

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v19n06e1781>

Produção e qualidade do leite de vacas alimentadas com Biosacch TR concentrado

Marco Aurélio Factori¹ , Wagner Corrêa², Fauzi Elias Halak³

¹Doutor em Zootecnia, Zootecnista. Presidente Prudente, SP, Brasil

²Especialista em Nutrição Animal, Médico Veterinário, Indústria de Medicamentos Veterinários – IMEVE S/A, Jaboticabal, Brasil

³Médico Veterinário, IMEVE S/A, Jaboticabal SP, Brasil.

Resumo. Os probióticos têm por objetivo melhorar o desempenho animal; por isso, o seu uso vem crescendo entre os sistemas produtivos. Para tanto, avaliou-se neste trabalho o efeito do uso do Biosacch TR concentrado na produção e qualidade do leite de vacas leiteiras. O experimento foi realizado em uma propriedade particular no município de Presidente Prudente, São Paulo. Foram utilizadas 28 vacas em lactação das raças Holandesa e Girolando, pesando em média 520 kg. O sistema produtivo foi de confinamento, por meio de piquetes destinados apenas ao descanso e ao fornecimento de alimento em cochos, além de bebedouros e sombra, com área livre de 30 metros quadrados por animal. Foram avaliadas a produção de leite diária dos animais, individualmente, dividindo-se os 28 animais em dois lotes; com e sem o fornecimento do produto, realizando-se coletas do leite produzido pelos animais (14 repetições) em três momentos: 0, 12 e 24 dias após o início do fornecimento do produto. Para a coleta do leite e análises de qualidade, foram realizadas quatro coletas, nos dias 0, 30, 60 e 90, considerando-se apenas os animais do lote que consumia o produto (14 animais). Houve aumento da produção de leite de até dois litros por animal/dia para os animais que consumiram o produto. O uso do produto não interferiu nas variações de gordura, proteína, lactose e extrativo não desengordurado. Em relação à contagem de células somáticas (CCS) e à contagem bacteriana total (CBT), observou-se redução com o tempo de uso do produto, atingindo valores menores a partir de 30 dias de suplementação. O uso do Biosacch TR concentrado aumentou a produção de leite e promoveu benefícios na redução dos valores de CCS e CBT.

Palavras-chave: Bovino, CCS, CBT, gordura do leite, produção de leite

Production and quality of milk from cows fed Biosacch TR concentrate

Abstract. Probiotics aim to improve animal performance, and therefore their use has been increasing among production systems. To this end, this study evaluated the effect of using Biosacch TR concentrate on the production and quality of milk from dairy cows. The experiment was carried out on a private property in the city of Presidente Prudente, São Paulo. Twenty-eight lactating cows of the Holstein and Girolanda breeds weighing an average of 520 kg were used. The production system is confined by means of paddocks, which are only for resting and supplying food in troughs, in addition to drinkers and shade, with a free area per animal of 30 square meters. The daily milk production of the animals was evaluated individually, dividing the evaluated animals (28) into two batches with and without the supply of the product, collecting the milk produced by the animals (14 replicates) in 3 collections, 0, 12 and 24 days after the supply of the product. For milk collection and future quality analyses, 4 collections were performed, at 0, 30, 60 and 90 days, in analyses of animals from the batch with 14 animals, for the batch that already consumed the product. There was a significant increase in milk production of up to two

liters per animal day for animals that consumed the product. The use of the product did not interfere with the variations in fat, protein, lactose and non-defatted extract. Regarding the somatic cell count (SCC) and total bacterial count (TBC), they decreased considerably in relation to the time of use of the product, assuming lower values from the 30th day of use. The use of Biosacch TR concentrate increased milk production and brought benefits to the SCC and TBC values.

Keywords: Cattle, CCS, CBT, milk fat, milk production

Producción y calidad de leche de vacas alimentadas con Biosacch TR concentrado

Resumen. Los probióticos tienen como objetivo mejorar el rendimiento animal y, por ello, su uso ha ido creciendo entre los sistemas de producción. Con este propósito, este trabajo evaluó el efecto del uso de Biosacch TR concentrado sobre la producción y calidad de la leche en vacas lecheras. El experimento se realizó en una propiedad privada del municipio de Presidente Prudente, São Paulo. Se utilizaron 28 vacas lactantes Holstein y Girolando con un peso promedio de 520 kg. El sistema de producción era de corral amplio que se utilizaba para descanso y suministro de alimento en comederos, además de bebederos y sombra, con una superficie libre por animal de 30 metros cuadrados. La producción diaria de leche de los animales se evaluó individualmente, dividiendo los 28 animales en dos lotes, con y sin el suministro del producto, recolectando la leche producida por los animales (14 repeticiones) en tres colectas, 0, 12 y 24 días después del suministro del producto. Para la recolección de la leche y el análisis de calidad, se realizaron cuatro recolectas, a los 0, 30, 60 y 90 días, considerando solamente los animales del lote que consumió el Biosacch TR concentrado. Hubo un aumento en la producción de leche, significativamente hasta dos litros/animal/día para las vacas que consumieron el producto. El uso del producto no interfirió con las variaciones de grasas, proteínas, lactosa y extracto seco no graso. En relación con el recuento de células somáticas (RCS) y recuento bacteriano total (CBT), disminuyeron considerablemente en relación al tiempo de uso del producto, asumiendo valores menores a partir del 30^{er} día de uso. El uso de Biosacch TR concentrado incrementó la producción de leche y trajo beneficios a los valores de RCS y CBT.

Palabras clave: Bovinos, CCS, grasa láctea, producción de leche, CBT

Introdução

Com grande importância nutricional e econômica, o leite, por ser um produto com consideráveis valores nutricionais, rico em vitaminas e minerais, tem grande destaque para o consumo humano ([Durr et al., 2000](#); [Lopes et al., 2009](#); [Zamboni, 2007](#)). O seu consumo diário é recomendado para que se alcancem os níveis de cálcio e outros minerais exigidos pelas espécies que o consomem ([Muniz et al., 2013](#)).

A gordura do leite é o componente que apresenta maior variação entre as espécies e raças leiteiras ([Ordoñez, 2005](#)). Além das diferenças entre as espécies e inter-raciais, destacam-se a idade, a alimentação e a fase de lactação ([Durr et al., 2000](#); [Glória et al., 2006](#); [Zamboni, 2007](#)). Uma vaca bem alimentada, com dietas que atendam às exigências de proteína, gordura e ingestões corretas de volumosos, pode resultar em um leite mais equilibrado e consequentemente, melhor, destacando-se, entre outros aspectos, sua estabilidade. Leite de boa qualidade deve apresentar adequadas características sensoriais, nutricionais, microbiológicas e físico-químicas e, além de outros fatores apresentarem baixa contagem de células somáticas (CCS) e baixa carga microbiana (CBT) ([Cotta et al., 2020](#); [Leira et al., 2018](#); [Reis et al., 2020](#); [Vidal & Saran Netto, 2018](#)).

O uso de probióticos como aditivos para melhorar o desempenho dos animais tem aumentado consideravelmente, pois são promissores em proporcionar melhor desempenho e eficiência nas fazendas ([Factori et al., 2023](#); [Santos, 2018](#)). Os probióticos são microrganismos vivos que, suplementados frequentemente na dieta, afetam benéficamente o organismo animal, atuando no equilíbrio da microbiota

intestinal ([Abe et al., 1995](#)), além de melhorar o sistema produtor de leite em qualidade e quantidade ([Factori et al., 2023](#); [Milewski & Sobiech, 2009](#); [Mohammed et al., 2018](#); [Noschang & Brauner, 2019](#)).

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do uso do Biosacch TR concentrado na produção e qualidade do leite de vacas leiteiras.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em propriedade particular no município de Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. A propriedade tem aproximadamente 40 animais leiteiros, entre vacas, novilhas e bezerras, das quais foram utilizadas 28 vacas em lactação das raças Holandesa e Girolando.

O sistema de produção da propriedade consiste no confinamento, com o uso de piquetes de descanso, onde os animais recebem o alimento e permanecem se alimentando, ingerindo água, ruminando e em ócio, saindo desse local somente para a ordenha e os manejos. Os animais foram alimentados duas vezes ao dia com ração total, composta por silagem de milho, ração e suplementos. A silagem de milho apresentou 36% de matéria seca, teores de proteína bruta próximo de 8% e NDT 65%. O concentrado (ração) era composto de 22% de proteína bruta e 76% de NDT. Os animais foram alimentados de acordo com a produção de leite e recebiam o volumoso à vontade. Os animais (28) utilizados no experimento, pesavam 520 kg em média, sendo compostos aproximadamente de 50% dos animais da raça holandesa e 50% da raça Girolanda (Cruzados $\frac{3}{4}$).

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito sobre a composição e produção do leite de vacas em lactação com o uso do Biosacch TR concentrado para bovinos. O produto é composto por *Bacillus cereus* (Cbmai 988), *Saccharomyce cerevisiae* (Cbmai 1065), *Bacillus subtilis* (Cbmai 926) e carbonato de cálcio. Os níveis de garantia são: *Bacillus cereus* ($4,0 \times 10^{13}$ UFC/kg), *Saccharomyce cerevisiae* ($2,0 \times 10^{13}$ UFC/kg), *Bacillus subtilis* ($4,0 \times 10^{13}$ UFC/kg). O produto é indicado para bovinos de corte e leite, contribuindo para o equilíbrio da microbiota intestinal e ruminal. O produto foi acrescido à dieta na dosagem de cinco gramas por animal/dia, misturado no cocho de alimentação das vacas, de forma uniforme em um dos tratos diários.

Para os dados de produção de leite por animal, foi mensurada a produção de leite individual em três coletas (0, 12 e 24 dias), por meio da pesagem do leite, com e sem o uso do produto na alimentação. A média por tratamento foi calculada com base na produção de 14 animais por tratamento, para cada coleta. Para a produção de leite considerou-se apenas 24 dias experimentais, pois o efeito da curva de lactação natural dos animais poderia influenciar na produção. Assim esse efeito foi diminuído com a adoção de um período de coleta mais curto.

Para a análises de qualidade do leite foram realizadas 4 coletas, em 0, 30, 60 e 90 dias, com análises aleatórias de 14 animais do lote que recebiam o produto. As amostras foram analisadas em laboratório credenciado, seguindo as mesmas diretrizes usuais. Foram avaliados os teores de gordura, proteína bruta, lactose, ESD (extrato seco desengordurado), CCS (contagem de células somáticas e CBT (contagem bacteriana total).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial, sendo, para a produtividade do leite, dois tratamentos (com e sem produto), nas coletas de 0, 12 e 24 dias (2 tratamentos x 3 coletas x 14 repetições). Para a qualidade do leite, avaliou-se apenas o lote que recebeu o produto, com intervalos de coleta aos 0, 30, 60 e 90 dias experimentais, totalizando quatro coletas (14 animais x 4 coletas). Os dados foram avaliados pelo quadro de Anova, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%, utilizando o programa BioEstat 5.0 ([Ayres et al., 2007](#)).

Resultados e discussão

Na [figura 1](#), estão apresentados os dados de produção de leite para 0, 12 e 24 dias do período experimental. Pode-se observar semelhança ($P > 0,5$) para o leite no dia zero, que corresponde ao início experimental, com o início do fornecimento do produto. Nas coletas subsequentes, 12 e 24 dias após o fornecimento do produto, nota-se aumento significativo ($P < 0,05$) em média de um litro e dois litros, para os 12 e 24 dias, respectivamente, devido ao fornecimento do produto em comparação ao grupo sem o uso do Biosacch TR concentrado. Embora não mensurado no material e métodos, pode-se inferir que

durante todo o fornecimento do produto ao lote respectivo, não houve alterações significativas nas fezes e no comportamento animal, observados diariamente. Também, visualmente, não houve diferenças nos escores dos animais nos dois tratamentos perante a avaliação de produção de leite durante os 24 dias.

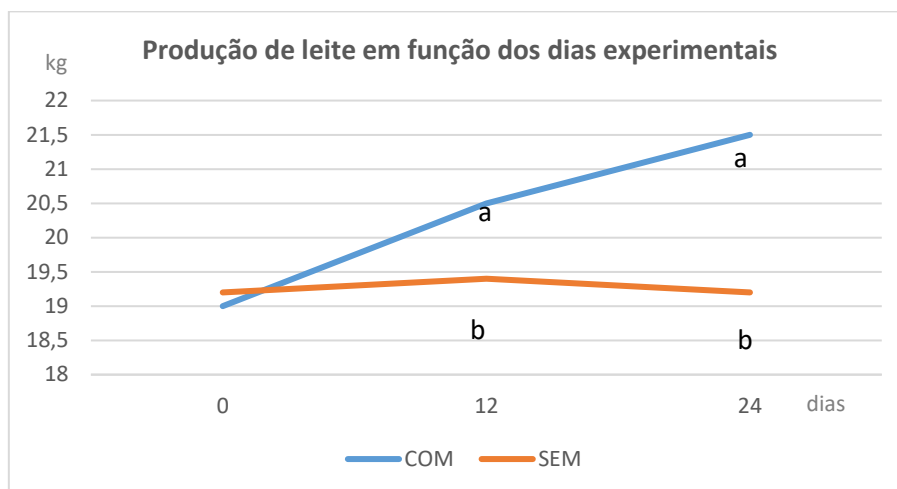


Figura 1. Médias da produção diária de leite (kg) dos lotes de vacas com e sem o uso do Biosacch TR concentrado em função dos dias experimentais (0, 12 e 24 dias). Médias com letras minúsculas diferentes entre si, diferindo pelo teste de Tukey a 5%.

Na [figura 2](#) estão apresentados os dados referentes à qualidade do leite. Com o uso do produto não foram significativas as variações de gordura, proteína bruta, lactose e extrativo não desengordurado, não havendo, assim, influência na qualidade do leite, em relação aos parâmetros citados para os dias de avaliação, 0, 30, 60 e 90 dias após o início do fornecimento do produto.

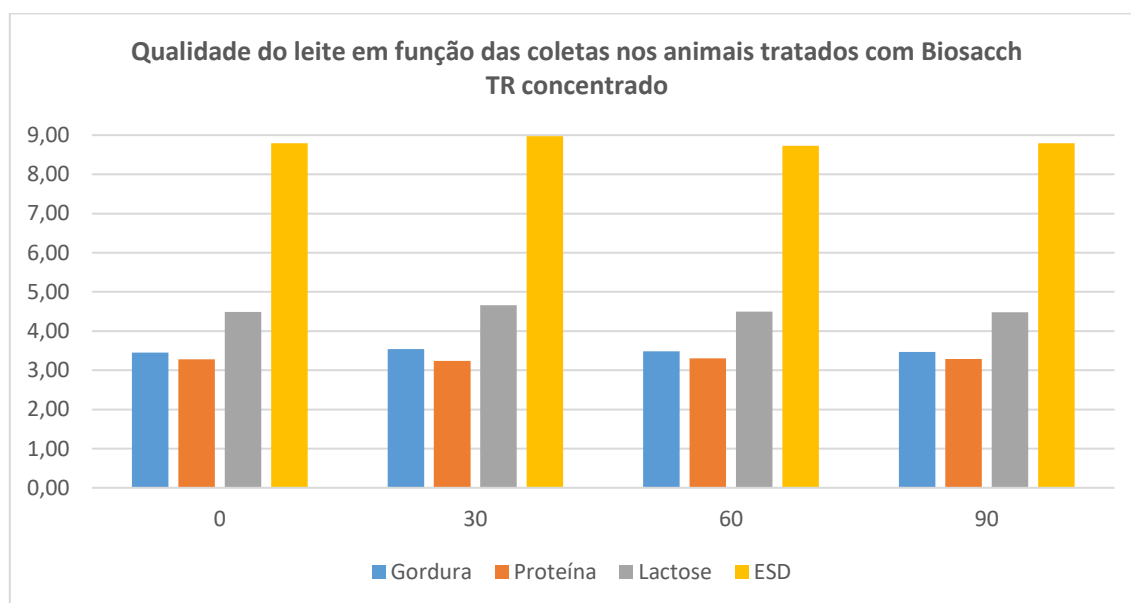


Figura 2. Análise da qualidade do leite em % para gordura, proteína bruta, lactose e extrativo não nitrogenado (ESD) em relação às coletas (0, 30, 60 e 90 dias). Médias com letras minúsculas diferentes entre si, diferem pelo teste de Tukey a 5%, para cada parâmetro avaliado, entre as coletas.

Quanto à [figura 3](#), onde estão apresentados os dados referentes à contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT), observou-se que o fornecimento do Biosacch TR concentrado resultou em redução significativa ($P < 0,05$) desses parâmetros a partir de 30 dias de uso do produto. Esse resultado sugere que a suplementação probiótica favoreceu a melhora da absorção dos nutrientes, potencialmente refletindo em um fortalecimento do sistema imunológico dos animais. A redução da CCS está diretamente associada à diminuição da incidência de mastites subclínicas, condição que

compromete a qualidade e a segurança do leite, além de reduzir o desempenho produtivo ([Barkema et al., 2015](#); [Ruegg, 2017](#)).

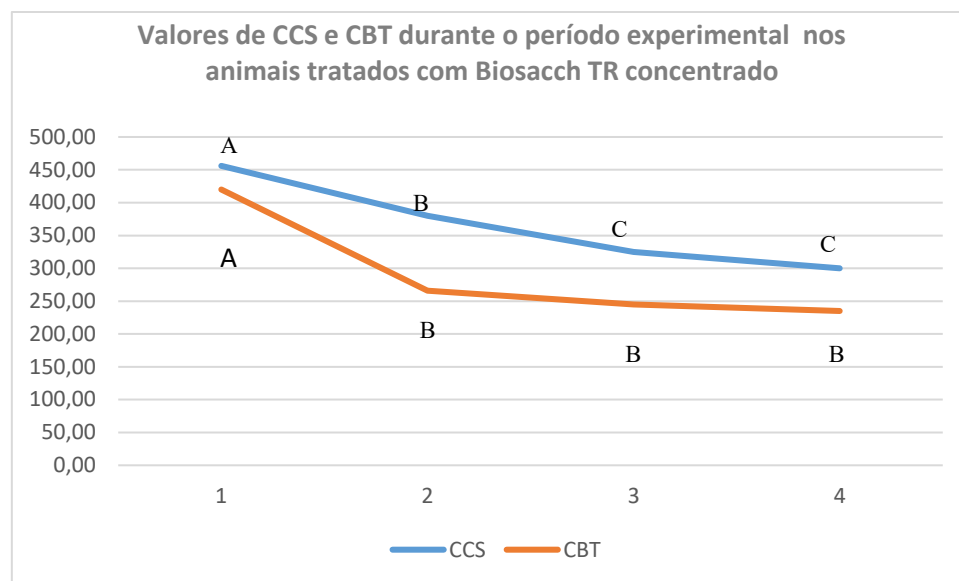


Figura 3. Análise da qualidade do leite (CCS – contagem de células somáticas), (CBT – contagem bacteriana total) durante o período experimental (1: 0 dias; 2: 30 dias; 3: 60 dias; 4: 90 dias). Médias com letras diferentes entre si, diferindo pelo teste de Tukey a 5%, entre as coletas para os parâmetros avaliados.

Os probióticos são microrganismos vivos que, suplementados na dieta, afetam benéficamente o organismo animal, atuando no equilíbrio da microbiota intestinal, melhorando todo o processo digestivo ([Abe et al., 1995](#); [Brito et al., 2014](#); [Santos, 2018](#)). O uso de aditivos que acelerem ou melhorem a eficiência da utilização dos nutrientes da dieta é crescente, pois objetiva-se à melhor conversão alimentar e o desempenho animal, principalmente para o gado leiteiro, onde a nutrição necessita de uma maior atenção ([Aquino et al., 2009](#); [Fuck et al., 2000](#); [Santos et al., 1994](#); [Teixeira & Oliveira, 2009](#)). Animais leiteiros necessitam de uma dieta rica em energia provinda do concentrado (dieta) e, ao mesmo tempo, ingerir um volumoso de boa qualidade para assegurar os níveis de acetato no rúmen para melhorar o teor de gordura do leite.

Toda e qualquer ferramenta que auxilie na fermentação destes alimentos, tanto ruminal quanto na absorção intestinal é muito bem-vinda. Quando o alimento é melhor digerido, seja pela composição da dieta (aproveitamento/digestibilidade), ou seja, pela ação mais eficiente da microbiota, como determinadas bactérias lácticas entre outras, além de atuarem a favor do alimento, são capazes de exercer efeitos benéficos no organismo do animal ([Cunningham, 2011](#); [Klein, 2014](#)).

Nos sistemas de produção de leite, seja a pasto ou em confinamento, o desafio alimentar é grande, pois o produtor busca insistentemente o aumento da produção, e com isso, desafia o seu animal ([Cruz et al., 2011](#); [Glória et al., 2006](#); [Lopes Júnior et al., 2012](#)). O uso de probióticos, vem para lapidar e proteger o animal destes desafios, não isentando o produtor de ter prejuízos quanto a distúrbios metabólicos, mas, sim, maximizar a margem de uso do alimento para transformá-lo em produção e não problema ([Factori et al., 2023](#)). Entre outras formas de entendimento, transformar o alimento em leite e não em risco de distúrbios metabólicos.

O pagamento por qualidade do leite, vem recebendo certa atenção, por priorizar e remunerar melhor o leite de qualidade, e não apenas a quantidade produzida ([Cotta et al., 2020](#); [Leira et al., 2018](#); [Roma Júnior et al., 2009](#); [Zamboni, 2007](#)). Produzir mais sempre será melhor, mas, se não houver qualidade, não atenderá às expectativas do laticínio e do consumidor, ou seja, leite ruim não é leite a ser vendido. Sendo assim, qualquer ferramenta que aumente essa qualidade ou mantenha, garantirá ao laticínio e produtor, maiores lucros.

A gordura e a proteína são os componentes do leite de maior valor econômico para os laticínios ([Durr et al., 2000](#); [Freitas & Santos, 2020](#); [Madalena, 1986](#); [Motta et al., 2015](#)). No entanto, promover um

produto para atuar não apenas na qualidade, mas também na produtividade e melhora no sistema imune, ajudará muito nos sistemas produtivos. Segundo a literatura, a melhora da quantidade do leite deve vir sempre associada com a melhora ou manutenção da qualidade.

Conclusão

Como dados conclusivos deste experimento, o uso do Biosacch TR concentrado melhorou consideravelmente a quantidade do leite produzido (até dois litros por animal) além de melhorar sua qualidade quanto aos níveis de CCS e CBT.

Referências bibliográficas

- Abe, F., Ishibashi, N., & Shimamura, S. (1995). Effect of administration of bifidobacteria and lactic acid bacteria to newborn calves and piglets. *Journal of Dairy Science*, 78(12), 2838–2846. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(95\)76914-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(95)76914-4).
- Aquino, A. A., Freitas Júnior, J. E., Gandra, J. R., Pereira, A. S. C., Rennó, F. P., & Santos, M. V. (2009). Utilização de nitrogênio não proteico na alimentação de vacas leiteiras: metabolismo, desempenho produtivo e composição do leite. *Veterinária e Zootecnia*, 16(4), 575–591.
- Ayres, M., Ayres Júnior, M., Ayres, D. L., & Santos, A. A. (2007). BioEstat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas. *Ong Mamiraua*.
- Barkema, H. W., Green, M. J., Bradley, A. J., & Zadoks, R. N. (2015). Invited review: The role of contagious disease in udder health. *Journal of Dairy Science*, 98(2), 104–119. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2347>
- Brito, J. M., Ferreira, A. H. C., Santana Júnior, A. H. S., Araripe, M. N. B. A., Lopes, J. B., Duarte, A. R., Cardoso, E. S., & Rodrigues, V. L. (2014). Probióticos, prebióticos e simbióticos na alimentação de não-ruminantes – Revisão. *Revista Eletrônica Nutritime*, 11(1), 3070–3084.
- Cotta, L., Marcondes, M. I., Rotta, P. P., & Cunha, C. S. (2020). *Produção de leite com qualidade, o que precisamos saber?* Editora Scienza.
- Cruz, L. V., Angrimani, D. S. R., Rui, B. R., & Silva, M. A. (2011). Efeitos do estresse térmico na produção leiteira: revisão de literatura. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, 9(16).
- Cunningham, J. (2011). *Tratado de fisiologia veterinária*. Guanabara Koogan.
- Durr, J. W., Fontanelli, R. S., & Burchard, J. F. (2000). Fatores que afetam a composição do leite. In R. A. Kochhann, G. O. Tomm, & R. S. Fontanelli (Eds.), *Sistema de produção de leite baseado em pastagens sob plantio direto* (pp. 135–156). EMBRAPA.
- Factori, M. A., Corrêa, W., Halak, F. E., & Oliveira, L. P. (2023). Avaliação da produtividade e qualidade do leite de vacas holandesas alimentadas com DBR SACCH Probiótico Concentrado Pó. *PUBVET*, 17(4), e1374. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v17n4e1374>.
- Freitas, N. C. M., & Santos, E. M. P. (2020). Estratégias para alterar a composição do leite caprino com reflexos para a saúde humana. *PUBVET*, 14(2), 1–7. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n2a513.1-7>.
- Fuck, E. J., Moraes, G. V., & Santos, G. T. (2000). Fatores nutricionais na reprodução das vacas leiteiras. I. Energia e proteína. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 24, 147–161.
- 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.
- Klein, B. G. (2014). *Cunningham Tratado de Fisiologia Veterinária*. Elsevier.
- Leira, M. H., Botelho, H. A., Santos, H. C. A. S., Barreto, B. B., Botelho, J. H. V., & Pessoa, G. O. (2018). Fatores que alteram a produção e a qualidade do leite: Revisão. *PUBVET*, 12(5), 1–13. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n5a85.1-13>.
- Lopes Júnior, J. F., Ramos, C. E. C. O., Santos, G. T., Grande, P. A., Damasceno, J. C., & Massuda, E. M. (2012). Análise das práticas de produtores em sistemas de produção leiteiros e seus resultados na

- produção e qualidade do leite. *Semina: Ciências Agrárias*, 33(3), 1199–1208. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n3p1199>.
- Lopes, M. A., Cardoso, M. G., & Demeu, F. A. (2009). Influência de diferentes índices zootécnicos na composição e evolução de rebanhos bovinos leiteiros. *Ciência Animal Brasileira*, 10(2), 446–453.
- Madalena, F. E. (1986). Economic evaluation of breeding objectives for milk and beef production in tropical environments. *World Congress Genetic Applied Livestock Production*, 33–43.
- Milewski, S., & Sobiech, P. (2009). effect of dietary supplementation with *Saccharomyces cerevisiae* dried yeast on milk yield, blood biochemical and hematological indices in ewes. *Bulletin Veterinary Institute Pulawy*, 53, 753–758.
- Mohammed, S. F., Mahmood, F. A., & Abas, E. R. (2018). A review on effects of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) as feed additives in ruminant performance. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(2), 629–635.
- Motta, R. G., Silva, A. V., Giuffrida, R., Siqueira, A. K., Paes, A. C., Motta, I. G., Listoni, F. J. P., & Ribeiro, M. G. (2015). Indicadores de qualidade e composição de leite informal comercializado na região Sudeste do Estado de São Paulo. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 35, 417–423. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2015000500005>.
- Muniz, L. C., Madruga, S. W., & Araújo, C. L. (2013). Consumo de leite e derivados entre adultos e idosos no Sul do Brasil: um estudo de base populacional. *Ciência & Saúde Coletiva*, 18(12), 3515–3522.
- Noschang, J. P., & Brauner, C. C. (2019). *Saccharomyces cerevisiae* na nutrição de ruminantes: Revisão. *PUBVET*, 13(2), 1–8.
- Ordoñez, J. A. (2005). *Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal*. Artmed Editora.
- 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>.
- Roma Júnior, L. C., Montoya, J. F. G., Martins, T. T., Cassoli, L. D., & Machado, P. F. (2009). Sazonalidade do teor de proteína e outros componentes do leite e sua relação com programa de pagamento por qualidade. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 61(6), 1411–1418. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352009000600022>.
- Ruegg, P. L. (2017). A 100-Year Review: Mastitis detection, management, and prevention. *Journal of Dairy Science*, 100(12), 10381–10397. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13023>
- Santos, G. T., Petit, H. V., & Prado, I. N. (1994). Alguns aspectos do novo sistema de arraçãoamento protéico da vaca leiteira. *Revista UNIMAR*, 16(1), 89–110.
- Santos, S. A. (2018). Efeito do uso de aditivo probiótico na suplementação de bovinos em regime extensivo a pasto. *Revista Alomorfia*, 2(1), 53–62.
- Teixeira, R. M. A., & Oliveira, A. S. (2009). Manejo de vacas leiteiras em pastejo. In J. C. P. M. Silva, A. S. Oliveira, & C. M. Veloso (Eds.), *Manejo e administração na bovinocultura leiteira*. Universidade Federal de Viçosa Imprensa Universitária.
- Vidal, A. M. C., & Saran Netto, A. (2018). *Obtenção e processamento do leite e derivados*. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo.
- Zamboni, A. (2007). Qualidade do leite: principais parâmetros e fatores que afetam sua composição. *Revista Brasileira Da Agropecuária Sustentável*, 7(1), 43–53.

Histórico do artigo:**Recebido:** 8 de abril de 2025**Aprovado:** 5 de maio 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 creditados.