

Desempenho de bovinos em pastejo submetidos a duas frequências de suplementação no período da seca

Roberta Carrilho Canesin, Telma Teresinha Berchielli*, Ricardo Andrade Reis, Fernando Sebastián Baldi Rey, Kleber Tomás de Resende e Izabelle Auxiliadora Molina de Almeida Teixeira

Departamento de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellane, km 5, 14870-000, Jaboticabal, São Paulo, Brasil. *Autor para correspondência: E-mail: ttberchi@fcav.unesp.br

RESUMO. Com o objetivo de avaliar diferentes frequências de suplementação no período da seca foram utilizados 48 bovinos da raça Nelore com peso médio inicial de 320 kg, em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetidos aos tratamentos: suplementação diária e suplementação três vezes por semana, a fim de avaliar o ganho médio diário de peso corporal dos animais nesse período. Os animais de ambos os tratamentos receberam, semanalmente 7,0 kg de suplemento animal⁻¹ e foram pesados em intervalos de 28 dias. Os dados foram analisados pelo procedimento MIXED do SAS (2004) com medidas repetidas no tempo. Observou-se oferta de forragem média de 4,2 toneladas de MS ha⁻¹, com teores médios de 3,5% de PB, 82,24% de FDN e 64,97% de FDA na forragem. Não foi observada diferença ($p > 0,01$) nos ganhos de peso médio diário entre os animais que receberam o suplemento diariamente (0,23 kg dia⁻¹) e aqueles que receberam três vezes por semana (0,13 kg dia⁻¹). Portanto, as frequências de suplementação não influenciaram no ganho diário de peso corporal dos animais no período da seca.

Palavras-chave: ganho de peso, Marandu, pastejo rotacionado fixo, suplemento.

ABSTRACT. Steers performances in grazing submitted by two supplementation intervals during dry season. This work was carried out to evaluate different frequencies of supplementation during the dry season. Forty-eight Nelore steers with 320 kg of initial live weight were fed with *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pasture on a continuous stocking rate. The animals were submitted to following treatments: daily supplementation and supplementation three times a week. The animals in both treatments received 7 kg of supplementation animal⁻¹ weekly, and were weighted at 28-day intervals. The data were analyzed by the MIXED procedure in SAS (2004), with measurements repeated over time. The study observed average forage allowance of 4.2 tons of DM ha⁻¹, with 3.5% CP, 82.24% NDF and 64.97% ADF. There was no difference ($p < 0.01$) among daily weight gains of animals who received daily supplementation and those who received supplementation three times a week (0.23 and 0.13 kg day⁻¹, respectively). Therefore, the supplementation intervals did not influence steer performance during the dry season.

Key words: weight gain, Marandu, rotational grazing fixed, supplement.

Introdução

Nos sistemas de produção de carne bovina no Brasil, as gramíneas forrageiras constituem a principal fonte de alimentação dos bovinos. Animais mantidos em pastagens formadas com espécies de gramíneas de clima tropical não conseguem nutrientes suficientes para atender as suas exigências durante todo o ano em decorrência da estacionalidade observada na produção e qualidade da forragem (REIS; FREITAS, 2003).

A estacionalidade de produção das plantas forrageiras é reconhecida como um dos principais fatores responsáveis pelos baixos índices de

produtividade da pecuária nacional, visto que ocorre redução de produção da forragem em períodos em que há diminuição do fotoperíodo, a temperatura média é menor e o índice pluviométrico é reduzido. Esses três fatores juntos impedem que a forragem cresça de forma uniforme durante o ano todo, resultando em menor disponibilidade quantitativa e qualitativa de forragem, afetando o desempenho dos animais mantidos a pasto (REIS et al., 2006).

Nestas condições, principalmente durante o período seco, a suplementação dos animais, visando o aumento na taxa de ganho de peso, deve ser utilizada como forma de ajudar a manter e/ou a melhorar a oferta de nutrientes

para o animal (COAN et al., 2004), a qual deve ser conveniente do ponto de vista técnico-econômico. Nesse sentido, buscar maior racionalização da mão-de-obra e a redução de custos com o suplemento e a distribuição do mesmo, por intermédio do fornecimento em menor frequência para animais mantidos em pastagens, é uma possibilidade que pode ser explorada nos sistemas de produção desde que não afete o desempenho dos animais (BERCHIELLI et al., 2006).

A literatura (BEATY et al., 1994; FARMER et al., 2001; CURRIER et al., 2004; FARMER et al., 2004; GÓES et al., 2005; CANESIN et al., 2007; MORAIS et al., 2009) dispõe de trabalhos que comprovam que os ruminantes que consomem forragem de baixa qualidade e submetidos à suplementação infrequente são hábeis em manter o desempenho, a eficiência de utilização da matéria seca, do nitrogênio e dos demais nutrientes consumidos e a eficiência microbiana, quando comparados a animais suplementados diariamente. Segundo Bohnert et al. (2002b), ruminantes podem ter a habilidade de conservar nitrogênio por longos períodos, possivelmente por meio de mudanças na permeabilidade do trato gastrointestinal pela ureia e/ou pela regulação da excreção renal, mantendo o fornecimento de N entre os períodos de suplementação dela.

Dessa forma, o fornecimento do suplemento em intervalos de tempo superiores a um dia em animais que consomem forragem de baixa qualidade, tem se mostrado promissor, uma vez que não compromete a fermentação e o desempenho animal.

Mediante o exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desempenho de bovinos submetidos a duas frequências de suplementação no período da seca.

Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, Estado de São Paulo, em área pertencente ao Departamento de Zootecnia. O clima é classificado como Cwa – mesotérmico de inverno seco, pelo sistema internacional de Köppen. Apresenta temperatura média anual máxima de 22,3°C e mínima de 15,17°C, no mês mais frio. A precipitação pluvial média anual é de 1.400 mm, com 85% do total de chuvas concentradas nos meses de outubro a março.

A área reservada para a condução do experimento foi constituída de seis piquetes, sendo quatro piquetes de 3,0 ha e dois medindo, aproximadamente, 3,5 e 5,0 ha. Os piquetes formados com *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf cv. Marandu foram divididos com cerca elétrica e

providos de bebedouros e comedouros de 3,0 m de comprimento com acesso de ambos os lados.

Foram utilizados 48 bovinos da raça Nelore, machos, castrados, com idade de 14 meses e peso corporal médio inicial de aproximadamente 320 kg. Os animais foram vacinados e desverminados no início do experimento.

O experimento foi conduzido de 13/07 a 3/11 do ano de 2004, totalizando 114 dias, e as condições climáticas observadas nesse período constam nas Figuras 1 e 2.

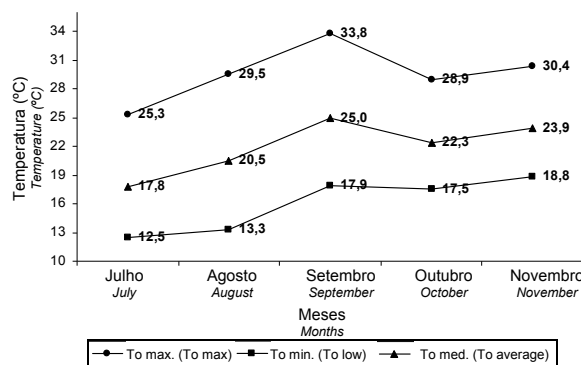


Figura 1. Temperaturas (°C) máximas, mínimas e médias no período experimental, na Estação Agroclimatológica da Universidade de Jaboticabal.

Figure 1. Maxims, low and averages temperatures (°C) in the experimental period, at Agroclimatological Station of Jaboticabal University.

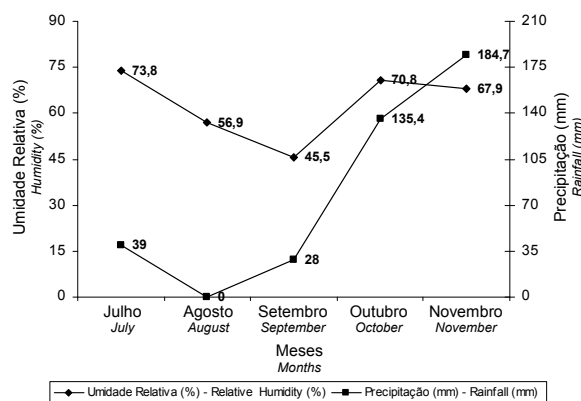


Figura 2. Umidade Relativa e precipitação no período experimental, na Estação Agroclimatológica da Universidade de Jaboticabal.

Figure 2. Relative humidity (%) and rainfall (mm) in the experimental period, at Agroclimatological Station of Jaboticabal University.

Os animais foram divididos em seis lotes com oito animais cada, e mantidos em pastejo rotacionado fixo. A cada três dias, os lotes eram trocados de piquete, com o propósito de minimizar o efeito de piquete no desempenho dos animais. Dos seis lotes, três receberam suplementação diária e três receberam suplementação três vezes por semana (segunda, quarta e sexta-feira). A suplementação foi

realizada às 8h da manhã nos comedouros, na quantidade pré-estabelecida de 1,0 kg animal⁻¹ dia⁻¹ (0,3% do peso corporal - PC) para os animais que recebiam o suplemento diariamente e 2,3 kg animal⁻¹ dia⁻¹ (0,7% PC dia⁻¹ de suplementação) para os animais que recebiam o suplemento três vezes por semana. Deste modo, no período de uma semana, todos os animais receberam o equivalente a 7,0 kg de suplemento animal⁻¹ semana⁻¹.

O suplemento utilizado foi um concentrado proteico-mineral de baixo consumo, conforme sua composição química (Tabela 1), em que a concentração de sal e ureia (110,0 g kg⁻¹ do produto) não interferiu no consumo animal, e não comprometeu o objetivo deste trabalho.

Tabela 1. Composição do suplemento.

Table 1. Supplement chemical composition.

Componentes Components	Concentração Concentration
	gramas
Proteína bruta Crude protein (min.)	240,0
N.N.P. Eq. Proteína N.N.P. Eq. Protein (max.)	118,0
Cálcio Calcium (max.)	20,0
Fósforo Phosphorus (min.)	5,0
Magnésio Magnesium	0,3
Enxofre Sulphur	3,0
Cloro Chlorine	34,7
Sódio Sodium	22,0
Sal + Ureia Salt + Urea	110,0
	miligramas
Zinco Zinc	325,0
Cobre Copper	153,0
Cobalto Cobalt	15,0
Iodo Iodine	6,0
Lisina Lysine	3964,0
Metionina Methionine	3185,0
Tirosina Tyrosine	7774,0
Cromo Chromium	0,164
	%
Umidade Humidity (max.)	10
Matéria mineral Mineral matter (max.)	27
Fibra bruta Crude fiber (max.)	10
Extrato etéreo Ether extract (min.)	1

Para a avaliação dos ganhos de peso médios diários, os animais foram pesados no início do período experimental e a cada 28 dias, totalizando quatro períodos experimentais.

As determinações de disponibilidade de forragem (kg MS ha⁻¹) foram realizadas a cada 28 dias pelo método do quadrado (McMENIMAN, 1997), em que foi lançado ao acaso, cinco vezes, um quadrado metálico de 1 m² (1 m x 1 m) em cada piquete, para a composição de uma amostra composta. O corte da forragem foi efetuado a 10 cm de altura em relação ao solo pelo grande acúmulo de material morto na base do dossel, o que dificultou o corte rente ao solo e também por caracterizar melhor a forragem verdadeiramente disponível ao animal.

As amostras obtidas foram secas em estufa ventilada a 60°C, por 72h, e processadas em moinhos de faca com peneira de malha de 1 mm. Posteriormente, procederam-se às análises bromatológicas, a fim de se determinar o teor de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB), conforme técnicas descritas por Silva e Queiroz (2002), e fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), segundo Van Soest e Robertson (1985).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com 24 repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com medidas repetidas no tempo, pelo procedimento MIXED do SAS (2004) utilizando a opção *repeated*. Análises preliminares foram realizadas para determinar a melhor estrutura da matriz de (co)variâncias do resíduo.

Os fatores considerados no modelo foram frequências de suplementação (três vezes semana⁻¹ e diariamente), período (meses) e período x frequência de suplementação, sendo utilizado o peso inicial como covariável. As médias foram comparadas por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

A disponibilidade total da média, oferta de forragem e taxa de lotação podem ser observadas na Figura 3.

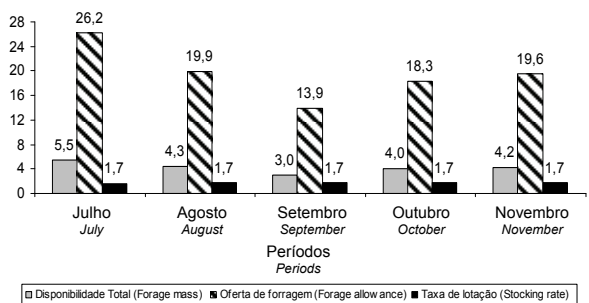


Figura 3. Disponibilidade total média de forragem, expresso em toneladas de MS por hectare (t MS ha⁻¹), oferta de forragem (kg MS 100 kg⁻¹ de peso corporal dos animais) e taxa de lotação (UA ha⁻¹), observado durante os meses do período experimental.
Figure 3. Average of forage mass (t DM ha⁻¹), forage allowance (kg 100 kg⁻¹ body weight) and stocking rate (AU ha⁻¹), observed during the months of the experimental period.

Observou-se maior disponibilidade de MS no mês de julho (5,5 t ha⁻¹) em relação aos demais meses, provavelmente pelo fato das pastagens terem permanecido vedadas, antes do início do experimento, possibilitando, assim, maior acúmulo de forragem neste mês.

Os menores valores de disponibilidade de MS foram observados nos meses de setembro e outubro com 3,0 e 4,0 t MS ha⁻¹, respectivamente, decorrentes das condições climáticas (Figuras 1 e 2) observadas nestes meses.

Os valores de oferta de forragem foram mais elevados no mês de julho e menores no mês de agosto, com média de 26,2 e 13,9 kg MS 100 kg⁻¹ de peso corporal, respectivamente. Nota-se que a oferta de forragem teve comportamento semelhante ao da disponibilidade, no qual os menores valores de disponibilidade acarretaram em menor oferta de forragem, entretanto, a taxa de lotação manteve-se constante, com valores médios de 1,7 UA ha⁻¹.

Desta forma, pode-se admitir que a alteração dos valores de disponibilidade e oferta de forragem foi, principalmente, pela alteração das características morfológica e bromatológica da forragem, ao longo do período experimental, e menor influência do peso dos animais.

Os valores da composição bromatológica da forragem disponível durante os meses do período experimental são mostrados na Figura 4. Observa-se que os teores observados de PB, FDN e FDA permitem classificar a forragem, no período do experimental, como de baixa qualidade.

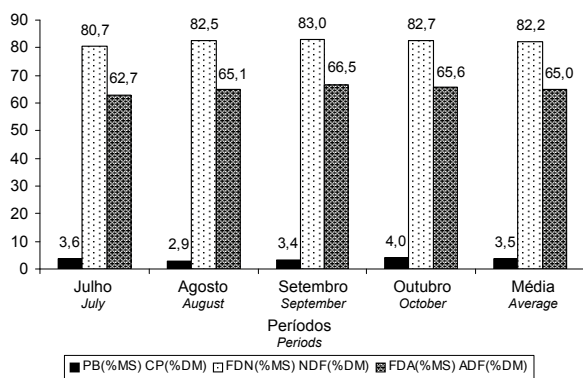


Figura 4. Composição química da forragem.
Figure 4. Chemical composition of forage.

Os teores de PB foram baixos em todo o período experimental, teores médios de 3,5% de PB na forragem disponível. Os valores se encontram abaixo dos teores mínimos necessários de 6 a 7% de PB (MINSON, 1990), no qual limita o crescimento e desenvolvimento de microrganismos ruminais, responsáveis pela degradação dos nutrientes

oriundos da fração fibrosa da forragem, tendo como consequência decréscimo nas taxas de digestão e de passagem, afetando negativamente o consumo.

Manella et al. (2003) observaram valores semelhantes ao presente trabalho, com valores médios de 3,5% de PB em pastagens de *Brachiaria brizantha* no mês de agosto. No entanto, Manella et al. (2002) encontraram teores médios de PB superiores (5,1%) em pastagens de *Brachiaria brizantha* no período seco do ano (junho a novembro), provavelmente pela adubação de manutenção realizada na gramínea, 100 kg N ha⁻¹, no mês de abril.

Os elevados teores médios de FDN e FDA, 82,2 e 65,0%, respectivamente, foram semelhantes em todo período experimental (Figura 4). Moraes et al. (2006) verificaram valores médios inferiores, 70,1% FDN e 38,1% FDA, em pastagens de *Brachiaria brizantha* no período seco (julho a setembro), obtidos pela simulação manual de pastejo. No entanto, Manella et al. (2003) observaram que, em pastagens de *Brachiaria brizantha* no mês de agosto, os teores de FDN e FDA foram de 75,6 e 43,7%, respectivamente, e 71,8 e 38,0% para novembro, respectivamente. Estes elevados teores de FDN e FDA encontrados no presente trabalho são decorrentes do elevado estágio de maturidade fisiológica da forragem, o que proporciona grandes quantidades de colmo seco e folhas senescentes, interferindo no valor nutritivo e consequentemente no desempenho animal.

Podem ser observados, na Tabela 2, os valores correspondentes aos ganhos médios diários (GMD) dos animais que receberam suplemento diariamente e três vezes por semana.

Tabela 2. Ganhos médios diários (kg dia⁻¹) de novilhos Nelore mantidos em pastagens de *Brachiaria brizantha* em função das frequências de suplementação durante o período experimental.

Table 2. Average daily weight gain (kg day⁻¹) of Nelore steers grazing *Brachiaria brizantha* pasture in function of the supplementation frequency during of the experimental period.

Frequência suplementação Supplementation frequency	Períodos Periods				Média Means
	Julho July	Agosto August	Setembro September	Outubro October	
Três vezes/semana Three times/week	0,09 ^{Bb}	0,22 ^{Ab}	-0,11 ^{Ab}	0,31 ^{Aa}	0,13 ^A
Diária Daily	0,67 ^{Aa}	-0,28 ^{Bc}	0,23 ^{Ab}	0,32 ^{Ab}	0,23 ^A
Média Means	0,38 ^a	-0,03 ^b	0,06 ^b	0,31 ^a	0,18

Médias na coluna seguidas de letras maiúsculas diferentes, ou na linha seguidas por letras minúsculas diferentes são diferentes ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey. CV = coeficiente de variação = 294,63%.

Means, within a column, followed by different capital letters, or within a row followed by different small letters, are different ($p > 0,05$) by Tukey test. CV = coefficient of variation = 294,63%.

Conforme observado, as frequências de suplementação não afetaram o ganho médio de peso dos animais ($p = 0,12$) com valores de 0,12 e 0,23 kg

dia⁻¹ nos animais que receberam suplementação três vezes/semana e diariamente, respectivamente. No entanto, o ganho de peso somente foi influenciado pelo período ($p < 0,0001$) e houve interação período x frequência de suplementação ($p < 0,0001$).

Os ganhos de peso dos animais em todo período foi em média 0,18 kg dia⁻¹, considerados baixos, provavelmente, pelo efeito do baixo valor nutritivo da forragem em conjunto com o suplemento utilizado (proteico mineral), que é destinado a manter ou obter ganhos moderados ao redor de 0,10 a 0,30 kg dia⁻¹.

Apesar da disponibilidade de forragem não ter sido limitante (Figura 3), a perda de peso e os baixos valores de GMD dos animais nos meses de agosto e setembro, são atribuídos à baixa qualidade da forragem disponível associado ao suplemento utilizado, o que provavelmente não atendeu às exigências de energia e proteína para crescimento microbiano e atividade fermentativa adequada.

Nos meses de julho e outubro os GMD foram superiores, média de 0,38 e 0,31 kg dia⁻¹, respectivamente, aos demais períodos. Nestes meses, os animais provavelmente realizaram um pastejo mais seletivo consumindo preferencialmente folhas verdes, em decorrência da alta oferta de forragem (26,2 kg MS 100 kg⁻¹ de peso corporal) no mês de julho e o alto índice pluviométrico ocorrido em outubro, o que ocasionou a rebrota do capim, e conseqüentemente aumento da proporcão de folhas verdes.

O comportamento social dos animais em relação às frequências de suplementação é um ponto a ser destacado, pois a dominância se estabelece pelas interações agressivas entre os animais do mesmo grupo ao competirem por um determinado recurso e o suplemento alimentar é certamente é um dos recursos que elicia disputas.

Quintiliano (2005) observou o comportamento social de bovinos submetidos a diferentes frequências de suplementação, e constatou diferenças significativas no número de brigas ($p < 0,05$) entre os animais nas diferentes frequências de suplementação. O autor verificou que os animais que receberam o suplemento três vezes por semana apresentaram interações agonísticas com maior frequência no cocho ($37,76 \pm 18,26$), para o consumo do suplemento em relação aos animais que foram suplementados diariamente ($32,05 \pm 15,6$). Outro fator observado foi o maior tempo de pastejo dos animais que receberam a suplementação três vezes semana⁻¹, cerca de 2,5% a mais, em relação aos animais que receberam o suplemento diariamente. No entanto, esses fatores não interferiram no desempenho animal ao longo do período experimental.

O estudo de frequências de suplementação em ruminantes consumindo forragem de baixa qualidade já foi descrito por demais autores (BEATY et al., 1994; HUSTON et al., 1999a; HUSTON et al., 1999b; BOHNERT et al., 2002a; GÓES et al., 2005; SCHAUER et al., 2005, CANESIN et al., 2007), os quais não observaram diferenças significativas nos ganhos de peso de animais submetidos à suplementação infrequente em relação aos que receberam suplemento diariamente.

Canesin et al. (2007) avaliaram o ganho de peso de bovinos mestiços mantidos em uma pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com taxa de lotação média de 1,32 UA ha⁻¹, suplementados diariamente, em dias alternados ou de segunda a sexta-feira, o suplemento foi oferecido na quantidade de 1% do peso corporal, sendo composto de milho, farelo de soja e ureia. Os autores não observaram efeito da frequência de suplementação no desempenho dos bovinos com valores de GMD de 0,54 kg.

Com o mesmo objetivo, na época de transição águas-seca, Góes et al. (2005) avaliaram o efeito da frequência de suplementação (diariamente, duas ou três vezes por semana) no desempenho de novilhos Nelore, mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, utilizando um suplemento proteico composto de milho e farelo de soja fornecido em quantidades equivalentes a 0,4 kg animal⁻¹ dia⁻¹. Os autores observaram que não houve influência das diferentes frequências de suplementação sobre o ganho de peso dos animais, com um ganho médio de 0,6 kg dia⁻¹.

De acordo com Moraes et al. (2009), a redução na frequência da suplementação de sete para cinco ou três vezes por semana não afeta a ingestão de matéria seca, tanto de forragem como total, nem a digestibilidade da matéria seca em novilhos de corte mantidos em pastagem de capim-Marandu. Os autores relataram que o pH ruminal, as concentrações da amônia ruminal e dos ácidos graxos de cadeia curta, importantes para a manutenção adequada da fermentação ruminal, são mantidos quando a frequência de suplementação diminui.

Conclusão

O desempenho animal não é influenciado pela redução da frequência de suplementação de bovinos Nelore mantidos em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no período da seca.

Desta forma, a suplementação três vezes por semana deve ser vista como um manejo prático e viável para diminuir os custos operacionais.

Referências

- BEATY, J. L.; COCHRAN, R. C.; LINTZENICH, B. A.; VANZANT, E. S.; MORILL, J. L.; BRANDT, R. T.; JOHNSON, D. E. Effect of frequency of supplementation and protein concentration in supplements on performance and digestion characteristics of beef cattle consuming low-quality forages. **Journal of Animal Science**, v. 72, n. 9, p. 2475-2486, 1994.
- BERCHIELLI, T. T.; CANESIN, R. C.; ANDRADE, P. Estratégias de suplementação para ruminantes em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, supl., p. 353-370, 2006.
- BOHNERT, D. W.; SCHAUER, C. S.; BAUER, M. L.; DELCURTO, T. Influence of rumen protein degradability and supplementation frequency on steers consuming low-quality forage: Site of digestion and microbial efficiency. **Journal of Animal Science**, v. 80, n. 6, p. 2967-2977, 2002a.
- BOHNERT, D. W.; SCHAUER, C. S.; DELCURTO, T. Influence of rumen protein degradability and supplementation frequency on steers consuming low-quality forage: Cow performance and efficiency of nitrogen use in wethers. **Journal of Animal Science**, v. 80, n. 6, p. 1629-1637, 2002b.
- CANESIN, R. C.; BERCHIELLI, T. T.; ANDRADE, P.; REIS, R. A. Desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagem de capim-marandu submetidos a diferentes estratégias de suplementação no período das águas e da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 2, p. 411-420, 2007.
- COAN, R. M.; REIS, R. A.; FREITAS, D.; BALSALOBRE, M. A. **Suplementação de bovinos em pastagens**. 1. ed. Jaboticabal: Funep, 2004.
- CURRIER, T. A.; BOHNERT, D. W.; FALCK, S. J.; BARTLE, S. J. Daily and alternate day supplementation of urea or biuret to ruminants consuming low-quality forage: I. Effects on cow performance and the efficiency of nitrogen use in wethers. **Journal of Animal Science**, v. 82, p. 1508-1517, 2004.
- FARMER, C. G.; COCHRAN, R. C.; SIMMS, D. D.; KLEVESAH, E. A.; WICKERSHAM, T. A.; JOHNSON, D. E. The effects of several supplementation frequencies on forage use and performance of beef cattle consuming dormant tallgrass prairie forage. **Journal of Animal Science**, v. 79, n. 6, p. 2276-2285, 2001.
- FARMER, C. G.; COCHRAN, R. C.; NAGARAJA, T. G.; TITGEMEYER, E. C.; JOHNSON, D. E.; WICKERSHAM, T. A. Rumen and host adaptations to changes in frequency of protein supplementation. **Journal of Animal Science**, v. 82, n. 3, p. 884-894, 2004.
- GÓES, R. H. T. B.; MANCIO, A. B.; ALVES, D. D.; LANA, R. P. Frequência de suplementação da dieta de novilhos em recria, mantidos no pasto de *Brachiaria brizantha* na região amazônica. Desempenho animal. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 27, n. 4, p. 491-496, 2005.
- HUSTON, J. E.; ENGDahl, B. S.; BALES, K. W. Supplemental feeding interval for adult ewes. **Sheep Goat Research Journal**, v. 15, n. 1, p. 87-93, 1999a.
- HUSTON, J. E.; LIPPKE, H.; FORBES, T. D. A. Effects of supplemental feeding interval on adult cows in western Texas. **Journal of Animal Science**, v. 77, n. 11, p. 3057-3067, 1999b.
- 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.
- 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*: características de fermentação ruminal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 4, p. 1002-1012, 2003.
- McMENIMAN, N. P. Methods of estimating intake of grazing animals. Simpósio sobre tópicos especiais em zootecnia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 131-168.
- MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; VALADARES FILHO, S. C.; CABRAL, L. S.; DETMANN, E.; VALADARES, R. F. D.; MORAES, K. A. K. Associação de diferentes fontes energéticas e protéicas em suplementos múltiplos na recria de novilhos mestiços sob pastejo no período da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 914-920, 2006.
- MORAIS, J. A. S.; BERCHIELLI, T. T.; QUEIROZ, M. F. S.; KELI, A.; REIS, R. A.; SOUZA, S. F. Influência da frequência de suplementação no consumo, na digestibilidade e na fermentação ruminal em novilhos de corte mantidos em pastagem de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 9, p. 1824-1834, 2009.
- MINSON, D. J. **Forage in ruminant nutrition**. New York: Academic Press, 1990.
- QUINTILIANO, M. H. **Efeito da frequência de oferta de suplemento proteinado no comportamento social de bovinos de corte**. 2005. 33f. Monografia (Graduação em Zootecnia)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.
- REIS, R. A.; FREITAS, D. Suplementação como ferramenta de manejo das pastagens. In: WORKSHOP E DIA DE CAMPO: PRODUÇÃO DE BOVINOS EM PASTAGENS, 2003, Jaboticabal. 1 CD-ROM.
- REIS, R. A.; NUSSIO, L. G.; COAN, R. M.; RESENDE, F. D.; SIGNORETTI, R. D. Adequação ao uso de alimentos volumosos: Custos de produção e desempenho comparativo. In: COAN, R. M.; REIS, R. A. (Org.). **Confinamento: gestão técnica e econômica**. 1. ed. Jaboticabal: Multipress, 2006. v. 1, p. 113-136.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT 2000**: versão 9.0. Cary, 2004.

SCHAUER, C. S.; BOHNERT, D. W.; GANSKOPP, D. C.; RICHARDS, C. J.; FALCK, S. J. Influence of protein supplementation frequency on cows consuming low-quality forage: performance, grazing behaviour, and variation in supplement intake. **Journal of Animal Science**, v. 83, n. 7, p. 1715-1725, 2005.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B. **Analysis of**

forages and fibrous foods: a laboratory manual for animal science. Ithaca: Cornell University, 1985.

Received on December 3, 2008.

Accepted on October 22, 2009.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.