilidade Ambiental de Propriedades Rurais Produtoras de Leite. **Environmental Science**, v. 10, n. 2, p. 153-167, 2021.

KLAUCK, J. B. Bovinocultura leiteira no desenvolvimento sustentável. **4º Seminário sobre Sustentabilidade. Curitiba, PR. Curitiba, PR**, 2014.

MARTINS, P. do C.; PICCININI, G. A.; KRUG, E. E. B.; MARTINS, C. E.; LOPES, F. C. F. Sustentabilidade ambiental, social e econômica da cadeia produtiva do leite: desafios e perspectivas. 2015.

PEREIRA, A. M. Sustentabilidade da produção leiteira familiar em duas regiões do estado de Minas Gerais, Brasil. 2020. 60f. Dissertação. Programa de Mestrado em Medicina Veterinária Uberaba. Universidade de Uberaba

POPPE, K. et al. FLINT–Farm-level Indicators for New Topics in policy evaluation: an introduction. **Studies in Agricultural Economics**, v. 118, n. 3, p. 116-122, 2016.

REMPEL, C.; SINDELAR, F. C. W.; FLACH, D. H.; ZIEM, J. H. Avaliação da sustentabilidade econômica de propriedades produtoras de leite do Vale do Taquari/RS por meio de indicadores. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, p. e31711528164-e31711528164, 2022.

REMPEL, C.; ECKHARD, R. R.; JASPER, A.; SCHULTZ, G.; HILGERT, I.; BARDEN, J. E. Proposta Metodológica de Avaliação da Sustentabilidade Ambiental de Propriedades Produtoras de Leite. **Tecnológica**, v. 16, n. 1, p. 48-55, 2012.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: um sistema de avaliação para o contexto institucional de P&D. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 19, n. 3, p. 349-375, 2002.

SAMBUICHI, Regina H. et al. **Textos para discussão**. Rio de Janeiro: IPEA, 2012

SALOMÃO, P. E. A.; NERY, I. P.; PEREIRA, Janaina Mendonça. Avaliação da sustentabilidade da pecuária em propriedades rurais no município de Malacacheta. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 1, p. e152911858-e152911858, 2020.



SOUZA, K. C. G.; TONIN, G. A.; CARVALHO, M.C. Técnicas de manejo de dejetos da bovinocultura leiteira no município de Jales-sp. 2012.

THOMAZ, E. L.; DIAS, W. A.. Bioerosão-evolução do rebanho bovino brasileiro e implicações nos processos geomorfológicos. **Revista brasileira de geomorfologia**, v. 10, n. 2, 2009.

VEZZANI, F. M.; MIELNICZUK, J. Uma visão sobre qualidade do solo. **Revista brasileira de ciência do solo**, v. 33, p. 743-755, 2009.

WAHLBRINCK, M. G.; BICA, J. B.; REMPEL, C. Percepção dos agricultores do município de Imigrante (RS) sobre os riscos da exposição a agrotóxicos. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais (RBCIAMB)**, n. 44, p. 72-84, 2017.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 5º ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2001.

ZERWES, C. M.; REMPEL, C.; DA SILVA, G. R. Diagnóstico da sustentabilidade de propriedades rurais produtoras de leite na microbacia do arroio da seca. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 9, n. 2, p. 218-230, 2018.



15. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O estudo de análise bibliométrica e revisão da literatura revelaram que a sustentabilidade na pecuária leiteira tem sido um tema amplamente discutido, com crescente produção científica nos últimos anos. As pesquisas abordam principalmente questões relacionadas à gestão da água, ao uso eficiente de insumos, às emissões de gases de efeito estufa e à viabilidade socioeconômica das propriedades. No entanto, foi identificada uma necessidade de estudos mais aprofundados sobre a implementação prática dessas estratégias, especialmente em sistemas de agricultura familiar. Dessa forma, a literatura científica desempenha um papel essencial na orientação de políticas públicas e no desenvolvimento de tecnologias voltadas à sustentabilidade na pecuária leiteira.

Os resultados da pesquisa em campo indicam que as propriedades de agricultura familiar produtoras de leite em Nova Olímpia - MT apresentam níveis de sustentabilidade ambiental regular, com desafios que vão desde a gestão de dejetos e o uso da água até a adoção de práticas conservacionistas. Muitos produtores ainda enfrentam dificuldades na implementação de técnicas sustentáveis devido às limitações financeiras e ao acesso restrito a tecnologias e assistência técnica. No entanto, observou-se que estratégias, como o manejo adequado do solo, a diversificação de atividades e a otimização do uso da água podem contribuir significativamente para tornar essas propriedades mais sustentáveis.

Diante disso, é essencial o fortalecimento de políticas públicas que incentivem a adoção de práticas ambientalmente responsáveis e promovam a capacitação dos produtores. O estudo reforça a necessidade de um olhar mais atento à sustentabilidade da pecuária leiteira familiar, garantindo sua viabilidade a longo prazo sem comprometer os recursos naturais.



**APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL
EM PROPRIEDADES DA AGRICULTURA FAMILIAR PRODUTORAS DE LEITE EM
NOVA OLÍMPIA – MT**

MUNICÍPIO: _____ LOCALIDADE: _____

PROPRIETÁRIO: _____

COORDENADA DA CASA: _____

1) Qual a quantidade de animais (bovinos)?

Vacas total: _____ Em lactação: _____ Novilhas:

_____ Terneiros: _____

Terneiras: _____ Machos reprodutores: _____ Outros: _____

2) Qual a raça dos animais? _____

3) Quantidade de leite:

Diária: _____ Mensal: _____ Anual: _____

4) Qual a quantidade de dejetos (esterco) produzido diariamente? _____

5) Armazenamento do dejetos sólido:

() Estrumeira fechada e coberta () Estrumeira fechada e sem
cobertura () sem estrumeira

() Liberação de dejetos próximo a curso hídrico () Outros: _____

6) Destino dado ao dejetos produzido pelo na propriedade:

Adubação da propriedade

() Aplicação equilibrada e longe do curso hídrico

() Aplicação conforme disponibilidade do dejetos

() Aplicação do dejetos sem controle

7) O dejetos supre a necessidade de adubação da propriedade?

() Não, seria necessário mais dejetos () Sim () Sim, e sobra

8) Quanto à diversidade de cobertura:

() Mais de 6 usos e coberturas () De 4 a 6 usos e coberturas ()

Menos de 4 coberturas

9) Declividade do terreno:

() Plano () Suave Ondulado () Moderado Ondulado ()

Forte Ondulado () Montanhoso

10) Qual é a fonte de água da propriedade?

() Fonte externa com tratamento () Poço raso isolado de
contaminação () Poço raso sem isolamento de contaminação ()

córrego

11) São utilizados defensivos agrícolas e fertilizantes químicos na



propriedade?

() Não () Aplicação controlada () Aplicação sem controle em toda a propriedade () Aplicação em toda a propriedade, exceto em proximidades de poço, córregos e benfeitorias () Aplicação sem controle e próximo aos cursos de água

12) Que tipos de defensivo agrícolas são utilizados?

13) Como são armazenadas as embalagens dos agrotóxicos?

() Em depósito especial, coberto, separado de qualquer medicamento, alimento e salvo de umidade () Em depósito coberto () Em qualquer lugar da propriedade () Descartado sem cuidado

14) Presença de APP:

() Sim () Não . Individual () Coletivo ()

Tipo de APP:

() Margem de rios () Nascentes () Banhados ()

Declividade superior a 45° () Topo de morro () Açudes (lagos)

15) Qual é o percentual de utilização das APPs _____

Uso Predominante na APP:

() Mata nativa () Culturas permanentes e mata exótica ()

Áreas de pastagem () Benfeitorias

16) Existe mata nativa para ser averbada como reserva legal?

() Sim, fora do APP () Sim, na APP Qual a percentagem

() Não

17) Erosão:

() Não evidenciada () Evidenciada

18) Queimada:

() Não evidenciada () Evidenciada

19) Existe outra produção animal na propriedade?

() Sim Qual? _____ Não

20) Uso da terra na propriedade:

a) Área total (ha): _____

b) Pastagem temporária (tifton, azevém, piquetes....) (ha): _____

c) Pastagem permanente (potreiro) (ha): _____

d) Culturas anuais (milho, soja....) (ha): _____

e) Mata nativa (ha): _____



f) Mata industrial (ha) _____

g) Hortifruti (horta, pomar, mandioca, feijão.....consumo familiar) (ha)

h) Açudes (quantidade/área): _____

i) Nascentes (só os que não secam) (quantidade):

j) Córrego (quantidade): _____

k) Rio (quantidade): _____

l) Banhado (quantidade/área): _____

21) Tem conhecimento sobre produção agroecológica?

() Sim () Não

22) É uma propriedade agroecológica?

() Sim () Não

23) Se não, por quê?

() Não considero viável a produção nos moldes agroecológicos

() Falta de assistência técnica na mudança de forma de produção

() Não ter conhecimento dessa forma de produção agrícola

() Outra: _____

24) No tratamento do rebanho leiteiro:

() Utiliza-se de tratamentos não químicos como a homeopatia

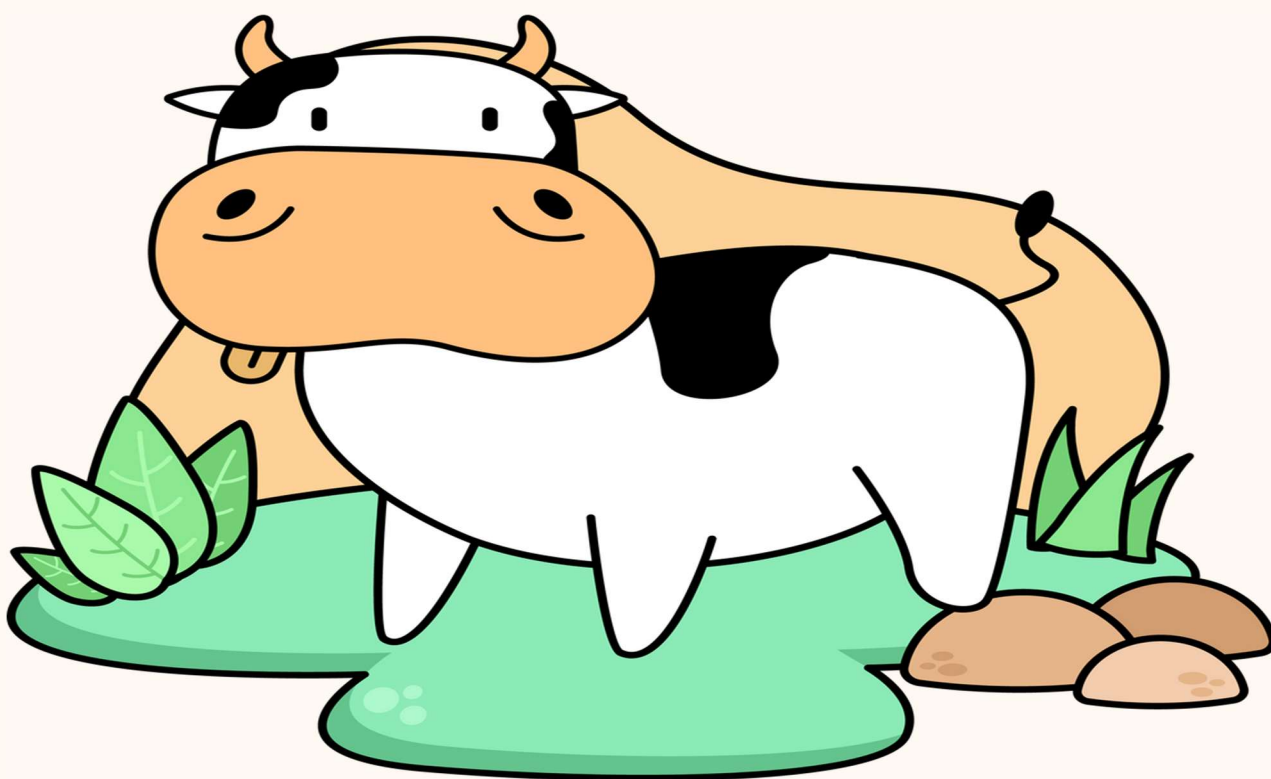
() Utiliza-se de antibióticos e produtos químicos para controle de doenças parasitas com supervisão de veterinário

() Faz uso de tratamentos naturais e químicos



APÊNDICE B - CARTILHA - SUSTENTABILIDADE EM PROPRIEDADES PRODUTORAS DE LEITE

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM PROPRIEDADES PRODUTORAS DE LEITE



**CUIDAR DOS RECURSOS
NATURAIS HOJE PARA DELES
DESEFRUTAR AMANHÃ**

sumário

APRESENTAÇÃO

4

O QUE É SUSTENTABILIDADE? COMO USAR BEM A
ÁGUA? OUTROS USOS DA TERRA

5

ÁREAS QUE DEVEM SER PROTEGIDAS

6

COMO PROTEGER O SOLO? USOS DE DEJETOS NA
AGRICULTURA E AGROTÓXICOS

7

CONSIDERAÇÕES FINAIS

8

C957s Cruz, Evanildo Ramos da.

Sustentabilidade ambiental em propriedades produtoras de leite / Evanildo Ramos da Cruz. - Tangará da Serra, 2025.

8f.: il.

Universidade do Estado de Mato Grosso "Carlos Alberto Reyes Maldonado", ambiente e Sistemas de Produção Agrícola/TGA-PPGASP - TANGARA DA SERRA - Mestrado Academico, Campus Universitário De Tangará Da Serra "Eugênio Carlos Stieler".

Orientador: Marco Antônio Camillo de Carvalho.

Coorientador: Raimundo Nonato Cunha de França.

1. Ambiente. 2. Sustentabilidade. 3. Preservação Ambiental. I. Carvalho, Marco Antônio Camillo de. II. França, Raimundo Nonato Cunha de. III. Título.

UNEMAT / MT- SCB

CDU 502.131.1:636.2.034

APRESENTAÇÃO

Esta cartilha foi produzida pensando em você, trabalhador rural, e em sua importância para a sociedade! Por isso, aqui você vai encontrar informações sobre o uso do solo, da água e dos recursos naturais no dia a dia do campo.

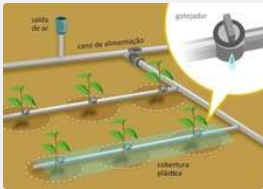
Assim, o objetivo desta cartilha é ajudar a aumentar a produtividade da produção de leite, melhorar a renda familiar; a saúde e o bem-estar dos seus animais, mantendo a sustentabilidade do meio ambiente.



SUSTENTABILIDADE

O solo e a água são muito utilizados na produção agrícola, por isso devem ser manuseados com cuidado e princípios de sustentabilidade para evitar a poluição e a degradação. Abaixo estão alguns usos do solo e da água:

Como usar a água?



A água é essencial para todos os seres vivos. E, na roça, ela pode ser utilizada também para regar plantações por meio da irrigação, que pode ser feita com o pivô central, que molha áreas ao redor, de gotejamento, que fornece água na raiz da planta, e com a aspersão, a qual distribui a água por cima, simulando uma chuva.

Outros usos da terra - aquicultura



A água é essencial na **aquicultura**, que é a criação e cultivo de organismos aquáticos em tanques, nos viveiros ou açudes.

Outros usos da terra - silvicultura



É na Silvicultura que é a ciência em que as plantas preparadas para serem replantadas em florestas ou povoamentos florestais garantindo o reflorestamento.

Por isso, utilizar o solo e água de forma sustentável, evitando o desmatamento de áreas preservadas, diminuir o uso de produtos químicos, gera mais produções, aumenta a renda e melhora a vida do trabalhador no campo. Ser sustentável na produção leite, está ligado ao uso sustentável do solo e preservação do meio ambiente.

ÁREAS QUE DEVEM SER PROTEGIDAS

Algumas áreas específicas da propriedade rural devem ser protegidas pelo agricultor para manter a diversidade das espécies naturais de um ecossistema, áreas que são destinadas por lei, para preservação e conservação.

Como as **APPs (área de preservação permanente)** que são áreas que preservam mata ciliar (nas margens dos rios), cursos de água, rios e nascentes, bem como a **Reserva Legal** que prioriza a preservação de espécies de animais e plantas, mantendo a vegetação nativa. As APPs e a Reserva legal ajudam a prevenir assoreamento, ou seja, acúmulo de solo e sedimentos no curso de águas, bem como as erosões que é o processo de desgaste do solo.



ASSOREAMENTO



EROSÕES

COMO PROTEGER O SOLO, O USO DE DEJETOS E AGROTÓXICOS

EROSÃO

A erosão ocorre quando ocorre o desmatamento, ou seja, retirada da vegetação que provoca o desgaste do solo.

QUEIMADAS

Queimadas descontroladas prejudicam a atmosfera com a emissão de gases tóxicos para a camada de ozônio, diminui os nutrientes do solo e também afeta os animais e plantas.

DECLIVIDADE DO TERRENO

a plantação com curvas de nível facilita o escoamento da água e dos nutrientes ao longo do terreno com grande declividade.

DIVERSIDADE NO USO DA TERRA

A diversidade de cultivos na terra diminui a necessidade da utilização de substâncias químicas no solo, pois aumenta a matéria orgânica e a nutrição do solo.

USO DE DEJETOS NO SOLO

Os dejetos ou materiais expelidos com animais como bovinos e aves, nutre o solo com nitrogênio, fósforo e potássio que são essenciais para o desenvolvimento saudável das plantas.

USO DE AGROTÓXICO NO SOLO

Agrotóxicos (defensivos agrícolas) são produtos químicos que defende as plantas do ataque de pragas, porém é altamente poluente para cursos de água e o solo.



Considerações Finais



Portanto, para garantir que as próximas gerações continuem utilizando os recursos naturais nas produções agrícolas, é necessário:

- Usar os recursos naturais de forma consciente;
- Investir em ações sustentáveis;
- Capacitar a família e os trabalhadores;
- Preservar o solo, a água e a biodiversidade.

Dessa forma, os recursos naturais se renovam, e as produções agrícolas continuam produzindo alimento e renda para as famílias rurais.