

Frequência de suplementação da dieta de novilhos em recria, mantidos no pasto de *Brachiaria brizantha* na região Amazônica. Desempenho animal

Rafael Henrique de Tonissi e Buschinelli de Goes^{1*}, Antonio Bento Mancio², Dorismar David Alves² e Rogério de Paula Lana²

¹Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Campus Regional de Umuarama, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. ²Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Av. P.H. Rolfs, s/nº, 36570-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. * Autor para correspondência rgoes@elitnet.com.br ou/ rhtbg@uol.com.br

RESUMO. Avaliou-se o efeito da frequência de suplementação da dieta no desempenho de novilhos Nelore, em recria, mantidos no pasto, na região Amazônica. Foram utilizados 56 novilhos castrados com peso inicial de 228 kg, com 10 meses de idade, suplementados diariamente, duas ou três vezes por semana. Todos os suplementos foram à base de milho e farelo de soja com 24% de proteína bruta e fornecidos em quantidades equivalentes de 0,4 kg/d. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas; as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Não houve influência das diferentes frequências de suplementação sobre o ganho de peso dos animais. O ganho médio diário foi de 0,60 kg/dia. A suplementação por três vezes por semana pode ser utilizada como ferramenta para uma maior maximização da mão-de-obra, proporcionando uma redução do custo de produção.

Palavras-chave: braquiária, farelo de soja, ganho de peso, milho, suplemento protéico.

ABSTRACT. *Supplementation frequency on the diet of growing steers at Brachiaria brizantha pasture in the Amazonian region. Animal performance.* The aim of the present study is to analyze the effect of the diet supplement frequency on the performance of Nelore steers during growing phase at *Brachiaria brizantha* pasture in the Amazonian area. A total of fifty-six castrated steers of 228 kg initial weight and 10 months of age, supplemented daily, twice or three times a week, were used. The supplements consisted of corn and soybean meal of 24% of crude protein and were supplied in equivalent quantities of 0.4 kg/day. The utilized experimental design was entirely randomized in split plot and the averages were compared by Tukey test, at 5% probability. The weight gain of animals was not affected by the different supplementation frequencies (the average of the daily weight gain was 0.60 kg). Results showed that the supplement three times a week may be utilized as a resource for a higher maximization of labor, which provides a reduction in the production cost.

Key words: *brachiaria*, soybean meal, weight gain, corn, protein supplement.

Introdução

O sistema de suplementação da dieta de bovinos em pastejo constitui uma alternativa viável para os pecuaristas, não requerendo produção de volumosos como para os animais em confinamentos. A suplementação permite significativas melhorias nos índices de produtividade do rebanho e melhora nas condições de manejo das pastagens (Paulino *et al.*, 2001).

Os custos requeridos com o transporte e a distribuição diária de suplementos para bovinos são bastante expressivos. Neste sentido, visualizam-se formulações de suplementos que fornecidos no

sistema de auto-alimentação, permitam o controle do consumo pelo próprio animal, nos níveis pré-estabelecidos. Isso facilita o manejo e racionaliza a utilização da mão-de-obra na distribuição destes suplementos nas pastagens, a qual pode ser realizada de acordo com uma periodicidade semanal ou mesmo quinzenal (Paulino *et al.*, 2001).

No intuito de se maximizar as atividades e diminuir os custos de produção, a maior eficiência do processo torna a pecuária de corte mais rentável e competitiva. A alteração na frequência de suplementação permite ao produtor uma oportunidade de redução dos custos em função de uma racionalização da mão-de-obra e dos

equipamentos (Zervoudakis, 2003).

A utilização de diferentes frequências não tem influenciado o desempenho animal, quando suplementos protéicos foram fornecidos em intervalos de 48 horas (Hunt *et al.*, 1989), 72 horas (Krehbiel *et al.*, 1998), ou 96 horas (Coleman e Wyatt, 1982).

A reciclagem de amônia absorvida no rúmen pode suportar fermentações entre os tempos de fornecimento. Contudo, os mecanismos fisiológicos associados à manutenção do desempenho com a suplementação em intervalos não freqüentes não são elucidados (Nolan e Leng, em 1972, citados por Krehbiel *et al.*, 1998).

A suplementação em diferentes frequências durante a época de transição águas – seca, proporcionou ganhos adicionais de 80, 60 e 75 g/animal/dia nas seguintes frequências: diário, cinco vezes e duas vezes na semana, em relação aos animais não suplementados (Zervoudakis, 2003).

A suplementação não freqüente, a cada três e seis dias, com proteína degradada no rúmen (PDR) e proteína não degradada no rúmen (PNDR), das dieta de animais submetidos a uma pastagem de baixa qualidade (5% PB) proporcionou desempenho e eficiência de utilização do nitrogênio similar aos animais suplementados diariamente (Bohnert *et al.*, 2002a), sem afetar a síntese de N-bacteriano (Bohnert *et al.*, 2002b).

O consumo de suplemento por animais submetidos ao suprimento de três ou uma vez por semana apresentou menor variação comparado àquele de animais suplementados diariamente, em função principalmente, de uma menor competição entre os animais não suplementados em intervalos não freqüentes, podendo reduzir assim o efeito de dominância entre os animais (Huston *et al.*, 1999).

Os animais zebuínos apresentam o consumo de suplemento inferior aos animais mestiços (Detmann *et al.*, 2002). Conforme Hunter e Siebert (1985a, b), animais zebuínos apresentam maior capacidade de digestão quando alimentados com forragens de baixa qualidade, se comparados a animais de origem européia, em função de sua capacidade de manter elevados níveis de amônia no fluido ruminal, e menores tempos de retenção da digesta no rúmen, o que, neste caso, pode, de alguma forma, refletir sobre a procura de proteína suplementar.

Beaty *et al.* (1994) sugerem que bovinos alimentados com suplementos contendo elevado teor protéico em intervalos não freqüentes foram capazes de sustentar elevados níveis de amônia ruminal mesmo nos dias que não foram suplementados.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da frequência de suplementação da dieta de novilhos Nelore, em recria, mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv Marandu, durante a transição águas-seca na Amazônia.

Material e métodos

O experimento foi realizado durante a época de transição águas-seca, entre os meses de abril e junho de 2003, na Fazenda Rancho SS, no município de Alta Floresta, Estado de Mato Grosso. A temperatura média máxima e mínima e a precipitação são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Temperaturas médias, mensais, mínimas e máximas, precipitação e umidade relativa do ar, entre os períodos experimentais.

Mês	Temperatura do ar (°C)			Precipitação (mm)	Umidade relativa (%)
	Média mensal				
	Médias	Mínimas	Máximas		
Março	25,3	20,7	33,2	439	85
Abril	24,3	19,8	33,4	76	86
Maio	22,1	19,1	29,7	137	86
Junho	24,9	14,1	34,4	26	83

Foram utilizados 56 novilhos com peso inicial de 228 Kg e 10 meses de idade, mantidos em pastejo contínuo. Os animais receberam suplementos de uma mesma composição com 24% de PB, fornecidos em quantidades equivalentes a 0,4 kg/dia, conforme esquema descrito na Tabela 2. Os animais foram divididos em quatro piquetes de aproximadamente cinco hectares, de pastagem *Brachiaria brizantha*, cv Marandu, providos de cocho coberto de duplo acesso e aguadas.

Tabela 2. Frequência de suplementação de novilhos em *B. brizantha*.

Dias da semana	Fornecimento do suplemento (vezes/semana)			
	Sal Mineral*	7 **	3 [#]	2 [#]
Domingo	À vontade	5,6 Kg	-	-
Segunda-feira	À vontade	5,6 Kg	11Kg	16,8 Kg
Terça-feira	À vontade	5,6 Kg	-	-
Quarta-feira	À vontade	5,6 Kg	11Kg	-
Quinta-feira	À vontade	5,6 Kg	-	16,8 Kg
Sexta-feira	À vontade	5,6 Kg	11Kg	-
Sábado	À vontade	5,6 Kg	-	-

*Sal mineral fornecido à vontade. **Quantidades fornecidas em conjunto para um grupo de 14 animais (0,4 Kg/animal). # suplemento fornecido às 2^ª – 4^ª – 6^ª feira. \$ suplemento fornecido às 2^ª – 5^ª feira.

Os animais foram mantidos em pastagem de braquiário (*B. brizantha*), recebendo apenas suplementação mineral antes do experimento. Todos os animais foram vacinados contra febre aftosa e desverminados com vermífugo à base de Moxidectina a 1%. A cada 60 dias, os animais eram novamente vermifugados, com o mesmo vermífugo. O controle da mosca do chifre foi realizado com o uso de inseticidas à base de cipermetrina e

organofosforados, a cada 21 dias, de acordo com as necessidades.

Os animais foram identificados e pesados, sendo distribuídos aleatoriamente entre os tratamentos. As pesagens foram realizadas a cada 28 dias. Nas Tabelas 3 e 4 são apresentadas a composições do suplemento utilizado.

Tabela 3. Composição dos suplementos utilizados em percentagem.

Ingredientes	Sal mineral	Suplemento
Milho grão	-	68,64
Farelo de soja	-	10,00
Amiréia 180	-	6,60
Sal (NaCl)	37,72	7,50
Fosfato bicálcico	44,44	2,48
Premix mineral	-	1,00
Calcário calcítico	14,82	3,78
Sulfato de cobre	0,57	-
Sulfato de manganês	0,40	-
Óxido de zinco	0,68	-
Sulfato de cobalto	0,05	-
Iodato de cálcio	0,013	-
Enxofre ventilado	1,30	-
Selenito de sódio	0,006	-

Tabela 4. Composição químico-bromatológica dos suplementos utilizados.

Componentes	Sal Mineral	Suplemento
PB (%)	-	24,0
FDN (%)	-	16,6
EE (%)	-	1,93
Cinzas (%)	85,86	12,27
NDT (%) ¹	-	65,02
Ca (%)	18,72	1,5
P (%)	8,72	1,0
Na (%)	13,98	2,78
Mg (%)	1,14	0,34
S (%)	1,50	0,38
Cu (ppm)	1450,0	170,93
Mn (ppm)	1250,0	45,61
Zn (ppm)	5000,0	509,56
Co (ppm)	100,0	14,04
I (ppm)	80,0	7,56
Se (ppm)	28,0	1,04
F (ppm)	800,0	103,22

¹ NDT = PBD + 2,25EED + FDNepD + CNFD.

A determinação da disponibilidade de matéria seca foi realizada no 1º dia experimental, pelo corte rente ao solo de 10 áreas aleatórias delimitadas por quadrado metálico, de 0,25 m² de área, por piquete. As amostras foram separadas em duas porções para a avaliação da disponibilidade de matéria seca (MS) e das frações folha, colmo e material morto.

A dieta ingerida foi avaliada pelo método do pastejo simulado, conforme descrito por Johnson (1978), através da observação cuidadosa da preferência animal quanto às partes da planta ingerida, da área pastejada, da altura e das partes da planta que estavam sendo consumidas. As amostras foram colhidas pelo mesmo observador, manualmente, para evitar discrepâncias entre as coletas.

Todas as amostras foram congeladas a -10°C, até serem transportadas para o Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal de Viçosa, Estado de Minas Gerais, onde foram feitas as análises bromatológicas.

As amostras foram descongeladas à temperatura ambiente e secas em estufa ventilada a 65°C, por 72 horas e processadas em moinhos do tipo Willey, com peneira de malha 1 mm. Posteriormente, procederam às análises de cada amostra, a fim de se determinar o teor de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), conforme técnicas descritas por Silva e Queiroz (2002). A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) foi determinada pela técnica de Tilley e Terry (1963) modificada. O teor de carboidratos totais (CHOT) foi determinado segundo Sniffen *et al.* (1992).

O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado (DIC), em parcelas subdivididas; segundo o modelo: $\hat{Y}_{ijk} = \mu + t_i + p_k + tp_{ijk} + e_{ijk}$. Em que: $\hat{Y}_{ijk}$ = valor observado na unidade experimental que recebeu a frequência de suplementação *i* na repetição *j*, no período *k*; μ = média geral; t_i = efeito da frequência de suplementação *i*, sendo *i* = 1, 2, 3, 4, p_k = efeito do período *k*; tp_{ijk} = interação entre período e frequência de suplementação e e_{ijk} = erro aleatório, associado a cada observação da frequência de suplementação *i* na repetição *j*, no período *k*.

Os dados foram interpretados por meio da análise de variância, obtidas pela aplicação do programa estatístico SAEG (2000). As médias de ganho de peso foram comparadas pelo teste de Tukey, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

De acordo com Minson (1990) e Euclides *et al.* (1998), para que ocorra a seletividade animal, a disponibilidade deve ser de 2,0 e 2,5 t MS/ha, respectivamente. Os animais foram submetidos à média disponibilidade de pastagem de 9,34 t MS/ha, com uma altura média de 56,5 cm.

Os dados referentes à disponibilidade, percentagem de caule, folhas e material morto, do pasto em função dos tratamentos estão na Figura 1 e Tabela 5. As taxas de lotação inicial e final do pasto de *B. brizantha* são apresentadas na Tabela 6.

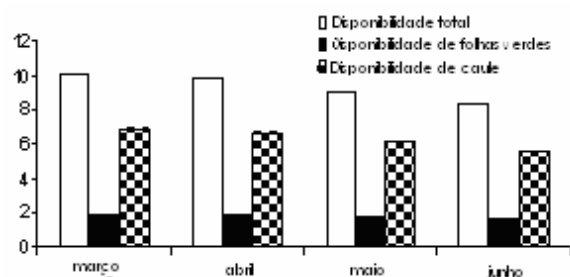


Figura 1. Disponibilidade média total (t MS/ha), de folhas verdes e de caules (t MS/ha), da dieta selecionada pelos bovinos em pastagem de *B. brizantha*, durante os meses de março-junho de 2003.

Tabela 5. Teores de Proteína bruta (PB); fibra em detergente (FDN); fibra em detergente ácido (FDA); digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) e carboidratos totais (CHOT) do pasto.

Item	Composição (%)
PB (%)	5,07
FDN (%)	74,61
FDA (%)	45,07
DIVMS (%)	51,23
Cinzas (%)	8,19
Ca (%)	0,28
P (%)	0,20
EE (%)	1,61
CHOT (%)	85,13
NDT/PB	10,10

O teor de proteína bruta da forragem foi de 5,07% inferior ao mínimo de 7,0% preconizado por Van Soest (1994), como mínimo para não ocorrer queda na digestibilidade da forragem pelos microrganismos ruminais.

Do total de PB, 40% está indisponível como NIDA (nitrogênio insolúvel em detergente ácido), com isso a proteína bruta digestível foi de aproximadamente 3,0% na MS, o que disponibiliza baixa quantidade de proteína para os microrganismos ruminais. Esses valores são inferiores às exigências nutricionais de bovinos de corte em crescimento (NRC, 1996), não proporcionando que a reciclagem de nitrogênio no rúmen compense o baixo teor de PB da pastagem. O teor de fibra em detergente ácido (FDA) foi de 45,07%, superior ao limite máximo de 40% estabelecido por Noller *et al.* (1997). Isso poderia interferir no consumo de forragem e conseqüentemente prejudicar o desempenho animal. Esses dados justificam o baixo ganho de peso apresentado pelos animais que recebiam apenas suplementação mineral (Tabela 6).

Os animais apresentaram consumo médio de 70 g/dia de suplemento mineral. O baixo desempenho animal obtido por esses animais pode ser justificado em partes pela baixa disponibilidade de folhas verdes, o que resultou em baixo teor de proteína bruta, elevado teor de FDA e baixa DIVMS da

pastagem de braquiária disponível (Figura 1, Tabela 5).

A relação NDT: PB foi de 10,10. Valores superiores a 7,0 indicam um déficit de proteína em relação à energia (Moore *et al.*, 1999), com isso a suplementação protéica leva a melhora na performance animal. Esta alta relação justifica o melhor desempenho dos animais suplementados com suplementos protéicos em diferentes freqüências.

Não ocorreu efeito da freqüência de suplementação sobre o desempenho dos animais. O ganho adicional médio foi 50 kg e o ganho médio diário foi de 0,60 kg/dia (Tabela 6).

Efeitos no desempenho de novilhos suplementados com proteína em pastagens de baixa qualidade são relatados por vários autores (Paulino *et al.*, 1982; Paulino e Ruas, 1988; Poppi e McLennan, 1995; Paulino *et al.*, 1996). No entanto, Beaty *et al.* (1994) demonstram que suplementos de médio ou alto teor de proteína podem ser fornecidos com freqüência menor, sem alterar o desempenho animal.

Os ganhos obtidos estão próximos aos de Zervoudakis (2003), que encontrou ganho médio diário de 0,65 kg, 0,63 kg e 0,65 kg e ganho médio total de 52,75 kg, 50,67 kg e 52,67 kg, com fornecimento diário, cinco vezes por semana e duas vezes por semana, respectivamente. Beaty *et al.* (1994) trataram vacas em duas diferentes freqüências, e um suplemento de 30% PB mostrou um pequeno efeito na manutenção do peso e da condição corporal, quando o suplemento foi fornecido três vezes por semana. No entanto, o desempenho só foi afetado com suplementos com teores de proteína bruta (PB) abaixo de 10%. Neste trabalho todos os suplementos apresentavam teores de PB de 24%.

Tabela 6. Média para peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), ganho de peso total (GDPT), ganho de peso médio (GMD) e taxa de lotação inicial e final, durante o período de transição águas-seca.

	Freqüências de fornecimento (vezes/semana)				CV (%)
	Sal mineral	Diário	3	2	
PVI (kg)	226,9	229,0	223,5	226,4	10,79
PVF (kg)	248,7	281,1	272,3	275,4	12,34
GDP total (Kg)	21,8	52,1	48,8	49,0	-
GMD (kg/dia)	0,26b	0,62a	0,59 ^a	0,59a	42,58
Lotação inicial (UA/ha)	1,41	1,42	1,39	1,40	-
Lotação final (UA/ha)	1,54	1,75	1,69	1,71	-

Médias na linha seguidas de letras iguais não diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Os animais recebendo suplementação três vezes por semana apresentaram ganho de 0,59 kg/dia. A eficiência da utilização de nitrogênio nessa

frequência pode ser semelhante à suplementação diária (7X), em bovinos mantidos com forragem de baixa qualidade (5% de PB), recebendo suplementação não freqüente de PDR e PNDR (Bohnert *et al.*, 2002b).

A suplementação da dieta de novilhos três vezes por semana pode resultar num aumento no consumo de matéria seca e na digestibilidade da FDN, comparado ao fornecimento diário, o qual pode ser explicado em função de um consumo menor e da taxa de passagem ser mais lenta, e a manutenção do pH em níveis mais elevados, o que poderia explicar desempenhos semelhantes entre os tratamentos utilizados (Beaty *et al.*, 1994).

O fato de não ocorrer efeito entre as freqüências de suplementação pode ser em função dos ruminantes possuírem capacidade de sustentar elevados teores de amônia ruminal, quando suplementados em intervalos não freqüentes mesmos nos dias em que não foram suplementados (Beaty *et al.*, 1994). A manutenção dos níveis de nitrogênio entre os períodos de suplementação pode ser atribuída à alteração na permeabilidade do trato gastrointestinal a componentes da dieta (ex. uréia), e ou então, à a regulação da excreção de uréia pelo animal (Bohnert *et al.*, 2002c).

A manutenção de altos teores de N-NH₃ após três e seis horas de fornecimento pode ser decorrente da solubilidade dos suplementos utilizados, principalmente pela utilização da amiréia 180, na composição dos suplementos utilizados (Goes *et al.*, 2004).

A amiréia é um produto decorrente do tratamento prévio da extrusão de uréia com fontes de amido, que fornece energia para os microrganismos do rúmen, ao mesmo tempo em que a uréia é hidrolizada em amônia, promovendo assim, a síntese de proteína microbiana (Teixeira *et al.*, 1999). Bohnert *et al.* (2002b) constataram que diferentes degradabilidades de PB e diferentes freqüências não afetam a síntese de N bacteriano. Quando suplementados com PDR e PNDR em intervalos não freqüentes, os ruminantes conseguem manter o ambiente produtivo para uma adequada digestão da fibra e cinética de fluidos de partículas.

Animais zebuínos apresentam maior capacidade de digestão quando alimentados com forragens de baixa qualidade, em função de manterem maiores níveis de amônia no fluido ruminal, o que neste caso, pode, de alguma forma, refletir sobre a procura de proteína suplementar, em intervalos mais espaçados de tempo (Hunter e Siebert 1985a, b).

Huston *et al.* (1999) encontraram variação no consumo por animais recebendo suplementos três

vezes por semana e uma vez por semana, comparado com os animais suplementados diariamente, cuja esta redução foi acompanhada por uma menor competição entre os animais em busca do suplemento. Zervoudakis (2003) coloca que a suplementação em intervalos contínuos poderia ser útil no controle do consumo, sendo este mais uniforme com uma diminuição no efeito de dominância.

Conclusão

As diferentes freqüências de suplementação não alteram o desempenho de novilhos Nelore, submetidos à elevada disponibilidade de pastagem.

Referências

- BEATY, J.L. *et al.* Effect of frequency of supplementation and protein concentration in supplements on performance and digestion characteristics of beef cattle consuming low-quality forages. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 72, p. 2475-2486, 1994.
- BOHNERT, D.W. *et al.* Influence of rumen protein degradability and supplementation frequency on steers consuming low quality forage: II – Ruminant fermentation characteristics. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 80, p. 2978-2988, 2002a.
- BOHNERT, D.W. *et al.* Influence of rumen protein degradability and supplementation frequency on performance and nitrogen use in ruminants consuming low quality forage: Cow performance and efficiency of nitrogen use in wheters. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 80, p. 1629-1637, 2002b.
- BOHNERT, D.W. *et al.* Influence of rumen protein degradability and supplementation frequency on steers consuming low quality forage: I – Site of digestion and microbial efficiency. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 80, p. 2967-2977, 2002c.
- COLEMAN, S.W.; WYATT, R.D. Cottonseed meal or small grains forage as protein supplements fed at different intervals. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 55, p. 11-17, 1982.
- DETMANN, E. *et al.* Avaliação da influência da fatores de animal e meio sobre o consumo de suplementos múltiplos por bovinos em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. *Anais...* Recife: SBZ, 2002, CD ROOM, Nutrição de ruminantes.
- EUCLIDES, V.P.B. *et al.* Desempenho de novilhos em pastagem de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 27, n. 02, p. 246-254, 1998.
- GOES, R.H.T.B. *et al.* Suplementação de novilhos mestiços, durante a transição águas-seca, em pastagens de capim braquiária. pH e Amônia Ruminal In: CONGRESSO NORDESTE DE PRODUÇÃO ANIMAL, 3., 2004, Campina Grande. *Anais...* Campina Grande: SNPA, 2004, CD Room.

- HUNT, C.W. *et al.* The delivery of cottonseed meal at three different time intervals to steers fed low-quality grass hay: Effects on digestion and performance. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 67, p. 1360-1366, 1989.
- HUNTER, R.A., SIEBERT, B.D. Utilization of low-quality roughage by *Bos Taurus* and *Bos indicus* cattle. 1. Rumen digestion. *Br. J. Nutr.*, Wallingford, v. 53, p. 637-648, 1985a.
- HUNTER, R.A., SIEBERT, B.D. Utilization of low-quality roughage by *Bos Taurus* and *Bos indicus* cattle. 2. Effect of rumen degradable nitrogen and sulphur on voluntary food intake and rumen characteristics. *Br. J. Nutr.*, Wallingford, v. 53, p. 649-656, 1985b.
- HUSTON, J.E. *et al.* Effects of supplemental feeding interval on adult cow in western Texas. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 77, p. 3057-3067, 1999.
- JOHNSON, A.D. Sample preparation and chemical analysis of vegetation. In: MANETJE, L.T. (Ed.). *Measurement of grassland vegetation and animal production*. Aberystwyth: Commonwealth Agricultural Bureaux, p. 96-102, 1978.
- KREHBIEL, C.R. *et al.* Effects of frequency of supplementation on dry matter intake and net portal and hepatic flux of nutrients in mature ewes that consume low-quality forage. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 76, p. 2464-2473, 1998.
- MINSON, D.J. *Forage in ruminant nutrition*. Academic Press. New York, 1990.
- MOORE, J.E. *et al.* Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 77, suppl. 2, p. 122-135, 1999.
- NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL - *Nutrient Requirements of Beef Cattle*, 7. ed. Washington, DC, 1996.
- NOLLER, C.A. *et al.* Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 13., 1996, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1997, p. 151-184.
- PAULINO, M.F.; RUAS, J.R.M. Considerações sobre recria de bovinos de corte. *Inf. Agropecu.*, Belo Horizonte, v. 153/154, p. 68-80, 1988.
- PAULINO, M.F. *et al.* Alguns aspectos da suplementação de bovinos de corte em regime de pastagem durante a época da seca. *Inf. Agropecu.*, Belo Horizonte, v. 89, n. 89, p. 28-31, 1982.
- PAULINO, M.F. *et al.* Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., Viçosa, 2001. *Anais...* Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001, p. 187-231.
- PAULINO, M.P. *et al.* Fontes de proteína em suplementos múltiplos sobre o desempenho de novilhos e novilhas mestiços em pastoreio durante a época das águas. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., Fortaleza, 1996, *Anais...* Fortaleza, SBZ, 1996, p. 12-13.
- POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 73, p. 278-290, 1995.
- SAEG - *Sistema de análises estatísticas e genéticas*. Versão 8.0, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, (manual do usuário), 2000.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. *Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos*. Viçosa: UFV/Imprensa Universitária, 2002.
- SNIFFEN, C.J. *et al.* A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II-Carbohydrate and protein availability. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v. 70, p. 562-577, 1992.
- TEIXEIRA, J.C. *et al.* Cinética da Digestão ruminal da Amiréia 45-S em vacas da raça Holandesa. *Cien. Agropec.*, Lavras, v. 23, n. 3, p. 719-723, 1999.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.*, Oxford, v. 18, p. 104-111, 1963.
- VAN SOEST, P.J. *Nutritional Ecology of Ruminant*. 2. ed. New York: Cornell University Press, 1994.
- ZERVOUDAKIS, J.T. *Suplementos múltiplos de autocontrole de consumo e frequências de suplementação, na recria de novilhos durante o período das águas e de transição águas-seca*. 2003. Tese (Doutorado)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

Received on March 10, 2005.

Accepted on November 18, 2005.