

Síntese de Proteína Microbiana em Novilhas de Corte, sob Pastejo, Suplementadas com Níveis Crescentes de Milho Grão Moído durante a Época de Transição Águas-Seca¹

Darcilene Maria de Figueiredo², Mário F. Paulino³, Rilene F. Diniz Valadares⁴, Sebastião C. Valadares Filho³, Livia Vieira de Barros⁵, Leandro S. Oliveira⁶, Ériton E. Valente⁵, Paulo S. Alves⁷

^{1/} Parte da tese de doutorado da primeira autora, financiada pela FAPEMIG e CNPq – darcilenefigueiredo@yahoo.com.br

^{2/} Zootecnista, DS, Pós-doutoranda, DZO/UNESP, Jaboticabal - SP

^{3/} Professor Adjunto DZO/UFV – Viçosa - MG

^{4/} Professora Adjunta, DVT/UFV – Viçosa – MG

^{5/} Zootecnista, Estudante de Mestrado, DZO/UFV – Viçosa – MG

^{6/} Médico Veterinário, MS, Analista A EMBRAPA Caprinos – Sobral – CE.

^{7/} Zootecnista

Resumo: Objetivou-se avaliar os efeitos de níveis crescentes de fornecimento de milho grão moído, sobre o consumo de nutrientes de novilhas de corte em recria, no período de transição águas-seca. Para tal, 28 novilhas aneladas, com idade inicial de 19-20 meses e peso inicial de 306,3 kg foram divididas em cinco piquetes de *B. decumbens*, de 2,0 ha de área cada. A cada um dos lotes foi fornecido diariamente um dos seguintes tratamentos: mistura mineral (MM); 0,25 kg/dia de milho moído (0,25M); 0,50 kg/dia de milho moído (0,50M); 0,75 kg/dia de milho moído (0,75M); 1,00 kg/dia de milho moído (1,00M). O experimento foi elaborado segundo DIC, com cinco tratamentos, cinco repetições nos tratamentos MM e 0,50M e seis repetições nos tratamentos 0,25M, 0,70M e 1,00M. A suplementação proporcionou efeito linear e positivo ($P < 0,10$) sobre os fluxos de compostos nitrogenados microbianos (NMIC) para o intestino delgado das novilhas. Em relação à eficiência de síntese microbiana, não houve efeito ($P > 0,10$) com a inclusão crescente de milho às dietas dos animais. A suplementação provocou aumento na excreção urinária de nitrogênio uréico (EUNU) dos animais. O fornecimento de suplemento energético para novilhas, sob pastejo, durante a época de transição águas-seca incrementa a utilização da forragem uma vez que aumentam a produção de compostos nitrogenados microbianos.

Palavras-chave: fêmeas, fonte energética, pastagem tropical, suplementação

Microbial Protein Synthesis in Beef Heifers on Pasture, Supplemented with Increasing Levels of Ground Corn Grain During the Rainy-Dry Season Transition¹

^{1/} Part of the doctoral thesis of first author, funded by FAPEMIG and CNPq – darcilenefigueiredo@yahoo.com.br

Abstract: The objective was to evaluate the effect of increasing levels of supply of grind corn grain, on performance of growing of beef heifers, at the rainy season. For such, 28 crossbred yearling heifers with initial age of 19-20 months and initial weight of 306,3 kg were divided in five paddocks of *B. decumbens*, of 2.0 ha each. To each one of the lots it was daily supplied one of the following treatments: mineral mix (MM); 0.25 kg of grind corn grain (0,25M); 0.50 kg of grind corn grain (0,50M); 0.75 kg of ground corn grain (0,75M); 1.00 kg of ground corn grain (1,00M). The experiment was followed a complete casually design, with five treatments, five repetitions in the treatments MM and 0,50M and six repetitions in the treatments 0,25M, 0,70M and 1,00M. Supplementation provided linear and positive effect ($P < 0.10$) on the flow of microbial nitrogen compounds (NMIC) to the small intestine of heifers. Regarding the efficiency of microbial synthesis, there was no effect ($P > 0.10$) with increasing inclusion of corn for animal diets. The supplementation resulted in increased urinary excretion of urea nitrogen (EUNU) animals. The supply of energy to supplement beef heifers under grazing, in the rainy-dry season transition increases the use of forage as it increases the production of microbial nitrogen compounds.

Keywords: females, source energetic, supplementation, tropical pasture

Introdução

A atividade da microbiota ruminal depende do nível de nitrogênio (N) amoniacal presente no meio. Contudo, em estações favoráveis ao crescimento da forragem, a alta degradabilidade protéica pode favorecer altos níveis de compostos nitrogenados amoniacais para bovinos em pastejo, levando a perdas intensas por difusão no rúmen (POPPI & McLENNAN, 1995). Nestes

casos, um potencial benefício da suplementação energética é aumentar a captura de N disponível no rúmen na forma de proteína microbiana, com maior conversão de N em tecido, reduzindo as perdas e a concentração amoniacal ruminal (POPPI & McLENNAN, 1995) e a utilização de aminoácidos para produção de energia. Porém, resultados com a suplementação puramente energética mostraram que esta prática não proporcionou benefícios sobre a utilização dos recursos basais, podendo incorrer em efeitos deletérios sobre a utilização da FDN potencialmente digestível. Isto porque, interações entre fontes e quantidade consumida de carboidratos e as características do pasto também podem ser deletérias ou benéficas para a captação da energia oriunda dos carboidratos fibrosos da forragem pelos microrganismos ruminais. Frente à escassez de dados sobre os impactos da suplementação energética em bovinos em pastejo, objetivou-se avaliar os efeitos de níveis crescentes de fornecimento de milho grão moído, sobre a síntese de proteína microbiana em novilhas aneladas, sob pastejo, durante o período de transição águas-seca.

Material e Métodos

Este ensaio foi conduzido no Setor de Bovinocultura de Corte DZO-UFV, Viçosa-MG, entre 19 e 29 de abril de 2006, durante o período de transição águas-seca. Foram utilizadas 28 novilhas aneladas, com idade média de 19-20 meses e peso médio de 306,30 kg. Os animais foram divididos em cinco lotes, sendo que em cada um dos lotes os animais receberam um dos seguintes tratamentos: MM - mistura mineral (MM); 0,25M – 0,25 kg de milho e MM; 0,50M - 0,50 kg de milho e MM; 0,75M - 0,75 kg de milho e MM; 1,00M – 1,00 kg de milho e MM. A área experimental foi constituída de cinco piquetes de *B. decumbens*, de 2,0 ha de área/cada com bebedouro e cocho coberto para a distribuição do suplemento. A amostragem do pasto consumido foi realizada via simulação manual do pastejo, no 4º e 9º dias do ensaio. Para se estimar a disponibilidade total de forragem ofertada foram realizadas coletas da pastagem através de corte rente ao solo de quatro áreas de maneira aleatória dentro de cada piquete, utilizando um quadrado metálico de 0,5 x 0,5 m. A estimativa da disponibilidade total de forragem foi calculado o percentual de matéria seca potencialmente digestível (MSpd) ofertada aos animais. No 10º dia do ensaio foi realizada a coleta “spot” de urina, após micção espontânea (± 4 hs após o trato). As amostras foram diluídas (10 mL de urina em 40 mL de H₂SO₄ 0,036 N e congeladas (-20°C) para posterior determinação dos teores de creatinina, uréia e derivados de purina. Neste mesmo dia e horário foram realizadas coletas de sangue sendo imediatamente centrifugadas e o soro congelado (-20°C) para posteriores quantificações de uréia.

Todas as amostras do pasto consumido e do milho grão moído foram submetidas a análises para quantificação dos teores de MS, matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), nitrogênio não-protéico (NNP), extrato etéreo (EE), cinzas, fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA). O nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), N insolúvel em detergente neutro (NIDN) e a lignina (ácido sulfúrico 72%) foram obtidos pelo método sequencial. Amostras de alimentos foram incubadas em duplicata (20 mg MS/cm²) no rúmen de dois novilhos por 264 hs para estimar o percentual de FDNi. As concentrações de creatinina, ácido úrico na urina, uréia na urina e no soro foram estimadas através de kits comerciais. Nas amostras de urina sem diluição foram analisados os teores de N. Os teores urinários de alantoína foram estimados através de métodos colorimétricos (CHEN & GOMES, 1992). O cálculo do volume urinário diário foi feito segundo equação de Chizzotti (2004). As purinas absorvidas foram calculadas a partir da excreção de derivados de purinas (ácido úrico e alantoína). A síntese ruminal de compostos nitrogenados foi calculada em função das purinas absorvidas utilizando-se a equação de Chen & Gomes (1992). O experimento foi analisado segundo DIC, com cinco repetições nos tratamentos MM e 0,50M e seis repetições nos tratamentos 0,25M, 0,70M e 1,00M, adotando 0,10 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I. Os procedimentos estatísticos foram realizados através do programa SAS.

Resultados e Discussão

As disponibilidades médias de MS total (MST) e MSpd durante o período experimental foram de 3482,0 e 2377,0 kg/ha, respectivamente. Foi considerada a oferta de MSpd de pasto de 4 a 5% do peso vivo (PV) dos animais necessária para haver desempenho satisfatório dos animais criados a pasto. Desta forma, as disponibilidades de MST e MSpd para os animais como percentual do PV foram de 5,40% e 3,68%, respectivamente. Embora a oferta de MSpd tenha se situado abaixo das recomendações que propiciam ganhos de peso elevados, houve oferta de forragem superior ao consumo de MS (%PV) esperado para zebuínos nos trópicos, que é de aproximadamente 2,13% do PV. A *Brachiaria decumbens* apresentou teor médio de PB de 9,14%,

superior ao valor mínimo de 7,0% na dieta basal relatado como necessário para propiciar aos microrganismos capacidade plena de extração da energia da FDN basal. Todavia em torno de 46,34% destes compostos nitrogenados (Tabela 1) estavam lentamente disponíveis para digestão, na forma de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e que, 8,63% estava na forma de nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) o que justifica a inclusão de alimentação suplementar a fim de suprir as carências nutricionais apresentadas pela forragem basal.

No presente estudo foi observado efeito de ordem linear e positiva ($P < 0,10$) para os níveis de suplementação sobre os fluxos de compostos nitrogenados microbianos (NMIC) para o intestino delgado das novilhas (Tabela 2). O tratamento 1,00M incrementou a produção de N microbiano em 15,75% em relação ao tratamento MM. A variável NMIC reflete em parte ao aumento no consumo de compostos nitrogenados. Desta forma, o resultado supracitado estaria refletindo o maior consumo de PB proporcionado pelo tratamento 1,00M em relação ao MM, sendo 0,636 e 0,578 kg/animal/dia, respectivamente. A média de NMIC em relação ao nitrogênio ingerido (NMICR) mesmo não tendo apresentado efeito estatístico ($P > 0,10$) foi favorável ao tratamento 1,00M (Tabela 2). Este fato, aliado à satisfatória produção de nitrogênio microbiano, indica melhor fixação do N ingerido em proteína bruta microbiana para o tratamento 1,00M. Foram observadas médias para a eficiência de síntese microbiana (Tabela 2) das novilhas, expressa como g PBmic/100g de NDT consumido, inferiores ao referencial preconizado por Valadares Filho et al. (2006) de 12,0 g PB/100g NDT, sendo a última mais apropriadamente relacionados às condições tropicais que os animais no Brasil são submetidos.

Conforme sugestão de Valadares et al. (1997) os níveis de uréia plasmáticas entre 13,52 e 15,15 mg/dL correspondem à máxima eficiência microbiana e provavelmente seria o limite no qual ocorre perda de proteína para novilhos zebuínos alimentados com 62,5% de NDT; visualiza-se portanto que os tratamentos 0,50M e 1,00M estiveram com médias de NUS dentro deste limite. Valores de excreção urinária de nitrogênio uréico (EUNU) indicam que quantidade absoluta de nitrogênio é eliminada sem ser devidamente utilizada pelo animal. Observou-se efeito de ordem linear e positivo ($P < 0,10$) para esta variável com aumento nos níveis de milho fornecido às novilhas (Tabela 2). Tal comportamento direciona para uma possível demanda de energia frente à oferta de NNP do próprio milho e da forragem. Esta inferência torna-se plausível quando recorda-se que a estrutura do grão do amido é responsável por diferentes taxas de fermentação ruminal (THORNE et al., 1983), uma vez que a formação de cristais dos grãos difere entre espécies de grãos e seus cultivares, dependendo da estrutura de amilose a amilopectina que os compõem e, principalmente da matriz protéica que limita o acesso dos microrganismos aos grânulos de amido.

Conclusões

O fornecimento de fonte energética amilácea, de baixo consumo, a novilhas aneladas durante o período de transição águas-seca, não causa efeitos deletérios sobre a utilização dos substratos basais do pasto, uma vez que aumentam a produção de compostos nitrogenados microbianos.

Referências Bibliográficas

- CHEN, X.B.; GOMES, M.J. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives-an overview of the technical details. *Ocasional publication*. Buchsburnd Aberdeen. Ed. Rowett Research Institute. 21p., 1992.
- CHIZZOTTI, M.L. *Avaliação da casca de algodão para novilhos de origem leiteira e determinação da excreção de creatinina e produção de proteína microbiana em novilhas e vacas leiteiras*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 132p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2004.
- POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. *Journal of Animal Science*, v.73, p 278-290, 1995.
- THORNE, M.J.; THOMPSON, L.U. AND JENKINS, D.J.A. Factors affecting starch digestibility and the glycemic response with special reference to legumes. *American Journal of Clinical Nutrition*, v.38, p.481-488, 1983.
- VALADARES FILHO, S.C.; PINA, D.S.; CHIZZOTTI, M.L. et al. Degradação ruminal da proteína dos alimentos e síntese de proteína microbiana. In: VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, P.V.R.; MAGALHÃES, K.A. (Ed.) *1ª Ed. Exigências nutricionais de zebuínos e tabelas de composição de alimentos BR-Corte*, 2006, cap.2, p.13-44.

VALADARES, R.F.D.; GONÇALVES, L.C.; SAMPAIO, I.B. et al. Níveis de proteína em dietas de bovinos. 2. Consumo, digestibilidade e balanço de compostos nitrogenados. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.26, n.6, p.1259-1263, 1997.

Tabela 1 – Composição química percentual do milho grão moído e da *Brachiaria decumbens*

Item ¹	Milho Moído	<i>Brachiaria decumbens</i> ⁵
MS ² (%)	87,38	28,39±0,09 ⁶
MO ³	98,83	90,62±0,10
PB ³	8,09	10,10±1,02
NIDN ⁴	14,23	44,06±2,81
NIDA ⁴	4,41	7,74±1,78
NNP ⁴	16,50	34,31±3,85
EE ³	3,47	1,66±0,11
FDN ³	15,98	70,49±0,85
FDNp ³	12,04	66,03±0,29
CNF ³	71,29	8,37±1,86
FDA ³	4,05	29,48±0,32
LIG ³	1,16	3,08±0,07
FDNi	2,06	22,13±0,37

¹/ MS – matéria seca; MO – matéria orgânica; PB – proteína bruta; NIDN – nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA – nitrogênio insolúvel em detergente ácido; NNP – nitrogênio não protéico; EE – extrato etéreo, FDN – fibra em detergente neutro, FDNp – FDN corrigida para proteína, CNF – carboidratos não-fibrosos, FDA – fibra em detergente ácido, LIG – lignina e FDNi – FDN indigestível. ²/ % da matéria natural. ³/ % da MS. ⁴/ % do nitrogênio total. ⁵/ amostra de pastejo simulado. ⁶/ desvio padrão da média.

Tabela 2 – Composição percentual dos suplementos, com base na matéria natural, percentuais de proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) atendidos, médias, coeficientes de variação (CV-%), níveis descritivos de probabilidade (Valor P) para os efeitos de ordem linear (L) e quadrática (Q) para fluxo de compostos nitrogenados microbianos (NMIC-g/dia), fluxo intestinal relativo de N microbiano (NMICR – g/g de nitrogênio ingerido), eficiência de síntese microbiana (EFIM) expressa como g PBmic/100 g NDT consumido, concentração de N uréico no soro (NUS – mg/dL), consumo de N (CN – g/dia), relação NUS/CN, excreção urinária de N uréico (EUNU – g/dia), balanço de N aparente (BN) expressos em g/dia e em relação ao N ingerido (BNR), em função dos níveis de suplementação

Ingredientes (%)	Tratamentos					Valor P ^d		CV(%)
	MM	0,25M	0,50M	0,75M	1,00M	L	Q	
Mist. Mineral ^a (9% P) kg/animal/dia	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06			
Milho Grão Moído kg/animal/dia	--	0,25	0,50	0,75	1,00			
%PB ^b atendida	0,0	2,33	4,67	7,0	9,33			
%NDT ^b atendido	0,0	3,88	7,75	11,63	15,51			
CSup ^c (kg)	0,00	0,218	0,437	0,655	0,874			
NMIC ^e	63,60	64,11	65,79	70,08	73,65	0,0380	0,5621	13,3
NMICR	0,688	0,673	0,730	0,669	0,730	0,5023	0,7559	13,1
EFIM	11,27	10,74	11,18	10,21	10,90	0,5453	0,6229	13,8
NUS	15,39	11,82	14,34	17,66	14,67	0,1805	0,7485	18,1
CN	93,06	97,01	90,21	105,29	102,46	0,2052	0,8086	16,0
NUS/CN	0,167	0,125	0,163	0,169	0,144	0,9349	0,9663	20,5
EUNU ^f	37,96	33,72	39,76	43,75	45,31	0,0756	0,5790	25,7
BN	39,31	47,73	44,74	54,84	49,05	0,1646	0,4390	28,1
BNR	0,407	0,488	0,491	0,520	0,481	0,2150	0,1828	20,5

^a/ Composição: sal comum, 47,7%; fosfato bicálcico, 50%; sulfato de zinco, 1,50%; sulfato de cobre, 0,70%; sulfato de cobalto, 0,05%; iodato de potássio, 0,05%. ^b/ Considerando uma novilha de 300 kg de PV com ganho de 0,75kg/dia, as exigências de PB são de 757,4 g/dia e de NDT de 4,59 kg/dia. ^c/ Consumo de MS de suplemento (kg/animal/dia). ^d/ L e Q – efeitos linear e quadrático para níveis de milho grão moído nas dietas, respectivamente. ^e/ $\bar{Y} = 62,1438 + 10,6168X$ ($r^2 = 0,9248$). ^f/ $\bar{Y} = 34,8523 + 10,3010X$ ($r^2 = 0,7265$).