

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v19n06e1795>

Teor de gordura do leite comparado aos principais aspectos quantitativos e qualitativos de vacas leiteiras

Letícia Pavini de Souza Moço¹, Letícia Caires Marques¹, Leonardo Batissaco^{1*}

¹Centro Universitário de Jaguariúna, UNIFAJ, Jaguariúna, SP.

*Autor para correspondência, e-mail: leonardo.batissaco@prof.unieduk.com.br

Resumo. Alguns fatores, como clima, manejo, condições higiênico-sanitárias, nutrição, temperatura de armazenagem e transporte do leite, bem-estar animal e presença de doenças no rebanho, podem alterar a qualidade do leite. Este estudo teve como objetivo investigar, principalmente, como a raça, a dieta e a época do ano influenciam o teor de gordura do leite, além do impacto desses fatores nos componentes totais do produto. Para tal, foram coletados dados sobre teor de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, extrato seco desengordurado, contagem de células somáticas, contagem bacteriana total e crioscopia em cinco propriedades leiteiras distintas, comparando-se diferentes dietas, raças e épocas do ano. Os resultados mostraram que os animais das raças Girolando, Holandesa e Gir apresentaram os melhores valores de gordura e proteína. Além disso, a dieta composta por silagem de milho, caroço de algodão e ração batida, oferecida a vacas confinadas, destacou-se como a mais eficaz para melhorar a composição do leite. No entanto, a época do ano não teve impacto significativo na qualidade do produto. Conclui-se, portanto, que a escolha de raças adequadas e dietas bem formuladas é essencial para otimizar a qualidade final do leite e garantir sua rentabilidade, com ênfase no manejo nutricional.

Palavras-chave: Leite, raça, teor de gordura

Milk fat content compared to the main quantitative and qualitative aspects of dairy cows

Abstract. Some factors, such as climate, management, sanitary conditions, nutrition, milk storage and transport temperature, animal welfare, and the presence of diseases in the herd can alter milk quality. This study aimed primarily to investigate how breed, diet, and season of the year influence milk fat content, as well as the impact of these factors on the overall milk components. To this end, data on fat content, protein content, lactose content, total solids, non-fat solids, somatic cell count, total bacterial count, and cryoscopy were collected from five different dairy farms, comparing different diets, breeds, and seasons. The results showed that farms with Girolando, Holstein and Gir breeds presented the best fat and protein values. Furthermore, the diet consisting of corn silage, cottonseed and ground feed for confined cows stood out as the most effective in improving milk composition. However, the season of the year did not have a significant impact on the quality of the product. Therefore, it is concluded that choosing the appropriate breeds and well-formulated diets is essential to optimize the final quality of the milk and ensure its profitability, with an emphasis on nutritional management.

Keywords: Milk, fat content, breed

Introdução

O leite faz parte do cotidiano mundial, seja na alimentação, na produção, na economia ou na indústria, tendo alcançado 979 milhões de toneladas produzidas em 2024 ([FAO, 2025](#)), após um aumento de 50% nas últimas três décadas. O Brasil, em 2010 ocupava o terceiro lugar com mais de 34 bilhões de litros

por ano ([ANUALPEC, 2025](#)), apresentando quase 100% dos municípios como produtores — com destaque para pequenas e médias propriedades, que geram milhões de empregos para a população ligada à produção leiteira, com 5,1% da produção global ([Rita et al., 2018](#); [Silva et al., 2011](#)). Atualmente, as regiões Sul e Sudeste são as maiores produtoras de leite do país ([ANUALPEC, 2025](#)). Nesse cenário, o crescimento da produção leiteira pode ser atribuído a dois fatores principais: o aumento da capacidade produtiva (litros por vaca) e à eficiência dos sistemas de produção. Entre 2003 e 2023, mesmo com a redução do rebanho, a produção de leite no Brasil aumentou 59%, evidenciando o impacto dos avanços em tecnologia, manejo e genética na produtividade por animal ([Hamann, 2025](#)).

Ao se analisar o desempenho dos estabelecimentos agropecuários produtores, é possível observar a evolução da produção de leite no Brasil. No período de 1996 a 2006, o número de estabelecimentos teve uma queda considerável ([Amaral, 2021](#); [Castro et al., 2009](#)). Todas as regiões brasileiras apresentaram redução no número de propriedades, sendo a Região Sul, que lidera em produtividade, a que mais perdeu estabelecimentos (cerca de 32%). Essa redução sugere que a maioria dos que deixaram a atividade eram pequenos produtores. Muitos deles, por falta de conhecimento técnico, acreditam que a qualidade do leite depende exclusivamente de altos investimentos monetários e tecnológicos. No entanto, é possível produzir leite de boa qualidade com equipamentos simples e de baixo custo ([Carvalho et al., 2009](#); [Dal Monte et al., 2010](#); [Paixão et al. 2017](#); [Santos & Lopes, 2012](#)).

Dessa forma, a implementação de programas de capacitação, com treinamentos e assistência técnica, é essencial para difundir conhecimento entre os produtores ([Bittar et al., 2022](#); [Martin, 2011](#); [Pereira Neta et al., 2018](#)). Entre os desafios enfrentados pelos produtores de leite, destacam-se: a falta de infraestrutura elétrica em áreas rurais, a precariedade na malha viária para o transporte de produtos, a necessidade de capacitação em métodos eficientes de cultivo e a melhoria nas medidas sanitárias.

Na produção leiteira, o principal objetivo é obter um leite de alta qualidade, com valor agregado e em conformidade com as normas e padrões de higiene e sanidade ([Araújo Júnior et al., 2022](#); [Cotta et al., 2020](#); [Reis et al., 2020](#)). O leite é uma emulsão de elementos sólidos diluídos em água, composto por lipídios, carboidratos, proteínas, sais minerais e vitaminas ([Cardoso et al., 2017](#); [Oliveira et al., 2011](#)). Fatores como clima, manejo, condições higiênico-sanitárias, nutrição, temperatura de armazenagem e transporte, bem-estar animal e a presença de doenças no rebanho ([Glória et al., 2006](#); [Gomide, 1998](#); [Zamboni, 2007](#)) podem alterar sua qualidade. Por isso, é essencial realizar análises de sua composição e avaliar a influência desses fatores nos índices produtivos ([Costa et al., 2016](#); [Santos, 2009](#)). Além disso, é fundamental a realização de testes laboratoriais, como CCS (Contagem de Células Somáticas), CBT (Contagem Bacteriana Total), CIP (Contagem com Incubação Preliminar), CTLP (Contagem Total do Leite Pasteurizado), CC (Contagem de Coliformes) e CT (Cultura do Tanque para Avaliação da Mastite) ([Costa et al., 2013](#); [Factori et al., 2024](#); [Fonseca et al., 2021](#); [Lopes et al., 2016](#); [Mesquita et al., 2018](#)), garantindo que o produto esteja livre de doenças e apto para o consumo.

O bem-estar animal também está diretamente relacionado à produtividade. Vacas leiteiras com altos níveis de cortisol — e, portanto, estressadas — têm sua performance reprodutiva e produtiva prejudicada. O grau e a intensidade do estresse afetam o bem-estar animal, podendo causar desconforto em níveis leves, moderados ou severos ([Ambrósio et al., 2022](#); [Peters et al., 2010](#); [Silva et al., 2019](#)).

O leite e seus derivados, além de serem importantes fontes nutricionais para os seres humanos, também podem servir de meio para o desenvolvimento de microrganismos benéficos e patogênicos ([Langoni et al., 2011](#); [Menezes et al., 2014](#); [Picoli et al., 2014](#)). Por isso, é necessário cuidado em todas as etapas do processo de produção, incluindo ordenha, beneficiamento e armazenamento. Os principais riscos à saúde do consumidor estão relacionados a falhas na pasteurização, consumo de leite cru, contaminação por patógenos e contagens inadequadas de CCS ([Matsubara et al., 2011](#); [Nascimento et al., 2016](#); [Oliveira & Santos, 2012](#)).

Com base no exposto, este estudo teve como objetivo analisar o impacto dos fatores raça e tipo de dieta sobre os componentes totais do leite. Além disso, buscou-se identificar as melhores condições para se obter leite com maior quantidade de sólidos totais.

Metodologia

A pesquisa foi realizada com base em dados coletados em cinco propriedades de criação e produção de gado leiteiro e fabricação de laticínios, localizadas na região de Minas Gerais, com o apoio da

empresa Laticínios Dourado. Os dados foram monitorados por meio de aplicativos utilizados nas propriedades, que permitem controlar o manejo, dieta, escore corporal, composição do leite, índices reprodutivos e produtividade dos animais. Posteriormente, os dados foram tabulados e comparados. As comparações consideraram os componentes do leite nas propriedades analisadas, observando-se as diferenças entre raças presentes, dieta e época do ano (verão e inverno).

Para os dados da composição do leite foram coletadas as seguintes variáveis: teor de gordura (GOR), teor de proteína (PROT), teor de lactose (LACT), sólidos totais (ST), teor de extrato seco desengordurado (ESD), contagem de células somáticas (CCS), contagem bacteriana total (CBT) e crioscopia (CRI). Da mesma forma, foram observados três perfis raciais nas propriedades analisadas: GH: Vacas Girolando e Holandesa, GHG: Vacas Girolando, Holandesa e Gir e mestiças de raças mistas. Ainda, foram observados cinco tipos de dietas: Dieta 1: a pasto + suplementação com ração comercial, Dieta 2: a pasto + suplementação com silagem de milho, Dieta 3: a pasto + silagem de milho + ração comercial, Dieta 4: confinamento + silagem de milho + caroço de algodão + ração batida e Dieta 5: confinamento + silagem de milho + ração comercial. Observação: A Dieta 1 foi retirada da análise estatística devido ao tamanho amostral, sendo considerada um outlier. Os dados foram comparados entre duas estações: verão (fevereiro) e inverno (agosto), avaliando as variações qualitativas e quantitativas dos componentes do leite.

Análises estatísticas

Os dados foram analisados com o programa Statistical Analysis System (SAS, versão 9.4; SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA). Inicialmente, foi verificada a normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk. Para os dados que não atenderam à normalidade, foi realizada transformação ou retirada de *outliers*. Os dados normais ou transformados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). As diferenças entre médias, quando significativas, foram avaliadas pelo teste Tukey-Kramer (PROC GLIMMIX). Os resultados foram apresentados em forma de média e erro padrão da média, adotando-se o nível de significância estatística de 5% ($P < 0,05$).

Resultados

Após a coleta e análise estatística dos dados obtidos, os resultados do experimento indicam que há diferenças significativas principalmente nos índices de gordura e proteína do leite, em função das raças dos animais ([Tabela 1](#)) e da dieta fornecida ([Tabela 2](#)). Entretanto, não foi observado em nosso estudo efeito da época do ano.

Tabela 1. Média $\pm$ erro padrão da média das características do leite em propriedades compostas por vacas Girolando e Holandesas (GH), vacas Girolando, Holandesas e Gir (GHG) e vacas mestiças (Mestiço)

Raça	GH	GHG	Mestiço	Total	Valor de p
Gordura	3,36 $\pm$ 0,16 ^b	4,03 $\pm$ 0,33 ^a	3,12 $\pm$ 0,06 ^b	3,44 $\pm$ 0,36	0,004
Proteína	3,11 $\pm$ 0,09 ^b	3,44 $\pm$ 0,01 ^a	3,2 $\pm$ 0,17 ^{ab}	3,19 $\pm$ 0,16	0,01
Lactose	4,49 $\pm$ 0,15	4,73 $\pm$ 0,07	4,54 $\pm$ 0,01	4,55 $\pm$ 0,15	0,2
sólidos totais	11,9 $\pm$ 0,26 ^b	13,15 $\pm$ 0,32 ^a	11,83 $\pm$ 0,06 ^b	12,13 $\pm$ 0,58	0,001
ESD*	8,54 $\pm$ 0,23 ^b	9,12 $\pm$ 0,01 ^a	8,71 $\pm$ 0,13 ^{ab}	8,69 $\pm$ 0,29	0,02
CCSd*	475,24 $\pm$ 411,93	426 $\pm$ 195,16	150 $\pm$ 25,46	400,35 $\pm$ 341,15	0,5
CBT*	46,83 $\pm$ 89,89	9,5 $\pm$ 2,12	174,5 $\pm$ 191,63	64,9 $\pm$ 110,17	0,3
Crioscopia	539,17 $\pm$ 4,67	548 $\pm$ 0	539,5 $\pm$ 0,71	541 $\pm$ 5,08	0,08

^{a,b} letras minúsculas indicam diferença estatística na linha segundo o teste de Tukey-Kramer ($P < 0,05$). *Teor de extrato seco desengordurado. *Contagem de células somáticas. *Contagem bacteriana total,

Tabela 2. Média $\pm$ erro padrão da média das características do leite em propriedades com regime nutricional baseado nas dietas 2, 3, 4 e 5

Dietas	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5	Total	Valor de p
Gordura	3,23 $\pm$ 0,07 ^b	3,38 $\pm$ 0,11 ^{ab}	4,03 $\pm$ 0,33 ^a	3,42 $\pm$ 0,3 ^{ab}	3,44 $\pm$ 0,36	0,04
Proteína	3,06 $\pm$ 0,03 ^b	3,16 $\pm$ 0,09 ^b	3,44 $\pm$ 0,01 ^a	3,13 $\pm$ 0,13 ^b	3,19 $\pm$ 0,16	0,01
Lactose	4,39 $\pm$ 0,15 ^b	4,54 $\pm$ 0 ^{ab}	4,73 $\pm$ 0,07 ^a	4,62 $\pm$ 0,08 ^{ab}	4,55 $\pm$ 0,15	0,05
sólidos totais	11,64 $\pm$ 0,12 ^b	12,01 $\pm$ 0,09 ^b	13,15 $\pm$ 0,32 ^a	12,12 $\pm$ 0,02 ^b	12,13 $\pm$ 0,58	0,001
ESD*	8,41 $\pm$ 0,19 ^b	8,63 $\pm$ 0,02 ^{ab}	9,12 $\pm$ 0,01 ^a	8,7 $\pm$ 0,28 ^{ab}	8,69 $\pm$ 0,29	0,03
CCSd*	310,82 $\pm$ 427,78	730,5 $\pm$ 539,52	426 $\pm$ 195,16	295 $\pm$ 181,02	400,35 $\pm$ 341,15	0,7
CBT*	183 $\pm$ 155,91	13,5 $\pm$ 7,78	9,5 $\pm$ 2,12	7,5 $\pm$ 6,36	64,9 $\pm$ 110,17	0,2
Crioscopia	542 $\pm$ 2,65 ^{ab}	539,5 $\pm$ 2,12 ^{ab}	548 $\pm$ 0 ^a	535 $\pm$ 5,66 ^b	541 $\pm$ 5,08	0,04

^{a,b} letras minúsculas indicam diferença estatística na linha segundo o teste de Tukey-Kramer ($P < 0,05$). Dieta 1: a pasto + suplementação com ração comercial; **Dieta 2:** a pasto + suplementação com silagem de milho; **Dieta 3:** a pasto + silagem de

milho + ração comercial; **Dieta 4:** confinamento + silagem de milho + caroço de algodão + ração batida e **Dieta 5:** confinamento + silagem de milho + ração comercial.

Discussão

Em relação à diferença entre raças, a raça Girolando, Holandesa e Gir apresentaram os melhores valores para os parâmetros de qualidade nutricional do leite, com maior teor de gordura (4,03%), proteína (3,44%), sólidos totais (13,15%) e extrato seco desengordurado (9,12%). Esses resultados sugerem que animais dessa raça produzem um leite mais rico em nutrientes ([Galvão Júnior et al., 2010](#); [Paula et al., 2009](#); [Resende et al., 2021](#)). Já as vacas Girolando e mestiças tiveram valores inferiores e estatisticamente similares para a maioria das variáveis analisadas. Por outro lado, não houve diferença significativa na contagem de células somáticas (CCS), contagem bacteriana total (CBT) e crioscopia (CRI), indicando que a raça dos animais não influenciou diretamente nesses parâmetros ([Fonseca et al., 2021](#); [Tozzetti et al., 2008](#)).

No que se refere à diferença entre dietas, a dieta 4 (dieta à base de silagem de milho, caroço de algodão e ração batida, em vacas confinadas), foi a que resultou na melhor composição do leite, com os maiores valores para gordura (4,03%), proteína (3,44%), lactose (4,73%) e sólidos totais (13,15%). O caroço de algodão é relativamente rico em proteína, comparado com grãos de cereais, e pode suprir uma importante porção da exigência de proteína de uma vaca leiteira ([Mello et al., 2018](#); [Zeoula et al., 1995](#)).

Além disso, o milho é a melhor opção para ser feita a silagem, por ser uma planta que permite uma boa fermentação e consequentemente uma boa conservação do material ensilado, sendo que suas principais características para ensilagem são: teor de matéria seca entre 30% e 35%; no mínimo 3% de carboidratos solúveis na matéria original; baixo poder tampão; boa fermentação microbiana. Esses fatores garantem uma grande eficiência alimentar, trazendo uma maior produção diária de leite, se for comparado com silagens de sorgo ou cana de açúcar, a silagem de milho se torna um produto com grande valor nutricional, tendo um alto teor de energia e bom nível de digestibilidade ([Figueiredo et al., 2018](#); [Pescumo & Igarasi, 2013](#); [Prado et al., 2003](#); [Sousa et al., 2022](#)). Segundo a Revista Agropecuária (2019), a silagem de milho para alimentação animal surgiu como uma estratégia para suprir as necessidades nutricionais dos animais em períodos mais secos. Isso demonstra que a alimentação tem um papel determinante na qualidade do leite, influenciando diretamente sua composição nutricional ([Gonçalves et al., 2009](#); [Oltamari & Paulino, 2009](#); [Santos et al., 1993](#)). Assim como no caso das raças, os indicadores sanitários (CCS e CBT) não apresentaram diferenças significativas entre as dietas, sugerindo que a alimentação não impactou negativamente a qualidade sanitária do leite produzido ([Benedetti et al., 2008](#); [Cardoso et al., 2017](#); [Geron et al., 2010](#); [Reis et al., 2020](#)).

[Araújo Júnior et al. \(2022\)](#) constataram a variabilidade no teor de gordura do leite em função da estação do ano, e associaram o efeito ao tipo de planta forrageira oferecida aos animais. Ou seja, a influência da estação do ano na composição química do leite está relacionada com a nutrição da vaca. Contudo, pode ser visto que esse parâmetro (época do ano) sozinho não apresenta influência significativa sobre os níveis de gordura do leite, o que demonstra maior impacto é a alimentação.

Portanto, para otimizar a produção de leite de melhor qualidade, recomenda-se priorizar a criação de animais das raças Girolando, Holandesa e Gir e a adoção de dietas similares à dieta 4, à base de silagem de milho, caroço de algodão e ração batida, em vacas confinadas, que se mostrou mais eficiente na melhora dos componentes nutricionais do leite. Além disso, os resultados reforçam a importância de um manejo nutricional adequado para potencializar a produção e garantir um leite mais rico em gordura, proteína e outros sólidos.

Considerações finais

As raças Girolando, Holandesa e Gir apresentaram os melhores resultados em termos de composição nutricional do leite, com maior teor de gordura, proteína e sólidos totais, sugerindo que esses animais são mais eficientes na produção de leite de alta qualidade. Além disso, dietas ricas em silagem de milho, caroço de algodão e ração batida mostraram-se mais eficazes na melhoria dos parâmetros nutricionais, aumentando o teor de gordura e proteína, sem afetar negativamente a qualidade do leite, como

evidenciado pelos indicadores sanitários (CCS e CBT). Por outro lado, os resultados indicam que, ao contrário do que poderia ser esperado, a época do ano não apresentou influência significativa nas propriedades do leite.

Agradecimentos

Agradecemos, de forma especial, ao Dr. Vamilan Bernardes pelas contribuições relevantes e valiosas ao longo do processo. Ao Núcleo de Estudos e Pesquisas e Interdisciplinares (NEPI) da Unifaj, pela colaboração e incentivo à pesquisa, e ao Centro Universitário de Jaguariúna (UNIFAJ), pelo suporte institucional e pelas oportunidades oferecidas.

Referências bibliográficas

- Amaral, J. B. (2021). “Doenças da produção” como evidências nas perícias de bem-estar em bovinos leiteiros: Revisão. *PUBVET*, 16(3), 1–14. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n03a1067.1-14>.
- Ambrósio, L. A., Toledo, L. M., Costa, M. J. R. P., & Costa, F. O. (2022). Resiliência como indicador dinâmico do bem-estar de bovinos leiteiros. *PUBVET*, 16(10), 1–15. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n10a1226.1-15>.
- ANUALPEC. (2025). *Anuário da Pecuária Brasileira* (20th ed., Vol. 1). Instituto FNP.
- Araújo Júnior, F. R., Medeiros, F. J. P., Medeiros, N. G. A., & Silva, J. G. (2022). Qualidade físico-química do leite cru comercializado no sertão da Paraíba, Brasil. *PUBVET*, 16(5), 1–8. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n05a1120.1-8>.
- Benedetti, E., Rodríguez, N. M., Campos, W. E., Borges, A. L. C. C. & Saliba, E. S. (2008). Consumo de alimentos e produção de leite de vacas mestiças mantidas em diferentes pastagens tropicais. *Ciência Animal Brasileira*, 9(3), 578–589.
- Bittar, C. M. M., Tiveron, P. M., Azevedo, R. A. & Coelho, S. G. (2022). Manual de boas práticas na criação de bezerras leiteiras - Maternidade, parto, cuidados iniciais e colostragem. In *Manual de Boas Práticas na Criação de Bezerras Leiteiras - Maternidade, Parto, Cuidados Iniciais e Colostragem*. <https://doi.org/10.26626/978-65-5668-080-4.2022b0001>.
- Cardoso, R. B., Pedreira, M. S., Rech, C. L. S., Silva, H. A. H. G. O., Rech, J. L., Schio, A. R., Aguiar, L. V., Silva, A. S. & Silva, H. A. H. G. O. (2017). Produção e composição química do leite de vacas em lactação mantidas a pasto submetidas à diferentes sistemas alimentares. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 18(1), 113–126. <https://doi.org/10.1590/s1519-99402017000100011>.
- Carvalho, F. M., Ramos, É. O. & Lopes, M. A. (2009). Análise comparativa dos custos de produção de duas propriedades leiteiras, no município de Unaí-MG, no período de 2003 e 2004. *Ciência e Agrotecnologia*, 33, 1705–1711. <https://doi.org/10.1590/s1413-70542009000700001>.
- Castro, D., Ribeiro, C. & Simões, J. (2009). Medicina da produção: incidência e distribuição de doenças metabólicas em explorações de bovinos de elevada produção leiteira na Região de Aveiro, Portugal. *PUBVET*, 3(2), 1–14. <https://doi.org/10.11606/t.10.2010.tde-01042011-145008>.
- Costa, C. R. M., Feitosa, M. L. T., Pessoa, G. T., Bezerra, D. O., Ferraz, M. S. & Carvalho, M. A. M. (2013). Mastite caprina: etiologia e epidemiologia: revisão de literatura. *PUBVET*, 7, 619–706. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v7n8.1530>.
- Costa, M. D., Ruas, J. M. N., Martins Neto, T., Rodriguez, M. A. P., Venturin, R. P., Mendes, L. J. & Gomes, W. F. R. (2016). Análise da relação benefício-custo em sistema de produção de leite com animais mestiços no norte de Minas Gerais. *Boletim de Indústria Animal*, 73(3), 244–251. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17523/bia.v73n3p244>.
- Cotta, L., Marcondes, M. I., Rotta, P. P. & Cunha, C. S. (2020). *Produção de leite com qualidade, o que precisamos saber?* Editora Scienza. <https://doi.org/10.26626/978-65-5668-004-0/b0001>.
- Dal Monte, H. L. B., Costa, R. G., Holanda Júnior, E. V., Pimenta Filho, E. C. & Menezes, M. P. C. (2010). Mensuração dos custos e avaliação de rendas em sistemas de produção de leite caprino nos Cariris Paraibanos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 3, 2535–2544. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982010001100029>.

- Factori, M. A., Fernandes, D. S. & Costa, R. S. (2024). Avaliação da contagem de células somáticas e comportamento de vacas leiteiras alimentadas com promixalicina. *PUBVET*, 18(08), e1633. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v18n08e1633>.
- FAO. (2025). *Statistical Yearbook* (Vol. 1, Issue 1). Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Figueiredo, R. R., Freire, A. P. S. S., França, A. M. S., Ferreira, I. C., & Guimarães, E. C. (2018). Composição química da silagem de milho com aditivos. *PUBVET*, 12(9), 1–6. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n9a171.1-6>
- Fonseca, M. E. B., Mourão, A. M., Chagas, J. D. R., Ávila, L. M., Marques, T. L. P., Baêta, B. A., Moraes, R. F. F., & Roier, E. C. R. (2021). Mastite bovina: Revisão. *PUBVET*, 15(2), 1–18. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n02a743.1-18>.
- Galvão Júnior, J. G. B., Nascimento, A. H. R., Medeiros, H. R., Silva, J. B. A., Aguiar, E. M., Madruga, R. C., & Lima Júnior, D. M. (2010). Efeito da produção diária e da ordem de parto na composição físico-química do leite de vacas de raças zebuínas. *Acta Veterinaria Brasilica*, 4(1), 25–30. <https://doi.org/10.21708/avb.2010.4.1.1452>
- Geron, L. J. V., Zeoula, L. M., Erkel, J. A., Prado, I. N., Bublitz, E., & Prado, O. P. P. (2010). Consumo, digestibilidade dos nutrientes, produção e composição do leite de vacas alimentadas com resíduo de cervejaria fermentado. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 32(1), 69–76. <https://doi.org/10.4025/actasciains.v32i1.6690>.
- Glória, J. R., Bergmann, J. A. G., Reis, R. B., Coelho, M. S., & Silva, M. A. (2006). Efeito da composição genética e de fatores de meio sobre a produção de leite, a duração da lactação e a produção de leite por dia de intervalo de partos de vacas mestiças Holandês-Gir. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 58, 1139–1148. <https://doi.org/10.1590/s0102-09352006000600024>
- Gomide, J. A. (1998). Fatores da produção de leite a pasto. *Congresso Nacional de Estudantes de Zootecnia*, 1–32.
- Gonçalves, L. C., Borges, I., & Ferreira, P. D. S. (2009). *Alimentação de gado de leite* (Vol. 1). EPMVZ.
- Hamann, V. (2025). *Produtividade do leite brasileiro mais que dobra em 20 anos*. eDairy News, São Paulo, 1 jul. 2025. Disponível em: <https://br.edairynews.com/produtividade-do-leite-brasileiro-mais-que-dobra-em-20-anos>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- Langoni, H., Penachio, D. S., Citadella, J. C. C., Laurino, F., Faccioli-Martins, P. Y., Lucheis, S. B., Menozzi, B. D., & Silva, A. V. (2011). Aspectos microbiológicos e de qualidade do leite bovino. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 31(12), 1059–1065. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2011001200004>.
- Lopes, M. A., Santos, G., Márcio, G., Alves, F., & Lopes, N. M. (2016). Sistema computacional: Avaliação do impacto econômico da mastite. *PUBVET*, 10(4), 312–320. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v10n4.312-320>
- Martin, J. G. P. (2011). Resíduos de antimicrobianos em leite—uma revisão. *Segurança Alimentar e Nutricional*, 18(2), 80–87. <https://doi.org/10.20396/san.v18i2.8634680>
- Matsubara, M. T., Beloti, V., Tamanini, R., Fagnani, R., Silva, L. C. C., Monteiro, A. A., Battaglini, A. P. P., Ortolani, M. B. T., & Barros, M. A. F. (2011). Boas práticas de ordenha para redução da contaminação microbiológica do leite no agreste Pernambucano. *Semina: Ciências Agrárias*, 32(1), 277–285. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32n1p277>.
- Mello, R. R. C., Moreira, E. M., Susin, I., & Pires, A. V. (2018). Efeitos do caroço de algodão sobre a reprodução de bovinos. *PUBVET*, 12(10), 1–8. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n10a188.1-8>
- Menezes, M. F. C., Simeoni, C. P., Etchepare, M. A., Huerta, K., Bortoluzzi, D. P., & Menezes, C. R. (2014). Microbiota e conservação do leite. *REGET-Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 18(5), 76–89. <https://doi.org/10.5902/2236117013033>.
- Mesquita, A. A., Borges, J., Pinto, S. M., Lugli, F. F. de F., Castro, A. C. O. O., Oliveira, M. R. & Costa, G. M. da. (2018). Contagem bacteriana total e contagem de células somáticas como indicadores de perdas de produção de leite. *PUBVET*, 12(6), 1–8. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n6a119.1-8>.

- Nascimento, A. R., Castro, A. C., Pereira, A. Itaúna S., Mendes Filho, N. E., Teles, A. M., & Martins, A. G. L. de A. (2016). Quantificação e identificação de *Staphylococcus coagulase* positiva e negativa em leites cru e pasteurizado comercializados na cidade de São Luís - MA. *Higiene Alimentar*, 30(258–259).
- Oliveira, C. A. F., Lopes, L. C., Franco, R. C., & Corassin, C. H. (2011). Composição e características físico-químicas do leite instável não ácido recebido em laticínio do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 12(2), 508–515. <https://doi.org/10.11606/d.74.2008.tde-29042008-103024>
- Oliveira, E. N. A., & Santos, D. C. (2012). Avaliação da qualidade físico-química de leites pasteurizados. *Revista Do Instituto Adolfo Lutz*, 71(1), 193–197. <https://doi.org/10.53393/rial.2012.71.32412>
- Oltramari, C. E., & Paulino, V. T. (2009). *FORAGEIRAS PARA GADO LEITEIRO*. Instituto de Zootecnia.
- Paula, M. C., Martins, E. N., & Silva, L. O. C. (2009). Interação genótipo× ambiente para produção de leite de bovinos da raça Holandesa entre bacias leiteiras no estado do Paraná. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38(3), 467–473. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982009000300010>
- Paixão, M. G., Reis, R. P., Duarte, K. M. R. & Fonseca, L. M. (2017). *Milk quality and financial management at different scales of production on dairy farms located in the south of Minas Gerais state, Brazil*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 6 p. (Comunicado Técnico, 150). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1072408>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- Pereira Neta, I. B., Silva, A. R., Santos, G. M. C., Athiê, T. S., Reis, W. C. S., & Seixas, V. N. C. (2018). Aplicação das boas práticas agrícolas na produção de leite. *PUBVET*, 12(5), 1–8. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n5a94.1-8>.
- Pescumo, D. P., & Igarasi, M. S. (2013). Híbridos de milho e sorgo para silagem na alimentação de bovinos leiteiros. *PUBVET*, 7, 420–548. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v7n6.1513>.
- Peters, M. D. P., Silveira, I. D. B., Machado Filho, L. C. P., Machado, A. A., & Pereira, L. M. R. (2010). Manejo aversivo em bovinos leiteiros e efeitos no bem-estar, comportamento e aspectos produtivos. *Archivos de Zootecnia*, 59(227), 4330–4442. <https://doi.org/10.4321/s0004-05922010000300011>.
- Picoli, T., Zani, J. L., Bandeira, F. S., Roll, V. F. B., Ribeiro, M. E. R., Vargas, G. D., Hübner, S. O., de Lima, M., Meireles, M. C. A., & Fischer, G. (2014). Manejo de ordenha como fator de risco na ocorrência de microrganismos em leite cru. *Semina: Ciências Agrárias*, 35(4), 2471–2480. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n4Suplp2471>.
- Prado, I. N., Lallo, F. H., Zeoula, L. M., Caldas Neto, S. F., Nascimento, W. G., & Marques, J. A. (2003). Níveis de substituição da silagem de milho pela silagem de resíduo industrial de abacaxi sobre o desempenho de bovinos confinados. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32(3), 737–744. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982003000300026>.
- Reis, E. M. B., Vieira, J. A., Lopes, M. A., Demeu, F. A., Bruhn, F. R. P., Vicente, F. H., Pereira, A. B., & Simões Filho, L. M. (2020). Diagnóstico de propriedades leiteiras e fatores associados à qualidade higiênico sanitária do leite. *PUBVET*, 14(2), 1–15. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n2a508.1-15>
- Resende, B. I., Carvalho, W. T. V., Pereira, R. V. G., Tavares, Q. G., Ribeiro, C. H. M., Minighin, D. C., Silva, L. V., & Rodrigues, M. J. L. (2021). Impacto dos efeitos ambientais na produção de leite e parâmetros clínicos na raça Holandesa. *PUBVET*, 15(11), 1–8. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n11a954.1-8>.
- Rita, C., Pires, D. S., Costa, S., de, T. L. A., Audileia, M., Estelita, A., & Carvalho, N. De. (2018). Sustentabilidade no sistema de produção de leite em pequenas propriedades rurais em Bragança – Pará. *PUBVET*, 12(1), 1–5. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n1a11.1-5>
- Santos, G., & Lopes, M. A. (2012). Indicadores de rentabilidade do centro de custo produção de leite em sistemas intensivos de produção. *Boletim de Indústria Animal*, 69(1), 1–11. <https://doi.org/10.1590/1809-6891v15i314045>
- Santos, G. T., Branco, A. F., Prado, I. N., Moraes, G. V., & Zeoula, L. M. (1993). Manejo geral do rebanho leiteiro. *Revista Gado Holandês*, 413, 28–37.

- Santos, M. V. (2009). Análise da qualidade microbiológica do leite cru refrigerado produzido em propriedades rurais na região de Lavras, MG. *Ciência Animal Brasileira*, 10(1), 168–173. <https://doi.org/10.3895/s1981-36862013000100008>
- Silva, D. A. R., Olivo, C. J., Campos, B. H. C., Tejkowski, T. M., Meinerz, G. R., Saccol, A. G. de F., & Costa, S. T. (2011). Produção de leite de vacas da raça holandesa de pequeno, médio e grande porte. *Ciência Rural*, 41(3), 501–506. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782011000300023>.
- Silva, D. F., Macêdo, A. J. S., Fonsêca, V. F. C., & Saraiva, E. P. (2019). Bem-estar na bovinocultura leiteira: Revisão. *PUBVET*, 13(1), 1–11. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n1a255.1-11>.
- Sousa, P. G., Menezes, G. L., Oliveira, A. F., Pires, F. P. A. A., Menezes, R. A., Oliveira, E. C., Silva, A. E., Gonçalves, L. C., & Jayme, D. G. (2022). Maior tempo de estocagem aumenta a digestibilidade do amido em silagem de milho? *PUBVET*, 16(1), 1–7. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n01a1025.1-7>.
- Tozzetti, D. S., Bataier, M. B. N., Almeida, L. R., & Piccinin, A. (2008). Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas—revisão de literatura. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, 6(10), 1–7.
- Zamboni, A. (2007). Qualidade do leite: principais parâmetros e fatores que afetam sua composição. *Revista Brasileira Da Agropecuária Sustentável*, 7(1), 43–53.
- Zeoula, L. M., Branco, A. F., Prado, I. N., Borges, I., Valério, S. R., & Aquaroni, L. C. (1995). Consumo voluntário e digestibilidade aparente do caroço integral de algodão e bagaço hidrolizado de cana-de-açúcar para ruminantes. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 24(1), 38–48. <https://doi.org/10.1590/s0102-09352005000200015>.

Histórico do artigo:**Recebido:** 9 de maio de 2025**Aprovado:** 9 de junho de 2025**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente.