



EFEITO DA ADIÇÃO DE NITRATO EM SUPLEMENTOS PARA BOVINOS RECRIADOS NO PASTO SOBRE PARÂMETROS FERMENTATIVOS E DESEMPENHO DURANTE O PERÍODO DE SECAS

Michele Aparecida Prado **Alves**¹; Flávio Dutra de **Resende**²; Rodolfo Maciel **Fernandes**³;
Guilherme Felipe **Berti**⁴; Gustavo Rezende **Siqueira**⁵

Nº 15312

RESUMO - *Objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito da inclusão de nitrato na alimentação de bovinos, durante o período de secas, sobre parâmetros fermentativos e desempenho dos animais. O experimento foi realizado 07/2014 a 11/2014 sendo dividido em três períodos de 35 dias, totalizando 126 dias de avaliação. Os tratamentos foram: controle (suplemento sem nitrato), e suplemento com nitrato (47g NO₃/ 100 kg de peso corporal), fornecidos em suplemento, oferecido na quantidade de 0,5% do peso corporal. As avaliações de pasto foram realizadas a cada período para avaliação quantitativa e qualitativa da forragem. A cada dois períodos também foram realizadas estimativas de parâmetros fermentativos e consumo. A unidade experimental adotada foi o animal. O delineamento experimental foi em blocos completos ao acaso, sendo as áreas experimentais o fator de blocagem. Os dados serão analisados através da utilização de modelo misto por meio do procedimento MIXED do programa SAS, versão 9.2 (SAS, 2008), sendo utilizado o teste t ao nível de 10% para a comparação entre tratamentos. Não houve efeito dos tratamentos sobre as características qualitativas da forragem (P=0,20). Não houve diferença no peso final dos animais (P= 0,7). Os tratamentos também não modificaram o pH dos animais (P=0,34). O uso de nitrato não altera pH e desempenho, mas melhora a eficiência do uso da suplementação.*

Palavras-chaves: nitrato, suplementação, parâmetros ruminiais

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBIT): Graduação em Zootecnia, UNIFEB, Barretos-SP; Alves_micheleprado@hotmail.com

2 Colaborador, Pesquisador da Apta Regional, Colina-SP.

3 Colaborador Bolsista: Doutorando em Zootecnia, FVZA- UNESP, Jaboticabal-SP.

4 Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Zootecnia, UNIFEB, Barretos-SP

5 Orientador: Pesquisador da Apta Regional, Colina-SP; siqueiragr@apta.sp.gov.br.



ABSTRACT- *The objective of the present study was to evaluate the effect of inclusion of nitrate in cattle feed during the period of drought, on fermentation parameters and desempenho animals. The experiment was carried 07/2014 to 11/2014 being divided into three periods of 35 days, totaling 126 days of evaluation. The treatments were: control (no nitrate supplement), supplement and nitrate (NO₃ 47g / 100 kg body weight), provided in addition, provided in the amount of 0.5% of body weight. The pasture was evaluated during each period for quantitative and qualitative evaluation of forage. Every two periods were also made estimates of fermentation parameters and consumption. The adopted experimental unit is the animal. The experimental design was a randomized complete block, and the experimental areas the blocking factor. The data is analyzed using mixed model using the MIXED procedure of SAS software, version 9.2 (SAS, 2008), by using the t test the level of 10% for the comparison between treatments. There was no effect of treatments on the qualitative characteristics of forage (P = 0.20). There was no difference in the final weight of the animals (P = 0.7). Treatments also did not change the pH of animals (P = 0.34). The use of nitrate does not alter pH and performance, but improves the efficiency of the use of supplementation.*

Key-words: nitrate supplementation, ruminal parameters.

1 INTRODUÇÃO

O sistema de produção adotado na pecuária brasileira possui dificuldades em atender as exigências dos animais, isso, devido ao tipo de alimentação utilizada como base, às forrageiras, que oscilam em qualidade e quantidade em função das condições climáticas ao longo do ano. O período de secas é o mais marcante na redução da qualidade das forrageiras, fazendo-se necessário a adoção de estratégias nutricionais que minimizem este problema.

A suplementação é uma boa estratégia nutricional, sendo definida como o ato de adicionar os nutrientes deficientes na forragem, relacionando-os com a exigência dos animais (Reis et al., 1997). Como constatado em diversos trabalhos (MANELLA et al., 2002, ROTH et al, 2013, MORETTI et al., 2013), forrageiras apresentam baixas quantidades de proteína bruta durante a seca, sendo o principal nutriente limitante. Quando há a correção deste nutriente, diversas vantagens nos padrões fermentativos podem ser constatadas (OLIVEIRA, 2010).



9º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2015 10 a 12 de agosto de 2015 – Campinas, São Paulo

Além das questões produtivas, a sustentabilidade dos sistemas de produção animal depende da sua relação com meio ambiente, onde, atualmente a grande preocupação é com a emissão de gases do efeito estufa (GEE) em função do aquecimento global. A principal contribuição da pecuária quanto à emissão de gases, refere-se à produção de metano (CH₄) (LIMA, 2002), segundo gás em importância dentre os causadores do efeito estufa, proveniente da fermentação dos alimentos ingeridos no rúmen (MOSS et al., 2000) e que possui alto poder poluente.

O uso de nitrato seria uma alternativa para a redução da emissão de metano entérico para ruminantes. Hulshof et. al. (2012) recomendam o uso de nitrato na alimentação de bovinos com baixos níveis de proteína, devido à elevação na concentração de nitrogênio amoniacal ruminal (NAR) e diminuição da emissão de metano. O nitrato pode ser tóxico a alguns microrganismos ruminais (CHENG & PHILLIPPE, 1988), e favorecer o crescimento de microrganismos redutores deste até amônia (IWAMOTO, ASANUMA, HINO, 2002), desta forma, os parâmetros fermentativos seriam modificados.

A diminuição da produção de metano é interessante, pois, além do poder poluente, ocasiona perdas de energia bruta da dieta de 8 a 12% da energia bruta ingerida por ruminantes (BERCHIELLE, 2010). A modificação nos parâmetros fermentativos fará com que o animal tenha um melhor aproveitamento da energia, elevando o desempenho.

Assim, objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito da inclusão de nitrato na alimentação de bovinos, durante o período de secas, sobre parâmetros fermentativos e desempenho animal.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Polo regional de Alta Mogiana, localizada na cidade de Colina-SP. A área total utilizada para o experimento é de 36 hectares, dividida em 12 piquetes de 3,0 hectares, dotados de bebedouro com água limpa e cocho. O pasto é composto por *Panicum Maximum* cv. Tanzânia. Foram utilizados no experimento 12 bovinos fistulados, não castrados, da raça Nelore, com 10 meses de idade, que permaneceram nos tratamentos propostos durante todo o período experimental. Também foram utilizados 96 animais de mesma origem para avaliação do desempenho. Os animais foram sorteados nos tratamentos após a pesagem e controle de endo e ectoparasitas. Outros animais, de mesma origem e manejo, foram utilizados como animais de ajuste de carga nos piquetes. O



**9º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2015
10 a 12 de agosto de 2015 – Campinas, São Paulo**

período experimental foi de aproximadamente 105 dias de avaliação (de 07/2014 a 11/2014), dividido em três períodos de 35 dias. Foram fornecidos dois tratamentos, sendo o primeiro controle (suplemento sem nitrato) e o segundo, suplemento com nitrato (47g NO₃/ 100 kg peso corporal (PC)) fornecido aos animais por meio de sua adição a um suplemento proteico energético ofertado na quantidade de 0,7% do PC dos animais. Na Tabela 1, pode ser observada a composição dos suplementos em cada fase:

Tabela 1. Composição dos suplementos (%) em cada fase experimental

Ingrediente	*ECCO	Controle
Farelo de soja	19,89	19,89
Milho	65,50	65,60
Ecco*	9,57	-
Uréia	-	3,42
Calcário	-	6,15
Minerais	5,04	5,04
PB	24,63	24,64
NDT	72,24	72,24

Obs: *produto contendo nitrato protegido com 66,86% de NO₃, 100% de equivalente proteico e 19,5% de cálcio; **produto inerte, somente para fechamento de fórmula.

Durante o período experimental, foram feitas estimativas da massa de forragem (a cada 35 dias), utilizando o método da dupla amostragem (Sollenberger & Cherney, 1995), para avaliação dos componentes quantitativos e estruturais do dossel forrageiro. Foi utilizado o método de pastejo em lotação contínua com taxa de lotação variável. A técnica utilizada para manter o consumo da forragem disponível sem submetê-la a sub ou superpastejo, foi o método “put and take”, discutido por Euclides e Euclides Filho (1997). Diariamente antes do fornecimento do suplemento foi observada a quantidade de alimento no cocho fornecida no dia anterior, para medir o consumo médio de suplemento do lote, considerando as sobras quando a quantidade de suplemento no cocho foram igual ou maior a 5% da quantidade fornecida. Foram realizadas colheitas de líquido ruminal em todos os períodos experimentais, em um único dia, para posteriores análises de pH, N-NH₃ e AGV. O delineamento experimental adotado foi em blocos completos ao acaso (DBC), onde as áreas experimentais foram os fatores de blocagem, sendo considerada unidade experimental o piquete (média de dois animais). Os dados serão analisados através da utilização de modelo misto por meio do procedimento MIXED do programa SAS, versão 9.2 (SAS, 2008). As comparações entre tratamentos serão realizadas pelo teste “t” ao nível de 10% de probabilidade.



3 RESULTADOS

Não houve efeito dos tratamentos sobre as características qualitativas da forragem ($P=0,20$) (Tabela 2).

Tabela 2. Características quantitativas da forragem de Capim Tanzânia durante o período de seca ofertada a animais suplementados com ou sem nitrato

Variável	Tratamento		Média	P. Valor	EPM
	Controle	Nitrato			
Altura (cm)	41	38	40	0,2	1,57
Massa de forragem (kgMS/ha)	4114,4	3992,3	4053,3	0,6	175
FV (%)	7,29	6,91	25	0,79	1
CV(%)	15,02	15,71	24,9	0,68	1,73
FM (%)	34,39	33,22	28,1	0,55	1,34
CM (%)	43,3	44,16	25,3	0,73	1,68
Oferta (KgMS/KgPC)	6,97	6,76	6,87	0,6	0,79

OBS: Médias comparadas pelo teste “t” ao nível de 10% de significância.

Um das premissas experimentais para que o diferencial de resposta dos animais em sistema de pastejo seja devido ao tratamento imposto, é a garantia de que entre os tratamentos os animais tenham as mesmas condições quanto as características da forragem. Na presente pesquisa, os animais de ambos tratamentos tiveram as mesmas condições de forragem.

O peso final dos animais foi semelhante para os dois tratamentos (259,61 e 257,31kgPV para controle e nitrato) ($P= 0,7$). Animais suplementados com nitrato apresentam consumo coletivo de suplemento 11% inferior em relação àqueles animais suplementados sem nitrato ($P=0,06$), como ilustrado na Tabela 3.

Tabela 3. Desempenho de bovinos Nelore suplementados com ou sem a adição de nitrato encapsulado durante o período de seca. Médias comparadas pelo teste “t” a 10% de significância.

Variável	Tratamento		Média	P. Valor	EPM
	Controle	Nitrato			
Peso inicial (kg)	197,5	197,17	197,335	0,96	15,27
Peso final(kg)	259,61	257,31	258,46	0,75	13,48
Ganho médio diário (GMD) (kg)	0,545	0,529	0,537	0,59	0,02
Consumo (% PC)	0,6	0,54	0,57	0,01	0,02



9º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2015
10 a 12 de agosto de 2015 – Campinas, São Paulo

A redução do consumo de suplemento por animais alimentados com nitrato pode ser atribuído ao alto nível de inclusão deste nos suplementos (9,57%). Esse suplemento foi formulado com aproximadamente 64% mais NNP na matéria seca total (sem diferença em relação a proteína bruta total). Como demonstrado por Fernandes (2014), a inclusão de NNP nos suplementos podem limitar com o consumo dos animais.

Os tratamentos também não modificaram o pH dos animais ($P=0,34$) (Figura 1).

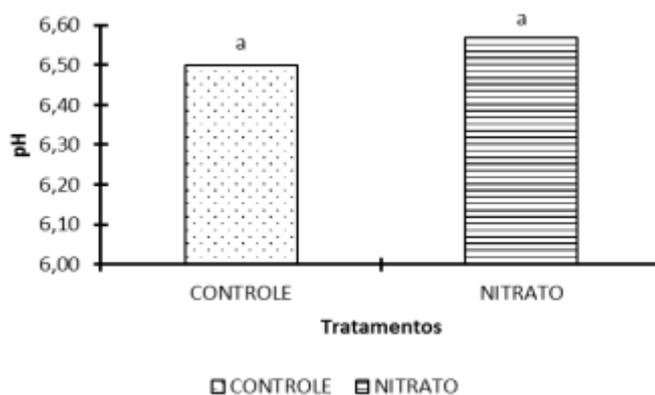


Figura 1. pH bovinos Nelore durante o período de seca recebendo suplementos com ou sem a adição de nitrato encapsulado. Médias comparadas pelo teste “t” a 10% de significância.

Lund et al. (2014) avaliaram diferentes níveis de nitrato *in vitro* (0, 6,66, 13,3 e 20g de nitrato por kg de matéria seca). Os autores não constaram qualquer alteração no pH final dos animais. Por outro lado, Alaboudi & Jones (1985) observaram que a adição de nitrato eleva o pH ruminal dos animais. Devido a aceitabilidade, alto nível de nitrato poderia elevar a salivação, elevando o pH ruminal pelo tamponamento do bicarbonato salivar (KOZLOSKI, 2009). Porém, esse efeito seria mais proeminente em dietas com maiores níveis de concentrado, sem grandes mudanças em dietas de animais a pasto, como no caso da presente pesquisa.

Como normalmente é observado em animais em pastejo recebendo suplementação (FERNANDES et al., 2014; CARVALHO, 2015), o menor pH foi observado as 6 e 12 horas após a suplementação (19:00 e 01:00 horas do dia, respectivamente) ($P<0,01$), como constatado na Figura 2.

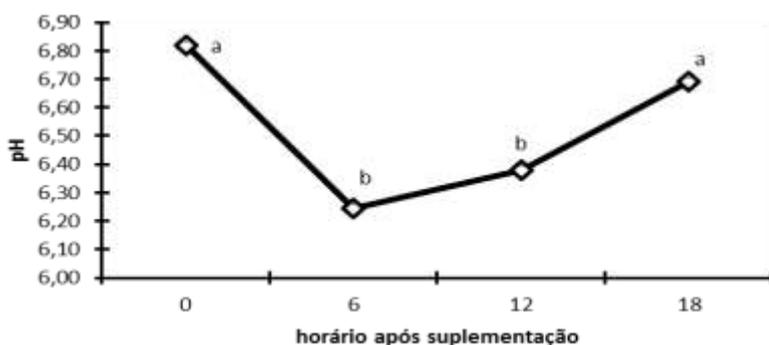


Figura 2. pH ao longo do dia de bovinos Nelore durante o período de seca recebendo suplementos com ou sem a adição de nitrato encapsulado. Médias comparadas pelo teste “t” a 10% de significância.

Conforme os autores citados acima, o pH mais baixo 6 e 12 horas após a suplementação ocorre pelo aumento da concentração molar de ácidos graxos voláteis nesses horários, e que relacionam-se com o pico de pastejo dos animais no horário mais fresco do dia (principalmente ao fim da tarde) (FERNANDES et. al., 2010).

4 CONCLUSÃO

O uso de nitrato não altera pH e desempenho, mas melhora a eficiência do uso da suplementação.

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa concedida e a Apta pela oportunidade de estágio.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALABOUDI, A. R, JONES, G.A. (1985) Effect of acclimation to high nitrate intakes on some rumen fermentation parameters in sheep. *Journal of Animal Science*. Canadian. 65: 841–849.

BERCHIELLI, T. T.; ANDRADE, P.; FURLAN, C. L. Avaliação de indicadores internos em ensaios de digestibilidade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, n. 3, p. 830-833, 2000.

BERCHIELLI, T.T.; CANESIN, R.C.; PEDREIRA, M.S. Emissão de Metano em Sistemas de Produção de Bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, V, 2010, Viçosa, *Anais...* Viçosa, MG: UFV, 2010.p.251-272.

CARVALHO, B.C. Relação de nitrogênio não proteico e proteína verdadeira em suplementos, na recria de bezerros Nelore, no período de transição seca-águas. Trabalho de conclusão de curso. **Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos**, 2015.



**9º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2015
10 a 12 de agosto de 2015 – Campinas, São Paulo**

Cheng K.J. and Phillippe R.C. (1988) Identification of rumen bacteria that anaerobically degrade nitrite. **Can J Microbiol**, v.34p.1099–1102

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K. Avaliação de forrageiras sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, I. Maringá, PR. **Anais...** Maringá, PR: UEM, 1997. p. 85-111.

FERNANDES, R. M.; MORETTI, M. H.; SIQUEIRA, G.R; et.al. Comportamento de pastejo ao longo do dia de bovinos Nelore recriados em pastagem de capimmarandu, recebendo dois tipos de suplementação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2010.

HULSHOF, R.B.A.; GERRITS, W.J.J.; VAN ZIJDERVELD, S.M. et al. Dietary nitrate supplementation reduces methane emission in beef cattle fed sugarcane-based diets. **Journal of Animal Science**., v.90, p. 2317-2323, 2012.

IWAMOTO, M.; ASANUMA, N.; HINO, T. Ability of *Selenomonas ruminantium*, *Veillonella parvula*, and *Wolinella succinogenes* to Reduce Nitrate and Nitrite with Special Reference to the Suppression of Ruminant Methanogenesis. **Anaerobe Physiology & Microbial Chemistry**., v.8, p. 209-2015, 2002.

LUND, P.; DAHL, R.; YANG, H. J. The acute effect of addition of nitrate on in vitro and in vivo methane emission in dairy cows. **Animal Production Science**, 2014, 54, 1432–1435

MANELLA, M.Q.; LOURENÇO, A.J.; LEME, P.R. Recria de Bovinos Nelore em Pastos de *Brachiaria brizantha* com Suplementação Protéica ou com Acesso a Banco de Proteína de *Leucaena leucocephala*. Desempenho Animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2274-2282, 2002

MORETTI, M.H.; RESENDE, F.D.; SIQUEIRA, G.R. et al. Performance of Nelore young bulls on Marandu grass pasture with protein supplementation. **Revista Brasileira de Zootecnia**., v.42, n.6, p.438-446, 2013.

LIMA, M.A. Agropecuária brasileira e as mudanças climáticas globais: caracterização do problema, oportunidades e desafios. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.19, p. 451-472, 2002.

MOSS, A. R.; JOUANY, J.P.; NEWBOLD, J. Methane production by ruminants: its contribution to global warming. **Anales de Zootechnie**, v.49, p.231-253, 2000.

OLIVEIRA, L.O.F.; SALIBA, E.O.S.; GONÇALVES, L.C. et al. Digestibilidade in situ e cinética ruminal de bovinos de corte a pasto sob suplementação com proteinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**., v.39, n.6, p.1328-1335, 2010.

ROTH, M.T.P.; RESENDE, F.D.; SIQUEIRA, G.R. et al. Supplementation of Nelore young bulls on Marandu grass pastures in the dry period of the year. **Revista Brasileira de Zootecnia**., v.42, n.6, p.447-455, 2013.

SAS Institute. 2008. SAS/STAT 9.2 User's Guide. SAS Institute, Inc. Cary, NC, USA.