

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v18n08e1633>

## Avaliação da contagem de células somáticas e comportamento de vacas leiteiras alimentadas com promixalicina

Marco Aurélio Factori<sup>1\*</sup>, Daniela Seko Fernandes<sup>2</sup>, Roque Sanchez Costa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doutor em Zootecnia, Zootecnista, Presidente Prudente, São Paulo, Brasil.

<sup>2</sup>Pesquisadora, Médica Veterinária, Trato Saúde Animal, Alvares Machado, São Paulo, Brasil.

<sup>3</sup>Pesquisador, Médico Veterinário, Trato Saúde Animal, Alvares Machado, São Paulo, Brasil.

\*Autor para correspondência, e-mail: mafactori@yahoo.com.br.

**Resumo.** Para melhorar a produtividade, os produtores de leite buscam cada vez mais melhorar a eficiência produtiva do rebanho. Sendo assim, o presente estudo foi realizado em propriedade particular na cidade de Santo Anastácio, região de Presidente Prudente, São Paulo, caracterizada pelo sistema de produção de leite em pasto mais concentrado, com suplementação dos animais com volumoso nos meses de inverno. Foram utilizadas 16 vacas em lactação da raça Holandesa, Girolanda e mestiça (média de peso de 480 kg). O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do uso da promixalicina acrescida na dieta, no comportamento de vacas em lactação e na CCS (Contagem de Células Somáticas) do leite dos animais. Os animais foram analisados durante 180 dias, porém o fornecimento da promixalicina foi do dia 61<sup>o</sup> ao 120<sup>o</sup> experimentais. Foi observado o comportamento animal em relação ao abano de cabeça, cauda e inquietação dos animais em função do ataque de moscas do chifre e mosca dos estábulos, assim como o número de carrapatos. Foram feitas medidas mensais de CCS na primeira semana de cada mês do leite dos animais durante todo o período experimental. Pode-se inferir que no dia de início do fornecimento da promixalicina (dia 61<sup>o</sup>) os animais apresentavam comportamento de estresse como o abano de cauda, de cabeça e inquietação. Foi significativo, já a partir do 7<sup>o</sup> dia após o uso do produto (67<sup>o</sup> dia) os benefícios do mesmo, implicando na sua eficiência. Para a avaliação de carrapatos nos animais, após transcorridos 15 dias do início do fornecimento do produto (75<sup>o</sup> dia experimental), foi significativa a diminuição da permanência de carrapatos sobre os animais. Com relação a CCS, o uso da promixalicina mostrou-se eficaz pois melhorou a CCS dos animais em apenas 30 dias do uso do produto. O uso da promixalicina para vacas em lactação melhorou o bem-estar animal em função da repelência dos ectoparasitas e diminui a CCS do leite indicando melhora no desempenho animal, principalmente pelas melhoras das condições para aumento da produção de leite.

**Palavras-chave:** Bem-estar animal, bovinos leiteiros, estresse, qualidade do leite

### *Assessment of SCC and behaviors of dairy cows fed with Promyxalicin*

**Abstract.** To improve productivity, dairy producers are increasingly seeking to improve the productive efficiency of the herd. Therefore, the present study was carried out on a private property in the city of Santo Anastácio, in the region of Presidente Prudente/SP (Brazil), characterized by a milk production system in more concentrated pasture, with supplementation of roughage for the animals in the winter months. 16 lactating cows of the Holstein, Girolanda and crossbred breeds (average weight of 480 kg) were used. The objective of this work was to evaluate the effect of adding Promyxalicin to the diet on the behavior of lactating cows, and on the SCC (Somatic Cell Count) of the animals' milk. The animals were analyzed for 180 days, but Promyxalicin was supplied from the 61st to the

120th experimental day. Animal behavior was observed in relation to head and tail shaking, and animal restlessness due to attacks by ectoparasites (*Haematobia irritans*, *Stomoxys calcitrans* and ticks). Monthly SCC measurements were taken of the animals' milk in the first week of each month, throughout the experimental period. It can be inferred that, on the day the Promyxalycin supply began (day 61), the animals showed many stress behaviors such as tail wagging, head shaking and restlessness. Its benefits were significant from the 7th day after using the product (67th day), implying its efficiency for the evaluation of ticks on animals. 15 days after the start of supplying the product (75th experimental day), there was a significant reduction in the number of ticks remaining on the animals. Regarding SCC, the use of Promyxalycin proved to be effective as it significantly improved the animals' SCC within just 30 days of using the product. The use of Promyxalycin for lactating cows improved animal well-being due to the repellence of ectoparasites, and significantly reducing the SCC of the milk, indicating an improvement in animal performance, mainly due to the improvement of conditions for increased milk production.

**Keywords:** animal welfare, dairy cattle, milk quality, stress

## ***Evaluación del recuento de células somáticas y comportamientos de vacas lecheras alimentadas con promixalicina***

**Resumen.** Para mejorar la productividad, los productores lácteos buscan cada vez más mejorar la eficiencia productiva del rebaño. Por lo tanto, el presente estudio se realizó en una propiedad privada en la ciudad de Santo Anastácio, región de Presidente Prudente/SP (Brasil), caracterizada por un sistema de producción de leche de pastoreo más concentrado, con suplementación de los animales con forraje en los meses de invierno. Se utilizaron 16 vacas lactantes de las razas Holstein, Girolanda y mestizas (peso promedio 480 kg). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del uso de Promixalicina agregada a la dieta, sobre el comportamiento de vacas lactantes y sobre el Recuento de Células Somáticas (RCS) en la leche de los animales. Los animales fueron analizados durante 180 días, pero se suministró promixalicina desde el día 61 al 120 del experimento. Se observó el comportamiento animal en relación con sacudidas de cabeza, sacudidas de cola e inquietud de los animales debido al ataque de moscas, así como el número de garrapatas. Se tomaron mediciones mensuales del RCS en la primera semana de cada mes de la leche de los animales durante todo el período experimental. Se puede inferir que el día que se inició Promixalicina (día 61) los animales mostraron conductas de estrés como movimiento de cola, movimiento de cabeza e inquietud. Los beneficios del mismo fueron significativos, a partir del séptimo día después de utilizar el producto (día 67), lo que se tradujo en su eficacia. Para la evaluación de garrapatas en animales, 15 días después del inicio del suministro del producto (día 75 del experimento), hubo una reducción significativa en el número de garrapatas que permanecían en los animales. En cuanto al RCS, el uso de Promixalicina demostró ser efectivo ya que mejoró significativamente el RCS de los animales en tan solo 30 días de uso del producto. El uso de promixalicina en vacas lactantes mejoró el bienestar animal y disminuyó significativamente el RCS de la leche, lo que indica una mejora en el rendimiento animal.

**Palabras clave:** Bienestar animal, calidad de la leche, estrés, ganado lechero

### **Introdução**

Para melhorar a produtividade, os produtores de leite buscam cada vez mais melhorar a eficiência produtiva do rebanho (Almeida et al., 2016) e investir em genética de animais de raças puras e produtivas (Silva et al., 2011). Para tanto, a busca de animais mais apurados geneticamente reflete em uma variável que se não trabalhada de forma correta pode se tornar negativa, uma vez que quanto maior a produtividade do animal, maior sua produção de calor metabólico, o que o deixa mais susceptível a situações de estresse térmico e demais intempéries. A cor da pele e do pelame dos animais está diretamente ligado à sua adaptabilidade em regiões de climas tropicais como a maior parte do território

brasileiro (Aiura et al., 2010). Animais em estresse térmico diminuem muito a sua produtividade, sobretudo, pela redução do consumo de alimentos e energia consumida para se adequar ao problema (Sousa et al., 2023). Ainda menciona que é necessário que o manejo esteja em concordância, sobretudo com a sanidade do rebanho e bem-estar animal.

Outros danos causados são os por ectoparasitas, principalmente, moscas e carrapatos, que são muito grandes, cujos ataques acontecem principalmente na região do lombo e das patas dos animais, causando inquietação (Silva et al., 2010; Taylor et al., 2017). Devido a dor e ao incômodo, os animais apresentam um comportamento bem característico, e se resumem em ficarem próximos uns aos outros para esfregarem o corpo, não param de balançar o rabo e permanecem constantemente tentando coçar as patas (Factori et al., 2022).

Os bovinos da raça *Bos taurus* são mais suscetíveis aos parasitas. Para tanto, segundo Morrison & Foil (1995) não foram encontradas diferenças em vacas e/ou bezerros pertencentes as raças *Bos taurus* puras ou cruzadas infestados com *Haematobia irritans*, em relação aos animais nos quais essas moscas eram regularmente controladas.

O uso de alimentos ou medicamentos no intuito de sanar ou minimizar o efeito de ectoparasitas e afins e, até mesmo, aumentar a qualidade de vida dos animais e conseqüentemente a qualidade do leite, principalmente, a Contagem de Células Somáticas (CCS) vem sendo motivo de muitos estudos. Segundo Factori et al. (2022), o uso da promixalicina, que consiste em um núcleo indicado para compor a dieta dos bovinos de corte e leite, de todas as idades e fases de criação é o objetivo de muitos estudos. Este produto, pode ser administrado em dose diária ou misturado em rações ou suplementos minerais conforme orientação do fabricante. O produto melhora o bem-estar animal quanto ao ataque das moscas do chifre (*Haematobia irritans*) e mosca dos estábulos (*Stomoxys calcitrans*) e ectoparasitas de um modo geral, além de auxiliar no controle de endoparasitas (*Strongyloidea*, *Strongyloides* sp, *Moniezia* spp, *Eimeris* spp) e por ser natural não apresenta carência para uso da carne ou leite (Bernardes, 1997; Taylor et al., 2017).

Este estudo foi realizado para avaliar o efeito do uso da promixalicina no controle de ecto e endoparasitas em vacas leiteiras e sua qualidade do leite em relação a CCS, em sistemas de pastejo, na região de Presidente Prudente, São Paulo.

## Material e métodos

A pesquisa foi realizada em propriedade particular na cidade de Santo Anastácio, região de Presidente Prudente, São Paulo, caracterizada pelo sistema de produção de leite em pasto, com fornecimento de concentrado segundo a produção de leite, com suplementação com volumoso nos meses de inverno.

A propriedade apresenta aproximadamente 35 animais leiteiros, entre vacas, reprodutor, novilhas e bezerras, dos quais, foram utilizadas 16 vacas em lactação da raça Holandesa, Girolanda e mestiça (média de peso de 480 kg). O sistema de produção da propriedade consiste em pasto, com o uso de piquetes em sistema de lotação rotacionada. Os animais, além da pastagem a vontade, eram alimentados duas vezes ao dia com ração, com média de três kg de ração por animal/dia, segundo seu lote produtivo. O concentrado (dieta) era composto de 20% de proteína bruta e 77 % de NDT.

Para a composição do experimento foram levantados dados médios de CCS utilizando-se as médias de dois meses que antecederam o experimento (maio de junho), dois meses experimentais (julho e agosto) e dois meses após a coleta de dados (setembro e outubro), totalizando-se 180 dias. A análise do leite, retiradas diretamente do tanque de resfriamento (amostra representativa de todos os animais em ordenha, foi realizada por volta de 10 dias do mês, sendo então os dados coletados de cada coleta, reflexo da produção ao mês anterior e 10 dias do mês corrente. Durante o período experimental todos os animais permaneceram em ordenha, não entrando e saindo nenhum animal.

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito sobre a CCS e comportamento de vacas leiteiras consumindo a promixalicina. O produto é compreendido por composto bioativo, *Bacillus cereus* (Cbmai 988), *Enterococcus faecium* (cbmai 924), *Saccharomyce cerevisiae* (Cbmai 1065), *Lactobacillus acidophilus* (Cbmai 987), *Ruminobacter succinogenes* (Cbmai 928), *Succinovibrio dextrinosolvens*

(Cbmai 929), *Ruminobacter amylophilum* (cbmai 927) e carbonato de cálcio. Os níveis de garantia são de *Bacillus cereus* (mínimo  $3,5 \times 10^{12}$  ufc/kg), *Enterococcus faecium* (mínimo  $3,5 \times 10^{12}$  ufc/kg), *Lactobacillus acidophilus* (Mínimo  $3,5 \times 10^{12}$  ufc/kg), *Ruminobacter amylophilum* (mínimo  $3 \times 10^{12}$  ufc/kg), *Ruminobacter succinogenes* (mínimo  $3 \times 10^{12}$  ufc/kg), *Saccharomyces cerevisiae* (mínimo  $7,5 \times 10^{13}$  ufc/kg), *Succinovibrio dextrinosolvens* (mínimo  $4,4 \times 10^{12}$  ufc/kg). A indicação de uso do produto é para bovinos de corte e leite, sendo que o mesmo contribui para o equilíbrio da microbiota intestinal e ruminal.

O produto foi acrescido a dieta dos animais, diariamente, misturando-se a ração, na dosagem de 5 gramas por animal, sendo misturados diariamente no cocho de ingestão dos animais. Para tanto, os animais ingeriram o produto a partir do terceiro mês da coleta de dados. Considerou-se dia zero de fornecimento, o dia 61<sup>o</sup> até o dia 120<sup>o</sup> (terceiro e quarto meses).

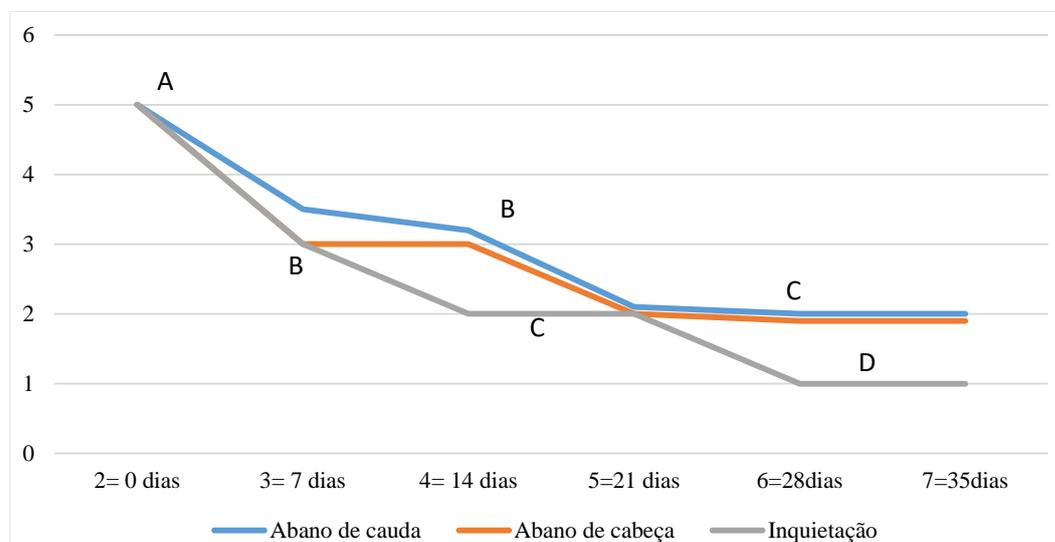
Quanto ao comportamento dos animais, foram observados por 35 dias, durante os dois meses de fornecimento da promixalicina (61 ao 120<sup>o</sup>). Para medir o efeito nos animais, após trazidos em área de piquetes, foram avaliados após 10 minutos de descanso, o comportamento dos animais, mensurando os eventos de estresse, como abano de cauda, abano de cabeça e inquietação. Mensurou-se, então, as notas um para sem o efeito de estresse, nota três para animais com o efeito mediano e cinco para animais com efeito e demasia, para os três parâmetros. Este efeito foi quantificado pela incidência de moscas, principalmente as moscas do chifre (*Haematobia irritans*) e mosca dos estábulos (*Stomoxys calcitrans*).

Para mensuração de carrapatos, foram utilizados basicamente três critérios, sendo animais limpos (com ausência de carrapatos, escore 1), animais medianos (com presença de carrapatos pequenos e grandes em pouca quantidade, escore 2) e animais com ataque extremo, onde os animais apresentavam muitas fêmeas teleóginas e carrapatos pequenos (escore 3).

Os dados foram avaliados em delineamento inteiramente casualizado, utilizando as coletas como tratamento \* repetições (16 vacas em ordenha), utilizando-se o quadro da a Anova. As médias avaliadas pelo teste de Tukey a 5%, usando o programa BIOESTAT 5.0 (Ayres et al., 2007).

## Resultados e discussão

Na [figura 1](#) estão apresentados os dados referentes ao comportamento animal em relação ao ataque de moscas dos animais avaliados. Pode-se inferir que no dia zero experimental (início do fornecimento da Promixalicina) os animais apresentavam muitos comportamentos de estresse como o abano de cauda, de cabeça e inquietação. Pode-se inferir que foi significativo, já a partir do 7<sup>o</sup> dia após o uso do produto implicando na eficiência do mesmo. Os animais mostram-se responsivos ao uso da Promixalicina pois diminuíram significativamente os efeitos externos em relação a moscas, evidenciando a eficácia quanto a repelência de ectoparasitas nos animais.

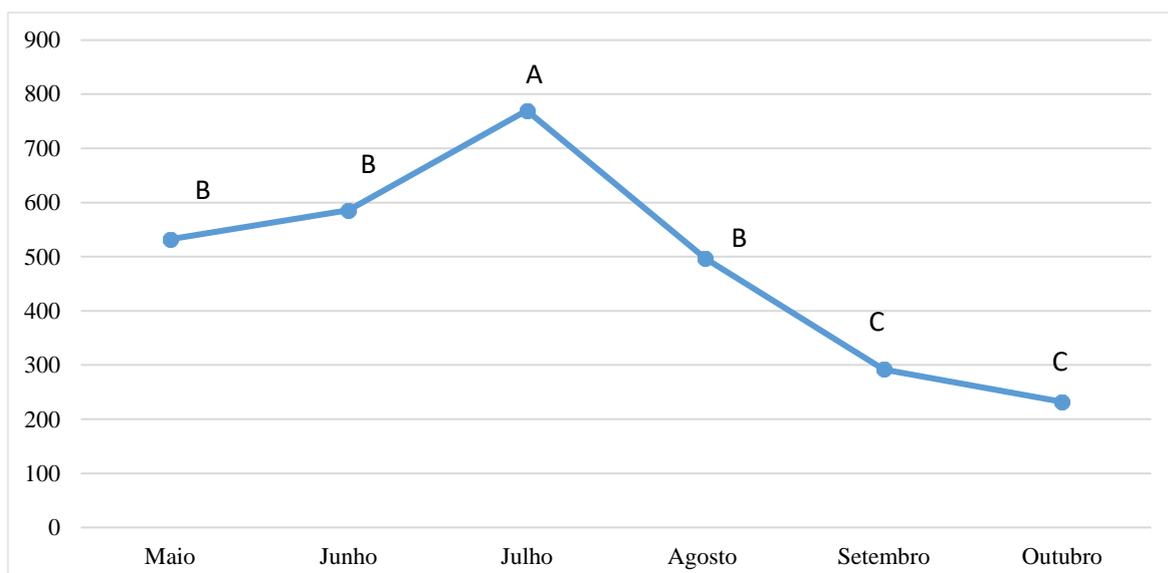


**Figura 1.** Comportamentos externos de vacas em lactação (0, sem efeito de estresse a 5, animal estressado em demasia) utilizando-se a Promixalicina em função dos dias de coletas (0 a 35 dias) e parâmetros avaliados.

Para a avaliação de carrapatos nos animais, o histórico de carrapatos fornecido pelo produtor era gritante em função da grande quantidade e que as pulverizações para controle eram constantes e pertinentes. Problema este que resultou na implementação do experimento (escore 3; muitos carrapatos e fêmeas teleóginas). Após transcorridos sete a dez dias do início do fornecimento do produto, foi significativa a diminuição do ataque de carrapatos (escore 1). Todavia, decorridos 25 dias do uso do produto, houveram o aparecimento de carrapatos de forma controlada no rebanho (escore 2); porém de forma menor e significativamente menor, em comparação ao relatado anteriormente pelo produtor, onde presenciou ataques severos os quais proporcionaram a necessidade imediata de controle químico. Entretanto, sem uso de nenhum controle o efeito do uso do produto controlou por si o efeito dos carrapatos, comprovando a repelência, também de carrapatos, que pularam dos animais sem uso de controle químico.

Cabe ressaltar que o uso da Promixalicina não isenta totalmente o uso de repelentes que por sua vez, em ataques severos são necessários, mas, em menor escala. Também, pesquisas já conduzidas segundo [Factori et al. \(2022\)](#), quanto maior o tempo de uso do produto menor será a quantidade de carrapatos no ambiente em função da quebra do ciclo do parasita.

Com relação a CCS, o uso da promixalicina mostrou-se eficaz pois melhorou significativamente a CCS dos animais em apenas 30 dias do uso do produto como mostrado na [figura 2](#). Dados que antecederam o período de fornecimento do produto (maio e junho), com o início de fornecimento no mês de julho, mostraram uma tendência de aumento da CCS. Entretanto, com o início do uso, a promixalicina diminuiu significativamente a CCS das vacas avaliadas experimentalmente.



**Figura 2.** Valores de Contagem de Células Somáticas durante o período experimental, com o uso de promixalicina.

Em relação aos produtores, de modo geral, há uma grande dificuldade com ectoparasitas pois acometem os animais, trazendo prejuízos ao rebanho e também inquietação aos produtores pois, muitas vezes, se encontram sem ferramentas viáveis de controle. A utilização de inseticidas nos ambientes e até mesmo sobre os animais não tem mostrado eficiência e tão pouco tem sido viável, sendo que não faltam informações eficazes de como, onde e quando utilizar esses inseticidas comerciais ([Godoi & Silva, 2009](#)). Sendo assim, o uso da promixalicina, como demonstrado, pode ser mais uma ferramenta na repelência dos insetos causadores de estresse nos animais em comparação aos métodos de controle citados por [Silva et al. \(2010\)](#), que dentre eles estão os químicos, biológicos e de manejo.

Em relação ao estudo, mostrou-se eficaz em todos os tratamentos o uso da promixalicina, diminuindo a partir dos 14 dias de uso, consideravelmente o comportamento de estresse dos animais, como abanos de cabeça e cauda, bem como inquietações, como descrito no trabalho. Como comprovado também, seu uso não afeta o consumo, pois as quantidades fornecidas do suplemento em todas os experimentos já realizados foram consumidas normalmente sem alterações.

Segundo [Martin & Nisbet \(1992\)](#), o uso de probióticos melhora no rúmen, a digestão da fibra bem como o desenvolvimento de microrganismos, com aumento da massa seca ingerida, por, de forma geral, aumentar o aproveitamento, tempo de digestão e aumento da taxa de passagem. Entre os demais benefícios, aumentam a estabilidade do processo digestivo e conseqüentemente melhor produção e composição dos produtos como a carne e o leite ([Factori et al., 2023](#)). No presente experimento é evidente o efeito do uso da Promixalicina que contem, além da Alicina (forte princípio fitoterápico extraído do alho), também probióticos sobre as funções das melhoras sobre a CCS do leite, trazendo benefícios a qualidade do leite e saúde do animal.

[Ferehi et al. \(2010\)](#) concluíram que os benefícios do uso de probióticos estão relacionados diretamente às dietas, categorias animais e, por conseguinte a forma de fornecimento e associações a produtos que garantirá o uso eficaz dos mesmos.

O pagamento por qualidade do leite, vem recebendo certa atenção, por priorizar e remunerar mais um leite de melhor qualidade, não somente por remunerar mais aquele produtor que produz mais. Promover um produto para atuar não somente na qualidade, mas, em produtividade e melhora no sistema imune, ajudará muito nos sistemas produtivos ([Madalena, 1986](#)).

Como dados conclusivos deste experimento, o uso da promixalicina melhorou consideravelmente o bem-estar dos animais em função da diminuição de estresse por ectoparasitas e ainda melhorou os índices de CCS no tanque por aprimorar e permitir ao sistema imunológico do animal melhorar as condições dos animais e com isso torna-lo sadio, criando, desta maneira, um ambiente melhor para o aumento da produção de leite.

## Conclusão

O uso da promixalicina para vacas em lactação melhorou o bem-estar animal em função da repelência de moscas (moscas do chifre – *Haematobia irritans* e mosca dos estábulos – *Stomoxys calcitrans*) e carrapatos diminuí significativamente a CCS do leite indicando melhora no desempenho animal, principalmente pelas melhoras das condições para aumento da produção de leite.

## Referências bibliográficas

- Aiura, A. L. O., Aiura, F. S., & Silva, R. G. (2010). Características do pelame de cabras saanen e pardo alpina criadas em ambiente tropical. *Archivos de Zootecnia*, 59(228), 609–612.
- Almeida, B., Silva, E., Silva, F., & Costa, A. M. (2016). Impacto da produtividade leiteira e qualidade morfológica das vacas leiteiras na rentabilidade econômica das explorações. *Revista de Ciências Agrárias*, 39(2), 291–299. <https://doi.org/10.19084/RCA15022>.
- Ayres, M., Ayres Júnior, M., Ayres, D. L., & Santos, A. A. (2007). BioEstat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas. *Ong Mamiraua*.
- Bernardes, E. (1997). Fazendas trocam repelente por alho. *Agrofolha 5. Folha de São Paulo*. São Paulo. 3 de junho de 1997, 21.
- 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>.
- Factori, M. A., Lourenção, G. C. S., Fernandes, D. S., Costa, R. S., Calixto, B. A. S., & Sitolino, S. C. P. (2022). Uso da promixalicina no controle de ecto e endoparasitas de bovinos. *PUBVET*, 16(5), 1–7. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n05a1104.1-7>.
- Ferehi, F., Branco, A. F., Jobim, C. C., Coneglian, S. M., Granzoto, F., & Barreto, J. C. (2010). Monensina sódica e *Saccharomyces cerevisiae* em dietas para bovinos: Fermentação ruminal, digestibilidade dos nutrientes e eficiência de síntese microbiana. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39(1), 183–190.
- Godoi, C. R., & Silva, E. F. P. (2009). Carrapato *Boophilus microplus* e impacto na produção animal-Revisão de literatura. *PUBVET*, 3(22), Art 606.
- 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.

- Martin, S. A., & Nisbet, D. J. (1992). Effect of direct-fed microbials on rumen microbial fermentation. *Journal of Dairy Science*, 75(6). [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(92\)77932-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(92)77932-6)
- Morrison, D. G., & Foil, L. D. (1995). Effect of horn fly (Diptera: Muscidae) control during the spring on calf production by fall-calving beef cows. *Journal of Economic Entomology*, 88(1), 81–84. <https://doi.org/10.1093/jee/88.1.81>.
- Silva, A. M., Alencar, M. M., Regitano, L. C. A., & Oliveira, M. C. S. (2010). Infestação natural de fêmeas bovinas de corte por ectoparasitas na Região Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39(7), 1477–1482. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010000700012>.
- 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>.
- Sousa, S. L. G., Reis, R. C. S., Oliveira, R. V., Ramos, J. P. R., Neves, S. D. O., Andrade, L. L. R., Perez, V. M. C. F., Alves, J. S., Verçosa, L. L. D., & Oliveira, K. R. (2023). Bem-estar animal e os sistemas de produção no século XXI. *PUBVET*, 17(2), 1–9. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v17n02a1340>.
- Taylor, M. A., Coop, R. L., & Wall, R. L. (2017). *Parasitologia Veterinária*. Guanabara Koogan.

**Histórico do artigo:****Recebido:** 10 de junho de 2024**Aprovado:** 1 de julho de 2024**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.