

EFEITO DA INCLUSÃO DE ÓXIDO DE MAGNÉSIO ASSOCIADO A MONENSINA SÓDICA NO PH RUMINAL DE BOVINOS NELORE ALIMENTADOS COM DIETAS DE ALTO NÍVEL ENERGIA.

LÁZARO GABRIEL LOPES LIMA, LUCAS. B. MACIEL; PAULO. C. BORTOLETO JÚNIOR; GABRIEL. V. MANVAILER; MARIA. S. GARCIA; LEONARDO. B. BOCCALINI; MATHEUS. S. P. CARLIS; MARIANA. N. V. MELO; MATHEUS. C. GARCIA; JORDANA. L. A. ANDRADE; V. T. L. ROZIN; RODRIGO. S. GOULART.

Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), Universidade de São Paulo (USP)

Contato: lazaro.gabriel@usp.br / Apresentador: LÁZARO GABRIEL LOPES LIMA

Resumo: Este estudo avaliou a eficácia do óxido de magnésio (MgO) em dietas contendo monensina sódica no controle do pH ruminal em bovinos Nelore alimentados com dietas contendo alta energia. Foram utilizados cinco animais canulados no saco dorsal do rúmen, distribuídos em delineamento Quadrado Latino 5×5, recebendo diferentes níveis de MgO (0,25%, 0,50% e 0,75%) e monensina (25 ppm). O pH ruminal foi monitorado durante todo o período experimental, a cada 5 minutos, por meio de sensores intra-ruminais da marca SmaXtec®. Os níveis crescentes de MgO não afetaram o pH ruminal médio ($P > 0,05$), como também, não reduziu o tempo em acidose ruminal subclínica ($\text{pH} < 5,8$ por mais de 9 horas/dia). Contudo, houve efeito quadrático no pH máximo, com maior valor na dieta 0,75% MgO ($P < 0,05$). Adicionalmente, os resultados demonstraram que nenhum dos tratamentos alterou significativamente ($P > 0,05$) o pH ruminal médio (5,82 - 5,86) ou reduziu o tempo em que o pH se manteve baixo, em níveis considerados como quadro de acidose subclínica. Conclui-se que, nas condições experimentais testadas, a suplementação com MgO associado a monensina não foi eficaz para prevenir a acidose ruminal em dietas com alta inclusão de concentrado, sugerindo estratégias complementares para preservar a saúde ruminal.

PalavrasChaves: saúde ruminal, acidose, confinamento

EFFECT OF MAGNESIUM OXIDE SUPPLEMENTATION COMBINED WITH SODIUM MONENSIN ON RUMINAL PH IN NELLORE CATTLE FED HIGH-ENERGY DIETS

Abstract: This study evaluated the efficacy of magnesium oxide (MgO) supplementation combined with sodium monensin (25 ppm) to control ruminal pH in Nelore cattle fed high-energy diets. Five ruminally cannulated animals (dorsal sac) were distributed in a 5×5 Latin square design receiving: 0.25%, 0.50%, or 0.75% MgO in dry matter. Ruminal pH was continuously monitored using SmaXtec® intraruminal sensors (5-minute intervals). Increasing MgO levels did not affect mean ruminal pH (5.82-5.86; $P > 0.05$) or reduce subclinical acidosis duration ($\text{pH} < 5.8$ for > 9 h/day). However, maximum pH showed a quadratic response ($P < 0.05$), with highest values at 0.75% MgO inclusion. No treatment significantly altered time spent at subclinical acidosis thresholds. Under these conditions, MgO-monensin supplementation was ineffective in preventing ruminal acidosis in high-concentrate diets, indicating the need for alternative strategies to maintain rumen health in such feeding systems.

Keywords: chewing time, acidosis, feedlot

Introdução: Tradicionalmente, bovinos confinados no Brasil são alimentados com dietas contendo elevadas concentrações de energia e baixos níveis de fibra, promovendo redução do pH ruminal ao longo do dia e provocando em alguns casos, quadros de acidose em bovinos (Nagaraja et al., 2007; Silvestre e Millen, 2021). Como estratégia, para minimizar flutuações no pH ruminal, o óxido de magnésio (MgO) e a monensina sódica atuam como tamponante e modulador fermentativo, respectivamente (Schaefer et al., 1982; Colombo et al., 2022). Embora estudos demonstrem efeitos positivos do MgO no pH ruminal, sua eficácia em dietas de alta energia permanece pouco explorada. Este estudo avaliou, mediante sensores intra-ruminais, a dinâmica do pH em bovinos Nelore recebendo MgO (0,25-0,75%) com monensina (25 ppm) em dietas energéticas, testando a hipótese de que essa associação mantém o $\text{pH} > 5,6$ por tempo adequado.

Material e Métodos: Foram utilizados cinco bovinos machos castrados da raça nelore, canulados no saco dorsal do rúmen, em delineamento Quadrado Latino 5×5, recebendo os seguintes tratamentos: 1) dieta sem aditivo zootécnico (SAZ); 2) dieta contendo 25 ppm de monensina sódica na matéria seca da ração total (RT; MON); 3) dieta MON + 0,25% de MgO na matéria seca da RT (0,25MgO); 4) dieta MON + 0,50% de MgO na matéria seca da RT (0,50MgO) e 5) dieta MON + 0,75% de MgO na matéria seca da RT (0,75MgO), como apresentado na figura 1. Cada período experimental teve duração de 31 dias, incluindo 12 dias de adaptação, 7 dias de coleta de dados e 12 dias de wash-out (a partir do segundo período). A dieta foi fornecida uma vez ao dia (8:00h) em ad libitum, mantendo 5% de sobras. O consumo de matéria seca foi determinado diariamente pela diferença entre alimento ofertado e sobras. O pH ruminal foi monitorado continuamente, durante todo o período experimental utilizando sensores intra-ruminais SmaXtec®, devidamente calibrados e inseridos via cânula ruminal, realizando leituras a cada 5 minutos. Foram avaliados: pH médio, mínimo e máximo; tempo acumulado abaixo dos limiares de pH 5,6 (acidose aguda) e 5,8 (acidose subclínica); e área abaixo da curva (AAC) para esses mesmos limiares. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o procedimento para modelos mistos do software SAS, ver. 9.4. (2018), considerando $P < 0,05$ como significativo.

Resultado e Discussão: Não houve efeito dos níveis de MgO ($P > 0,05$) no pH ruminal médio, mínimo, tempo abaixo da curva (pH menor que 5,8 ou 5,6) e área abaixo da curva (pH menor que 5,8 ou 5,6). Entretanto, o pH máximo apresentou aumento quadrático ($P = 0,03$), no qual animais alimentados com a dieta contendo 0,75MgO apresentaram maior pH máximo comparado aos demais níveis de inclusão de MgO. Adicionalmente, o tempo em que o pH permaneceu abaixo de 5,6 e 5,8 (indicadores de acidose) também não foi afetado pelos tratamentos experimentais contudo, os valores médios de pH ruminal

(5,82-5,86) ficaram abaixo do considerado adequado segundo Nagajara et al. (2007) (> 6,0), sugerindo acidose subclínica durante todo o experimento. O pH ruminal como uma função do tempo pós alimentação demonstrou queda acentuada nas primeiras 6 horas em todos os tratamentos, atingindo valores mínimos abaixo 5,6. Embora não tenha sido observada diferença (P > 0,05) entre os tratamentos, os valores permaneceram abaixo de 5,8 por aproximadamente de 12 horas/dia, caracterizando quadro de acidose subclínica.

Figura 1: Design experimental.

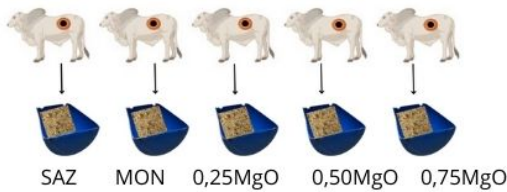


Tabela 1 – Dados de pH ruminal de bovinos Nelore recebendo diferentes níveis de óxido de magnésio calcinado associado a monensina sódica.

Itens	Tratamentos					Valor de P			
	SAZ	MON	0,25 MgO	0,50 MgO	0,75 MgO	EPM ³	Mon 25 MgO	L	Q
pH médio	5,84	5,85	5,86	5,83	5,82	0,10	0,717	0,309	0,846
pH mínimo	4,8	4,85	4,89	4,99	5,02	0,13	0,247	0,120	0,995
pH máximo	6,62	6,67	6,62	6,56	6,73	0,09	0,832	0,489	0,032
TAC pH 5,8, horas/dia ²	9,54	9,36	9,90	9,94	9,76	1,90	0,845	0,633	0,484
AAC pH 5,8, hora/dia ²	4,17	4,11	3,81	3,65	3,97	1,43	0,423	0,728	0,577
TAC pH 5,6, horas/dia ²	6,78	6,83	6,19	6,20	5,90	1,92	0,53	0,323	0,870
AAC pH 5,6, hora/dia ²	2,55	2,49	2,25	2,06	2,44	1,07	0,343	0,754	0,417

¹Mon: Dieta contendo monensina sódica (25 mg/kg MS); SAZ: dieta sem adição de aditivo zootécnico; 0,25MgO: Dieta com inclusão de monensina sódica + 0,25% de MgO (25 mg/kg de MS); 0,50MgO: Dieta com inclusão de monensina sódica + 0,50% de MgO (50 mg/kg de MS); 0,75MgO: Dieta com inclusão de monensina sódica + 0,75% de MgO (75 mg/kg de MS).

²TAC pH 5,8 = tempo abaixo da curva do pH 5,8; TAC pH 5,6 = tempo abaixo da curva do pH 5,6; AAC pH 5,8 = área abaixo da curva do pH 5,8; AAC pH 5,6 = área abaixo da curva do pH 5,6.

³EPM: Erro padrão da média

Figura 2: pH ruminal como uma função do tempo pós alimentação.

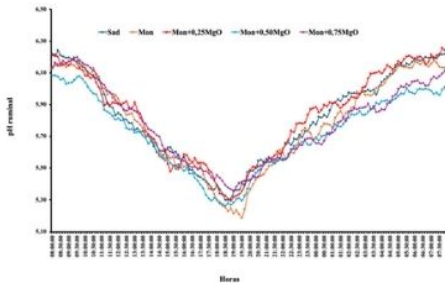


Figura 2– pH ruminal como uma função do tempo pós alimentação.¹Mon: dieta contendo 25 ppm de monensina sódica na matéria seca da ração total (RT; MON); SAZ: dieta sem aditivo zootécnico; MON+0,25 MgO: dieta MON + 0,25% de MgO na matéria seca da RT (0,25MgO); MON + 0,50 MgO: dieta MON + 0,50% de MgO na matéria seca da RT (0,50MgO); MON + 0,75 MgO: dieta MON + 0,75% de MgO na matéria seca da RT (0,75MgO).

Conclusão: Os resultados indicam que os teores crescentes de MgO (0,25 a 0,75%) associados a monensina (25 ppm) não foram eficientes em manter o pH ruminal em faixa segura, ou reduzir o tempo em acidose subclínica (<5,8 por >12h/dia), contrariando a hipótese do presente estudo.

Agradecimentos: Agradeço a FAPESP (2023/14171-3) e o Beef Club (Grupo De Pesquisa e Estudo em Pecuária de Corte).

Referências Bibliográficas: COLOMBO, E. A. et al. Supplementing a blend of magnesium oxide to feedlot cattle: effects on ruminal, physiological, and productive responses. J. Anim. Sci, v. 100, ed. 1, 2022.NAGARAJA, T. G.; LECHTENBERG, K. F. Liver abscesses in feed- lot cattle. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract, v. 23, ed. 2, p. 351-369, 2007.SCHAEFER, D. M.; ARP, S. C.; SATTLEMACHER, B.; BARTLEY, E. E. Neutralization of acid in the rumen by magnesium oxide and magnesium carbonate. Journal of Dairy Science, v. 65, n. 5, p. 732-739, 1982SILVESTRE, A. M.; SOUZA, J. M.; MILLEN, D.D. Adoption of adaptation protocols and feed additives to improve performance of feedlot cattle. Revista de Pesquisa Aplicada em Animais, v. 51, ed. 1 p. 282-299, 2023.