

PANORAMA PRELIMINAR NACIONAL DO EFLUENTE GERADO NA PRODUÇÃO DE LEITE

JÉSSICA ETCHEVERRIA DO PRADO HARTWIG¹; JÉSSICA TORRES DOS SANTOS²; MARCELO PESKE HARTWIG³

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense – Campus Pelotas – jessicaetcheverriahartwig@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – jessica_jesantos@hotmail.com

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense – Campus Pelotas – marcelohartwig@ifsul.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A destinação adequada de efluentes na pecuária é um desafio, exigindo soluções eficientes e de baixo custo. Entre as alternativas, destaca-se o pré-tratamento seguido da aplicação no solo, prática que reduz poluição hídrica, fornece água e nutrientes, promove ciclagem de elementos e melhora as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Na indústria leiteira, os efluentes provêm da higienização de equipamentos e pisos, além de perdas na produção, gerando de 4 a 12 L por litro de leite recebido e de 1,5 a 18 L por litro processado; em média, 1 a 10 L ao longo da cadeia, dependendo do tipo e das instalações. Esses efluentes apresentam pH entre 5,0 e 11,0; óleos e graxas de 20 a 900 mg/L; sólidos suspensos de 200 a 1.000 mg/L; e DBO₅ entre 500 e 8.000 mg O₂/L. Os efluentes da indústria de laticínios apresentam alta biodegradabilidade, exigindo tratamento em duas etapas: primário, para remoção de gorduras por caixas de gordura ou flotação por ar dissolvido; e secundário, para degradação biológica da matéria orgânica, preferencialmente por lodo ativado ou lagoas aeróbias, evitando sistemas anaeróbios devido à geração de odores (EMBRAPA, 2023). A Tabela 1 apresenta dados da produção leiteira no Brasil, obtidos pelo IBGE via SIDRA e compilados pela Embrapa Gado de Leite, demonstrando elevado rebanho, volume produzido, valor do produto e número de vacas ordenhadas. Esses indicadores evidenciam a significativa geração de efluentes no setor, ainda pouco abordada nas pesquisas censitárias. A ausência de dados quantitativos sobre esse volume dificulta o gerenciamento hídrico, que poderia contribuir para práticas mais eficientes e sustentáveis na cadeia produtiva.

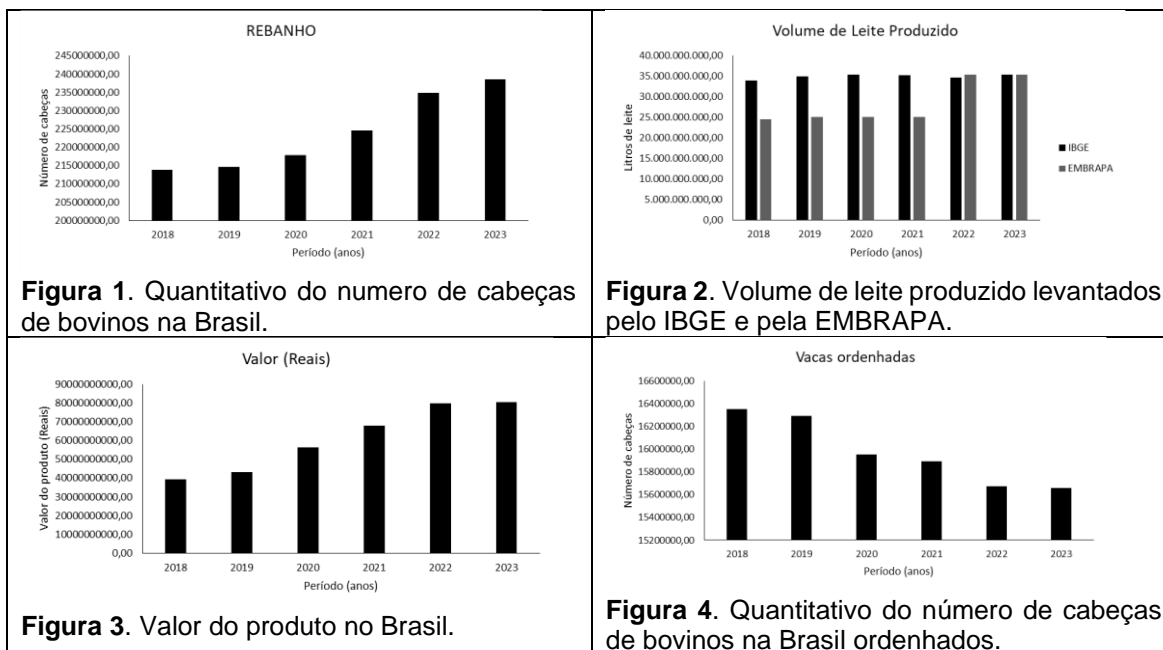
Tabela 1. Principais dados da indústria produtora de leite no Brasil.

ANO	REBANHO (Cabeças)		PRODUTO (litros)		VALOR DO PRODUTO (R\$)	REBANHO (Cabeças)
	BOVINO (IBGE)	IBGE	EMBRAPA	LEITE (IBGE)		VACAS ORDENHADAS (IBGE)
2018	213809445,00	33.907.899.000,00	24.460.000.000,00	39.344.516.000,00		16.353.091,00
2019	214689984,00	34.871.669.000,00	25.010.000.000,00	43.141.581.000,00		16.291.727,00
2020	217836282,00	35.316.667.000,00	25.060.000.000,00	56.348.186.000,00		15.953.935,00
2021	224601992,00	35.183.066.000,00	25.000.000.000,00	67.987.725.000,00		15.892.943,00
2022	234851536,00	34.554.161.000,00	35.305.000.000,00	79.919.856.000,00		15.675.519,00
2023	238626442,00	35.375.235.000,00	35.375.236.000,00	80.265.338.000,00		15.659.302,00

Fonte: Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA e Anuários EMBRAPA Gado de leite.

Nas figuras 1, 2, 3 e 4 estão representados, graficamente, os resultados da tabela 1 com o intuito de facilitar a identificação do cenário nacional da produção de leite. Na figura 1 observa-se que o rebanho, em número de cabeças, tem aumentado, mas quando comparado com a figura 4, onde está o número de cabeças ordenhadas percebe-se que o rebanho está diminuindo, esse fato pode estar atribuído ao possível aumento na produção de gado de corte. Com este contraste percebe-se que

esse fato interferiu no valor do leite (Figura 3) mesmo com o volume produzido continuar o mesmo ao longo do período conforme demonstrado na figura 2 e mesmo com a diminuição das ordenhas.



Estas observações indicam um nível consistente de eficiência na cadeia produtiva do leite, evidenciado pela comparação entre as Figuras 2 e 4, nas quais se observa a manutenção do volume médio de produção ao longo do período, mesmo diante de uma redução significativa no número de vacas ordenhadas. Nesse contexto, destaca-se a relevância de quantificar a geração de efluentes no processo primário das unidades leiteiras, uma vez que esse indicador constitui um parâmetro adicional para a avaliação da eficiência e da qualidade na cadeia produtiva. Além disso, o efluente gerado, quando gerenciado adequadamente, pode se tornar um produto a ser aplicado como fertilizante ou gerador de bio-gás devido a sua composição. A aplicação pastagem onde o rebanho se alimenta é um exemplo.

Com um número expressivo de cabeças de gado no país conforme constatado na pesquisa, a execução deste trabalho objetivou fazer um diagnóstico nas principais fontes de informações referentes ao gado nacional frente no que diz respeito ao tratamento e gerenciamento do efluente na produção leiteira no Brasil.

2. METODOLOGIA

O estudo utilizou dados do IBGE (PPM) e dos Anuários Leite da Embrapa Gado de Leite, referentes ao período de 2018 a 2023, para analisar a evolução da produção e produtividade leiteira no Brasil. A partir desses dados, foi elaborado um panorama nacional contemplando rebanho, volume e valor do leite, que serviu como referência para compreender a magnitude do setor e os efluentes gerados durante o processo. Em seguida, foram examinadas as informações do IBGE e da Embrapa para identificar ações relacionadas ao manejo desses efluentes na etapa primária da cadeia produtiva.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O IBGE, por meio do SIDRA, disponibiliza apenas dados quantitativos de rebanho, produção e valor, sem informações sobre geração ou tratamento de efluentes. A Embrapa Gado de Leite utiliza esses dados e complementa com pesquisas específicas. Os Anuários de 2018 e 2019 não abordaram efluentes; em 2020, surgiram temas como uso racional da água, manejo de efluentes e biodigestão para biogás e biofertilizante, capazes de substituir até 22% do adubo inorgânico no milho. Em 2021, o enfoque foi sustentabilidade, destacando práticas como economia circular e contabilização de emissões de carbono por empresas do setor. O anuário de 2022 abordou o tema na redução de carbono e diferenças climáticas, trabalhando em ações voltadas para a redução ou neutralização das emissões de carbono, sugerindo práticas e produtos que possibilitem essa prática.

O Anuário de 2023 do leite trata das vantagens e referências de fazendas leiteiras sustentáveis, ressaltando que mitigação do gás metano é obtida a partir de um sistema bem manejado. Atribui que 5% da produção de gases do efeito estufa está na produção de leite. Ressalta que uma das soluções seria um controle das áreas de pastagem, com um manejo adequado poderá reduzir a produção desses gases.

O Anuário de 2024 traz questões relacionadas a Rotulagem Ambiental e o por que e como reduzir a pegada de carbono do leite. A rotulagem é um instrumento para a promoção de práticas sustentáveis, atuando como uma forma de demonstrar publicamente os impactos ambientais de um produto ao longo de todo o seu ciclo de vida. A pegada do carbono do leite é a emissão calculada associada ao seu processo de produção. Representa a intensidade de emissão de GEE por unidade de produto gerado, expressa em quilograma de equivalente de dióxido de carbono CO₂ (CO₂ eq) pela produção (em kg) de leite, corrigida para percentuais de gordura e proteína – FPCM (4% de gordura e 3,3% de proteína – IDF, 2022). Há também a emissão de metano (CH₄) e de (N₂O) e essas emissões são convertidas em emissão de CO₂ eq para cálculo da pegada de carbono. A redução da pegada de carbono do leite se dá em oito etapas 1) Definição das ferramentas para cálculo da pegada de carbono do leite; 2) Definição do sistema-tipo e identificação das fontes potenciais de emissão; 3) Coleta de dados; 4) Cálculo e análise crítica das pegadas de carbono do leite; 5) Planejamento estratégico individual para a produção de leite de baixo carbono; 6) Construção e simulação de cenários da pegada de carbono; 7) Monitoramento e ajuste no planejamento; 8) Compensação das emissões.

O anuário de 2025 tem uma abordagem maior no que se refere ao meio ambiente e ao tratamento de efluentes, sugerindo um pacote de soluções, mas somente pincelando algumas ações que podem ser tomadas, mas sem direcionamento, como a gestão adequada de resíduos animais para diminuir a liberação de metano e óxido nitroso através da compostagem e biodigestão e que o resultado desse processo será bio-gás e fertilizante orgânico. Assim utilização de bioinsumos agrícolas, pecuários e industriais como ferramenta para diminuição de emissões e controle de resíduos.

4. CONCLUSÕES

Pode ser constatado que não há uma normatização nem regulamentação que trate especificamente do efluente no processo de produção de leite.

Existem pesquisas isoladas na área, tornando o entendimento do assunto dificultado, e não há um direcionamento para esses trabalhos.

Não há uma associação de propostas clara para o produtor de como este deve proceder, ficando a cargo deste procurar a solução.

As informações da geração, tratamento e lançamento de efluentes fica a cargo do produtor buscar alternativas de sistemas de tratamento, redução e reutilização assim como lançamento em corpos hídricos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA. Gado de Leite. (Coronel Pacheco - MG). **Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro: Anuário Leite 2018**. Editor Nelson Rentero, 2018. 116p. Online. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite>

EMBRAPA. Gado de Leite. (Coronel Pacheco - MG). **Sua excelência, o consumidor: Anuário Leite 2019**. Editor Nelson Rentero, 2019. 128p. Online. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite>

EMBRAPA. Gado de Leite. (Coronel Pacheco - MG). **Leite de vacas felizes: Anuário Leite 2020**. Editor Nelson Rentero, 2020. 104p. Online. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite>

EMBRAPA. Gado de Leite. (Coronel Pacheco - MG). **Saúde única e total: Anuário Leite 2021**. Editor Nelson Rentero, 2021. 104p. Online. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite>

EMBRAPA. Gado de Leite. (Coronel Pacheco - MG). **Pecuária leiteira de precisão: Anuário Leite 2022**. Editor Nelson Rentero, 2022. 116p. Online. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite>

EMBRAPA. Gado de Leite. (Coronel Pacheco - MG). **Leite baixo carbono: Anuário Leite 2023**. Editor Nelson Rentero, 2023. 120p. Online. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite>

EMBRAPA. Gado de Leite. (Coronel Pacheco - MG). **Avaliação genética multirracial: Anuário Leite 2024**. Editor Nelson Rentero, 2024. 140p. Online. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite>

EMBRAPA. Gado de Leite. (Coronel Pacheco - MG). **Produção de leite e as mudanças climáticas: Anuário Leite 2025**. Editor Nelson Rentero, 2025. 128p. Online. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite>

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**. Online. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/Q>.