

Derivados de purina e a produção microbiana de novilhos Nelore confinados com diferentes fontes da energia da dieta¹

Geraldo Helber Batista Maia Filho², Isabella Cristina Faria Maciel³, Patrícia Monteiro Costa², Patrícia Caires Molina², Antônio de Paiva Salles⁴, Saulo Queiroga Lopes⁴

Resumo

O efeito da fonte energética da dieta sobre a excreção urinária de creatinina (CRE), alantoína (ALA), ácido úrico (ACU), purinas totais (PUR), relação alantoína:creatinina, purinas totais:creatinina, nitrogênio microbianos (N mic) e proteínas microbianas (P mic) foi avaliado em 32 bovinos Nelore confinados. As dietas foram MGI - dieta composta por milho grão inteiro e suplemento comercial peletizado; SCMF - dieta composta por silagem de capim e milho floculado como fonte energética; SCPC - dieta composta por silagem de capim e polpa cítrica como fonte energética; SCMM - dieta composta por silagem de capim e de milho grão moído como fonte energética. As excreções de CRE, ALA, ACU, PUR, relação alantoína:creatinina, purinas totais:creatinina, N mic e P mic não foram influenciados pela fonte energética da dieta com valores médios de 10,03 g/dia, 99,56 mmol/dia, 4,01 mmol/dia, 103,57 mmol/dia, 1,57, 1,54, 58,21g/dia e 363,81 g/dia, respectivamente. Apesar de dietas ricas em concentrado, em torno de 70% ou mais, poderem resultar em menor síntese microbiana, decorrente de inadequado suprimento de proteína degradada no rúmen e alta produção de ácido láctico, resultando em reduzido suprimento de ATP e menor salivação e ruminação, ocasionando menor taxa de passagem de líquidos e, conseqüentemente, menor fluxo de compostos nitrogenados bacterianos. Os derivados de purina e a produção de proteína microbiana não foram influenciados pela fonte energética da dieta.

Palavras-chave: Ácido úrico. Alantoína. Nutrição. Ruminantes.

¹Parte da Tese de doutorado do primeiro autor, financiada pelo Cnpq.

²Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte - MG, Brasil. Bolsista Capes. e-mail: helbermaia@yahoo.com.br

³Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - Escola de Veterinária da UFMG,

⁴Graduação em Medicina Veterinária na UFMG.

Introdução

As exigências proteicas dos ruminantes são atendidas mediante o aporte de aminoácidos que chegam ao duodeno, originados da proteína do alimento que não foi degradada no rúmen, da proteína microbiana sintetizada no rúmen e da proteína endógena (descamações celulares, sucos digestivos, entre outros).

Trabalhos de pesquisa indicaram que a proteína microbiana responde, em média, por 59% da proteína que chega ao intestino delgado (CLARK *et al.*, 1992), o que denota a importância do estudo dos mecanismos de síntese proteica bacteriana e dos fatores a eles relacionados. Então, a determinação da contribuição da proteína microbiana para o animal é importante e sua estimativa está incorporada aos sistemas de avaliação de proteína adotados em diversos países. Considerando que o objetivo básico nos estudos de alimentação de ruminantes é maximizar a síntese de proteína microbiana, em virtude de seu excelente balanceamento de aminoácidos, torna-se fundamental o estudo do efeito da dieta na síntese de proteínas microbianas.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda experimental da PUC-Minas, localizada no município de Esmeraldas (MG). O período experimental teve duração de 85 dias, com início em julho de 2013 e término em outubro de 2013 e foram utilizados 32 novilhos Nelore com peso vivo inicial de 360 kg, divididos em quatro lotes. Cada lote recebeu dieta formulada para ganho de peso médio diário de 1,3 kg segundo exigências de Valadares Filho *et al.*, (2010).

Os tratamentos foram MGI - dieta composta por milho grão inteiro e suplemento comercial peletizado; SCMF - dieta composta por silagem de capim elefante e milho floculado como fonte energética; SCPC - dieta composta por silagem de capim elefante e polpa cítrica como fonte energética; SCMM - dieta composta por silagem de capim elefante e de milho grão moído como fonte energética (Tabela 1).

Tabela 1. Composição das dietas com base na matéria seca (MS) conforme os tratamentos MGI, SCMF, SCPC e SCMM

Nutrientes (% MS)	Dietas			
	MGI	SCMF	SCPC	SCMM
Matéria seca	84,63	46,71	54,37	49,69
Proteína bruta	14,14	12,24	13,45	12,00
Fibra em detergente neutro	9,71	37,00	36,54	32,12
Fibra em detergente ácido	4,60	19,64	27,28	17,38
Lignina	1,98	2,47	7,82	2,80
Amido	60,89	38,63	2,72	43,23
Extrato Etéreo	2,23	2,94	1,54	3,17
Cinzas	3,46	5,89	7,57	5,36
Carboidratos não fibrosos	71,91	43,65	42,70	48,98
Nutrientes digestíveis totais	82,22	71,97	70,14	73,73
EM (Mcal/kg)	3,21	2,75	2,67	2,83
Relação Volumoso/Concentrado	0/100	32/68	25/75	39/61

EM = Energia metabolizável = $(1.01 \cdot 0,04409 \cdot \text{NDT}) - 0,45$; segundo o NRC 2001. MGI - dieta composta por milho grão inteiro e suplemento comercial peletizado; SCMF - dieta composta por silagem de capim e de milho grão moído como fonte energética; SCPC - dieta composta por silagem de capim e polpa cítrica como fonte energética; SCMM - dieta composta por silagem de capim e milho floculado como fonte energética.

Fonte: Elaborada pelos autores, 2015.

Quatro horas após o fornecimento da ração, no 60° dia do período experimental, foram coletadas amostras spot de urina de todos os animais, durante micção espontânea. As concentrações de creatinina e ácido úrico foram estimadas na urina utilizando-se kits comerciais (Labtest). As análises de alantoína na urina foram feitas pelo método colorimétrico. A excreção total de derivados de purina foi calculada pela soma das quantidades de alantoína e ácido úrico excretadas na urina, expressas em mmol/dia. As purinas absorvidas em (Y, mmol/dia) foram calculadas a partir da excreção de derivados de purina (X, mmol/dia), por intermédio da equação: $Y = (X - 0,385 \cdot \text{PV}^{0,75}) / 0,85$; em que 0,85 é a recuperação de purinas absorvidas como derivados de purina e $0,385 \cdot \text{PV}^{0,75}$, a contribuição endógena para a excreção de purinas. A síntese ruminal de compostos nitrogenados (Y, g N/dia) foi calculada em função das purinas absorvidas (X, mmol/dia), pela equação $Y = 70X / 0,83 \cdot 0,116 \cdot 1000$, em que 70 é o conteúdo de N de purinas (mg N/mol), 0,116 a relação N purina : N total nas bactérias e 0,83 a digestibilidade das purinas microbianas. O volume urinário estimado a partir das amostras spot foi calculado pela excreção média de creatinina, encontrada no experimento, em miligrama por quilo de

peso vivo (mg/kg PV), dividida pela concentração na amostra spot de urina (CHEN *et al.*, 1995). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos. Todos os dados das características qualitativas da carne foram analisados utilizando-se o teste de Tukey e de Duncan no PROC GLM do SAS (SAS, 1999), dependendo do coeficiente de variação da variável.

Resultados e discussão

As excreções de creatinina, alantoína, ácido úrico, purinas totais, relação alantoína:creatinina, purinas totais:creatinina, nitrogênio microbianos (N mic) e proteínas microbianas não foram influenciados pela fonte energética da dieta com valores médios de 10,03 g/dia, 99,56 mmol/dia, 4,01 mmol/dia, 103,57 mmol/dia, 1,57, 1,54, 58,21 g/dia e 363,81 g/dia, respectivamente.

Tabela 2. Médias e coeficiente de variação (CV) do peso vivo, do volume urinário, das quantidades de creatinina, alantoína, ácido úrico, purinas totais, relação alantoína:creatinina e purinas totais:creatinina, nitrogênio microbiano e proteína microbiana de novilhos Nelore nos diferentes tratamentos

Variáveis	MGI	SCMF	SCPC	SCMM	CV	Valor P
Peso Vivo (kg)	394,12	428,94	419,32	419,38	5,68	0,0869
Volume Urinário (L)*	25,43	24,47	20,53	20,22	38,72	0,6190
Creatinina (g/dia)	9,48	10,32	10,08	10,09	5,67	0,0856
Alantoína (mmol/dia)*	77,15	100,31	103,04	109,08	29,24	0,2754
Ácido úrico (mmol/dia)*	3,46	4,39	4,18	3,88	29,19	0,5916
Purinas totais (mmol/dia)*	80,61	104,71	107,22	112,96	28,64	0,2764
Alantoína/Creatinina*	1,29	1,54	1,62	1,72	29,60	0,4559
Purinas/Creatinina*	1,35	1,61	1,69	1,79	28,81	0,4559
Nitrogênio microbiano (g/dia)*	39,82	58,53	61,20	66,10	43,36	0,3251
Proteínas microbianas (g/dia)*	248,88	365,81	382,49	413,12	43,35	0,3251

Médias nas linhas indicam $P > 0,05$ pelo teste de Tukey; *Médias nas linhas indicam $P > 0,05$ pelo teste de Duncan. MGI - dieta composta por milho grão inteiro e suplemento comercial peletizado; SCMF - dieta composta por silagem de capim e de milho grão moído como fonte energética; SCPC - dieta composta por silagem de capim e polpa cítrica como fonte energética; SCMM - dieta composta por silagem de capim e milho floculado como fonte energética.

Fonte: Elaborada pelos autores, 2015.

Rennó *et al.* (2000) avaliaram diferentes níveis de inclusão de concentrado na dieta e relataram que o valor máximo de produção microbiana (86,08 g N mic/dia) foi obtido entre 62 e 64% de concentrado, valores superiores aos encontrados no presente trabalho (Tabela 2). Descreveram ainda que dietas ricas em concentrado, em torno de 70% ou mais, podem resultar em menor síntese microbiana, decorrente de inadequado suprimento de proteína degradada no rúmen e alta produção de ácido láctico, resultando em reduzido suprimento de ATP e menor salivação e ruminação, ocasionando menor taxa de passagem de líquidos e, conseqüentemente, menor fluxo de compostos nitrogenados bacterianos. Russell *et al.* (1992) citaram que, se a quantidade de fibra dietética for restrita e a taxa de fermentação de carboidratos, rápida, o pH pode diminuir, visto que estudos *in vitro* indicaram que a eficiência de síntese proteica microbiana pode diminuir.

Conclusões

Os derivados de purina e a produção de proteína microbiana não foram influenciados pela fonte energética da dieta em novilhos Nelore confinados.

Referências

CHEN, X. B.; MEJIA, A. T.; ORSKOV, E. R. Evaluation of the use of the purine derivative: creatinine ratio in spot urine and plasma samples as an index of microbial protein supply in ruminants: studies in sheep. **Journal of Agricultural Science**, v. 125, p. 137-143, 1995.

CLARK, J. H., KLUSMEYER, T. H., CAMERON, M. R. Microbial protein synthesis and flows of nitrogen fractions to the duodenum of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 75, p. 2304-2323.1992.

RENNÓ, L. N.; VALADARES, R. F. D.; LEÃO, M. I. Estimativa da Produção de Proteína pelos Derivados de Purinas na Urina em Novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 1223-1234, 2000.

RUSSEL, J. B.; O'CONNOR, J. D.; FOX, D. J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 425-441, 1992.

SAS. **SAS User's Guide: Statistics** (Version 8). SAS Inst. Inc. Cary, NC. 1999.

VALADARES FILHO, S. C.; MARCONDES, I. M.; CHIZZOTTI, M. L.; PAULINO, P. V. R. **Exigências nutricionais de zebuínos puros e cruzados. BR corte**. Viçosa: Editora da UFV, 2010.