

O EFEITO DE TAMPONAR DIETAS DE VACAS LEITEIRAS COM *LITHOTHAMNIUM CALCAREUM* E BICARBONATO DE SÓDIO NO PH RUMINAL E RESPOSTAS DE EFICIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE

MAGNA FABRÍCIA BRASIL SAVELA¹; LAURA VALADÃO VIEIRA², ELIZA ROSSI KOMNINOU², CÁSSIO CASSAL BRAUNER², FRANCISCO AUGUSTO BURKERT DEL PINO², MARCIO NUNES CORRÊA³

¹Universidade Federal de Pelotas/NUPEEC 1 – fabibrasil93@gmail.com

²Núcleo de Pesquisa Ensino e Extensão em Pecuária (NUPEEC) – nupeec@gmail.com

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

1. INTRODUÇÃO

Para aumentar a produtividade em vacas leiteiras e atender à crescente demanda por produtos lácteos, vêm sendo utilizadas com maior frequência entre os produtores de leite, dietas com níveis elevados de concentrado e com alto teor energético, visando maximizar a produção (NEVILLE et al. 2019). O amido é uma importante fonte de energia pra vacas leiteiras para atender as demandas de produção de leite e para a produção de proteína microbiana no rúmen (Srivastava et al. 2021).

Em contrapartida, fornecer na alimentação dos animais quantidades limitadas de fibra fisicamente efetiva pode representar um risco à saúde das vacas. Isto ocorre porque a fibra é necessária para a ruminação e à produção de saliva, o tamponante natural do ruminante. A elevação nas proporções de amido na dieta, paralelamente à redução da fibra, pode resultar em alterações nos perfis de ácidos graxos voláteis (AGV) no rúmen, aumentando a acidez ruminal e o risco de desenvolver acidose ruminal sub-aguda (SARA). A interrupção no equilíbrio ácido-base intraruminal e diminuição do pH ruminal podem ainda prejudicar seu funcionamento (MAWDA et al. 2022), reduzir o consumo de matéria seca (CMS), diminuir a produção leiteira e reduzir a quantidade de gordura do leite (HUMER et al. 2018; MARTINS et al. 2021).

Diferentes aditivos alimentares são usados para prevenir a ocorrência de SARA, entre eles os tampões são comumente adicionados a dieta de ruminantes. Os tampões têm a função de neutralizar o excesso de ácidos produzidos no rúmen em situações em que os sistemas tampões naturais (produção de saliva) são insuficientes, restabelecendo o equilíbrio ácido-base (SHARMA et al. 2018; MORAES et al. 2020).

Estudos têm demonstrado que os tampões não apenas mantêm a homeostase ruminal em dietas energéticas, mas também melhoram a população microbiana, digestibilidade total, aumentam a produtividade dos animais, bem como a qualidade do leite, dessa forma, diminuem os custos de produção, favorecendo positivamente o produtor rural (CRUYWAGEN et al. 2015; COON et al. 2019).

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo, foi avaliar os efeitos do *Lithothamnium Calcareum* (LithoNutri®), em comparação com Bicarbonato de sódio (Raudi®, TotalMix), no pH ruminal, produção de leite e parâmetros de eficiência de produção de vacas leiteiras da raça holandês alimentadas com uma dieta contendo (29,28 % MS) de amido na TMR.

2. METODOLOGIA

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Experimentação Animal da Universidade Federal de Pelotas (Cód. 13784-2021). Sendo conduzido em uma propriedade leiteira comercial localizada no município de Rio Grande, Rio Grande do Sul, nas coordenadas geográficas 32°16'S, 52°32'E, em sistema de criação intensivo em galpão “compost barn”.

Foram utilizados para o experimento trinta e seis vacas multíparas da raça holandês, designadas ao tratamento de acordo com um delineamento de blocos ao acaso com medidas repetidas com base na paridade (entre 2 e 4), dias em lactação (DIM) no início do ensaio (63.74 ± 18.63) e média de produção de leite pré-experimental ($38.83 \text{ kg} \pm 9.29 \text{ kg/d}$). As vacas foram distribuídas aleatoriamente em dois grupos experimentais, o grupo bicarbonato de sódio (BIC) e o grupo Lithothamnium calcareum (LITHO), ambos com 18 animais. A duração do experimento foi de 60 dias, sendo os grupos manejados conjuntamente durante o período experimental. Ambos os tratamentos receberam a mesma dieta basal, na forma de dieta total (TMR), que foi formulada para ser potencialmente acidificante contendo 29,28% de amido. As diferenças entre os tratamentos foram atribuídas à inclusão de diferentes tampões ruminais, sendo que para o grupo LITHO foi incluído nível de 0,5% da DM da dieta do produto (LithoNutri®, Oceana, Jundiaí, Brasil) e para o grupo BIC incluído 1,1% da DM de bicarbonato de sódio (Raudi®, Totalmix, São Carlos do Ivaí, Brasil), previamente misturados à TMR imediatamente antes da oferta.

Para avaliação da capacidade tampão dos diferentes aditivos, foram realizadas coletas de líquido ruminal por ruminocentese, em três animais por grupo, 4 horas após a alimentação matinal uma vez por semana. O pH ruminal foi medido logo após a coleta, com o auxílio de um phmetro de bancada.

Os dados de CMS foram obtidos diariamente (24 horas por dia), por meio de comedouros automáticos (Intergado® Minas Gerais, Brasil). A produção diária de leite foi registrada individualmente a cada ordenha durante todo o período experimental através do sistema eletrônico de ordenha (DeLaval®, Botkyrka, Sweden). Amostras de leite foram coletadas uma vez na semana nas três ordenhas diárias em frascos contendo conservante Bronopol® mantidas refrigeradas e enviados para o Laboratório de Análise de Leite - PARLEITE, de Curitiba – PR, para análise de gordura e proteína. A eficiência da produção de leite foi calculada dividindo a produção de leite corrigida (FCM) e (ECM) pelo consumo de matéria seca (CMS).

A produção de leite foi corrigida para 4% de gordura (PLC4%) usando a fórmula: $\text{FCM4\%} = (0,4 \times \text{produção de leite kg}) + (15 \times \text{produção de gordura kg})$ e para energia (ECM) usando a fórmula: $\text{ECM} = (0,3273 \times \text{kg de produção de leite}) + (7,65 \times \text{kg de proteína de leite}) + (12,97 \times \text{kg de gordura do leite})$, segundo NEVILLE et al (2019).

Os resultados foram analisados usando o programa JMP® Pro 14 (SAS Institute inc., 2018) por medidas repetidas (Mixed Models) considerando grupo, coleta e sua interação como efeitos fixos e animal como efeito aleatório, considerando significativo valores de $p < 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos do tratamento nos valores de pH ruminal, produção e rendimento do leite e eficiência de produção, são apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Médias \pm erro padrão da média (EP) do pH ruminal, CMS, produção e rendimento do leite e eficiência de produção, de vacas leiteiras da raça holandesa dos grupos Bicarbonato (BIC) e *Lithothamnium Calcareum* (LITHO).

Parâmetros	Média \pm EP	Média \pm EP	Valor de P		
	BIC	LITHO	Tratamento	Período	T*P
pH ruminal	6,80 \pm 0,11	6,70 \pm 0,11	0,57	0,48	0,56
CMS (kg/dia)	27,19 \pm 0,54	26,73 \pm 0,53	0,49	<0,01	0,14
Produção de leite (kg/d)	38,59 \pm 0,71	39,06 \pm 0,69	0,53	<0,01	0,37
Gordura, kg	1,46 \pm 0,03 ^b	1,63 \pm 0,03 ^a	<0,01	<0,01	0,99
Proteína, kg	1,19 \pm 0,02	1,23 \pm 0,02	0,50	<0,01	0,24
FCM	37,78 \pm 0,82 ^b	40,11 \pm 0,82 ^a	0,01	<0,01	0,97
ECM	41,01 \pm 0,85 ^b	43,25 \pm 0,85 ^a	<0,01	<0,01	0,81
FCM/CMS	1,48 \pm 0,03 ^b	1,59 \pm 0,03 ^a	<0,01	<0,01	0,23
ECM/CMS	1,62 \pm 0,03 ^b	1,71 \pm 0,03 ^a	<0,01	<0,01	0,28

*Letras diferentes demonstram diferença significativa entre os grupos. T*P: Interação tratamento e período. FCM: Leite corrigido 4% gordura. ECM: Leite corrigido para energia. FCM: kg de FCM dividido por kg de MS consumido. ECM: kg de ECM dividido por kg de MS consumido.

Os tratamentos não tiveram efeitos significativos sobre os valores de pH ruminal 4h após a alimentação matinal ($P = 0,57$). Esse resultado demonstra que os 2 tratamentos com tampão dietético afetaram positivamente o pH, pois foram eficazes em manter a saúde ruminal e prevenindo a queda do pH em dieta de alto amido. Estudos demonstram maior digestibilidade de FDN e FDA quando o pH fica acima de 6.1 (WALES et al. 2004; CRUYAGEM et al. 2015) resultando em melhoras na qualidade do leite (SHARMA et al. 2018).

Não foram observadas diferenças entre os tratamentos para a produção de leite kg/d (0,53). Entretanto foi encontrado efeito dos tratamentos para correção do leite a 4% FCM, onde a suplementação com LITHO aumentou a produção em 2,33 kg/d ($P = 0,01$) e ECM, que aumentou 2,24 kg/d ($P = <0,01$) em comparação com o as vacas do tratamento BIC. Tais observações estão de acordo com CRUYWAGEN et al. (2015) que demonstraram que a suplementação com a alga *Lithothamnium calcareum* aumentou a produção de leite corrigido para gordura e energia em comparação com a dieta suplementada com bicarbonato de sódio, o que foi atribuído a um aumento no total de AGV resultante de uma maior concentração de acetato.

Os rendimentos de gordura no leite (kg/d) aumentaram para vacas alimentadas com o tratamento LITHO em comparação com BIC ($P = 0,01$). O teor de gordura do leite é afetado por vários fatores, incluindo as proporções de AGV, que podem ser alterados por alterações no pH ruminal (HUMER et al. 2018; COON et al. 2019). No presente estudo, este aumento na gordura do leite no grupo LITHO, pode ser atribuído a melhorias na fermentação ruminal ao longo do dia. NEVILLE et al. (2019) e CRUYWAGEN et al. (2015) observaram diferenças nas médias de pH ruminal ao longo das horas (observação em 24h), onde vacas suplementadas com *Lithothamnium* mantiveram um pH ruminal mais estável em comparação com Bicarbonato de sódio, resultando em melhor digestibilidade do FDN e, conseqüentemente, aumento no total de AGV em resposta ao aumento na concentração de acetato.

O tratamento teve um efeito significativo na eficiência de utilização da ração, onde, a eficiência alimentar para produção de leite com correção energética (ECM/kg de CMS) foi maior no tratamento LITHO em comparação com BIC ($P <$

0,01). Ainda, a eficiência do leite corrigido para gordura (4% FCM/kg de CMS) aumentou no tratamento LITHO ($P = 0,01$) de modo que as vacas do tratamento LITHO produziram mais leite por quilograma de CMS do que as vacas do tratamento BIC.

4. CONCLUSÕES

Concluiu-se que ambos os tratamentos foram eficazes em manter a saúde ruminal. Dessa forma a suplementação com *Lithothamnium Calcareum* na dose de 0,5% MS fornece uma alternativa segura e eficaz ao bicarbonato de sódio na dose de 1,1%, além de resultar em maiores melhorias na eficiência da utilização dos alimentos para produção de leite (ECM e 4%FCM) e sua composição.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COON, R.E.; DUFFIELD, T.F.; DEVRIES T.J. Short communication: Risk of subacute ruminal acidosis affects the feed sorting behavior and milk production of early lactation cows. **Journal of Dairy Science**, V102 (1):652-659, 2019.
- CRUYWAGEN, C. W.; S. TAYLOR, M. M.; BEYA, CALITZ, T. The effect of buffering dairy cow diets with limestone, calcareous marine algae, or sodium bicarbonate on ruminal pH profiles, production responses, and rumen fermentation. **Journal of Dairy Science**, V98:5506–5514, 2015.
- HUMER, E.; PETRI, R. M.; ASCHENBACH, J. R.; BRADFORD, B. J.; PENNER, G. B.; TAJAJ, M.; SÜDEKUM, K. H.; ZEBELI, Q. Invited review: Practical feeding management recommendations to mitigate the risk of subacute ruminal acidosis in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 2, p. 872-888, 2018.
- MAWDA E. E; DARIEN K. A; MAWAHIB K. K; HONGRONG W. Subacute ruminal acidosis in dairy herds: Microbiological and nutritional causes, consequences, and prevention strategies. **Animal Nutrition**. V 10. P 148-155. 2022.
- MARTINS, C.M.M.R.; FONSECA, D.C.M.; ALVES, B.G.; RENNO, F.P.; SANTOS, M.V. Effect of dietary non-fiber carbohydrate source and inclusion of buffering on lactation performance, feeding behavior and milk stability of dairy cows. **Animal Feed Science and Technology**. V.278. 2021.
- MORAIS, T.; INÁCIO, A.; COUTINHO, T.; MINISTRO, M.; COTAS, J.; PEREIRA, L.; BAHCEVANDZIEV, K. Seaweed Potential in the Animal Feed: A Review. **Journal of Marine Science Engineering**. V 8, 559, 2020.
- NEVILLE, E. W.; FAHEY, A. G.; GATH, V. P.; MOLLOY, B. P.; TAYLOR, S. J.; MULLIGAN, F. J. The effect of calcareous marine algae, with or without marine magnesium oxide, and sodium bicarbonate on rumen pH and milk production in mid-lactation dairy cows. **Journal of Dairy Science**. v.102, p.8027–8039, 2019.
- SHARMA, H.; PAL, R. P.; MIR, S. H.; OJHA, L. Effect of feeding buffer on feed intake, milk production and rumen fermentation pattern in lactating animals: A review. **Journal of Entomology and Zoology Studies**, v. 6, n. 4, p. 916-922, 2018.
- SRIVASTAVA, R.; SINGH, P.; TIWARI, S.; MISHRA, D.B.; KUMAR, G. Subacute ruminal acidosis: Understanding the physiology and management with exogenous buffers. **Journal of Entomology and Zoology Studies**. 9 (2). 593-599. 2021
- WALES, W. J.; KOLVER, E. S.; THORNE, P. L.; EGAN, A. R. Diurnal variation in ruminal pH on the digestibility of highly digestible perennial ryegrass during continuous culture fermentation. **Journal of Dairy Science**. V 87, P 1864–1871, 2004.