

Níveis de suplementação com nitrato de cálcio para mitigação do metano entérico e os efeitos no consumo e no desempenho de novilhos

Anaclara Romano Schmitz Loures⁽¹⁾⁽⁵⁾, Mariana Gomes Barbosa⁽²⁾, Alina Vaz das Graças⁽¹⁾, Laura Alice Jesus Silva⁽²⁾, Sabrina Evelin Ferreira⁽²⁾, Larissa Kirchmeyer Vianelo de Oliveira⁽¹⁾, Hugo Rezende Furtado⁽³⁾ e Fernanda Samarini Machado⁽⁸⁾

⁽¹⁾Bolsista (Pibic/CNPq), Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. ⁽²⁾Estagiária, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. ⁽³⁾Bolsista (Faperj), Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. ⁽⁴⁾Pesquisadora, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. ⁽⁵⁾E-mail: anaclararoures@gmail.com.

Resumo — O presente estudo avaliou os efeitos da suplementação com diferentes níveis de nitrato de cálcio sobre o consumo e desempenho de novilhos castrados. Foram utilizados 26 animais distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos: 0%, 2,5%, 5% e 10% de inclusão de nitrato de cálcio no suplemento, fornecido a 0,5% do peso vivo. A dieta foi composta por feno de tifton de baixa qualidade e suplemento proteico. A inclusão do aditivo não influenciou o consumo de matéria seca (CMS) do feno, nem o CMS total. No entanto, observou-se efeito quadrático sobre o consumo de suplemento ($P = 0,0122$), com redução no nível mais elevado, e efeito linear na ingestão relativa do suplemento ($P = 0,0102$). Não houve efeito significativo sobre o ganho médio diário. Conclui-se que, apesar da redução no consumo do suplemento no maior nível de nitrato de cálcio, não houve prejuízo ao desempenho dos novilhos.

Termos para indexação: estratégias nutricionais, suplemento, dieta.

Effects of calcium nitrate supplementation on feed intake and performance of beef steers

Abstract — The present study evaluated the effects of supplementation with different levels of calcium nitrate on dry matter intake and performance of castrated steers. Twenty-six animals were used in a completely randomized design with four treatments: 0%, 2.5%, 5%, and 10% inclusion of calcium nitrate in the supplement, provided at 0.5% of body weight. The diet consisted of low-quality tifton hay and a protein supplement. The inclusion of the additive did not affect hay dry matter intake (DMI) or total DMI. However, a quadratic effect was observed for supplement DMI ($P = 0.0122$), with reduced intake at the highest inclusion level, and a linear effect for supplement intake as a percentage of total DMI ($P = 0.0102$). No significant effect was observed on average daily gain. It is concluded that, although supplement intake decreased at the highest calcium nitrate level, there was no negative impact on animal performance.

Index terms: nutritional strategies, supplement, diet.

Introdução

O efeito estufa tem se intensificado devido ao aumento das emissões de gases na atmosfera, como metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) e óxido nitroso (N_2O) (Richter et al., 2021). Nesse contexto, a pecuária é frequentemente criticada por emitir grandes quantidades de gases de efeito estufa (GEE), especialmente o metano, que é naturalmente produzido pelos ruminantes durante o processo de fermentação ruminal. Segundo Machado et al. (2011), cerca de 85 a 90% do metano produzido pelos ruminantes tem origem na fermentação entérica, sendo o restante proveniente dos dejetos.

A modificação da fermentação ruminal torna possível a redução da produção de metano, por meio da alteração dos tipos de carboidratos na dieta, da suplementação com lipídeos e da manipulação da microbiota ruminal com o uso de aditivos alimentares ou compostos naturalmente presentes nos alimentos (Mohammed et al., 2004). A manipulação dos prótons H⁺ no rúmen é considerada uma das principais estratégias para o controle da emissão de metano, buscando-se reduzir sua produção, estimular sua utilização em vias alternativas de fermentação e inibir a atividade das archaeas metanogênicas (Machado et al., 2011).

Diante desse cenário, o presente estudo teve como objetivo avaliar diferentes níveis de suplementação com nitrato de cálcio para mitigação do metano entérico e os efeitos no consumo e no desempenho de novilhos.

As informações geradas no presente estudo vão ao encontro dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) contidos na Agenda 2030, proposta pela Organização das Nações Unidas, da qual o Brasil é signatário, sobretudo no seguinte objetivo específico: ODS 8 - Empregos dignos e crescimento econômico: Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos (Nações Unidas, 2025).

Material e métodos

Os procedimentos envolvendo animais foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Embrapa Gado de Leite sob o número 3.795.129.424. O experimento foi conduzido no Laboratório Multiusuário de Bioeficiência e Sustentabilidade da Pecuária, localizado no Campo Experimental José Henrique Bruschi, da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, MG.

Foram utilizados 26 novilhos castrados da raça Nelore, com idade média de 14 meses e peso corporal inicial de $360 \pm 28,79$ kg por um período de 88 dias. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos distintos: grupo 1 – suplemento sem adição do aditivo; grupo 2 – suplemento contendo 2,5% do aditivo; grupo 3 – suplemento com 5% do aditivo; e grupo 4 – suplemento com 10% do aditivo. O aditivo, à base de nitrato de cálcio, foi incluído no suplemento em substituição parcial à fonte de nitrogênio não proteico (NNP) utilizada no tratamento controle. A dieta utilizada simulava as condições do período seco, sendo composta por feno de tifton de baixa qualidade (5,41% de proteína bruta) e suplemento proteico fornecido na proporção de 0,5% do peso vivo.

O feno era pesado e fornecido diariamente, permitindo-se sobras de 5 a 10%. O fornecimento do feno foi fracionado ao longo do dia, dividido em três refeições. O suplemento era oferecido separadamente em cochos individuais, todos os dias, às 11 horas da manhã. Tanto a quantidade fornecida quanto as sobras foram pesadas diariamente para o cálculo do consumo voluntário. Os animais foram pesados semanalmente, sempre no mesmo horário, antes do fornecimento dos alimentos, para o monitoramento do desempenho ao longo do período experimental.

Os dados foram analisados por meio do PROC MIXED do SAS, segundo delineamento inteiramente casualizado com peso vivo inicial como covariável. Os níveis de contrastes para tratamentos foram corrigidos por meio do PROC IML, função ORPOL, sendo realizados contrastes dos efeitos de ordem linear e quadrática dos níveis de nitrato de cálcio. O valor de significância adotado foi de 0,05.

Resultados e discussão

Os resultados indicam que a inclusão de diferentes níveis de nitrato de cálcio na dieta não influenciou o consumo de matéria seca (CMS) do feno e o CMS total (Tabela 1). No entanto, o CMS do suplemento foi afetado pelos níveis do aditivo, apresentando efeito quadrático ($P = 0,0122$), com redução do consumo no nível de 10% de inclusão de nitrato de cálcio.

Tabela 1. Consumo e desempenho de novilhos Nelore castrados suplementados com níveis crescentes de nitrato de cálcio.

Ítems	Tratamentos				EPM ⁽⁷⁾	Valor-P	
	0	2,5	5	10		Linear	Quadrático
CMSf ⁽¹⁾	5,1554	4,5793	5,2579	4,9915	0,2424	0,9009	0,8274
CMSs ⁽²⁾	1,8734	1,8214	1,8809	1,5824	0,0383	<0,0001	0,0122
CMS ⁽³⁾	6,1525	5,6051	6,2483	5,7510	0,2255	0,4825	0,8369
CMSpv ⁽⁴⁾	16,2201	14,8279	16,2035	15,0437	0,5436	0,3210	0,9789
MSis ⁽⁵⁾	0,2757	0,2959	0,2719	0,2487	0,0102	0,0170	0,1573
GMD ⁽⁶⁾	0,2749	0,2816	0,3455	0,2951	0,0466	0,6727	0,4072

⁽¹⁾ Consumo de matéria seca de feno (kg); ⁽²⁾ CMSs: Consumo de matéria seca de suplemento (kg); ⁽³⁾ CMS: Consumo total de matéria seca (kg); ⁽⁴⁾ CMSpv: Consumo em g/kg de peso vivo de matéria seca; ⁽⁵⁾ MSis: Matéria seca ingerida de suplemento (%); ⁽⁶⁾ GMD: Ganho médio diário (kg/dia); ⁽⁷⁾ Erro padrão médio.

Além disso, observou-se efeito linear ($P = 0,0102$) na ingestão de matéria seca do suplemento expressa em percentual da matéria seca ingerida, sendo a menor ingestão observada também no grupo com 10% de inclusão. Esses resultados sugerem que níveis mais elevados de nitrato de cálcio podem comprometer o consumo do suplemento.

Não foram observados efeitos significativos do CMS em relação ao peso vivo, nem diferenças no ganho de peso dos animais entre os tratamentos (Tabela 1). Isso indica que, embora o consumo do suplemento tenha sido reduzido nos níveis mais elevados de inclusão do aditivo, essa redução não foi suficiente para impactar negativamente o desempenho dos novilhos durante o período experimental.

Conclusões

A suplementação com diferentes níveis de nitrato de cálcio não influenciou o consumo de matéria seca do feno e matéria seca total, mas influenciou o consumo de matéria seca do suplemento. Não houve efeito da suplementação com os diferentes tratamentos no ganho de peso diário dos animais. Logo, a adição de nitrato de cálcio apesar de influenciar negativamente o consumo de suplemento, não influenciou o consumo de matéria seca nem o desempenho dos animais, nos níveis estudados.

Agradecimentos

Ao apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Brasil, pela concessão de bolsa Pibic. Às pesquisadoras Mariana Magalhães Campos e Fernanda Samarini Machado, à mestrandia Mariana Barbosa, aos meus amigos de iniciação científica e a todos os funcionários da Embrapa Gado de Leite pelo apoio.

Referências

MACHADO, F. S.; PEREIRA, L. G. R.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; LOPES, F. C. F.; CHAVES, A. V.; CAMPOS, M. M.; MORENZ, M. J. F. **Emissões de metano na pecuária**: conceitos, métodos de avaliação e estratégias de mitigação. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2011. 92 p. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 147). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/895247/1/Doc147Emissoesmetano.pdf>. Acesso em: 14 maio 2025.

MOHAMMED, N.; ONODERA, R.; ITABASHI, H.; LILLA, Z. A. Effects of ionophores, vitamin B6 and distiller's grains on in vitro tryptophan biosynthesis from indolepyruvic acid, and production of other related compounds by ruminal bacteria and protozoa. **Animal Feed Science and Technology**, v.116, n. 3/4, p. 301-311, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2004.07.017>.

NAÇÕES UNIDAS. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 8**: Trabalho decente e crescimento econômico. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/8> . Acesso em: 13 maio 2025.

RICHTER, M. F.; LARA, D. M. D.; ANDREAZZA, R. de C. L. Educação Ambiental e Gases do Efeito Estufa (GEE): uma abordagem do papel do metano para educação básica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 16, n. 5, p. 431-445, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34024/REVB EA.2021.V16.12400>.