

UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES TAMPONANTES RUMINAIS E SEUS EFEITOS SOBRE O PH DO LÍQUIDO RUMINAL E DO SANGUE DE VACAS LEITEIRAS DA RAÇA HOLANDÊS

MURYLLO BOTELHO MEDEIROS¹; LAURA VALADÃO VIEIRA²; MAGNA FABRÍCIA SVELA³; MARCIO NUNES CORRÊA⁴; CÁSSIO CASSAL BRAUNER⁵; FRANCISCO AUGUSTO BURKERT DEL PINO⁶

¹Universidade Federal de Pelotas-UFPEL – mugmedeiros@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas-UFPEL – lauravieira96@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas-UFPEL – magnabrasil@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas-UFPEL – marcio.nunescorreia@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas-UFPEL – cassiocb@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas-UFPEL – fabdelpino@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A produção mundial de leite apresentou um aumento considerável de mais de 64% nas últimas três décadas, superando as 883 milhões de toneladas produzidas no ano de 2019 (HELMHADI, 2020). Aliado a isso, existem relatos que apesar dos níveis produtivos atingidos, em países como o Brasil, houve uma redução no tamanho do rebanho (LEITE, 2022). Nota-se, então, que a eficiência produtiva por animal, sofreu um aumento e um dos fatores que contribuíram para isso, foi a inclusão de alimentos concentrados nas dietas, visto que, uma alimentação composta exclusivamente de volumoso não seria capaz de atender as demandas energéticas de uma vaca de alta produção (HUA et al., 2017).

Entretanto dietas com alto concentrado, devido a presença de carboidratos não estruturais como o amido, são rapidamente colonizadas e digeridas pela microbiota ruminal, o que faz delas potenciais desencadeadoras de acidose ruminal, uma das doenças metabólicas mais relatadas em ruminantes (HOWARD, 1981; HUO ET AL., 2014; HUA ET AL., 2017).

A acidose ruminal ocorre quando o pH do rúmen cai para valores inferiores a 5,6 ou 5,8 de acordo com algumas literaturas, por períodos prolongados. Esse processo é resultado da produção excessiva de ácidos graxos de cadeia curta e ácido láctico, proveniente da alta fermentação do concentrado (PLAIZIER ET AL. 2008, KHAFIPOUR ET AL. 2009). A acidificação do rúmen provoca a morte de bactérias gram negativas, danos no epitélio ruminal, diarreia, redução na ingestão da matéria seca, perda de peso, diminuição de produção de leite, acidose metabólica e algumas vezes, o óbito dos animais (HERDT, 2000; Lean, 2007; Plaizier et al., 2008).

A utilização de tamponantes ruminiais como neutralizantes de pH para prevenir a acidose ruminal e seus efeitos deletérios a saúde animal já é amplamente difundida (ORNAGHI et al., 2022). Ao longo dos anos, o bicarbonato de sódio tem sido um dos tamponantes mais populares, sendo este uma ferramenta eficaz em manter o pH ruminal dentro dos parâmetros fisiológicos (ERDMAN, 1988; SILVA, 2022). Entretanto, alguns autores relatam que seu período de ação no ambiente ruminal é curto, o que torna necessário o estudo de outros aditivos com ação tampão (NEIDERFER et al., 2020). Diante disso, o objetivo do presente estudo consistiu em comparar a utilização do bicarbonato de sódio em relação a uma nova alternativa de tamponante, o Equalizer® (Nutron/ Cargill, Chapecó, Brasil), sobre os parâmetros de pH do líquido ruminal e do sangue, em vacas leiteiras da raça Holandês, alimentadas com dietas ricas em amido.

2. METODOLOGIA

O presente experimento teve a duração de 60 dias e foi realizado em uma fazenda comercial, localizada no município de Rio Grande, no Rio grande do Sul. No local, o rebanho era manejado em sistema *Compost barn* e ordenhado três vezes ao dia. Para o estudo, foram selecionadas 36 vacas multíparas, da raça Holandês, com $63,74 \pm 18,63$ dias em lactação (DEL) e produção média de $38,84 \text{ kg/dia} \pm 9.29$, as quais foram divididas em dois grupos: Bicarbonato de sódio (BIC) e grupo Equalizer® (EQUA). No grupo BIC, os animais foram suplementados com Bicarbonato de sódio (Raudi®, Totalmix, São Carlos do Ivaí, Brasil), na dose de 1,1% da matéria seca (MS) da dieta. E no grupo EQUA, foi utilizada a dose de 0,5% da MS da dieta de Equalizer (Equalizer®, Nutron/Cargill, Chapecó, Brasil). Os dois produtos foram ofertados junto a dieta total, sendo esta fornecida duas vezes ao dia e formulada de acordo com o NRC (2001), cuja a composição era: pré-secado de azevém (*Lolium multiflorum*), silagem de milho e ração comercial, com uma concentração de 29,28% de amido.

Dentre as muitas variáveis analisadas nesse estudo, aqui estão citados os monitoramentos de pH do líquido ruminal e pH do sangue. Em que para estas análises, foram selecionadas três vacas de cada grupo, as quais foram submetidas a coleta de líquido ruminal, 4 horas após a alimentação, por ruminocentese. Os mesmos animais também passaram por coleta de sangue, via punção da veia coccígea, em tubos contendo heparina. As coletas das diferentes amostras foram realizadas semanalmente, no dia 0, antes da suplementação com os tamponantes, e nos dias 7, 21, 28, 35, 42, 49, 56 e 60. As mensurações de pH ruminal foram determinadas via pHmetro de bancada (TecnoPON-HMMPB-2010). O pH do sangue, foi obtido por meio do aparelho de hemogasometria (i-STAT – Analisador Sanguíneo Portátil). As duas análises foram realizadas imediatamente após a coleta.

A análise estatística foi realizada no 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. Foi considerando como nível de significância valores de $p < 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de pH do líquido ruminal demonstram que Equalizer® e bicarbonato de sódio não diferem ($p > 0,05$), ou seja, os dois tratamentos foram eficazes em manter o pH ruminal nos níveis considerados fisiológicos, entre 6 a 7 (VAN SOEST, 1994; CORRÊA et al. 2010; KOZLOSKI, 2011) (Tabela 1).

Tabela 1. Média \pm erro padrão (EP) dos valores de pH do líquido ruminal e do sangue para os grupos BIC e EQUA durante o período experimental. T*C¹: Interação tratamento coleta.

Parâmetros	Média \pm EP	Média \pm EP	Tratamento	p value	
	BIC	EQUA		Coleta	T*C ¹
pH Ruminal	$6,80 \pm 0,06$	$6,77 \pm 0,06$	0,09	0,72	0,77
pH Sanguíneo	$7,46 \pm 0,02$	$7,44 \pm 0,02$	0,53	0,19	0,71

Na tabela 1 é possível observar que os grupos BIC e EQUA também apresentaram resultados semelhantes, no que se refere ao pH do sangue. Logo,

mesmo que os animais EQUA tenham sido suplementados com o Equalizer®, produto ainda indisponível no mercado e com uma indicação de dosagem inferior a recomendada para bicarbonato de sódio, estes mantiveram-se igualmente saudáveis.

Sabe-se que animais alimentados com dietas compostas por aproximadamente 30% de amido, estão sujeitos a desenvolverem acidose ruminal (HUMER et al., 2018). Já a acidose metabólica, pode ser desencadeada por muitos outros fatores, dentre eles a acidose ruminal. Isso porque, ocorre o aumento na passagem de ácidos do ambiente ruminal para o sangue, via difusão passiva, o que faz com que o pH do sangue passe a ser inferior ao valor fisiológico de 7,35 (CORRÊA et al. 2010; BERCHIELLI et al., 2011). Neste estudo, os dados de pH obtidos não são condizentes com acidose ruminal e nem metabólica.

Os resultados encontrados já eram esperados, visto que, o bicarbonato de sódio, além de todos os outros aditivos que compõem o Equalizer®, calcário calcítico, óxido de magnésio, algas marinhas calcárias, e também bicarbonato de sódio, são citados em muitos estudos como estabilizadores de pH ruminal (MILLEN et al., 2009), o que provavelmente também influenciou diretamente no pH do sangue observado neste trabalho.

3. CONCLUSÕES

Os resultados demonstram que o Equalizer® e o Bicarbonato de Sódio são capazes de tamponar o pH do rúmen e indiretamente manter o pH do sangue nos padrões fisiológicos. Portanto, o Equalizer® pode ser considerado como uma nova alternativa para a suplementação animal.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERCHIELLI, T.T.; VEGAGARCIA, A.; OLIVEIRA, S.G. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes. 2.ed.** Jaboticabal: Funep, 2011. p.565-600.
- CORRÊA, M. N.; GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Transtornos metabólicos nos animais domésticos.** Pelotas: Editora e Gráfica Universitária, 2010.
- DIRKSEN, G. Sistema digestivo. In: Dirksen G; Grunder H.D.; Stober M. **Exame Clínico dos Bovinos.** 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. p.166-228.
- ELMHADI, M. E.; ALI, D. K.; KHOGALI, M. K.; WANG, H. Subacute ruminal acidosis in dairy herds: microbiological and nutritional causes, consequences and prevention strategies. **Nutrição Animal**, 2022.
- ERDMAN, Richard A. Dietary buffering requirements of the lactating dairy cow: a review. **Journal of Dairy Science**, v. 71, n. 12, p. 3246-3266, 1988.
- HERDT, Thomas H. Ruminant adaptation to negative energy balance: Influences on the etiology of ketosis and fatty liver. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 16, n. 2, p. 215-230, 2000.
- HINDMAN, Bradley J. Sodium bicarbonate in the treatment of subtypes of acute lactic acidosis: physiologic considerations. **Anesthesiology**, v. 72, n. 6, p. 1064-1076, 1990.
- HOWARD, Jimmy L. Ruminal metabolic acidosis. **The Bovine Practitioner**, p. 44-53, 1981.
- HUA, C.; TIAN, J.; TIAN, P.; CONG, R.; LUO, Y.; GENG, Y.; ... & ZHAO, R. Feeding a high concentration diet induces unhealthy alterations in the composition and

metabolism of ruminal microbiota and host response in a goat model. **Frontiers in microbiology**, v. 8, p. 138, 2017.

HUDSON, R.; NIELSEN, O.; BELLAMY, L.; STEPHEN, C. Metabolic disorders in dairy cattle. **UNESCO-EOLSS Publishers**, Paris, p. 56 – 73, 2010.

HUMER, E.; KRÖGER, I.; NEUBAUER, V.; SCHEDULE, K.; REISINGER, N.; ZEBELI, Q. Supplementing phytogetic compounds or autolyzed yeast modulates ruminal biogenic amines and plasma metabolome in dry cows experiencing subacute ruminal acidosis. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 10, p. 9559-9574, 2018.

HUO, W.; ZHU, W.; MAO, S. Impact of subacute ruminal acidosis on the diversity of liquid and solid-associated bacteria in the rumen of goats. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 30, n. 2, pág. 669-680, 2014.

KHAFIPOUR E.; LI S.; PLAIZIER J.C.; KRAUSE D.O. Rumen microbiome composition determined using two nutritional models of subacute ruminal acidosis. **Applied and environmental microbiology**, v. 75, n. 22, p. 7115-7124, 2009.

KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. 3. ed. Santa Maria: editora UFSM, 216p. 2011.

LEAN, S. Ruminal acidosis—Aetiopathogenesis, prevention and treatment. **Aust. Vet. Assoc**, v. 61, p. 7-43, 2007.

LEITE, JLB; STOCK, L. A.; RUBACK, B. O que vem mudando na produção de leite do Brasil. 2022.

MILLEN, D. D.; PACHECO, R. D. L.; ARRIGONI, M. D. B.; GALYEAN, M. L.; VASCONCELOS, J. T. A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil. **Journal of animal science**, v. 87, n. 10, p. 3427-3439, 2009.

NAGARAJA, T. G.; LECHTENBERG, K. F. Acidosis in feedlot cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, Philadelphia, v. 23, n. 2, p. 333-350, 2007.

NEIDERFER, K. P.; BARNARD, A. M.; MOYER, K. Z.; TRENCH, A. M.; TAYLOR, A. E.; CRONIN, S. K.; GRESSLEY, T. F. Effects of calcium carbonate, magnesium oxide and encapsulated sodium bicarbonate on measures of post-ruminal fermentation. **Journal of animal physiology and animal nutrition**, v. 104, n. 3, p. 802-811, 2020.

OWENS, F. N. Clinical and subclinical acidosis. **Simpósio de Nutrição de Ruminantes – Saúde do Rúmen**, 3., Botucatu, 2011. **Anais...** Botucatu: UNESP, 2011.

PLAIZIER, J. C.; KRAUSE, D. O.; GOZHO, G. N.; MCBRIDE, B. W. Subacute ruminal acidosis in dairy cows: the physiological causes, incidence and consequences. **The Veterinary Journal**, v. 176, n. 1, p. 21-31, 2008.

SILVA, Maria Paula Moretini Dionísio. **Bicarbonato de sódio na alimentação de vacas leiteiras em lactação: revisão bibliográfica**. 2022. 15f. Trabalho de Conclusão de Curso (Faculdade De Ciências Agrárias E Veterinárias) Câmpus De Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant** 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 476 p. 1994.

ORNAGHI, Mariana Garcia et al. SARA (Subacute Ruminal Acidosis) e medidas preventivas para minimizar seus efeitos em bovinos: Revisão. **PUBVET**, v. 16, p. 180, 2022.