

EFEITO DO USO DE SIMBIÓTICO SOBRE O PH URINÁRIO E METABOLISMO MINERAL DE VACAS DA RAÇA HOLANDÊS EM PICO DE LACTAÇÃO

MARIANE VITÓRIA DIAS GOULART¹; WESLEY SILVA DA ROSA²; RAIANE DE MOURA DA ROSA²; URIEL SECCO LONDERO²; THAÍS CASARIN DA SILVA²; FRANCISCO AUGUSTO DEL PINO²; MARCIO NUNES CORRÊA³

¹Universidade Federal de Pelotas – marianegoulart063@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – nupeec@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – marcio.nunescorrea@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O pico de produção em vacas leiteiras ocorre, geralmente, entre 40 e 70 dias após o parto, quando a secreção láctea atinge seu volume máximo. Nesse estágio, as vacas já passaram pelo período de maior balanço energético negativo, característico do início da lactação, e tendem a se aproximar do equilíbrio energético. No entanto, a exigência metabólica permanece elevada, uma vez que a glândula mamária prioriza a captação de nutrientes para manter a alta produção de leite (Medeiros et al., 2024).

O metabolismo hepático e endócrino atua de forma integrada para direcionar energia, glicose, aminoácidos, minerais e lipídios para a síntese láctea, exigindo adaptações fisiológicas intensas. A capacidade de o animal atender a essa demanda está diretamente relacionada ao consumo de matéria seca, à eficiência metabólica e ao potencial genético para produção (Gross, 2023).

A deficiência de cálcio, em animais adultos, leva à mobilização óssea para manutenção da homeostase do cálcio extracelular, favorecendo o desenvolvimento de osteoporose e osteomalácia. Em vacas leiteiras, estima-se que sejam necessários cerca de 1,22 g de cálcio por quilo de leite produzido. A carência de fósforo pode provocar sinais clínicos inespecíficos, como redução do apetite, queda na produção e distúrbios reprodutivos, muitas vezes agravados por deficiência simultânea de proteína ou energia. O magnésio, por sua vez, é essencial em reações metabólicas, na função neuromuscular e na integridade óssea (NRC, 2001; NASEM, 2021).

Nesse contexto, a nutrição exerce papel fundamental na manutenção da saúde e no desempenho produtivo, sendo a principal via de fornecimento dos minerais essenciais às exigências diárias dos animais. No entanto, a disponibilidade e o equilíbrio mineral dos ingredientes utilizados variam entre regiões, podendo comprometer o desempenho zootécnico (Carvalho et al., 2015). Diante desse desafio, abordagens nutricionais que potencializem a absorção e o aproveitamento dos nutrientes têm sido investigadas.

Os simbióticos têm despertado interesse na bovinocultura leiteira por aliarem os efeitos de probióticos e prebióticos, promovendo benefícios à saúde e ao desempenho produtivo. Sua ação está relacionada à modulação da microbiota intestinal, melhora da digestibilidade dos nutrientes, maior absorção de minerais e fortalecimento da resposta imune, refletindo em melhor equilíbrio metabólico em vacas leiteiras (Markowiak; Śliżewska, 2018).

O pH urinário é um indicador sensível do balanço ácido-base em vacas leiteiras, refletindo diretamente o efeito da diferença cátion-aniônica da dieta (DCAD) (Goff, 2008). Quando animais recebem simbióticos, combinação de prebióticos e probióticos, há potencial modulação da microbiota ruminal e intestinal, o que pode influenciar o metabolismo de

minerais e o equilíbrio ácido-base (Filgueiras et al., 2011). Assim, a avaliação do pH urinário torna-se essencial para monitorar se a inclusão de simbióticos, associada a dietas com DCAD positivo, mantém a alcalinidade adequada da urina (7,4 a 8,4), garantindo consumo adequado de matéria seca, manutenção da saúde metabólica e otimização da produção de leite (Santos, 2019).

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos da suplementação com simbióticos sobre o pH urinário e o metabolismo mineral de vacas da raça Holandesa durante o pico de lactação.

2. METODOLOGIA

Todos os procedimentos foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Pelotas (CEUA-UFPEL), sob o número 004488/2025-69. O experimento foi conduzido em uma fazenda leiteira comercial localizada no município de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil (32°24'76" Sul; 52°50'30" Oeste), onde os animais foram alojados em sistema intensivo do tipo *Compost Barn*.

O experimento teve duração de 90 dias, onde foram utilizadas 30 vacas leiteiras saudáveis da raça Holandês, múltiparas. Os animais foram alocados casualmente em três grupos dietéticos, cada um com 10 animais: Grupo Controle (CON), que recebia dieta totalmente misturada (TMR) composta por silagem de milho, silagem de sorgo, pré-secado de trevo e concentrado comercial; Grupo Tratamento 10g (GT10), que recebeu TMR semelhante ao do CON, com a adição de 10 g/vaca/dia do simbiótico (Rumilax®, EKO, Asa Norte, Brasília, Brasil) e Grupo Tratamento 15g (GT15), com TMR similar aos demais grupos, entretanto, com 15 g/vaca/dia de Rumilax®. A alimentação era fornecida duas vezes ao dia, às 8h30 e às 14h30.

Foram realizadas coletas de sangue por punção da veia coccígea utilizando sistema Vacutainer (BD diagnostics, SP, Brasil) nos dias 0, 15, 30, 60, 75, 90 em relação ao início do experimento, totalizando 6 coletas por animal. As amostras foram coletadas em tubos com sílica (ativador de coágulo) para obtenção de soro e realização de análises bioquímicas do perfil mineral: fósforo, cálcio e magnésio. As amostras foram enviadas ao Laboratório de Bioquímica do Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária da Universidade Federal de Pelotas, onde foram analisadas em analisador bioquímico automático (Labmax Pleno, Labtest Diagnóstica SA, MG, Brasil), seguindo recomendações do fabricante. A urina foi coletada nos mesmos dias, por micção espontânea ou massagem na região do períneo, avaliando através do pHmetro de bancada. Os resultados foram analisados no programa JMP Pro 17 (SAS Institute inc., 2018). Os dados foram analisados pelo PROC MIXED, considerando o grupo, dias de coleta e suas interações como efeitos fixos e o animal como efeito aleatório, considerando significativo $p < 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes aos parâmetros minerais e ao pH urinário estão apresentados na Tabela 1. Quanto ao perfil mineral, observou-se diferença significativa apenas nas concentrações de magnésio: o grupo GT15 apresentou valores menores em comparação ao GT10 e ao grupo controle (GC), com diferença estatística significativa ($p < 0,01$). Para os

demaís minerais analisados (fósforo e cálcio), não foram observadas diferenças significativas entre os grupos experimentais ($p > 0,05$).

Em relação ao pH urinário, os animais do grupo GT15 apresentaram valores significativamente mais elevados do que os observados nos grupos GT10 e GC ($p < 0,01$).

Tabela 1. Médias \pm erros padrões dos parâmetros minerais e pH urinário de vacas holândês suplementadas com 10g ou 15g de um pool de pré e probióticos durante o pico de lactação.

Parâmetro	Grupos						Valor de p		
	GC		GT10		GT15		Gru	Dia	Gru*Dia
	Média	EPM ¹	Média	EPM ¹	Média	EPM ¹			
Cálcio (mg/dL)	8,08	0,29	8,72	0,24	8,00	0,25	0,08	<0,01	0,88
Fósforo (mg/dL)	6,84	0,34	7,07	0,29	6,26	0,31	0,15	<0,01	0,78
Magnésio (mg/dL)	2,32 ^a	0,07	2,21 ^a	0,06	1,89 ^b	0,09	<0,01	<0,01	0,05
pH urinário	7,84 ^a	0,03	7,96 ^a	0,02	8,01 ^b	0,03	<0,01	<0,01	0,70

Nota. EPM = Padrão da média; GC = Controle; G10 = Grupo tratamento 10g; G15 = Grupo tratamento 15g; Gru = Grupo. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística.

A elevação do pH urinário observada nos grupos suplementados, especialmente no GT15, pode estar associada ao fornecimento de uma dieta com DCAD positivo, estratégia nutricional utilizada no pós-parto para estimular o consumo de matéria seca (CMS), favorecer o metabolismo energético e reduzir o risco de distúrbios metabólicos, como cetose e hipocalcemia subclínica (Santos et al., 2023; Graef et al., 2025).

Além disso, a modulação da microbiota ruminal e intestinal promovida pelos simbióticos pode alterar a excreção de íons e compostos nitrogenados, impactando o equilíbrio ácido-base sistêmico. De acordo com Markowiak & Śliżewska (2018), simbióticos podem modificar o ambiente intestinal e o perfil fermentativo, influenciando indiretamente a excreção urinária e o pH, mesmo sem intervenções diretas sobre o DCAD da dieta.

A redução nas concentrações de magnésio observada no grupo GT15 também é um achado relevante. O magnésio é essencial para a ativação dos receptores de paratormônio (PTH) e participa de diversas reações metabólicas fundamentais, incluindo a homeostase do cálcio. Segundo Martens & Schweigel (2000), distúrbios na absorção de magnésio podem ocorrer em situações de alteração do pH ruminal ou em dietas com alto teor de potássio, fatores que podem ser modulados indiretamente pela microbiota intestinal. Portanto, é possível que a suplementação com simbióticos em doses mais elevadas tenha afetado negativamente a biodisponibilidade do magnésio, visto que a modulação da microbiota pode alterar o pH ruminal e a fermentação, impactando a solubilidade e a absorção desse mineral. Segundo Martens & Schweigel (2000), elevação do pH ruminal e dietas ricas em potássio reduzem a eficiência da absorção de magnésio em ruminantes, o que pode explicar a menor concentração sérica observada no grupo GT15.

Apesar de não terem sido observadas alterações significativas nas concentrações de cálcio e fósforo entre os grupos, a manutenção desses parâmetros dentro dos valores fisiológicos de referência (8,5–10,5 mg/dL para cálcio e 4,0–8,0 mg/dL para fósforo (NASSEN 2021)) é positiva, especialmente considerando a elevada demanda metabólica das vacas em

pico de lactação. De acordo com o NRC (2001) e atualizado pelo NASEN (2021), o fornecimento adequado desses elementos é essencial para a integridade óssea, a função reprodutiva e a produção leiteira. Nesse sentido, a suplementação com simbióticos pode ter contribuído para a manutenção desses níveis ao modular a microbiota ruminal e intestinal, favorecendo a digestibilidade da dieta e a absorção de minerais, como descrito por Markowiak & Śliżewska (2018).

4. CONCLUSÕES

A suplementação com simbióticos durante o pico de lactação na dose de 15 g/dia esteve associada à redução das concentrações de magnésio e ao aumento do pH urinário, sendo este último condizente com a meta de DCAD positivo no pós-parto.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FILGUEIRAS, A. R. et al. Influência de um simbiótico na qualidade do leite e desempenho de vacas leiteiras. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 40, n. 11, p. 2441–2449, 2011.
- GOFF, J. P. The monitoring, prevention, and treatment of milk fever and subclinical hypocalcemia in dairy cows. *The Veterinary Journal*, London, v. 176, n. 1, p. 50-57, 2008.
- GROSS, J. J. Dairy cow physiology and production limits. *Animal Frontiers: The Review Magazine of Animal Agriculture*, Champaign, v. 13, n. 3, p. 44, 2023.
- MARKOWIAK, P.; ŚLIŻEWSKA, K. The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition. *Gut Pathogens*, London, v. 10, n. 1, p. 21, 2018. MARTENS, H.;
- SCHWEIGEL, M. Magnesium absorption in the gastrointestinal tract of ruminants. *Physiological Reviews*, Bethesda, v. 80, n. 4, p. 1131-1161, 2000.
- MEDEIROS, G. C. et al. Genetic parameters for udder conformation traits derived from Cartesian coordinates generated by robotic milking systems in North American Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 107, n. 9, p. 7038-7051, 2024.
- SANTOS, J. E. P. et al. Meta-analysis of the effects of prepartum dietary cation-anion difference on performance and health of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 102, n. 3, p. 2134-2154, 2019.
- NASEM. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Eighth Revised Edition*. Washington, DC: The National Academies Press, 2021. 502 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition*. Washington, DC: The National Academies Press, 2001. 405 p