

CARLOS EDUARDO SVERZUT BARONI

**NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO PARA NOVILHOS DA RAÇA
NELORE TERMINADOS A PASTO NA REGIÃO CENTRO-OESTE
DURANTE O PERÍODO DA SECA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2007

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

B266n
2007

Baroni, Carlos Eduardo Sverzut, 1981-

Níveis de suplementação para novilhos da raça Nelore terminados a pasto na Região Centro-Oeste durante o período da seca / Carlos Eduardo Sverzut Baroni. – Viçosa, MG, 2007.
xiii, 82f. : il. ; 29cm.

Orientador: Rogério de Paula Lana.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Viçosa.
Inclui bibliografia.

1. Nelore (Bovino) – Nutrição – Necessidades. 2. Nelore (Bovino) – Registros de desempenho. 3. Nelore (Bovino) – Carcaças. 4. Proteína na nutrição animal. 5. Pastagens – Avaliação. 6. Forragem – Avaliação. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22.ed. 636.20852

CARLOS EDUARDO SVERZUT BARONI

**NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO PARA NOVILHOS DA RAÇA
NELORE TERMINADOS A PASTO NA REGIÃO CENTRO-OESTE
DURANTE O PERÍODO DA SECA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 26 de abril de 2007.


Prof. Antonio Bento Mancio
(Co-Orientador)


Prof. Augusto César de Queiroz
(Co-Orientador)


Prof. Cláudio Bianor Sverzut


Prof.ª Maria Inez Leão


Prof. Rogério de Paula Lana
(Orientador)

A Deus, por estar sempre iluminando meu caminho, por suas bênçãos e por estar sempre presente.

Aos meus avós, Belmiro e Aurora (*in memoriam*) e Orlando e Vera, pelo exemplo de vida, pela determinação e pelas conquistas.

Aos meus pais, Eduardo Baroni e Rosa Lúcia Sverzut Baroni, pelo grande apoio, pelo incentivo, pela dedicação, pela paciência e, principalmente, pelos ensinamentos e pela educação.

Aos meus irmãos, Luis Felipe e João Francisco, pela amizade, colaboração e descontração.

Aos tios, João Luis, Leila, Vanderlei, Silvia, Claudia, Adérito, Mônica, Júnior (*in memoriam*), Cristiana, Paulão e Paula.

Aos primos, pela força e amizade.

À Anna Rita, ao Juarez, Renato e aos cunhados e concunhadas.

À minha querida e amada Juliana, pelo carinho, pela amizade, pela compreensão e pelo amor.

Ao João Pedro, este filho querido que nos motiva a vencer qualquer batalha.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realização deste curso.

Ao professor Rogério de Paula Lana, pela confiança, oportunidade e pela bela orientação e amizade.

Aos professores Antonio Bento Mancio e Augusto César de Queiroz, pelo grande auxílio, pelas valiosas sugestões e pela amizade.

Aos professores Maria Ignez Leão e Cláudio Bianor Sverzut, pelas valiosas críticas, pelas sugestões, pelos ensinamentos e pela agradável convivência.

Aos estagiários, Poliana e Bruno (Goiano), pela colaboração para realização deste trabalho.

Ao meu primo, André Sverzut e à sua esposa Heloísa, pelo companherismo, pelo auxílio e pela dedicação.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal do DZO/UFV, Fernando, Monteiro, Wellington, Valdir e Vera, pela ajuda nas análises laboratoriais, pela colaboração e amizade.

Aos grandes amigos e companheiros dos “Cavalo Deitado”, Rodrigão, Renato, César traia, Fabiano e Augusto, pessoas com as quais tive o prazer de conviver e compartilhar momentos durante o tempo de universidade.

Aos amigos, Eduardo Kling e Kamila, pelo grande apoio e auxílio durante a pós graduação.

Aos amigos, Altamiro (Baxa), Vinicinho, Danilo, Guilherme (Jegue), Bruno (Goiano), Gustavo (Tele Jr.), Thiago (Fião), André (Mococa), Daniel, Edifram, Ferrari, Julio (Tubico), Gledson (Cowboy), Serjão, Guilherme e Diego (Tirso).

A todos os funcionários da fazenda Vale do Sonho.

À Integral Nutrição Animal, pelo grande apoio e pela parceria, que possibilitaram a realização deste trabalho.

A todos que contribuíram, de alguma forma, para realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

CARLOS EDUARDO SVERZUT BARONI, filho de Eduardo Bueno de Queiroz Baroni e Rosa Lúcia Sverzut Baroni, nasceu em Ribeirão Preto, São Paulo, no dia 26 de setembro de 1981.

Em março de 2005, concluiu o curso de graduação em Zootecnia, pela Universidade Federal de Viçosa.

Em março de 2005, iniciou o Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, em nível de Mestrado, pela Universidade Federal de Viçosa, desenvolvendo estudos na área de Nutrição de Ruminantes, submetendo-se à defesa da dissertação em 26 de abril de 2007.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	viii
ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
LITERATURA CITADA.....	7
CAPITULO 1	10
NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO PARA NOVILHOS DA RAÇA NELORE TERMINADOS A PASTO NA REGIÃO CENTRO- OESTE DURANTE O PERÍODO DA SECA: DESEMPENHO PRODUTIVO, CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA, DISPONIBI- LIDADE E COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICA DOS COMPONENTES DA FORRAGEM	10
1. INTRODUÇÃO	10
2. MATERIAL E MÉTODOS	17
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
4. CONCLUSÕES	36
LITERATURA CITADA.....	37

	Página
CAPÍTULO 2.....	44
NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO PARA NOVILHOS DA RAÇA NELORE TERMINADOS A PASTO NA REGIÃO CENTRO- OESTE DURANTE O PERÍODO DA SECA: CONSUMO E DIGESTIBILIDADE APARENTE TOTAL.....	44
1. INTRODUÇÃO.....	44
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	51
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	56
4. CONCLUSÕES.....	71
LITERATURA CITADA.....	72
2. CONCLUSÕES GERAIS.....	81

RESUMO

BARONI, Carlos Eduardo Sverzut, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, abril de 2007. **Níveis de suplementação para novilhos da raça Nelore terminados a pasto na região centro-oeste durante o período da seca.** Orientador: Rogério de Paula Lana. Co-orientadores: Antonio Bento Mancio e Augusto César de Queiroz.

A presente dissertação foi elaborada a partir de dois experimentos que avaliaram o efeito de seis níveis de suplementação sobre o desempenho produtivo, rendimento e acabamento de carcaça, o consumo e a digestibilidade em novilhos. No primeiro experimento, foram avaliados o peso, o ganho de peso e as características de carcaça de novilhos Nelore, suplementados com diferentes níveis de proteína e energia na fase de terminação durante o período seco, e a disponibilidade dos componentes da pastagem. O experimento foi implantado em pastagem de braquiária (*Brachiaria brizantha*, cv. Marandu), em 12 piquetes de 9 ha. Foram utilizados 96 novilhos Nelore com 30 meses e peso inicial de 412 ± 16 kg. Os animais foram distribuídos de forma aleatória em 12 lotes de oito animais. Cada lote foi alojado em um piquete, sendo pesados no início e a cada 21 dias, durante 84 dias. Foram utilizados níveis crescentes de dois tipos de suplementos, à base de milho ou farelo de soja: 0,25, 0,5, 1,0, 2,0 e 4,0 kg/animal/dia, além de dois grupos-controle recebendo apenas mistura mineral. Cada tipo de suplemento, à exceção do controle, apresentou níveis decrescentes de proteína bruta (87,4 a 25,0% para os suplementos à base de milho; e 110,8 a 31,9% da matéria seca para os suplementos à base de farelo

de soja) e proporções de mistura mineral:uréia:farelos de 25:25:50, 15:15:70, 10:10:80, 5:5:90 e 2,5:2,5:95 para os tratamentos 0,25, 0,5, 1,0, 2,0 e 4,0 kg/animal/dia, respectivamente. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e os tratamentos foram avaliados pela análise de regressão. A proporção de colmo e folha seca aumentou no decorrer dos períodos experimentais caracterizados pelo déficit hídrico da estação seca da região. Houve efeito linear crescente sobre peso vivo final, ganho de peso médio diário e ganho médio por período, em função do consumo de suplemento, e ganho de peso, em função do consumo de proteína bruta e nutrientes digestíveis totais para ambos os tipos de suplementos. Para a característica ganho médio diário não houve efeito de tipo de suplemento. Houve efeito linear crescente sobre o peso de carcaça e espessura de gordura subcutânea para os dois tipos de suplementos. Para o rendimento de carcaça houve efeito linear crescente para os suplementos à base de farelo de soja e efeito quadrático para os suplementos à base de milho. O segundo experimento avaliou o efeito da suplementação com diferentes níveis de proteína e energia sobre o consumo e a digestibilidade aparente total em novilhos Nelore terminados em pastagem no período da seca. O experimento foi implantado em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia, em oito piquetes de 1 ha. Foram utilizados oito novilhos Nelore com 30 meses e peso médio inicial de 440 kg. Os animais foram distribuídos em dois quadrados latinos 4 x 4 (quatro níveis de suplementação e quatro períodos). Foram utilizados níveis crescentes de dois tipos de suplementos, à base de milho ou farelo de soja: 0,0, 1,0, 2,0 e 4,0 kg/animal/dia, sendo o 0,0 o tratamento-controle - mistura mineral. Cada tipo de suplemento, à exceção do controle, apresentou níveis decrescentes de proteína bruta (42,6 a 52,0% para os suplementos à base de milho; e 57,5 a 31,9% da matéria seca para os suplementos à base de farelo de soja) e proporções de mistura mineral:uréia:farelos de 10:10:80, 5:5:90 e 2,5:2,5:95 para os tratamentos 1,0, 2,0 e 4,0 kg/animal/dia, respectivamente. Os períodos experimentais constituíram-se de 16 dias cada um, num total de 64 dias. O consumo e a digestibilidade foram determinados por meio da relação entre a quantidade de matéria seca fecal excretada por meio do uso de um indicador externo (óxido crômico - Cr₂O₃) e um indicador interno (FDAi). Os delineamentos experimentais foram em quadrados latinos 4 x 4 e os tratamentos foram avaliados pela análise de regressão. Houve efeito linear crescente para o consumo de matéria seca em kg/animal/dia e % do PV, consumo de proteína bruta, consumo de extrato etéreo,

consumo de fibra em detergente neutro e consumo de nutrientes digestíveis totais, e não houve efeito sobre o consumo de pastagem, para ambos os tipos de suplemento. Para o consumo de carboidratos não-fibrosos houve efeito linear crescente para os suplementos à base de milho e não houve efeito para os tratamentos à base de farelo de soja. Para as dietas à base de milho houve efeito linear crescente para os coeficientes de digestibilidade aparente total da matéria seca e fibra em detergente neutro. Para os coeficientes de digestibilidade da proteína bruta, extrato etéreo e carboidratos não-fibrosos não houve efeito. Para os suplementos à base de farelo de soja houve efeito linear crescente para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo e fibra em detergente neutro, e não houve efeito para os carboidratos não-fibrosos.

ABSTRACT

BARONI, Carlos Eduardo Sverzut, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, April of 2007. **Supplementation levels of Nelore steers in finishing phase on pasture on central Brazil during the dry season.** Adviser: Rogério de Paula Lana. Co-advisers: Antonio Bento Mancio and Augusto César de Queiroz.

The present dissertation was elaborated from two experiments that evaluated the effect of six supplementation levels on performance, fat thickness, carcass yield, intake and digestibility in steers. In the first experiment, the objective was to evaluate the weight, the average daily gain and the carcass characteristics of Nelore steers supplemented with different levels of protein and energy in the finishing phase during the dry period, and to evaluate the available of the components of the pasture. The experiment was implanted in pasture of *Brachiaria brizantha*, cv. Marandu, in twelve paddocks of nine hectares. Ninety-six Nelore steers with 30 months age and initial weight of 412 ± 16 kg were distributed at random in twelve groups of eight animals. Each group was allocated in a paddock, being weighted in the beginning and every 21 days, during 84 days. Increasing levels of two types of supplements were used, based on corn or soybean meal: 0.25, 0.5, 1.0, 2.0, and 4.0 kg/animal/day, in addition to a two control groups receiving mineral mixture. Each supplement type, except the control, presented decreasing levels of crude protein (87.4 to 25.0% of the dry matter for corn basis supplements; and 110.8 to 31.9% for soybean basis supplements) and proportions of mineral mixture:urea:concentrate feeds of 25:25:50,

15:15:70, 10:10:80, 5:5:90, and 2.5:2.5:95 for the treatments 0.25, 0.5, 1.0, 2.0, and 4.0 kg/animal/day, respectively. The treatments were evaluated by regression in a completely randomized design. The proportion of stem and dead leaf increased in elapsing of the experimental periods characterizing the dry season. There was increasing linear effect on the final live weight, average daily gain and average daily gain by a period as a function of the supplement intake, and average daily gain as a function of the crude protein and total nutrients digestible intake for both types of supplements. For the average daily gain there was no effect of supplement type. There was increasing linear effect on the carcass weight and fat thickness for the two supplement types. For the carcass yield there was increasing linear effect for the supplements based on soybean meal and quadratic effect for the supplements based on corn. In a second experiment, the objective was to evaluate the effect of the supplementation with different levels of protein and energy on the intake and digestibility of Nellore steers in finishing phase on pasture during the dry season. The experiment was implanted on pasture of *Panicum maximum* cv. Tanzânia, in eight paddocks of one hectare. Eight Nellore steers with 30 months and initial weight of 440 kg were used. The animals were distributed in two 4x4 Latin squares (supplementation levels and periods). Increasing levels of two types of supplements were used, based on corn or soybean meal: 0.0, 1.0, 2.0, and 4.0 kg/animal/day, in which the 0.0 was a control group receiving mineral mixture. Each supplement type, except the control, presented decreasing levels of crude protein (42.6 to 52.0% for corn based supplements; and 57.5 to 31.9% of the dry matter for soybean meal based supplements) and proportions of mineral mixture:urea:concentrate feeds of 10:10:80, 5:5:90 and 2.5:2.5:95 for the treatments 1.0, 2.0, and 4.0 kg/animal/day, respectively. Each experimental period was constituted of 16 days, in a total of 64 days. The intake and the digestibility were through the relationship among the amount of fecal dry matter excreted by using an external indicator (Cr_2O_3) and an internal indicator (ADFi). The 4x4 Latin square were evaluated by regression analyzes. There was increasing linear effect for dry matter intake in kg/animal/day and % of BW, and intakes of crude protein ethereal extract, neutral detergent fiber and total digestible nutrients, and there was no effect on the intake of pasture, for both supplement types. For the non-fibrous carbohydrates intake there was increasing linear effect for the supplements based on corn and there was no effect for the treatments based on soybean. For the corn based diets there was increasing linear effect for the

digestibility of the dry matter and neutral detergent fiber. For the coefficients of digestibility of the crude protein, ethereal extract and non-fibrous carbohydrates there was not effect. For the supplements based on soybean there was increasing linear effect for the digestibility of the dry matter, crude protein, ethereal extract and neutral detergent fiber, and there was not effect for the non-fibrous carbohydrates.

1. INTRODUÇÃO GERAL

Embora a produtividade da pecuária de corte nacional seja baixa, ela se destaca como atividade econômica muito importante para o País. Isto fica evidenciado quando se analisa o quadro de exportações, que, em 2005, atingiu mais de US\$ 2,7 bilhões, com o volume de 2,1 milhões de toneladas de equivalente carcaça (ASSOCIAÇÃO... – ABIEC, 2005). Uma das grandes implicações destes números é a quantidade de empregos gerados direta e indiretamente por esta atividade.

De acordo com dados do CEPEA-USP/CNA-BRASIL (2006), o Produto Interno Bruto (PIB) da agropecuária em 2006 foi de R\$149,80 bilhões, e o setor primário da pecuária representou 43% desse total. No mesmo sentido, a FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARANÁ (FAEP) (2006) divulgou dados em que a carne bovina teve PIB de R\$ 29,25 bilhões, evidenciando novamente a importância deste setor para a economia nacional.

Alguns problemas ocorridos, como o aparecimento da vaca-louca na década passada, a redução do rebanho americano, o alto custo de produção de carne bovina na Europa, a seca australiana e o foco de aftosa na Argentina, propiciaram um ambiente favorável de oportunidades à pecuária brasileira, que soube aproveitá-las e alcançou em 2003 a liderança mundial do mercado exportador de carne bovina. Atualmente, o Brasil responde por 30% deste mercado, com um faturamento de US\$ 3,14 bilhões, com somente 21% da sua produção (PINEDA, 2006).

Contudo, atualmente tem sido verificado que algumas atividades agrícolas, como a soja e a cana-de-açúcar estão sendo estabelecidas em regiões tradicionalmente pecuárias, como é o caso das regiões Sudeste e Centro-Oeste do País. Este fato demonstra a perda de espaço da pecuária para outras atividades, necessitando esta se desenvolver e apresentar índices elevados, de forma a ser competitiva com as demais atividades, como uma opção viável de investimento para o produtor. Desta forma, é necessária a intensificação da pecuária, pois a criação extensiva está cada vez mais perdendo espaço no mercado competitivo atual, onde as terras estão cada vez mais valorizadas.

Verifica-se que apenas aproximadamente 1,3% da carne bovina brasileira é produzida pelo uso de ração ou suplemento concentrado durante a fase de terminação (LANA, 2005b).

A pecuária nacional tem como base o clima tropical, favorecendo a criação de bovinos em pastagens, porém, estas estão sujeitas a variações ao longo do ano quanto à disponibilidade e à qualidade de seus constituintes, de forma a gerar uma dependência entre o crescimento dos animais e os fatores climáticos. A precipitação seria o principal fator climático a influenciar o desempenho animal, através do seu efeito sobre o crescimento da pastagem. Todavia, outros fatores também afetam o crescimento das mesmas, como radiação solar, temperatura e fertilidade do solo (RUIZ *et al.*, 1984).

Como resultado da diminuição da precipitação associado aos demais fatores, o crescimento da pastagem diminui, resultando em períodos de escassez de forragem. Concomitantemente, ocorre redução na qualidade da forragem, caracterizada por aumento nos níveis de carboidratos estruturais, queda do teor de proteína bruta e minerais e, conseqüentemente, há redução em sua digestibilidade e em seu valor nutritivo. O efeito combinado destas alterações resulta em redução do desempenho animal (RUIZ *et al.*, 1984).

Devido às pastagens apresentarem a forma mais prática de alimentação dos bovinos, constituindo a base da pecuária de corte no Brasil, o uso de sistemas de alimentação combinando pastagens e suplementos alimentares adicionais são requeridos para viabilizar o ajuste nutricional necessário e reduzir a flutuação no desempenho ao longo do ano (PAULINO *et al.*, 2004).

Os conceitos de nutrição devem ser levados em consideração no momento de formular uma dieta para os animais, de forma que é extremamente importante manter

um equilíbrio no ambiente ruminal, em uma determinada demanda de crescimento do bovino em pastejo. Proporcionar este equilíbrio deve ser a principal meta da suplementação, com a preocupação de maximizar a eficiência do uso da pastagem (THIAGO e SILVA, 2000).

De acordo com Esminger *et al.* (1990), algumas das vantagens da suplementação de pastagens são: redução dos problemas ambientais, causados pelo esterco em confinamento, menor incidência de doenças, redução no uso de fármacos, menor demanda de mão-de-obra e redução na infra-estrutura necessária. Sob o ponto de vista de remuneração do capital investido, as vantagens citadas são de grande importância para alcançar um dos objetivos básicos na produção de carne que é a redução de custos.

O ganho de peso vivo depende principalmente da ingestão de aminoácidos e energia, sendo estes substratos levados aos tecidos, isto ocorrendo até o limite genético do animal para a síntese protéica, o que provavelmente não ocorre em animais exclusivamente sob pastagens (POPPI e McLENNAN, 1995).

A forragem de baixa qualidade, observada na estação seca no clima tropical, apresenta elevados teores de fibra e baixos teores de proteína, e estes valores certamente estão aquém dos 7,0%. Este valor é considerado como o mínimo (MINSON, 1990) para a adequada atividade microbiana ruminal, uma vez que a deficiência de proteína degradável no rúmen (PDR) afeta o crescimento microbiano e a atividade fermentativa ruminal. Com isso, haverá depressão da digestão da parede celular, diminuição da taxa de passagem e, conseqüentemente, o consumo será limitado pelo efeito de enchimento (MINSON, 1990, VAN SOEST, 1994, DOVE, 1996). Desta forma, o desempenho animal é prejudicado, ficando abaixo do seu limite genético.

Devido a grandes perdas por degradação excessiva no rúmen, verifica-se que a maior parte da proteína bruta proveniente do pasto (N microbiano) não alcança o intestino delgado, diminuindo a eficiência de utilização da forragem pelo animal. Uma das maneiras de melhorar o desempenho animal seria o fornecimento de substratos prontamente fermentáveis, visando elevar o nível de nitrogênio microbiano que alcança o intestino (CATON e DHUYVETTER, 1997). Desta forma, propicia-se um estímulo no consumo voluntário de forragem (VANZANT e COCHRAN, 1994) e com isso, caso haja disponibilidade de forragem, mesmo que de

baixa qualidade, a suplementação irá propiciar condições favoráveis ao crescimento microbiano, acarretando maior digestibilidade.

A suplementação da pastagem é uma estratégia para elevar o desempenho animal e, assim, reduzir a idade ao abate no período das águas ou da seca. No primeiro caso, há fornecimento extra de energia para o rúmen, que favorece a produção de proteína microbiana. Por outro lado, no período da seca há ainda fornecimento de proteína degradável no rúmen, visando aumentar a digestibilidade e o consumo da forragem de baixa qualidade (FREGADOLLI *et al.*, 2004).

Várias estratégias de suplementação pós-desmama a pasto no Brasil Central já foram avaliadas, mas pouco foi estudado sobre os níveis de oferta de concentrado, que pode influenciar de maneira significativa nas tomadas de decisões pelo produtor rural e otimizar a eficiência econômica (THIAGO *et al.*, 2002).

Geralmente, a proteína é o primeiro nutriente limitante; porém, o aumento da ingestão de forragem via proteína suplementar pode não resultar em adequada ingestão de energia, de forma que o desempenho do animal fique abaixo do esperado (BOWMAN e SANSON, citados por BODINE e PURVIS, 2003). Desta forma, uma combinação de energia e proteína no suplemento promove melhores respostas no desempenho animal (EUCLIDES, 2002; BODINE e PURVIS, 2003).

O consumo e a digestibilidade de forragem são afetados pela suplementação energética geralmente de forma negativa, pois a suplementação em excesso pode causar uma queda no pH ruminal. Contudo, em certas ocasiões menores níveis de energia podem aumentar o consumo e a digestibilidade (CATON e DHUYVETTER, 1997). Esta correção energética pode ocorrer indiretamente com o fornecimento de PB, o que proporcionará aumento na população de microrganismos do rúmen e, conseqüentemente, elevará a digestibilidade da forragem de baixa qualidade e o consumo de matéria seca e de energia digestível (REIS *et al.*, 1997).

No Brasil, Lana *et al.* (2005a,b) observaram que a conversão de suplemento piora com o aumento no nível de suplementação. A resposta animal à correção da subnutrição, que explica o desempenho elevado ao baixo uso de suplemento, é mais intensa quanto pior a qualidade da pastagem, como ocorre nas pastagens tropicais no período da seca (LANA, 2005b).

O peso vivo é o critério mais comum utilizado na avaliação animal e de carcaça, embora forneça apenas indicação do estágio de desenvolvimento do animal (LUCIARI FILHO, 2000). Além do peso vivo, as características inerentes ao

rendimento e acabamento de carcaça, o consumo e a digestibilidade dos nutrientes ingeridos devem ser estudados simultaneamente com o desempenho animal.

Segundo Barbosa (1995), ganhos de peso acima de 1,2 kg/dia ocasionam maior deposição de gordura na carcaça, sendo esta uma estratégia que pode ser utilizada na terminação de bovinos para antecipar a idade de abate e diminuir o ciclo produtivo. A alimentação de alta qualidade na fase de terminação proporciona o acabamento ideal do animal e aumenta o peso de abate, alcançando assim a composição de carcaça desejada (BARBOSA, 1995; LANNA, 1997).

Conforme Hodgson *et al.* (1994), a dieta consumida pelo animal na pastagem é selecionada segundo a sua preferência, mas modificada pela disponibilidade e acessibilidade dos componentes preferidos e menos preferidos. Conseqüentemente, o nível potencial de ingestão, a digestibilidade da dieta e, principalmente, o desempenho dos animais são claramente influenciados pela maturidade da forragem disponível e pela distribuição de componentes de diferentes digestibilidades no relvado (SANTOS *et al.*, 2004).

Uma vez que a disponibilidade, proporção, distribuição e qualidade de folha verde, folha seca, colmo verde e colmo seco no relvado influenciam o consumo de matéria seca e o desempenho dos animais em pastejo, a separação e a análise químico-bromatológica desses componentes do relvado podem, de certa forma, caracterizar melhor a forragem disponível (SANTOS *et al.*, 2004).

Neste contexto, pesquisas devem ser realizadas com intuito de se obter respostas à suplementação (uso de concentrado) animal em vez de se trabalhar com dietas que visem atender aos requerimentos nutricionais dos animais (LANA, 2005a).

Neste mesmo sentido, estudos devem ser realizados com níveis de suplementação de bovinos em pastejo para serem avaliadas as respostas dos animais e consolidadas algumas teorias inerentes ao assunto. Já se sabe que este tipo de estratégia pode ser viável quando se comparado ao confinamento; porém, quando se compara este tipo de estratégia com animais a pasto não-suplementados, deve-se tomar alguns cuidados, principalmente na questão da eficiência do uso do suplemento.

Desta forma, este trabalho foi realizado com os seguintes objetivos: avaliar o desempenho produtivo e as características de carcaça de novilhos da raça Nelore suplementados com diferentes níveis de proteína e energia na fase de terminação

durante o período seco; avaliar as características químico-bromatológicas, a disponibilidade total e dos componentes da pastagem; avaliar o efeito da suplementação com diferentes níveis de proteína e energia sobre o consumo e a digestibilidade aparente em novilhos da raça Nelore terminados em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia, no período da seca; e avaliar as características químico-bromatológicas da forragem consumida.

LITERATURA CITADA

ABIEC. **Associação das indústrias exportadoras de carnes**. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/estatisticas/14.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2006.

BARBOSA, P. F. Cruzamentos para obtenção do novilho precoce. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE, 1995. Campinas. **Anais...** Campinas: SAASP, CATI, 1995. p.75-92.

BODINE, T.N.; PURVIS II, H.T. Effects of supplemental energy and/or degradable intake protein on performance, grazing behavior, intake, digestibility, and fecal and blood indices by beef steers grazed on dormant native tallgrass prairie. **Journal of Animal Science**, v.81, p.304-317, 2003.

CATON, J.S.; DHUYVETTER, D.V. Influence of energy supplementation on grazing ruminants: requirements and responses. **Journal of Animal Science**, v.75, p.533-542, 1997.

CEPEA-USP/CNA-Brasil. **PIB do agronegócio**: janeiro a dezembro de 2006. Disponível em: < http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/files/2006/12jan_dez.pdf>. Acesso em: 14 maio 2007.

DOVE, H. The ruminant, the rumen and the pasture resource: nutrient interactions in the grazing animal. In: HODGSON, J. (Ed.) **The ecology and management of grazing systems**. Illus: A.W. Cab International, 1996. p.219-246.

ESMINGER, M.E.; OLDFIELD, J.E.; HEINEMANN, W.W. **Feeds and nutrition**. 2. ed. Clovis: The Esminger, 1990. 1544p.

EUCLIDES, V.P.B. Estratégias de suplementação em pasto: uma visão crítica. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2002, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, 2002. p.437-469.

FAEP. FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARANÁ. **Boletim informativo**, n. 938. Disponível em: <<http://www.faep.com.br/boletim/bi938/bi938pag08.html>>. Acesso em: 14 maio 2007.

FREGADOLLI, F.L.; REZENDE, K.T.; FREITAS, D. *et al.* Características quantitativas das carcaças de bovinos terminados em pastejo com suplementação alimentar. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004. Campo Grande. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2004. CD ROM. Nutrição de Ruminantes.

HODGSON J.; CLARK, D.A.; MITCHELL, R.J. Foraging behavior in grazing animals and its impact on plant communities. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). **Forage quality, evaluation, and utilization**. Madison, 1994. p.796-827.

LANA, R.P. **Sistema Viçosa de formulação de rações**. 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2005a. 91p.

LANA, R.P. **Nutrição e alimentação animal** (mitos e realidades). Viçosa: UFV, 2005b. 344p.

LANNA, D. P. Fatores condicionantes e pré-disponíveis da puberdade e da idade de abate. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4, Piracicaba, 1996. **Anais...** Piracicaba-FEALQ, 1997. p. 41-78.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. 1.ed. São Paulo, 2000. 134p.

MINSON, D. J. **Forage in ruminant nutrition**. Academic Press: New York, 1990. 483p.

PAULINO, M.F.; FIGUEIREDO, D.M.; MORAES, E.H.B.K. *et al.* Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 4. 2004. Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, 2004. p.93-144.

PINEDA, N. **O cenário de oportunidades de 2006 se consolida somente para alguns**. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/bn/espacoaberto/artigo.asp?nv=1eid_artigo=27607earea=0eperM=5eperA=2006>. Acesso em: 5 maio 2006.

POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, p.278-290, 1995.

REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A.; PEREIRA, J.R.A. A suplementação como estratégia de manejo da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 13., 1997. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1997. p.123-150.

RUIZ, M.E.; THIAGO, R.L.L.; COSTA, F.P. **Alimentação de bovinos na estação seca: Princípios e procedimentos**. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc20/index.html>>. Acesso em: 27 abr. 2006.

SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; QUEIROZ, D.S. *et al.* Avaliação de Pastagem Diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf: 1. Características Químico-Bromatológicas da Forragem Durante a Seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.203-213, 2004.

THIAGO, L.R.L.S.; SILVA, J.M. **Suplementação de bovinos em pastejo**. Texto base distribuído durante o Curso: Suplementação em Pasto e Confinamento de Bovinos, Campo Grande, MS, 28 e 29 de junho de 2000.

THIAGO, L.R.L.S.; SILVA, J.M.; FEIJÓ, G.L.D. *et al.* Engorda de novilhos Pardo Suíço corte x Nelore em pastagem de *B. decumbens* na seca, recebendo diferentes níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002. Recife-PE. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM. Nutrição de ruminantes.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.

VANZANT, E.S.; COCHRAN, R.C. Performance an forage utilization by beef cattle receiving increasing amont of alfafa hay as a suplement to low-quality, tallgrass-prairie forage. **Journal of Animal Science**, v. 73, p.1059-1067, 1994.

CAPÍTULO 1

NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO PARA NOVILHOS DA RAÇA NELORE TERMINADOS A PASTO NA REGIÃO CENTRO-OESTE DURANTE O PERÍODO DA SECA: DESEMPENHO PRODUTIVO, CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA, DISPONIBILIDADE E COMPOSIÇÃO QUÍMICO- BROMATOLÓGICA DOS COMPONENTES DA FORRAGEM

1. INTRODUÇÃO

O agronegócio passa por diversas mudanças devido ao processo de globalização da economia. Diante disto, o setor da pecuária de corte nacional tem sido desafiado a produzir de forma eficiente e proporcionar um produto final de qualidade e de maneira ecologicamente correta. Deste modo, os sistemas de produção devem ser competitivos e sustentáveis.

A pecuária de corte nacional é baseada em pastagens tropicais e, esta por sua vez está sujeita a variações ao longo do ano, em quantidade e qualidade de seus constituintes, e desde que não manejadas corretamente estes problemas podem se agravar ainda mais.

A estacionalidade da produção de forragem tem sido apontada como uma das principais responsáveis pelos baixos índices de produtividade da pecuária brasileira (EUCLIDES *et al.*, 2001).

Mesmo a disponibilidade de forragem estando adequada, a qualidade da mesma, particularmente o baixo teor de proteína, limita o consumo e a digestibilidade. Como resultado, os consumos de energia e proteína ficam abaixo das

exigências diárias para um desempenho considerado satisfatório (THIAGO e SILVA, 2000).

Como em um programa de produção contínua de carne é essencial eliminar as fases negativas de desenvolvimento, há necessidade de propiciar condições ao animal para se desenvolver normalmente, durante todo o ano. Assim, podem-se alcançar condições de abate, peso e, ou, terminação, mais precocemente. Deste modo, alimentos suplementares devem ser incluídos para se manter o suprimento de nutrientes em equilíbrio com os requerimentos dos animais (EUCLIDES *et al.*, 1998).

As alternativas para se eliminar essas fases negativas de desenvolvimento do animal seriam o confinamento ou a suplementação em pasto. A suplementação em pasto para engorda de bovinos no período seco surge, portanto, como uma alternativa viável ao confinamento tradicional (BAIÃO *et al.*, 2004).

Portanto, a forma mais econômica de se adicionar estes nutrientes suplementares e garantir o aporte de nutrientes necessários para o animal ao longo do ano, é a suplementação sob pastejo. Desta forma estaria sendo aproveitado o volumoso mais econômico que é o pasto, associado ao suprimento de nutrientes extras via suplemento.

Bovinos mantidos em pastagens de gramíneas tropicais, especialmente durante a época seca, devido à estacionalidade de produção das pastagens, com redução quantitativa e qualitativa da forragem, geralmente sofrem de carências múltiplas, envolvendo proteína, energia, minerais e vitaminas. Assim sendo, a melhoria da produtividade na criação a pasto presume a utilização de elementos de natureza múltipla, com associação de fontes de nitrogênio solúvel, minerais, fontes naturais de proteína, energia e vitaminas, a custos acessíveis ao criador (PAULINO e RUAS, 1988).

Mas, ao se optar pelo sistema de suplementação a pasto, estará sendo inserida uma nova tecnologia na propriedade, e isto deve ser levado em consideração.

O acréscimo de uma nova tecnologia representa custo adicional por unidade produzida, os custos variáveis, e, quando apresenta bons resultados biológicos, amortiza os custos fixos constituídos por gastos com serviços administrativos, impostos, depreciações de máquinas e implementos, aumentando a lucratividade da empresa (PILAU *et al.*, 2003).

Novas tecnologias encontram restrições à sua adoção, quando aumentam os custos diretos da empresa rural. Muitas vezes, os resultados produtivos não cobrem estes custos, devido à má escolha da alternativa a ser usada ou por sua utilização ineficiente (PILAU *et al.*, 2003).

Contudo, quando a suplementação alimentar é feita no período imediatamente anterior ao abate dos animais, o benefício dessa alternativa é facilmente avaliado (EUCLIDES *et al.*, 2001).

Segundo Minson (1990), o valor nutritivo das gramíneas tropicais é baixo no período da seca, pois a maioria não atinge o valor mínimo de 7,0% de proteína bruta, o que limita o desenvolvimento dos microrganismos do rúmen, a digestibilidade e o consumo da forragem, resultando em baixo desempenho dos animais. Esta deficiência sazonal pode ser suprida pelo fornecimento de proteína adicional à dieta dos animais, tanto de origem vegetal, como também proveniente de compostos nitrogenados não-protéicos.

Em regime de pastejo, a pastagem deve suprir a maior parte ou a totalidade dos nutrientes às exigências nutricionais dos animais. Um grande desafio é prever com eficiência o impacto que a suplementação terá no desempenho animal. Uma estratégia de suplementação adequada seria aquela destinada a maximizar o consumo e a digestibilidade da forragem disponível (KABEYA *et al.*, 2002).

A resposta animal à correção da subnutrição, como pode ser chamado o desempenho acelerado ao baixo uso de concentrado, é mais intensa quanto menor for o valor nutritivo da pastagem, como ocorre nas pastagens tropicais no período da seca (LANA, 2005a).

Cerca de 70 a 85% da matéria seca digestível da dieta é fermentada no rúmen, e os ácidos graxos voláteis excretados pelas bactérias constituem cerca de 60 a 80% da energia disponível ao animal. Além disto, a proteína microbiana corresponde a cerca de 40 a 80% do total de aminoácidos absorvidos no intestino delgado dos animais ruminantes (LANA, 1998). Isso demonstra a grande importância da simbiose para os ruminantes, sendo os microrganismos de vital importância para estes e, principalmente, em se tratando de animais sob pastejo, onde os microrganismos fibrolíticos são os principais responsáveis pela sobrevivência desses animais. Deste modo, a suplementação sob pastejo deve levar em consideração esta relação simbiótica, de forma que os microrganismos devem ser priorizados para o sucesso da suplementação.

Para maximização da utilização da forragem de baixa qualidade é necessário suprir as deficiências nutricionais dos microrganismos ruminais, favorecendo sua taxa de crescimento e a extração de energia a partir dos carboidratos presentes na forragem com conseqüente aumento na produção de ácidos graxos voláteis (LENG, 1990), condição esta que pode ser alcançada com a utilização de suplementos múltiplos. A atividade dos microrganismos ruminais, principalmente aqueles que degradam carboidratos fibrosos, é dependente do nível amoniacal no rúmen (PAULINO *et al.*, 2002).

Com relação aos microrganismos ruminais, o grupo das bactérias celulolíticas é que confere aos bovinos a capacidade de sobreviverem em dietas exclusivas de forragens. Entretanto, essas bactérias são sensíveis à ausência de nitrogênio ou alterações no pH ruminal, ambos afetados diretamente pela dieta (THIAGO e SILVA, 2000). Existem ainda outros fatores que contribuem para manter uma alta taxa de crescimento da população microbiana no rúmen, como a presença de aminoácidos específicos ou ácidos orgânicos (PETERSEN, 1987).

Esta demanda pelos microrganismos é uma das razões pela qual a suplementação exclusiva com nitrogênio não-protéico não satisfaz totalmente as demandas protéicas de um animal. É extremamente importante manter um equilíbrio no ambiente ruminal em determinada demanda de crescimento do bovino em pastejo. Alcançar este ponto de equilíbrio deveria ser a principal meta da suplementação, com a preocupação de maximizar, dentro do possível, a eficiência do uso da pastagem. (THIAGO e SILVA, 2000).

A deficiência de energia é mais limitante que a proteína, contudo, não há como separar uma deficiência da outra, uma vez que deficiência de proteína tem efeito negativo sobre a digestibilidade de nutrientes e o consumo de energia (EUCLIDES *et al.*, 1997). A suplementação energética pode ocorrer indiretamente através do fornecimento de proteína bruta, resultando em aumento na população de microrganismos do rúmen e, conseqüentemente, elevando a digestibilidade da forragem de baixa qualidade e o consumo de matéria seca e de energia digestível (REIS *et al.*, 1997).

Além disto, o aumento da síntese microbiana, promovido pela proteína bruta fornecida na dieta, eleva a saída de proteína microbiana do rúmen. Assim, a suplementação protéica tem sido utilizada para diminuir a perda de peso ou aumentar a produção animal durante os períodos críticos (EUCLIDES *et al.*, 1998).

O objetivo ao qual a suplementação virá a atender deve ser previamente analisado. Assim sendo, a formulação do suplemento deverá atender determinado desempenho, com isso não só os níveis de suplementação deverão ser levados em consideração, mas também sua composição, em especial os níveis de proteína bruta e energia.

Quando se almejam níveis moderados a altos de desempenho, atenção deve ser dirigida ao fornecimento suplementar de proteína verdadeira, uma vez que constituem a principal fonte de isoácidos indispensáveis ao adequado metabolismo microbiano (GOMES JR. *et al.*, 2002).

O maior interesse no estudo dos animais produtores de carne está centrado no crescimento dos tecidos muscular, adiposo e ósseo (SANTOS *et al.*, 2002). Desta forma, a suplementação dos animais deve visar de forma adequada estes itens, e sempre levando em consideração a maturidade, ou o ponto da curva de crescimento em que se encontra o animal.

Durante o crescimento e a engorda dos animais, as diferentes taxas de síntese dos tecidos alteram a composição física e química da carcaça, influenciadas principalmente por idade, estágio fisiológico, nutrição, genótipo e sexo do animal (BERG e BUTTERFIELD, 1979). Segundo os mesmos autores, a proporção dos tecidos na carcaça no momento do abate é o aspecto da composição do animal de maior importância, determina grande parte de seu valor econômico e influi na eficiência e no custo de produção da carne. Uma carcaça é considerada superior quando apresenta quantidade máxima de musculatura, mínima de ossos e camada adequada de gordura, que varia segundo os desejos do consumidor.

A composição da carcaça é alterada à medida que o animal cresce. Os padrões de crescimento dos tecidos são influenciados por vários fatores genéticos e ambientais. O nível de ingestão de nutrientes digestíveis pode afetar a composição da carcaça, e o maior efeito é observado na proporção de gordura (LUCHIARI FILHO, 2000).

Em função destes aspectos é de fundamental importância a obtenção de um produto com um nível mínimo de gordura, que propicie um adequado resfriamento da carcaça e processamento da mesma, e que possa também garantir um produto de boa qualidade ao consumidor final.

O tecido adiposo também exerce influência considerável na aparência externa dos animais, principalmente o tecido adiposo subcutâneo. Esta conformação superior

é altamente influenciada pelo nível de acabamento, representado pela gordura, a qual é antagônica aos altos rendimentos da porção comestível (LUCHIARI FILHO, 2000).

Um plano nutricional de baixo valor nutritivo antes de iniciar a fase de acabamento apresenta pouco ou nenhum efeito na composição da carcaça, desde que esses animais sejam terminados com uma alimentação adequada (LUCHIARI FILHO, 2000). Desta forma, estratégias que visem a terminação animal em sua fase final da curva de crescimento podem ser viáveis em detrimento daquelas que utilizam a suplementação animal ao longo de todo seu ciclo de produção, além da possibilidade de serem lançadas estratégias de comercialização na entressafra, onde ocorrem melhoras nos preços.

Apesar do peso vivo ser o critério mais comum para avaliar o animal e sua carcaça e fornecer alguma indicação do estágio de desenvolvimento do animal, este por si só não pode dar uma idéia da composição e do grau de rendimento de uma carcaça (LUCHIARI FILHO, 2000).

A composição químico-bromatológica e a disponibilidade da forragem são os principais fatores que influenciam o desempenho animal em condições tropicais em regime de pastejo, sendo a suplementação uma estratégia para poder corrigir esta deficiência. Desta forma, a avaliação da pastagem é uma importante ferramenta que permite um ajuste adequado da suplementação.

A relação folha/colmo constitui importante característica na avaliação da qualidade de materiais forrageiros (PEREIRA *et al.*, 2000), uma vez que maior proporção de folhas pode evidenciar material de melhor degradabilidade, em virtude da menor presença de tecidos estruturais indigestíveis ou de difícil degradação, podendo influenciar a dinâmica e a velocidade da degradação da MS pelos microrganismos do rumem (MELLO *et al.*, 2006).

Alem disto, os hábitos alimentares dos herbívoros não são apenas função de sua preferência e necessidade de nutrientes, mas, também, estão associados com a disponibilidade forrageira (VAVRA, 1992). À medida que a disponibilidade de forragem diminui, a seletividade também decresce (ESCUDE, 1980).

A relação folha:caule e a distribuição de folhas no perfil do relvado são fatores que exercem profunda influência no processo seletivo, uma vez que as porções verdes da planta são as mais nutritivas da dieta e são consumidas preferencialmente pelos animais (WILSON e MANNETJE, 1978; McIVOR, 1984).

Desta forma, o conhecimento desta relação é importante para o estabelecimento da suplementação, visando um desempenho satisfatório e eficiente.

Animais sob pastagens tropicais podem atingir consideráveis ganhos de peso somente durante pequeno período na estação de crescimento das gramíneas, quando a disponibilidade e a proporção de folhas verdes na pastagem e a qualidade da forragem são favoráveis, o que ocorre, mais comumente, nos Cerrados, entre o final da primavera a meados do verão (EUCLIDES *et al.*, 1992).

Durante o período seco as pastagens tropicais normalmente apresentam baixa disponibilidade de forragem de boa qualidade, em razão da avançada idade fisiológica das plantas e da baixa rebrotação, decorrente da inibição causada pela presença de grande quantidade de perfilhos maduros, baixa umidade no solo, das temperaturas mais baixas e dos dias mais curtos. Assim, há sazonalidade da produção animal, se a criação é conduzida em regime extensivo (SANTOS *et al.*, 2004a).

Conforme Corsi e Nascimento Jr. (1986), os bovinos só atingem produções elevadas quando consomem quantidades adequadas de alimentos de alta qualidade; para que isso ocorra em regime de pastejo, há necessidade de grande disponibilidade e proporção de folhas verdes na pastagem.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo e as características de carcaça de novilhos Nelore suplementados com seis níveis de proteína e energia na fase de terminação durante o período seco, e avaliar as características químico-bromatológicas, a disponibilidade total e dos componentes da forragem.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Vale do Sonho, localizada no município de Araguaiana-MT, cuja coordenada geográfica é 15°8'44" de latitude Sul e 51°52'36" de longitude Oeste. O clima predominante da região é o tropical quente, com precipitação anual média de 1.480 mm. O trabalho foi desenvolvido durante o período da seca, entre os meses de julho e outubro.

Foram utilizados 96 novilhos da raça Nelore, castrados, com idade e pesos médios iniciais, respectivamente, de 30 meses e 412 ± 16 kg, para avaliação do desempenho.

A área experimental destinada aos animais de desempenho foi constituída de 12 piquetes de 9 ha, cobertos uniformemente com gramínea *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, providos de cochos de duplo acesso e um bebedouro de alvenaria central. Foram avaliados suplementos constituídos de milho (grão triturado), farelo de soja, uréia, sulfato de amônio, mistura mineral e suplemento comercial (Tabela 1). Os suplementos foram fornecidos diariamente, em comedouro conjunto às 8 horas, a fim de minimizar a interferência de efeito substitutivo sobre o comportamento de ingestão da forragem (ADAMS, 1985). Foram utilizados níveis crescentes de dois tipos de suplementos, à base de milho ou farelo de soja: 0,25, 0,5, 1,0, 2,0 e 4,0 kg/animal/dia (Tabela 2), além de dois grupos controle que receberam apenas a mistura mineral, de forma que foi utilizado um grupo-controle para as dietas à base de milho e outro grupo-controle para as dietas à base de farelo de soja (tratamento 1).

Tabela 1 – Composição porcentual dos suplementos (kg/animal/dia), com base na matéria natural

Ingredientes (%)	Suplemento ^{1/}										
	MM ^{2/}	Base milho					Base farelo de soja				
	0,0	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0
Fubá de milho	-	48,8	70	40,8	62,5	75,2	-	-	-	-	28,6
Farelo de soja	-	-	-	-	7,7	10,1	48,8	70	40,8	70,2	56,7
Uréia/sulfato de amônia	-	24	14	7,1	3,6	1,8	24	14	7,1	3,6	1,8
Mistura mineral comercial ³	100	22	13,4	-	-	-	22	13,4	-	-	-
Sal (NaCl)	-	4,4	2,2	1,1	0,6	0,3	4,4	2,2	1,1	0,6	0,3
Suplemento comercial ⁴	-	-	-	51	25,6	12,7	-	-	51	25,6	12,7

^{1/} Proporção mistura mineral:uréia:farelos: 25:25:50; 15:15:70; 10:10:80; 5:5:90; 2,5:2,5:95 para os consumos de 0,25, 0,5, 1,0, 2,0 e 4,0 respectivamente.

^{2/} Mistura mineral.

^{3/} Composição porcentual da mistura mineral comercial: 6,5% Ca; 6,5% P; 15,8% Na; 0,5% Mg; 1,8% S; 0,05% Mn; 0,1% Cu; 0,2% Zn; 0,075% Fe; 0,0075% I; 0,0075% Co; 0,001% Se; 0,1% F; e 4,5% N.

^{4/} Composição porcentual do suplemento comercial: 22,49% PB; 2,5% NNP; 1% P; 1,67% Ca; 4% Na; 0,3% Mg; 0,45% S; 0,0075% Cu; 0,001% Co; 0,01% Fe; 0,0015% I; 0,05% Mn; 0,0001% Se; 0,03% Zn; 0,5% palatabilizante; e 0,1% de antioxidante.

Tabela 2 – Composição químico-bromatológica dos suplementos (kg/animal/dia), com base na matéria seca

Componentes ^{1/}	Suplemento (kg/animal/dia)									
	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0
MS (%)	88,3	93,2	92,1	94,6	95,4	87,5	93,0	91,4	94,5	95,4
PB	87,4	56,3	42,6	29,5	25,0	110,8	83,1	57,5	49,4	31,9
EE	2,1	3,1	6,1	7,6	8,7	0,8	1,3	2,9	2,3	7,2
FDN	23,6	20,8	41,9	41,7	46,5	15,1	17,8	37,5	46,3	57,5
FDA	4,1	4,0	5,9	5,6	6,1	6,6	6,5	8,7	8,9	8,7
FDNi	3,5	3,3	3,9	7,1	9,1	2,6	1,7	3,1	1,8	2,9
FDAi	2,1	1,9	1,8	2,6	3,6	1,9	1,1	1,5	0,9	1,5
CZ	24,5	16,0	14,2	8,4	5,9	24,7	19,4	14,2	10,6	6,7

^{1/} MS = matéria seca; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; FDNi = fibra em detergente neutro indigestível; FDAi = fibra em detergente ácido indigestível; e CZ = cinzas.

As pesagens dos animais foram realizadas a cada 21 dias, sendo que a seguir foi feita a rotação dos animais e suplementos entre os piquetes, visando à eliminação de possíveis efeitos de piquetes sobre os suplementos. O ganho de peso total foi determinado pela diferença entre o peso inicial e final, após um jejum hídrico e alimentar por 18 horas, com o objetivo de reduzir possíveis diferenças quanto ao enchimento do trato digestivo (ESCUDE, 1975).

Antes do início da suplementação alimentar, todos os animais foram submetidos ao controle de ecto e endoparasitas e desverminados com Moxidectina a 1%.

A coleta do pasto foi realizada no primeiro dia experimental e a cada 21 dias (duração de cada período), num total de 84 dias de duração do experimento, totalizando quatro períodos experimentais. Foram efetuadas amostragens do pasto por meio de dois métodos: o primeiro método foi por meio do corte de dez áreas delimitadas por um quadrado metálico de 0,5 x 0,5 m (0,25 m²), escolhidas aleatoriamente dentro de cada piquete. O corte foi feito rente ao solo (McMENIMAN, 1997), colhendo-se toda a forragem na área do quadrado. As amostras foram pesadas e, dessas, foram retiradas subamostras para formar amostras compostas e em duplicatas, por piquete e período. De cada par de amostras compostas de forragem, uma foi acondicionada em saco plástico, identificado e congelado. A outra foi utilizada para a separação dos componentes folha verde, colmo verde, folha seca e colmo seco, os quais foram armazenados em sacos plásticos previamente identificados e congelados à -10°C e, posteriormente, analisados para determinação das características químico-bromatológicas.

No segundo método, utilizou-se o pastejo simulado, como sugerido por Aroeira (1997), pela observação cuidadosa da preferência animal quanto às partes da planta ingerida. Posteriormente, material semelhante em composições botânica e morfológica foi feita manualmente, simulando-se o pastejo animal, em todos os piquetes experimentais. As amostras foram colhidas pelo mesmo observador, para se evitar discrepâncias entre as coletas. Todas as amostras foram congeladas à -10°C, e transportadas para o Laboratório de Nutrição Animal/UFV, para realização das análises químico-bromatológicas do material.

As amostras foram descongeladas à temperatura ambiente e previamente secas em estufa ventilada a 60 ± 5°C, por 72 horas, quando então foram moídas em

moinho tipo Wiley, com peneira de 1 mm, e armazenadas em potes de plástico, devidamente identificados.

Ao final do último período experimental os animais foram encaminhados a um frigorífico da região e abatidos, conforme o fluxo normal do mesmo. As carcaças foram divididas longitudinalmente na linha dorso-lombar, com auxílio de serra elétrica, e avaliadas, conforme realizado em Padua *et al.* (2004). O rendimento de carcaça foi calculado pela razão entre o peso da carcaça quente e o peso vivo em jejum, conforme realizado por Perotto *et al.* (2000) e Padua *et al.* (2004). A medida da espessura de gordura subcutânea foi feita por meio de mensurações na altura da 12ª costela na meia-carcaça sobre o músculo *Longissimus dorsi*, conforme realizado em Costa *et al.* (2002) com o uso de um paquímetro Starrett com resolução, exatidão e faixa de 0,05mm, $\pm 0,05$ mm e 300 mm, respectivamente.

As determinações de FDN e FDA seguiram os métodos de Van Soest *et al.* (1991).

A quantificação dos carboidratos não-fibrosos (CNF) foi feita de acordo com Weiss (1999):

$$\text{CNF} = \text{CT} - \text{FDN}_{\text{cp}}$$

em que

CT = carboidratos totais (%MS); e

FDN_{cp} = fibra em detergente neutro isenta de cinzas e proteína (%MS).

Para estimativas de fibra em detergente ácido indigestível (FDA_i) foi adotado o procedimento único, seqüencial, adaptando-se as técnicas descritas Cochram *et al.* (1986), com base na digestibilidade *in situ*, por 144 horas.

As determinações da matéria seca potencialmente digestível (MS_{pd}) foi realizada de acordo com Paulino *et al.* (2006):

$$\text{MS}_{\text{pd}} (\% \text{MS}) = \{0,98 \times (100 - \text{FDN})\} + (\text{FDN} - \text{FDN}_{\text{i}})$$

em que

FDN = fibra em detergente neutro (%MS); e

FDN_i = fibra em detergente neutro indigestível (%MS).

As demais análises foram realizadas de acordo com as técnicas descritas por Silva e Queiroz (2002).

O delineamento estatístico foi o inteiramente casualizado (DIC) com seis tratamentos e oito repetições para cada tipo de suplemento (base de milho ou base de farelo de soja). Cada animal correspondeu a uma unidade experimental, sendo as comparações entre médias de tratamentos realizadas por intermédio de análise de regressão polinomial do programa UFV (2002), adotando-se nível de significância de 5%. Para comparação entre os dois tipos de suplemento utilizados utilizou-se o teste “t” de Student, com nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Euclides *et al.* (1998), a disponibilidade de 2.500 kg de MS por hectare é exigida para propiciar a seletividade animal ao pastejar. Os animais do presente experimento foram submetidos a pastagens com elevada disponibilidade de matéria seca ao longo de todo período experimental, não sendo este um fator limitante a seletividade dos constituintes do pasto (Tabela 3).

A oferta de forragem pode estar associada à digestibilidade de gramíneas tropicais, provavelmente porque em situações de maiores ofertas de forragens, o animal pode selecionar as porções mais nutritivas (lâminas foliares verdes) em detrimento aos colmos e material senescente. Neste sentido, Almeida (1997) observou que a digestibilidade da forrageira crescia linearmente à medida que se diminuía a pressão de pastejo.

Outra observação a ser feita sobre os dados da Tabela 3 é em relação aos constituintes da forragem, onde ao avançar os períodos experimentais a relação folha e colmo verde/seco diminui, sendo caracterizado o estresse hídrico ocorrido nas gramíneas. De acordo com estes dados, Silva *et al.* (2005) observaram redução nas relações folhas totais por perfilho e também de folhas verdes por perfilho, à medida que se reduzia a disponibilidade hídrica do solo.

Inúmeros estudos demonstraram que bovinos em pastejo selecionam forragem verde em detrimento da morta (SANTOS *et al.*, 2004a). Euclides *et al.* (1992) observaram que dietas selecionadas por animais em pastagens tropicais apresentavam em média 90% de matéria seca verde, enquanto as porcentagens de

Tabela 3 – Médias de disponibilidade (t de MS/ha) e percentagem de folha verde, folha seca, colmo verde e colmo seco de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função dos períodos experimentais

Item	Período experimental ^{1/}			
	1º	2º	3º	4º
Disponibilidade total	7,93 ± 1,89	7,42 ± 1,76	7,18 ± 1,36	7,01 ± 1,08
Folha verde	14,81 ± 6,44	14,49 ± 6,08	13,02 ± 3,49	10,14 ± 5,86
Folha seca	19,61 ± 5,87	23,24 ± 4,29	22,74 ± 7,59	32,99 ± 8,08
Colmo verde	34,02 ± 8,58	33,13 ± 7,73	33,02 ± 18,13	23,17 ± 6,35
Colmo seco	31,56 ± 10,36	29,14 ± 9,79	31,22 ± 10,66	33,70 ± 14,51

^{1/} Cada período experimental é representado por 21 dias.

matéria seca verde disponíveis nas pastagens eram de 26% para *Brachiaria decumbens* e de 23% para *Brachiaria humidicola*.

A fração folha verde apresentou maiores teores de PB, PIDN, PIDA, EE e CZ e menores teores de FDN, FDA, FDNcp, FDNi e FDAi que os outros componentes do pasto (Tabela 4). Somente a folha verde apresentou teor de N próximo a 1% da MS. Assim, o consumo de maiores proporções dos outros componentes, que não folha verde, pode resultar em balanço negativo de N no rúmen, com conseqüente redução do consumo de matéria seca pelos animais (SANTOS *et al.*, 2004a).

Ao comparar folha verde com folha seca e colmo verde com colmo seco, em relação às concentrações dos componentes químicos, verifica-se que o fenômeno da translocação de substâncias celulares pode fazer com que a concentração daquelas que são poucas, ou não são translocadas, aumente nos tecidos vegetais senescentes (SANTOS *et al.*, 2004a), como verificado em relação à FDN.

Correlacionando-se a disponibilidade de forragem verde e forragem morta na estação seca, Santos *et al.* (2004b) observaram que o ganho médio diário de peso dos animais suplementados correlacionou-se linear e negativamente com disponibilidade de forragem morta e linear e positivamente com disponibilidade de forragem verde. Estas observações evidenciam a importância da disponibilidade e proporção de forragem verde e da proporção de folha verde na pastagem, assim como o efeito negativo da presença de forragem morta.

Ressalta-se, ainda, que à medida que aumentam os teores de FDN e FDA, ocorre redução do valor nutritivo da forragem em virtude da menor concentração do

Tabela 4 – Composição químico-bromatológica média da dieta selecionada pelos bovinos e dos componentes da pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (% MS)

Item ^{1/}	Pastejo simulado	Folha verde	Folha seca	Colmo verde	Colmo seco
MS (%)	51,32	45,97	55,88	48,52	68,53
MSpd	64,35	70,10	64,89	34,77	39,84
PB	5,30	6,47	3,26	3,66	2,60
PIDN	1,54	2,89	1,71	1,22	1,60
PIDA	0,83	1,17	0,58	0,61	0,79
EE	1,67	1,73	1,29	0,82	0,77
FDN	78,53	73,89	81,31	88,06	88,29
FDA	42,35	38,17	43,77	58,80	57,39
FDNcp	73,75	70,23	78,09	86,10	85,11
FDACP	40,37	35,34	41,73	57,66	55,80
FDNi	35,12	29,47	34,73	64,99	59,92
FDAi	18,32	16,44	17,60	43,60	37,83
Celulose	34,49	34,74	37,66	48,88	46,45
Lignina	6,65	6,48	5,13	14,31	10,52
Cinzas	6,98	7,15	5,62	3,76	3,94
CHOT	86,04	84,66	89,83	91,74	92,68
CNF	10,90	15,81	11,74	5,64	7,56

^{1/} MS = matéria seca; MSpd = matéria seca potencialmente digestível; PB = proteína bruta; PIDN = proteína insolúvel em detergente neutro; PIDA = proteína insolúvel em detergente ácido; EE = extrato etéreo; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; FDNcp = fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; FDACP = fibra em detergente ácido corrigida para cinzas e proteína; FDNi = fibra em detergente neutro indigestível; FDAi = fibra em detergente ácido indigestível; CHOT = carboidratos totais ((100-(%PB+%EE+%CZ)); e CNF = carboidratos não-fibrosos (%CHOT-%FDNcp).

conteúdo celular, em detrimento do aumento da concentração de FDN, limitando a energia disponível para os ruminantes (MELLO *et al.*, 2006). De acordo com Prada e Silva *et al.* (2000), os componentes da parede celular mostraram-se negativamente correlacionados à degradabilidade da MS.

Então, o que ocorre ao passar dos períodos com o déficit hídrico é a redução na relação verde/seco, a queda na disponibilidade total da pastagem e uma conseqüente redução na qualidade da forragem disponível aos animais. Mas, embora tenha ocorrido redução da qualidade, a pastagem ainda se apresentou com disponibilidade total acima dos 2.500 kg de MS/ha, favorecendo a seletividade animal ao pastejar, conforme Euclides *et al.* (1998).

Observa-se que o consumo de suplemento (Tabela 5) foi muito próximo ao desejado, de forma que a utilização de uréia/sulfato de amônia e sal comum como limitadores de consumo (LANA, 2005b) foram eficientes em controlar o consumo dos animais.

O fornecimento de suplementos em regime de autocontrole de consumo para animais na fase de recria facilita o manejo e racionaliza a utilização de mão-de-obra na distribuição de suplementos na pastagem, além de evitar que o animal crie dependência do suplemento e apresentar aspectos positivos sob o ponto de vista nutricional (GOMES JR., 2000).

Em ambos os tipos de suplementos (à base de milho ou farelo de soja), o ganho médio diário apresentou comportamento linear ($P < 0,05$) (Tabela 5). Ressalta-se que os consumos acima de 2 kg/animal/dia foram os que mais se destacaram, de forma que os demais consumos apresentaram desempenhos semelhantes aos dos animais que consumiram apenas a mistura mineral.

Fornecendo níveis crescentes de concentrado a novilhos mestiços em pastagem de *Brachiaria brizantha* no período seco do ano, Freitas (2004) semelhantemente observou resposta linear de ganho de peso em função do consumo de concentrado. O fornecimento de suplemento também consistiu em maiores teores de PB para os menores níveis de suplementação e menores teores de PB para os níveis mais elevados de consumo, e os resultados de desempenho observados foram muito próximos ao do presente trabalho, de forma que os ganhos médios diários foram da ordem de 0,099, 0,282, 0,317 e 0,566 kg/animal/dia para consumos de 0,33, 0,70, 1,50 e 3,00 kg de suplemento/animal/dia, respectivamente, e para o tratamento-controle, de mistura mineral, o ganho foi de 0,227 kg/animal/dia.

De forma semelhante, Baião *et al.* (2004), trabalhando com mestiços Nelore no período seco do ano, também obtiveram resposta linear de ganho de peso em resposta à suplementação, da ordem de 0,18 e 0,46 kg/animal/dia, e consumos de 1,1 e 2,8 kg/animal/dia de suplemento, respectivamente. Os animais do presente experimento possivelmente obtiveram esta resposta linear crescente devido ao crescente consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT) e proteína bruta (PB) suplementar, sendo que o segundo variou de 0,16 a 0,77 e 0,22 a 1,09 kg/animal/dia, para os animais consumindo dietas à base de milho e farelo de soja, respectivamente, ou seja, de 0,04 a 0,19 e 0,05 a 0,26% do peso vivo (Tabela 5).

Tabela 5 - Médias do desempenho produtivo e características de carcaça dos animais suplementados com ração à base de milho e de farelo de soja; e equações de regressão (ER) com seus respectivos coeficientes de variação (CV)

Itens ^{1/}	Suplementos à base de milho						ER ^{3/}	CV (%)	Suplementos à base de farelo de soja						ER ^{4/}	CV (%)
	0,0	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0			0,0	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0		
PVI	422,7	399,9	404,6	410,8	408,1	413,2			407,5	412,0	425,2	418,2	413,7	412,6		
PVF	444,4	421,8	420,4	433,9	435,5	458,6	1	4,81	431,5	428,5	430,6	441,4	445,6	463,6	1	4,37
GMD	0,249	0,257	0,188	0,273	0,320	0,526	2	39,48	0,287	0,195	0,099	0,274	0,372	0,588	2	50,55
GMD 1-42	0,323	0,409	0,395	0,439	0,501	0,796	3	35,08	0,748	0,416	0,336	0,769	0,688	0,811	3	37,63
GMD 43-84	0,17	0,10	-0,02	0,11	0,14	0,26	4	150,31	-0,15	-0,02	-0,13	-0,22	0,05	0,36	4	974,5
CPB ^{2/}	0,0	0,16	0,22	0,32	0,48	0,77	5	38,39	0,0	0,218	0,350	0,480	0,901	1,088	5	33,41
Cons. NDT ^{2/}	0,0	0,14	0,34	0,62	1,47	3,18	6	12,36	0,0	0,139	0,320	0,604	1,283	3,154	6	16,60
CS ^{5/}	0,049	0,24	0,47	0,95	1,76	3,98			0,049	0,23	0,49	0,95	1,97	4,00		
Cons. uréia ^{5/}	0,0	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07			0,0	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07		

^{1/} Em kg; PVI = peso vivo inicial; PVF = peso vivo final; GMD = ganho médio diário; GMD 1-42 = ganho médio diário do dia 1 ao 42 do período experimental; GMD 43-84 = ganho médio diário do dia 43 ao 84 do período experimental; CPB = consumo de proteína bruta suplementar; ConsNDT = consumo de nutrientes digestíveis totais suplementar; CS = consumo de suplemento; e Consuréia = consumo de uréia.

^{2/} Consumo via suplemento estimado pelo programa Sistema Viçosa de Formulação de Rações (LANA, 2005b).

^{3/} Equações de regressão das dietas à base de milho (X = kg de suplemento; CPB e CNDT em kg): 1- $Y = 427 + 7,01 X$ ($r^2 = 0,18$); 2- $Y = 0,207 + 0,0739 X$ ($r^2 = 0,43$); 3- $Y = 0,335 + 0,109 X$ ($r^2 = 0,45$); 4- $Y = 0,0756 + 0,0398 X$ ($r^2 = 0,08$); 5- $Y = 0,179 + 0,379 CPB$ ($r^2 = 0,37$); 6- $Y = 0,213 + 0,0925 CNDT$ ($r^2 = 0,44$).

^{4/} Equações de regressão das dietas à base de farelo de soja (X = kg de suplemento; CPB e CNDT em kg): 1- $Y = 429 + 8,73 X$ ($r^2 = 0,29$); 2- $Y = 0,174 + 0,099 X$ ($r^2 = 0,45$); 3- $Y = 0,535 + 0,071 X$ ($r^2 = 0,15$); 4- $Y = -0,185 + 0,127 X$ ($r^2 = 0,45$); 5- $Y = 0,146 + 0,308 CPB$ ($r^2 = 0,33$); 6- $Y = 0,186 + 0,127 CNDT$ ($r^2 = 0,46$).

^{5/} Em kg/animal/dia.

Esta observação está de acordo com Moore *et al.* (1999), afirmando que a resposta à suplementação para ganho de peso é maior quando a suplementação proporciona consumo de proteína bruta maior do que 0,05% do peso vivo, e quando este for maior que 0,1% PV a resposta é positiva.

Boin e Tedeschi (1997) prevêm ganhos aproximados de 0,500 kg/animal/dia para consumo de suplemento da ordem de 0,9% PV, o que neste caso representa um consumo de 3,5 kg de suplemento por animal; ganhos desta magnitude foram observados no presente experimento. Nos mesmos parâmetros, Bomfim *et al.* (2001) obtiveram ganhos de 0,41 e 0,65 kg/animal/dia para consumos de suplemento de 2,27 e 4,5 kg/animal/dia, resultados também próximos ao deste trabalho.

El-Memari *et al.* (2002), em experimento com novilhos Nelore castrados sob pastagens na época seca, ao fornecerem dietas com teores de 25% de PB e cerca de 70% de NDT obtiveram ganhos de 0,489 e 0,630 kg/animal/dia para consumos de suplemento da ordem de 2,6 e 5,2 kg/animal/dia, respectivamente.

Leão *et al.* (2005), trabalhando com novilhos na estação seca, também obtiveram resposta linear de ganho de peso em função do consumo de suplemento, e os animais recebendo apenas suplementação mineral, sob pastagens de *B. brizantha*, tiveram um ganho de peso de 0,295 kg/dia, muito semelhante ao do presente experimento, evidenciando a capacidade de ganho desta pastagem para a dada estação.

O desempenho satisfatório dos animais recebendo apenas mistura mineral (0,268 kg/animal/dia na média para os dois tipos de suplementos) pode ser atribuído ao fato de que a pastagem apresentou elevada disponibilidade de matéria seca e pelo menos 10% de folhas verdes, além de apresentar, em média, 64% de matéria seca potencialmente digestível (MSpd). De acordo com Paulino *et al.* (2006), a maximização da utilização dos recursos forrageiros pode ser alcançada pelo incremento da disponibilidade de MSpd aos animais, visando a maximização do *input* de substratos oriundos deste recurso forrageiro ao metabolismo animal. Desta forma, evidencia-se a importância de uma pastagem de qualidade aos animais, visando o fornecimento de matéria seca que possa ser transformada em carne em detrimento do fornecimento de FDNi, uma vez que a forragem é o alimento de menor custo disponível aos animais.

Detmann *et al.* (2004), ao trabalharem com novilhos mestiços suplementados no período seco do ano, observaram desempenhos semelhantes ao do presente

trabalho para os animais que receberam apenas a suplementação mineral, onde o ganho médio diário foi da ordem de 0,277 kg/animal/dia.

Embora não tenha sido verificada diferença significativa sobre o ganho de peso em função do tipo de suplemento, diferenças numéricas importantes podem ser observadas (Tabela 6).

Os animais que receberam suplemento à base de farelo de soja, nos níveis mais baixos (0,25 e 0,5 kg/animal/dia), tiveram desempenho insatisfatório, e isto pode ser explicado ou pelo excesso de proteína e, ou, a falta de proteína natural na dieta. Quando estes animais foram comparados com os que foram alimentados com ração à base de milho e em baixos níveis, apresentaram desempenho numericamente superior (Tabela 6).

Tabela 6 – Ganhos de peso médio diário em função do tipo de suplementação fornecida

Nível de suplementação	Tipo de suplemento	
	Base milho	Base farelo de soja
0,00	0,249 ^a	0,287 ^a
0,25	0,257 ^a	0,195 ^a
0,50	0,188 ^a	0,099 ^a
1,00	0,273 ^a	0,274 ^a
2,00	0,320 ^a	0,372 ^a
4,00	0,526 ^a	0,588 ^a

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem ($P > 0,05$) pelo teste “t” de Student.

Já nos níveis mais elevados de suplementação, os animais consumindo suplementos à base de farelo de soja obtiveram desempenhos numericamente superiores (Tabela 6), podendo este fato ser explicado pelo melhor balanceamento da dieta, onde houve melhor relação PB:NDT.

Esta possivelmente é a explicação mais plausível, uma vez que não se pode atribuir estes resultados à falta de resposta animal à uréia, o que poderia subentender-se nos níveis mais baixos de suplementação onde a uréia entrou em níveis elevados na composição do suplemento. Contudo, o consumo de uréia foi praticamente constante (Tabela 5), evidenciando que a relação entre PB e NDT não foi adequada, uma vez que esta relação variou com os níveis de suplementação.

Goes *et al.* (2005) observaram que os animais que receberam suplementos nas quantidades de 0,5% e 1,0% PV (1,64 e 3,26 kg/animal/dia, respectivamente) mostraram maior capacidade de ganho, semelhante a este experimento onde os animais que receberam os maiores níveis de suplementação obtiveram desempenho mais desejável. Este resultado pode ser explicado pela melhor relação energia:proteína (POPPI e McLENNAN, 1995).

A maior relação NDT:PB que se obteve entre os suplementos à base de milho foi de 4,13, e para os suplementos à base de farelo de soja foi de 2,90, todos abaixo dos 7,0, proposta por Moore *et al.* (1999) para caracterizar um déficit protéico em relação à energia.

Del Curto *et al.* (1990) e Sunvold *et al.* (1991) observaram efeitos negativos com o consumo excessivo de proteína. Lana (2005b) observou que animais que consumiram proteína em excesso tiveram seu desempenho limitado, evidenciando assim que o excesso de proteína na dieta pode ser prejudicial ao desempenho dos animais, além de representar um alto custo e um desperdício de nutrientes essenciais. Além do consumo excessivo de proteína o desequilíbrio da relação PB:NDT e, ou, da relação PDR/PNDR de um suplemento pode acarretar desempenhos semelhantes senão piores aos animais recebendo apenas mistura mineral sob pastagens, de forma a tornar o sistema de produção muito oneroso. Desta forma, no momento de se formular um suplemento todas as variáveis como idade, peso e categoria animal devem ser levadas em consideração para não haver respostas negativas ao uso de suplemento.

Detmann *et al.* (2004), pesquisando a resposta de bovinos em terminação recebendo diferentes níveis de PB no suplemento (12, 16, 20 e 24% PB), com consumos de 4,0 kg/animal/dia, destacaram que o teor entre 19 e 20% PB permite otimizar o desempenho animal. A redução no desempenho animal com 24% de PB foi em parte justificada pelo excesso de proteína para o metabolismo microbiano/animal, a qual pode ser perdida pela via urinária na forma de uréia, em que o gasto de síntese para molécula de uréia apresenta um balanço negativo de 1 ATP, o que acarreta perda de energia, prejudicando o desempenho animal, além de esta energia estar competindo por ATPs da via gliconeogênica do propionato no fígado (CHALUPA *et al.*, 1970; NRC, 1988, citados por DETMANN *et al.*, 2004).

No mesmo sentido, Mateus *et al.* (2006) e Schio *et al.* (2006), em pesquisa com terminação de novilhos suplementados com dois níveis de proteína sob pastejo de *Brachiaria* na estação seca do ano, sugeriram que não há necessidade de se formular

um suplemento com 44% de PB para novilhos em terminação. O nível de 22% PB foi suficiente em promover desempenho satisfatório, além de este nível apresentar um menor custo.

Outro fator que pode estar contribuindo para o comportamento da curva de resposta pode ser pelo fato da menor ingestão de proteína natural nos níveis mais baixos de suplementação. A presença de proteína natural possibilita a otimização da eficiência microbiana e a utilização da pastagem, proporcionando desempenho superior para os animais (GOES *et al.*, 2005). Em suplementos de baixo consumo, a adição do farelo de soja seria benéfica para o fornecimento de ácidos graxos de cadeia ramificada aos microrganismos ruminais (PAULINO *et al.*, 2001).

A suplementação de animais com fontes protéicas com alta degradabilidade ruminal, tem sido utilizada para corrigir dietas desbalanceadas, devido ao atendimento imediato dos requerimentos de amônia para o crescimento e a atividade microbiana. Assim, promoverá maior digestão da forragem, bem como uma taxa de renovação mais rápida da digesta pelo rúmen, proporcionando maior consumo e produção animal (MORAES, 2003). Deste modo, quando bovinos dispõem de forragens de baixa qualidade, verifica-se um aumento no consumo e na digestibilidade quando estes recebem suplementos com alta concentração de proteína (STOKES *et al.*, 1988). Estas melhorias têm sido atribuídas, principalmente, ao fornecimento de uma fonte suplementar de PDR (KÖSTER *et al.*, 1996).

Contudo, em bovinos em crescimento, a proteína microbiana produzida no rúmen que atinge o intestino delgado pode não ser suficiente para atender à necessidade de proteína metabolizável (NRC, 2001). Desse modo, uma alternativa viável, desde que respeitado o mínimo necessário de nitrogênio ao crescimento microbiano, consiste em aumentar o nível de proteína não-degradável no rúmen da ração para suprir o aporte de aminoácidos a serem absorvidos por esses animais, tendo em vista maximizar a síntese e ressíntese de novos tecidos, o crescimento e o desempenho animal, conforme já evidenciado (SWARTZ *et al.*, 1991; STEEN *et al.*, 1992; CASPER *et al.*, 1994; BETHARD *et al.*, 1997; SWANSON *et al.*, 1999, citados por RIBEIRO *et al.*, 2005).

Além disto, a disponibilidade de carboidratos otimiza a utilização de amônia na síntese de aminoácidos e crescimento microbiano (VAN SOEST, 1994). Segundo Hunter e Vercoe (1984), com baixos níveis de amônia ruminal só se obterá resposta à suplementação com uréia se os outros nutrientes estiverem adequados para a

microflora. Isto evidencia a importância do balanceamento de nutrientes, principalmente a energia e a proteína, na formulação de dietas para os animais, seja em crescimento ou terminação, respeitando-se em cada uma das fases a sua referida exigência.

Associando-se estes fatores à característica dos animais do presente experimento, que são animais adultos, onde estes não estão mais em fase de crescimento e com peso elevado ao início do experimento, com média de 410 kg de peso vivo para os suplementos à base de milho e 415 kg para os suplementos à base de farelo de soja, é aceitável que onde ocorreu um excesso de proteína e falta de energia, o desempenho seja aquém do esperado (Figura 1).

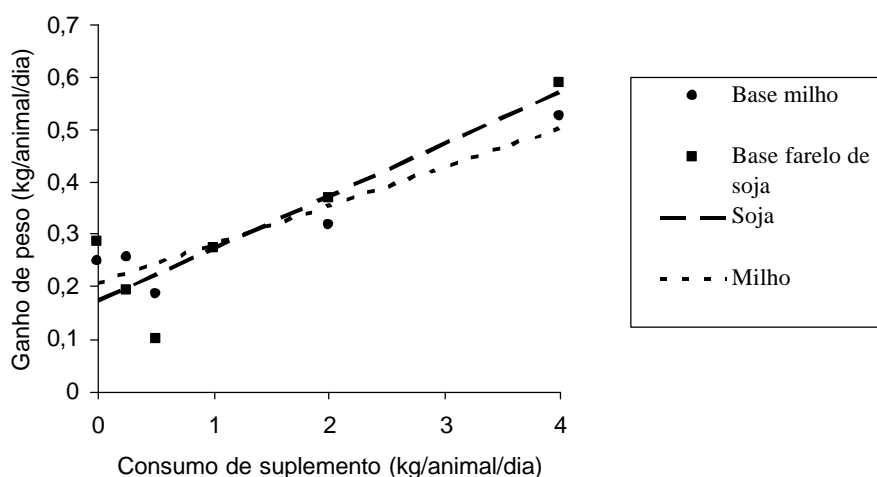


Figura 1 – Ganho de peso diário dos animais em função do consumo de suplemento à base de milho e de farelo de soja. Cada ponto representa a média de oito animais durante 84 dias.

Portanto, esses animais estariam apenas depositando gordura e não mais músculos e em fase de crescimento ósseo, sendo as exigências de proteína menores e as energéticas maiores.

Silva *et al.* (2002), trabalhando com requisitos energéticos e protéicos de animais Nelore não-castrados, observaram que os conteúdos de gordura e energia no ganho de peso de corpo vazio aumentaram 37 e 17,5%, respectivamente, com a elevação do peso vivo de 200 para 450 kg, e que os requisitos protéicos decresceram 6,05%, devido ao aumento da concentração de gordura em detrimento à de proteína. Do mesmo modo, Berg e Butterfield, citados por Silva *et al.* (2002), afirmaram que à

medida que se aumenta o peso corporal, a concentração de gordura se eleva, de forma que as exigências energéticas acompanham este acréscimo, visto que o valor energético do ganho aumenta com a elevação do peso dos animais.

As conversões de suplemento (kg/kg de ganho de peso adicional), obtidas pela recíproca do coeficiente da regressão linear do ganho de peso em função do consumo de suplemento (Figura 1), foram de 13,5:1 e 10,0:1.

A relação dos suplementos à base de milho foi pior que a de 10:1 apresentada por Lana (2005a) com base em dados provenientes de 25 experimentos com bovinos em crescimento sob pastejo no período da seca. Já a relação dos tratamentos à base de farelo de soja foi superior, porém mais próxima a 8:1, que, segundo McCollum e Horn, citados por Bodine e Purvis (2003), conversões superiores a esta são típicas de suplementação energética, embora os suplementos tenham apresentado níveis elevados de proteína. Esta baixa resposta pode ser devido aos animais serem adultos em terminação, evidenciando novamente que os mesmos são mais responsivos à energia que proteína.

As conversões obtidas neste experimento foram semelhantes às observadas por Lana e Gomes Jr. (2002) e Lana (2005b), que verificaram conversões próximas a 10:1 em um extenso banco de dados. A suplementação afeta positivamente o desempenho dos animais, mas a resposta não é tão elevada (LANA e GOMES JR., 2002). Desta forma, deve-se estar atento ao lançar mão desta tecnologia, pois os ganhos podem ficar aquém do desejado, e ainda mais, deve-se analisar com critério o objetivo da suplementação, pois esta pode tornar-se antieconômica. Uma vez que ao se almejar ganhos mais elevados, geralmente se lança mão de altos consumos de suplemento, e isto pode se tornar desvantajoso, de forma que quanto maior o consumo de suplemento pior a conversão alimentar dos animais. Sendo o suplemento um insumo que onera o ganho dos animais, ele deve ser incluído com critério ao sistema de produção de carne.

O peso de carcaça quente e a espessura de gordura subcutânea apresentaram comportamento linear ($P < 0,05$) em função do consumo de suplemento tanto para as rações à base de milho como para as rações à base de farelo de soja. Já a característica rendimento de carcaça apresentou comportamento linear ($P < 0,05$) para os suplementos à base de milho e comportamento quadrático ($P < 0,05$) para os suplementos à base de farelo de soja (Tabela 7).

Tabela 7 - Médias das características de carcaça em função do consumo de suplemento à base de milho e de farelo de soja, em kg; e equações de regressão (ER) com seus respectivos coeficientes variação (CV)

Itens ^{1/}	Suplementos à base de milho						ER ^{2/}	CV (%)	Suplementos à base de farelo de soja						ER ^{3/}	CV (%)
	0,0	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0			0,0	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0		
PC	243,1	239,6	239,9	246,5	248,6	254,6	1	4,31	237,6	238,4	244,7	246,4	250,4	263,5	1	4,29
EG	1,88	1,88	2,00	2,00	2,12	2,12	2	14,38	2,00	2,00	1,75	2,25	2,12	2,37	2	18,56
RC	54,9	56,8	56,4	56,8	57,1	55,5	3	0,89	55,1	55,6	55,9	56,1	56,2	56,8	3	0,46
PC/PVI	0,576	0,600	0,586	0,598	0,610	0,617	4	4,71	0,584	0,580	0,577	0,591	0,606	0,640	4	6,38

^{1/} PC = peso de carcaça (kg); EG = espessura de gordura na carcaça (mm); RC = rendimento de carcaça em relação ao peso vivo pré-abate; e PC/PVI = relação entre o peso de carcaça e o peso vivo inicial.

^{2/} Equações de regressão das dietas à base de milho (X = kg de suplemento): 1- $Y = 240 + 3,83 X$ ($r^2 = 0,21$); 2- $Y = 1,92 + 0,064 X$ ($r^2 = 0,09$); 3- $Y = 55,5 + 1,72 X - 0,435 X^2$ ($r^2 = 0,63$); 4- $Y = 0,586 + 0,00857 X$ ($r^2 = 0,16$).

^{3/} Equações de regressão das dietas à base de farelo de soja (X = kg de suplemento): 1- $Y = 239 + 6,20 X$ ($r^2 = 0,41$); 2- $Y = 1,94 + 0,11 X$ ($r^2 = 0,14$); 3- $Y = 55,5 + 0,35 X$ ($r^2 = 0,79$); 4- $Y = 0,576 + 0,0156 X$ ($r^2 = 0,25$).

Trabalhando com animais em terminação Limousin x Nelore na estação seca do ano, Santos *et al.* (2004b) ao fornecerem concentrados com 24% de PB com consumo médio de 3,7 kg/animal/dia para animais sob pastejo, observaram peso de carcaça de 257,0 kg, rendimento de carcaça de 53,9% e espessura de gordura de 5,2 mm para os animais suplementados. Para os animais não-suplementados os valores foram de 203,9 kg, 52,5% e 3,3 mm para peso e rendimento de carcaça e espessura de gordura subcutânea, respectivamente. À exceção da característica espessura de gordura subcutânea, os demais se apresentaram superiores para o presente experimento, tanto para os animais suplementados (em comparação aos tratamentos 2,0 e 4,0 kg/animal/dia), como para os animais que consumiram apenas mistura mineral.

Valores inferiores ao deste trabalho para rendimento de carcaça também foram encontrados por Detmann (2002), que observou 52,1%, obtidos com animais mestiços terminados em pastagem de *Brachiaria decumbens* durante o período da seca, consumindo 4,0 kg de suplemento por dia. Moraes (2003) observou valor próximo, de 51,4%, para animais consumindo 4,0 kg de suplemento.

Resultados mais próximos ao deste experimento foram observados por Kabeya *et al.* (2002), onde ao trabalharem com novilhos mestiços Holandês x Zebu, em suplementação sob pastejo de *Brachiaria*, fornecendo 3,0 kg/animal/dia de suplemento com 30% PB, verificaram rendimento de carcaça médio de 54,1% e espessura de gordura subcutânea de 4,93 mm, ao passo que neste trabalho os resultados médios para os níveis de 2,0 e 4,0 kg de suplemento/animal/dia foram de 56,4% e 2,2 mm para rendimento de carcaça e espessura de gordura subcutânea, respectivamente (Tabela 7).

Moletta e Perotto (1997) encontraram valor de 54,8% de rendimento de carcaça em relação ao peso vivo para animais terminados a pasto com idade de 29 meses, o qual também é próximo ao do presente trabalho. Thiago *et al.* (2002) reportaram valores semelhantes, da ordem de 54,0%, para novilhos Pardo Suíço corte x Nelore.

O rendimento de carcaça é altamente influenciado pelo peso vivo do animal (KABEYA *et al.*, 2002). Assim sendo, como os animais dos diferentes tratamentos apresentaram comportamento linear ($P < 0,05$) para o peso vivo final (Tabela 5), é justificável o mesmo efeito linear ($P < 0,05$) para a característica rendimento de carcaça (Tabela 7).

Em pesquisa com novilhos mestiços Holandês x Zebu, em confinamento, Magalhães *et al.* (2002) e Souza *et al.* (2002) encontraram valores médios de rendimento de carcaça, respectivamente, de 51,2 e 48,7%, inferiores aos valores aqui apresentados. Este fato concorda com as observações de Paulino *et al.* (2002), quando concluíram que a terminação de bovinos em pastejo pode apresentar resultados análogos àqueles encontrados em animais em regime de confinamento. Estes dados também servem para ilustrar a maior habilidade em produzir carne dos animais da raça Nelore, onde estes apresentaram resultados consideravelmente superiores para as características de carcaça. Esta pode ser uma das razões do menor valor de comercialização dos animais cruzados com raças leiteiras quando comparados aos animais geneticamente especializados em produção de carne.

Ao trabalharem com níveis de concentrado na dieta de animais zebuínos, Costa *et al.* (2005), semelhantemente a este experimento, encontraram comportamento linear para espessura de gordura subcutânea em função do consumo de suplemento. Segundo os mesmos autores, animais alimentados com rações que contenham maiores níveis energéticos tendem a depositar maior quantidade de gordura, quando comparados aos animais que recebem dietas com menores níveis de energia, podendo explicar a maior deposição de gordura subcutânea daqueles que receberam maiores níveis de concentrado.

Contudo, apesar do comportamento linear ($P < 0,05$) para a característica espessura de gordura subcutânea em função do consumo de suplemento (Tabela 7), este apresentou um coeficiente de variação um pouco elevado e o coeficiente de determinação baixo, o que em parte pode ser explicado pela ausência de diferenças marcantes quanto à maturidade fisiológica (terminação) entre os animais dos diferentes tratamentos, de acordo com Zervoudakis *et al.* (2001).

4. CONCLUSÕES

O desempenho de bovinos adultos em terminação em pastagens na seca aumentou linearmente com os níveis de suplementação.

A conversão de suplemento em kg/kg de ganho de peso de 13,5:1 e 10:1 foi próxima ou superior à normalmente observada de 10:1, evidenciando que animais adultos em terminação são mais responsivos à energia que proteína.

A suplementação de animais adultos em terminação apenas é viável em níveis superiores a 2,0 kg/animal/dia, em situações de preços de comercialização favoráveis e insumos mais baratos.

Os custos com suplementação podem ser reduzidos com a utilização de milho, uma vez que não foi observada diferença para a suplementação à base de milho em relação à de farelo de soja.

A forragem com pelo menos 10% de folhas verdes e a disponibilidade total de MS superior à 2,5 t/ha foi eficiente em promover desempenhos satisfatórios para animais em fase de terminação, sendo mais vantajoso do ponto de vista econômico, uma vez que é o alimento mais barato que pode ser fornecido ao animal.

LITERATURA CITADA

ADAMS, D.C. Effect of time of supplementation on performance, forage intake and grazing behavior of yearling beef steers grazing Russian wild ryegrass in the fall. **Journal of Animal Science**, v.61, n.4, p.1037-1042, 1985.

ALMEIDA, E.X. **Oferta de forragem de capim elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. CV Mott), dinâmica da pastagem e sua relação com o rendimento animal no alto vale do Itajaí, Santa Catarina**. 1997. 112 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

AROEIRA, L.J.M. Estimativas de consumo de gramíneas tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE DIGESTIBILIDADE EM RUMINANTES, Lavras, 1997. **Anais...** Lavras: UFLA-FAEPE, 1997. p.127-164.

BAIÃO, E.A.M.; BAIÃO, A.F.F.; ANDRADE, I.F. *et al.* Avaliação do desempenho de novilhos mestiço Nelore recebendo níveis de suplementação a pasto, no período seco do ano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004. Campo Grande. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. CD ROM. Nutrição de Ruminantes.

BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno**. Zaragoza: Acribia, 1979. 297p.

BODINE, T.N.; PURVIS II, H.T. Effects of supplemental energy and/or degradable intake protein on performance, grazing behavior, intake, digestibility, and fecal and blood indices by beef steers grazed on dormant native tallgrass prairie. **Journal of Animal Science**, v.81, p.304-317, 2003.

BOIN, C.; TEDESCHI, L.O. Sistemas intensivos de produção de carne bovina: II. Crescimento e acabamento. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.205-228.

BOMFIM, M.A.D.; REZENDE, C.A.P.; PAIVA, P.C.A. *et al.* Níveis de concentrado na terminação de novilhos Holandês x Zebu suplementados a pasto na estação seca. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.25, n.6, p.1457-1466, 2001.

COCHRAN, R.C.; ADAMS, D.C.; WALLACE, J.D. *et al.* Predicting digestibility of different diets with internal markers: Evaluation of four potential markers. **Journal Animal Science**, v.63, n.5, p.1476. 1986.

CORSI, M.; NASCIMENTO JR., D. Princípios de fisiologia e morfologia de plantas forrageiras aplicados no manejo das pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA J.C.; FARIA, V.P. (Ed.) **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. 1. ed. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1986. p.11-37.

COSTA, E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. *et al.* Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoce abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.119-128, 2002.

COSTA, M.A.L.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F. *et al.* Desempenho, digestibilidade e características de carcaça de novilhos zebuínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n. 1, p.268-279, 2005.

DEL CURTO, T.; COCHRAN, R.C.; CORAH, A.A. *et al.* Supplementation or dormant tallgrass-prairie forage. II. Performance and forage utilization characteristics in grazing beef cattle receiving supplements of different protein concentrations. **Journal of Animal Science**, v.68, p.532-542, 1990.

DETMANN, E. **Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de bovinos em pastejo: Desempenho produtivo, simulação e validação de parâmetros da cinética digestiva**. 2002. 83 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. *et al.* Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de novilhos mestiços em pastejo durante a época seca: desempenho produtivo e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.169-180, 2004.

EL-MEMARI, A.C.; ZEOULA, L.M.; PRADO, I.N. *et al.* Suplementação de novilhos nelore em pastejo de *brachiaria brizantha* com diferentes níveis e fontes de concentrados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife-PE. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM. Nutrição de ruminantes.

ESCUDE, J. Experimento com animais em pastejo. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.4, p.158-176, 1975.

ESCUDE, C.J. Utilização e manejo das pastagens tropicais. **Informe Agropecuário**, v.6, n.70, p.63-70, 1980.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem [para se estimar o valor nutritivo de forragens] sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-701, 1992.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J. *et al.* Alternativas de suplementação para redução da idade de abate de bovinos em pastagem de *Brachiaria decumbens*. Campo Grande: EMBRAPA-CNGC, 1997. 25p. (EMBRAPA-CNGC. Circular Técnica, 25).

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J. *et al.* Desempenho de novilhos em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.246-254, 1998.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F.P. *et al.* Desempenho de novilhos F1 Angus-Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.470-481, 2001.

FREITAS, T.B. **Recria de novilhos com diferentes níveis de suplementação, na Região Norte do Mato Grosso, durante o período da seca.** 2004. 48 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

GOES, R.H.T.B.; MANCIO, A.B.; LANA, R.P. *et al.* 2005. Recria de novilhos mestiços em pastagens de *brachiaria brizantha*, com diferentes níveis de suplementação, na região amazônica. Desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1740-1750, 2005.

GOMES JR., P. **Composição químico-bromatológicas da *Brachiaria decumbens* e desempenho de novilhos em recria suplementados durante a época seca.** 2000. 66 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

GOMES JR., P.; PAULINO, M.F.P.; DETMANN, E. *et al.* Desempenho de novilhos mestiços na fase de crescimento suplementados durante a época seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.139-147, 2002.

HUNTER, R.A.; VERCOE, J.E. The role of urea in the nutrition of ruminants fed low quality roughage diets. **Outlook on agriculture**, v.13, n.3, p.154-159, 1984.

KABEYA, K.S.; PAULINO, M.F.P.; DETAMANN, E. *et al.* Suplementação de novilhos mestiços em pastejo na época de transição água-seca: Desempenho produtivo, características físicas de carcaça, consumo e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.1, p.213-222, 2002.

KÖSTER, H.H.; COCHRAN, R.C.; TITGEMEYER, E.C. *et al.* Effect of increasing degradable intake protein on intake and digestion of low-quality, tall grass prairie forage by beef cows. **Journal of Animal Science**, v.74, p.2478-2481, 1996.

LANA, R.P. Microbiologia aplicada à nutrição de ruminantes. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG, 1998. p.125-138.

LANA, R.P. **Nutrição e alimentação animal** (mitos e realidades). Viçosa: UFV, 2005a. 344p.

LANA, R.P. **Sistema Viçosa de formulação de rações**. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005b. 91p.

LANA, R.P.; GOMES JR. P. Sistema de suplementação alimentar para bovinos de corte em pastejo. Validação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1(suplemento), p.451-459, 2002.

LEÃO, M.M.; ANDRADE, I.F.; BAIÃO, A.A.F. *et al.* Níveis de suplementação de novilhos mestiços mantidos a pasto. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.29, n.5, p.1069-1074, 2005.

LENG, R.A. Factors affecting the utilization of “poor-quality” forages by ruminants particularly under tropical conditions. **Nutrition Research Review**, v.3, n.3, p.277-303, 1990.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. 1. ed. São Paulo, 2000. 134p.

MAGALHÃES, K.A.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D. *et al.* Níveis de uréia em substituição ao farelo de soja na dieta de novilhos de origem leiteira em confinamento. 2: Característica de carcaça e rendimentos de cortes básicos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., Recife-PE. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. (CD-ROM). Nutrição de Ruminantes.

MATEUS, R.G.; ÍTAVO, L.C.V.; ÍTAVO, C.C.B.F. *et al.* Avaliação da porcentagem de proteína bruta na mistura múltipla sobre o desempenho e custo de produção de novilhos, em pastagem de *Brachiaria*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa - PB. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. CD-ROM. Nutrição de ruminantes.

McIVOR, J.G. Leaf growth and senescence in *Urochloa mosambicensis* and *U. oligotricha* in a seasonally dry tropical environment. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.35, p.177-187, 1984.

McMENIMAN, N.P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: CAMPOS, O.F.; LIZIERE, R.S.; FIGUEIREDO, E.A.P. (Ed.). In: SIMPÓSIO SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA, 34., Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Juiz de fora, 1997, p.131-168.

MELLO, A.C.L.; LIRA, M.A.; DUBEUX JR., J.C.B. *et al.* Degradação ruminal da matéria seca de clones de capim-elefante em função da relação folha/colmo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1316-1322, 2006.

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. Academic Press: New York, 1990. 83p.

MOLETTA, J.L.; PEROTTO, D. Efeito do manejo alimentar no pré e/ou pós desmame, sobre o desempenho e características de carcaça de novilhos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora-MG. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. CD-ROM. Nutrição de ruminantes.

MOORE, J.E.; BRANT, M.H.; KUNKLE, W.E. *et al.* Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science**, v.77, suppl. 2, p.122-135, 1999.

MORAES, E.H.B.K. **Suplementos múltiplos para recria e terminação de novinhos mestiços em pastejo durante os períodos de seca e transição seca-águas**. 2003. 70 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient of requirements of dairy cattle**. 7. ed. Washington, DC: National Academic Press, 2001. 362p.

PADUA, J.T.; MAGNABOSCO, C.U.; SAINZ, R.D. *et al.* Genótipo e condição sexual no desempenho e nas características de carcaça de bovinos de corte superjovens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2330-2342, 2004 (Suplemento 3).

PAULINO, M.F.; RUAS, J.R.M. Considerações sobre recria de bovinos de corte. **Informe Agropecuário**, v.13, n.153/154, p.68-79, 1988.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J.T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., Viçosa, 2001. **Anais...** Viçosa: 2001. p.187-231.

PAULINO, M.F.; DETAMNN, E.; VALADARES FILHO, S.C. *et al.* Soja grão e caroço de algodão em suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.1, n.1, p.484-491, 2002.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. Suplementação animal em pasto: Energética ou protéica? In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3., Viçosa, 2006. **Anais...** Viçosa, 2006. p.359-392.

PEREIRA, A.V.; FERREIRA, R.P.; PASSOS, L.P. *et al.* Variação da qualidade de folhas em cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) e híbridos de capim-elefante x milheto (*P. purpureum* x *P. glaucum*), em função da idade da planta. **Ciência e Agrotecnologia**, v.24, n.2, p.490-499, 2000.

PEROTTO, D.; MOLETTA, J.L.; CUBAS, A.C. Características quantitativas da carcaça de bovinos Charolês, Caracu e cruzamentos recíprocos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.117-124, 2000.

PETERSEN, M.K. Nitrogen supplementation of grazing livestock. In: GRAZING LIVESTOCK NUTRITION CONFERENCE, 1987. **Proceedings...** Montana State University. p.115-121.

PILAU, A.; ROCHA, M.G.; SANTOS, D.T. Análise econômica de sistemas de produção para recria de bezerras de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.966-976, 2003.

POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal Animal Science**, v.73, p.278-290, 1995.

PRADA e SILVA, L.F.; MACHADO, P.F.; FRANCISCO JR., J.C. *et al.* Relação entre a composição química e a degradabilidade *in situ* da matéria seca e da fibra em detergente neutro da fração volumosa de híbridos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.288-294, 2000.

REIS, R.A.; RODRIGUE, L.R.A.; PEREIRA, J.R.A. A suplementação como estratégia de manejo da pastagem. In: ANAIS DO 13º SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM. Produção de bovinos a pasto. FEALQ-Piracicaba-SP, 1997. p.123-150.

RIBEIRO, M.D.; PEREIRA, J.C.; VIEIRA, R.A.M. *et al.* Consumo e desempenho de novilhas em pastagem recebendo suplementos com diferentes níveis de proteína não-degradável no rúmen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6 (Suplemento), p.2486-2495, 2005.

SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; LANA, R.P. *et al.* Influência da suplementação com concentrados nas características de carcaça de bovinos F1 Limousin - Nelore, não-castrados, durante a seca, em pastagens de *Brachiaria decumbens*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1823-1832, 2002.

SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; QUEIROZ, D.S. *et al.* Avaliação de pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf: 1. Características químico bromatológicas da forragem durante a seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.203-213, 2004a.

SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. *et al.* Terminação de tourinhos Limousin x Nelore em pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf, durante a estação seca, alimentados com diferentes concentrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1627-1637, 2004b.

SCHIO, A.R.; ÍTAVO, L.C.V.; ÍTAVO, C.C.B.F. *et al.* Avaliação de dois níveis de proteína bruta na mistura múltipla de novilhos em pastagem mista de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria humidicola*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa - PB. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. CD-ROM. Nutrição de ruminantes.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos**. 3. Ed. Viçosa: UFV, imprensa universitária, 2002. 165p.

SILVA, F.F. da; VALADARES FILHO, S.C.; ITAVO, L.C.V. *et al.* Composição corporal e requisitos energéticos e protéicos de bovinos nelore, não-castrados, alimentados com rações contendo diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, supl., p.503-513, 2002.

SILVA, M.M.P.; VASQUEZ, H.M.; BRESSAN-SMITH, R.E. *et al.* Respostas morfogênicas de gramíneas forrageiras tropicais sob diferentes condições hídricas do solo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1493-1504, 2005.

SOUZA, V.G.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C. *et al.* Consumo e desempenho de bovinos de corte recebendo dietas com diferentes níveis de uréia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., Recife-PE. **Anais...** Recife:SBZ, 2002. (CD-ROM). Nutrição de Ruminantes.

STOKES, S.R.; GOETACH, A.L.; LANDIA, K.M. Feed intake and digestion by beef cows fed prairie hay with different level of soybean meal and receiving post-ruminal administration of antibiotics. **Journal of Animal Science**, v.66, p.1778-1789, 1988.

SUNVOLD, G.D.; COCHRAN, R.C.; VANZANT, E.S. Evaluation of wheat middlings as a supplement for beef cattle consuming dormant bluestem-range forage. **Journal of Animal Science**, v.69, p.3044-3054, 1991.

THIAGO, L.R.L.S.; SILVA, J.M. **Suplementação de bovinos em pastejo**. Texto base distribuído durante o curso Suplementação em Pasto e Confinamento de Bovinos. Campo Grande,-MS, 2000.

THIAGO, L.R.L.S.; SILVA, J.M.; FEIJÓ, G.L.D. *et al.* Engorda de novilhos pardo suíço corte x nelore em pastagem de *B. decumbens* na seca, recebendo diferentes níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., Recife-PE. **Anais...** Recife:SBZ, 2002. (CD-ROM). Nutrição de Ruminantes.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. SAEG - **Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 8.X. Viçosa, MG: 2002.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.

VAVRA, M. Livestock and big game forage relationships. **Rangelands**, v.14, n.2, p.57-59, 1992.

WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURES, 61. Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.

WILSON, J.R.; MANNETJE, L. Senescence, digestibility and carbohydrate content of buffel grass and green panic leaves in swards. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.29, p.503-516, 1978.

ZERVOUDAKIS, J.T.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. *et al.* Desempenho e características de carcaça de novilhos suplementados no período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1381-1389, 2001.

CAPÍTULO 2

NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO PARA NOVILHOS DA RAÇA NELORE TERMINADOS A PASTO NA REGIÃO CENTRO-OESTE DURANTE O PERÍODO DA SECA: CONSUMO E DIGESTIBILIDADE APARENTE TOTAL

1. INTRODUÇÃO

A pecuária de corte nacional é uma atividade de grande importância social e econômica. Os cenários, tanto interno quanto externo, apontam na direção do fortalecimento da atividade, seja como produtora de alimento de alta qualidade, seja como geradora de divisas (EUCLIDES FILHO, 2000). As vantagens do setor pecuário nacional são caracterizadas pela competitividade econômica, pela produção de carne sob condições de ambientes naturais, e pela tendência de demanda dos mercados mais exigentes. Esse cenário coloca o Brasil em posição de destaque no plano mundial (CEZAR, 2001). Sendo assim, a produção de carne de maneira sustentável seria a diretriz para este cenário promissor com enormes possibilidades de impacto na economia nacional, ou, ainda, em escala internacional.

A pecuária de corte no Brasil consiste na criação de animais em pastagens, sendo esta a forma mais simples e de baixo custo na alimentação dos animais ruminantes (LANA, 2005b). Uma tendência dos sistemas de produção de carne nos trópicos é explorar ao máximo o potencial da forragem durante o seu período favorável de crescimento, permitindo bom desempenho animal a baixo custo.

Contudo, as condições climáticas nos trópicos promovem ampla variação anual da quantidade e qualidade da forrageira das pastagens, que é a principal causa das idades avançadas de abate e das elevadas idades da primeira cobertura de bovinos de corte (COUTINHO FILHO *et al.*, 2005). A suplementação da pastagem é uma estratégia para elevar o desempenho e, assim, reduzir a idade ao abate e aumentar a taxa de desfrute e o giro de capital. Desta forma, visualiza-se o uso de alimentação suplementar (PAULINO *et al.*, 2001), como opção para suprimento de nutrientes limitantes e aumento da eficiência de utilização das pastagens (POPPI e McLENNAN, 1995).

As forrageiras de clima tropical sofrem mudanças ao longo do ano em sua composição química, à medida que ocorre maturação fisiológica, destacando-se aumento da parede celular e lignificação, fatores que se correlacionam negativamente com a digestibilidade da matéria seca e o consumo. Com a maturação da forragem, outro fator importante para a queda do consumo voluntário é a diminuição de nutrientes, como a proteína e os minerais. Quando a forragem apresenta menos de 7% de proteína bruta na matéria seca, haverá deficiência de proteína degradável no rúmen para crescimento microbiano e atividade fermentativa adequados. Com isso, haverá depressão da digestão da parede celular, diminuição da taxa de passagem e, conseqüentemente, o consumo será limitado pelo efeito do “enchimento” (MINSON, 1990; PATERSON *et al.*, 1994; VAN SOEST, 1994).

As gramíneas forrageiras tropicais, que são altamente eficazes na utilização do nitrogênio e no acúmulo de biomassa vegetal e igualmente eficazes na deposição de material estrutural lignificado (PACIULLO, 2002), pode, com o efeito de enchimento acelerado, levar a quantidades insuficientes de ingestão para sustentar níveis satisfatórios de crescimento e ganho (POPPI e McLENNAN, 1995). Deste modo, explorar, dentro dos limites, os fatores primários de produção terra e clima, compatíveis à produção de forragem (RIBEIRO *et al.*, 2005) associados a técnicas que viabilizem a utilização racional e eficiente deste recurso forrageiro consistem em alternativas que maximizam o equilíbrio da gestão da atividade pecuária.

A maior competitividade da bovinocultura de corte, diante de outras atividades agropecuárias, depende da máxima eficiência de produção e, ou, do aumento da produtividade, principalmente em regiões onde o custo da terra se sobressai. O bom planejamento das atividades, em função da correta tomada de decisões e da redução dos custos de produção, é o que selecionará os pecuaristas

capazes de obter melhores lucros e, portanto, capazes de permanecer na atividade. Este planejamento é altamente dependente do desempenho animal a ser obtido no final do seu ciclo de produção, como resultado da interação entre os requerimentos do animal e a disponibilidade de nutrientes da dieta (SAMPAIO *et al.*, 2001).

Devido a grandes perdas por degradação excessiva no rúmen, verifica-se que a maior parte da proteína bruta proveniente do pasto (N microbiano) não alcança o intestino delgado, diminuindo a eficiência de utilização da forragem pelo animal. Uma das maneiras de melhorar o desempenho animal seria o fornecimento de substratos prontamente fermentáveis, visando elevar o nível de N microbiano que alcança o intestino (CATON e DHUYVETTER, 1997).

Ganhos de peso adicionais, para o animal ter condições de expressar todo o seu potencial genético, ocorrem com a prática da suplementação, de forma que a quantidade de proteína suplementar que deve chegar ao intestino pode vir de leguminosas, suplementos protéicos e, dependendo da ocasião, até mesmo da suplementação de energia para o rúmen, onde esta, junto com a amônia, é capaz de produzir mais proteína microbiana (POPPI e McLENNAN, 1995).

A prática da suplementação alimentar torna possível ganhos em peso superiores aos estabelecidos apenas com a ingestão de pasto (EUCLIDES, 2002; GOES, 2004; PAULINO *et al.*, 2004). No entanto, a suplementação não deve ser considerada como forma de consertar o uso inadequado das pastagens ou problemas de manejo, pois o objetivo desta é suprir apenas as deficiências encontradas nas pastagens nas diversas épocas do ano. Com isso, corrigem-se os desequilíbrios e aumenta-se o consumo e a utilização (pelo aumento da digestibilidade) da forragem disponível, em vez de atender diretamente as exigências dos animais via suplemento; o que está de acordo com Lana (2005a), que relatou sobre a necessidade de realização de pesquisas no Brasil com o objetivo de verificar a resposta dos animais ao uso do concentrado e não à formulação de dietas para satisfazer os requerimentos nutricionais.

Contudo, no momento de se formular uma dieta para os animais, alguns cuidados devem ser levados em consideração, de forma que o nutricionista busque manter o equilíbrio no ambiente ruminal, sendo este fator de suma importância para a maximização do consumo e da digestibilidade, mantendo-se assim o desempenho animal desejado.

O fornecimento de suplementos, dada a condição das pastagens no período seco, pode melhorar a eficiência dos sistemas de produção de bovinos. No entanto, o fornecimento de suplementos pode causar alterações denominadas efeitos associativos no consumo de forragem, na degradabilidade ruminal, na digestibilidade real e aparente, nos locais de digestão da dieta, na concentração de energia metabolizável, nos produtos da fermentação e, conseqüentemente, no desempenho animal (MOORE *et al.*, 1997; LANNA *et al.*, 1998).

O efeito associativo entre pasto e suplemento pode ser entendido como o efeito de interação entre os componentes da dieta. Frequentemente, suplementos são fornecidos para aumentar o desempenho animal; no entanto, esse acréscimo pode ser maior ou menor do que o esperado dependendo da qualidade e da quantidade do suplemento ofertado (GOES, 2004). Esses desvios são conseqüências da interação entre a forrageira e o suplemento, modificando a condição metabólica ruminal e do próprio animal, resultando em alterações que aumentam ou decrescem o consumo de forragem e, conseqüentemente, a quantidade de energia ingerida (MOORE *et al.*, 1999; EUCLIDES, 2002).

Desta forma os efeitos da suplementação sobre o consumo podem ser divididos em: aditivos, substitutivos, aditivos/substitutivos, aditivos com estímulo e substitutivos com diminuição (LANGE, 1980).

De acordo com Mertens (1994), o desempenho animal é função direta do consumo de matéria seca digestível. As teorias que explicam o controle do consumo voluntário nos ruminantes admitem que este mecanismo seja produto da ação conjunta, ou isolada, de fatores físicos, químicos e fisiológicos. Em dietas de alta densidade calórica, a demanda energética do animal define o consumo; em contrapartida, onde as dietas são de baixa qualidade e baixa densidade energética, o controle de consumo se dá pela capacidade física do trato gastrointestinal (VAN SOEST, 1994). Contudo, segundo Mertens (1994), além de fatores físicos e fisiológicos responsáveis pela modulação do consumo, existe ainda o fator psicogênico, que envolve a resposta comportamental do animal, diante de fatores inibidores ou estimuladores no alimento ou no manejo alimentar, que não estariam relacionados ao valor energético do alimento nem ao efeito do enchimento.

Neste sentido, o consumo de MS é um dos principais determinantes do processo produtivo, que está correlacionado com o valor nutritivo do alimento e, este, por sua vez, pode ser avaliado pela sua digestibilidade e seus teores de proteína

bruta e de parede celular (MERTENS, 1994). Logo, a mensuração do consumo tem sido crítica para se fazer inferências nutricionais sobre a alimentação e subsequente resposta animal (BURNS *et al.*, 1994).

A digestibilidade do alimento é a sua capacidade de permitir que o animal utilize, em maior ou menor escala, seus nutrientes. Essa capacidade é expressa pelo coeficiente de digestibilidade do nutriente em apreço (COELHO DA SILVA e LEÃO, 1979).

O consumo e a digestibilidade de nutrientes podem estar correlacionados entre si, dependendo da qualidade da ração. Para rações de alta digestibilidade, ricas em concentrados e com baixo teor de FDN, o consumo será menor quanto mais digestivo for o alimento e, em rações de baixa qualidade, o consumo será maior quanto melhor for a digestibilidade do alimento (MERTENS, 1994; VAN SOEST, 1994).

Ainda em se tratando da correlação entre a digestibilidade e o consumo animal, Forbes (1995) afirmou que entre os fatores que afetam diretamente a digestibilidade de um alimento destaca-se, como de maior importância, o nível de consumo do animal. De forma que esta relação obedece a um padrão inversamente proporcional, ou seja, quanto menor o nível de consumo, maior a digestibilidade do alimento, evento que envolve fenômenos como a redução da taxa de passagem ruminal (MERCHEN, 1988).

O consumo e a digestibilidade são dois dos principais componentes que determinam a qualidade de um alimento. De todos os nutrientes necessários às exigências nutricionais para manutenção, crescimento e, ou, produção dos bovinos, a energia, sob a forma, principalmente, de celulose e hemicelulose, constitui a principal contribuição dos volumosos. A extensão da digestão microbiana dos carboidratos no rúmen se relaciona com a digestibilidade do volumoso e, juntamente com a taxa de digestão desses mesmos carboidratos, irão determinar o valor nutritivo para o ruminante, não apenas sob o aspecto energético, como ainda protéico e outros (GOMIDE, 1974).

Desta forma, o consumo e a digestibilidade afetam grandemente o desempenho animal, sendo a ingestão dos nutrientes digestíveis totais o fator mais importante. Com o aumento do nível de concentrado, espera-se aumento na digestibilidade e no consumo de matéria seca (ÍTAVO *et al.*, 2002).

Já em se tratando de valor nutritivo dos alimentos, a digestibilidade é um dos parâmetros mais importantes (OLIVEIRA JR. *et al.*, 2004), de forma que ela é influenciada por efeitos associativos, nível de consumo, taxa de passagem e interações destes fatores (COCHRAN *et al.*, 1986).

Conforme Hodgson *et al.* (1994), a dieta colhida pelo animal na pastagem é selecionada segundo a sua preferência, mas modificada pela disponibilidade e acessibilidade dos componentes preferidos e menos preferidos. Conseqüentemente, o nível potencial de ingestão, a digestibilidade da dieta e, principalmente, o desempenho dos animais são claramente influenciados pela maturidade da forragem disponível e pela distribuição de componentes de diferentes digestibilidades no relvado. Desta forma, não só a suplementação, mas esta em conjunto com a qualidade e quantidade da forrageira disponível é de suma importância para o adequado desempenho animal.

A suplementação protéica melhora o desempenho de bovinos consumindo forragens de baixa qualidade, via estímulo do consumo voluntário (VANZANT e COCHRAN, 1994). Este efeito estimulador da proteína gera um ciclo onde a melhoria na eficiência da síntese microbiana aumenta a digestibilidade da matéria seca, a taxa de diluição, o consumo de forragem e de energia metabolizável, prosseguindo-se o ciclo (NOCEK e RUSSELL, 1988). Nestas condições, dos parâmetros consumo e digestibilidade, prevalecerá o consumo, uma vez que tendo-se forragem disponível, mesmo que de baixa qualidade, as condições fornecidas pelo suplemento ao crescimento microbiano possibilitará uma maior digestibilidade da forragem. No entanto, haverá maior resposta a esta suplementação quanto maior equilíbrio de disponibilidade entre energia e amônia houver nos pré-estômagos (CUNNINGHAM, 1993).

Ainda no enfoque da necessidade de suplementação protéica de ruminantes pastejando forragens de baixa qualidade, seja via proteína verdadeira e, ou, via nitrogênio não-protéico, tem-se na uréia excelente opção, por ser de baixo custo e, segundo Maynard *et al.* (1979), pela capacidade do ruminante de utilizar qualquer composto nitrogenado que dê origem à amônia. A presença de nitrogênio amoniacal no líquido ruminal é fator fundamental para os microrganismos do rúmen, especialmente os celulolíticos, que utilizam a amônia como fonte de nitrogênio para efetuar a síntese de proteína microbiana (RUSSELL *et al.*, 1992). A uréia endógena e dietética é hidrolisada pela urease bacteriana produzindo amônia. A utilização de

NNP será menos eficiente caso não haja disponibilidade de carboidrato fermentescível; desta maneira, a amônia será absorvida pelas paredes do rúmen, transformada em uréia pelo fígado e excretada na urina (COELHO DA SILVA e LEÃO, 1979).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da suplementação com diferentes níveis de proteína e energia sobre o consumo e a digestibilidade aparente em novilhos Nelore terminados em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia, no período da seca, e avaliar as características químico-bromatológicas da forragem consumida.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Vale do Sonho, localizada no município de Araguaiana-MT, cuja coordenada geográfica é 15°8'44" de latitude Sul e 51°52'36" de longitude Oeste. O clima predominante da região é o tropical quente, com precipitação anual média de 1.480 mm. O trabalho foi desenvolvido durante o período da seca, entre os meses de julho e outubro.

Foram utilizados oito novilhos da raça Nelore castrados, com idade e pesos médios iniciais, respectivamente de 30 meses e 440 kg, para avaliação dos parâmetros nutricionais consumo e digestibilidade aparente total.

O delineamento experimental adotado foi o quadrado latino, de forma que foram utilizados dois quadrados latinos 4 x 4, um para os suplementos à base de milho e outro para os suplementos à base de farelo de soja.

A área experimental destinada aos animais era constituída de oito piquetes individuais de 1 ha cada, cobertos uniformemente com gramínea *Panicum maximum* cv. Tanzânia, providos de cocho de duplo acesso e um bebedouro de alvenaria central. Foram avaliados suplementos constituídos de milho grão triturado, farelo de soja, uréia, sulfato de amônio, mistura mineral e suplemento comercial (Tabela 1). Os suplementos foram fornecidos diariamente, em comedouro individual às 8 horas, a fim de minimizar a interferência de efeito substitutivo sobre o comportamento de ingestão da forragem (ADAMS, 1985). Foram utilizados níveis crescentes de dois tipos de suplementos, à base de milho (m) ou farelo de soja (s): 1,0, 2,0 e 4,0 kg/animal/dia (Tabela 2), além do tratamento-controle - mistura mineral.

Tabela 1 – Composição percentual dos suplementos (kg/animal/dia), com base na matéria natural

Ingredientes (%)	Suplementos ^{1/}						
	MM ^{2/}	Base milho			Base farelo de soja		
		1,0	2,0	4,0	1,0	2,0	4,0
Farelo de milho	-	40,8	62,5	75,2	-	-	28,6
Farelo de soja	-	-	7,7	10,1	40,8	70,2	56,7
Uréia/sulfato de amônia	-	7,1	3,6	1,8	7,1	3,6	1,8
Mistura mineral comercial ^{3/}	100	-	-	-	-	-	-
Sal (NaCl)	-	1,1	0,6	0,3	1,1	0,6	0,3
Suplemento comercial ^{4/}	-	51	25,6	12,7	51	25,6	12,7

^{1/} Proporção mistura mineral:uréia:farelos: 10:10:80, 5:5:90 e 2,5:2,5:95 para os consumos de 1,0, 2,0 e 4,0 kg de suplemento/animal/dia, respectivamente.

^{2/} Mistura mineral.

^{3/} Composição percentual da mistura mineral comercial: 6,5% Ca; 6,5% P; 15,8% Na; 0,5% Mg; 1,8% S; 0,05% Mn; 0,1% Cu; 0,2% Zn; 0,075% Fe; 0,0075% I; 0,0075% Co; 0,001% Se; 0,1% F; e 4,5% N.

^{4/} Composição percentual do suplemento comercial: 22,5% PB; 2,5% NNP; 1% P; 1,67% Ca; 4% Na; 0,3% Mg; 0,45% S; 0,0075% Cu; 0,001% Co; 0,01% Fe; 0,0015% I; 0,05% Mn; 0,0001% Se; 0,03% Zn; 0,5% palatabilizante; e 0,1% de antioxidante.

Ao início do experimento, todos animais foram submetidos ao controle de ecto e endoparasitas e desverminados com vermífugo à base de Moxidectina a 1%.

No primeiro dia de cada período experimental foi realizada a coleta de pastagem para determinação da disponibilidade total de matéria seca/ha. Os cortes foram feitos em nível do solo, colhendo-se toda a forragem na área do quadrado, de cinco áreas delimitadas por um quadrado metálico de 0,5 x 0,5 m (0,25 m²), escolhidos aleatoriamente em cada piquete experimental (McMENIMAN, 1997). A amostragem do pasto consumido pelos animais foi realizada via simulação manual de pastejo, assim como sugerido por Aroeira (1997), por meio da observação cuidadosa da preferência animal quanto às partes da planta ingerida. Posteriormente à observação, material semelhante em composições botânica e morfológica foi arrancado com a mão, simulando-se o pastejo animal, em todos os piquetes experimentais, sendo colhido pelo mesmo observador, para evitar discrepâncias entre as coletas. Todas as amostras colhidas foram armazenadas em sacos plásticos,

previamente identificados e congelados à -10°C , e transportados para o Laboratório de Nutrição Animal/UFV e, posteriormente, analisados para determinação das características químico-bromatológicas.

As amostras foram descongeladas à temperatura ambiente e previamente secas em estufa ventilada a $60 \pm 5^{\circ}\text{C}$, por 72 horas, quando então foram moídas em moinho tipo Wiley, com peneira de 1 mm, e armazenadas em potes de plástico, devidamente identificados.

O fornecimento do indicador aos animais foi realizado entre o 3^o e 16^o dia experimental, sendo fornecido 17 g de óxido de cromo (Cr_2O_3) por dia. O óxido de cromo foi acondicionado em cartuchos de papel e introduzido por aplicador via oral, às 13 horas.

Amostras de fezes foram coletadas às 18, 16, 14, 12, 10 e 8 horas, respectivamente, do 11^o ao 16^o dia do período experimental. As fezes foram coletadas diretamente no reto dos animais, em quantidades aproximadas de 200 g e armazenadas em sacos plásticos, identificados por animal e período, e congeladas a -10°C .

Posteriormente, as amostras fecais foram descongeladas à temperatura ambiente, colocadas em pratos de alumínio, procedendo-se a pré-secagem em estufa de ventilação forçada a $60 \pm 5^{\circ}\text{C}$, por 72 horas, quando então foram moídas em moinho tipo Wiley, com peneira de 1 mm, e armazenadas como amostras compostas por animal no período, em potes de plástico, devidamente identificados.

Para as estimativas de consumo, a partir da utilização do indicador interno, fibra em detergente ácido (FDAi), foi adotado o procedimento único, seqüencial, adaptando-se as técnicas descritas por Penning e Johnson (1983) e Cochram *et al.* (1986), com base na digestibilidade *in situ*, por 144 horas.

A estimativa do consumo de matéria seca foi realizada, empregando-se a equação proposta por Detmann *et al.* (2001b):

$$\text{CMS (kg/dia)} = \{[(\text{EF} \times \text{CIF}) - \text{IS}] / \text{CIFO}\} + \text{CMSS}$$

em que

CIF = concentração do indicador nas fezes (kg/kg);

CIFO = concentração do indicador na forragem (kg/kg);

CMSS = consumo de matéria seca de suplemento (kg/dia);

EF = excreção fecal (kg/dia); e,

IS = indicador presente no suplemento (kg/dia).

O consumo de matéria seca de pasto foi calculado pela diferença entre o consumo de matéria seca total e o consumo de suplemento (CMS – CMSS).

A excreção da matéria seca fecal foi estimada utilizando-se o indicador externo óxido crômico (GOMIDE *et al.*, 1984), sendo estimada com base na razão entre a quantidade do indicador fornecido e sua concentração nas fezes:

$$\text{Matéria seca fecal (g/dia)} = \frac{\text{quantidade fornecida do indicador (g)}}{\text{concentração do indicador nas fezes (\%)}} \times 100$$

As determinações de FDN e FDA seguiram os métodos de Van Soest *et al.* (1991).

A quantificação dos carboidratos não-fibrosos (CNF) foi feita de acordo com Weiss (1999):

$$\text{CNF} = \text{CT} - \text{FDN}_{\text{cp}}$$

em que

CT = carboidratos totais (% MS); e

FDN_{cp} = fibra em detergente neutro isenta de cinzas e proteína (% MS).

As determinações da matéria seca potencialmente digestível (MSpd) foi realizada de acordo com Paulino *et al.* (2006):

$$\text{MSpd (\% MS)} = \{0,98 \times (100 - \text{FDN})\} + (\text{FDN} - \text{FDNi})$$

em que

FDN = fibra em detergente neutro (% MS); e

FDNi = fibra em detergente neutro indigestível (% MS).

As demais análises foram realizadas de acordo com as técnicas descritas por Silva e Queiroz (2002).

As análises referentes aos parâmetros avaliados foram conduzidas em um delineamento em quadrado latino, sendo que cada animal em um determinado período correspondeu a uma unidade experimental. As comparações entre médias de tratamentos foram realizadas por intermédio de análise de regressão polinomial do programa UFV (2002), adotando-se nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A gramínea utilizada caracterizou-se como de baixa qualidade (Tabela 2), e este fato foi verificado por ela estar em avançado estágio de maturação. Os teores protéicos não atingiram o valor mínimo de 7,0% relatado por Minson (1990), como limitante para a adequada atividade dos microrganismos do rúmen, o que prejudicaria a digestibilidade de forragem altamente fibrosa (MATHIS *et al.*, 2000).

Segundo Dove (1998), no período seco, além de aumentar os teores de celulose, hemicelulose e lignina, tornando a forragem mais resistente, ocorre aumento nas ligações entre celulose e lignina, e como consequência para o animal, dificuldade na mastigação, ruminação e fermentação pelos microrganismos do rúmen.

De maneira semelhante a este experimento, Gomes Jr. (2000) observou na época seca, valores de 6,76% para PB, 75,0% para FDN, e 7,49% para lignina. Kabeya (2000) também observou valores semelhantes ao deste trabalho, para gramíneas no final da estação seca, obtidas por meio de pastejo simulado, onde encontrou valores de 6,97% de PB e 71,7% de FDN.

Valores que caracterizaram uma forragem de pior qualidade em comparação aos encontrados neste trabalho foram observados por Santos *et al.* (2004), que durante o período seco do ano, encontraram valores de 2,5% de PB, 78% de FDN e 8,7% de lignina. Os autores atribuíram esta pior qualidade nutricional da forragem a avançada maturidade fisiológica da forrageira, devido ao longo período de diferimento praticado no experimento.

Tabela 2 – Composição químico-bromatológica dos suplementos, e da pastagem de *Panicum maximum* selecionada pelos bovinos (% MS)

Item ^{1/}	Suplementos						<i>P. maximum</i> ^{2/}
	Base milho			Base farelo de soja			
	1,0	2,0	4,0	1,0	2,0	4,0	
MS (%)	92,1	94,6	95,4	91,4	94,5	95,4	50,24
MSpd	-	-	-	-	-	-	62,06
PB	42,6	29,5	25,0	57,5	49,4	31,9	6,44
PIDN	-	-	-	-	-	-	1,62
PIDA	-	-	-	-	-	-	0,92
EE	6,1	7,6	8,7	2,9	2,3	7,2	1,52
FDN	41,9	41,7	46,5	37,5	46,3	57,5	72,05
FDA	5,9	5,6	6,1	8,7	8,9	8,7	38,40
FDNcp	-	-	-	-	-	-	68,90
FDAcp	-	-	-	-	-	-	36,04
FDNi	3,9	7,1	9,1	3,1	1,8	2,9	37,37
FDAi	1,8	2,6	3,6	1,5	0,9	1,5	19,96
Celulose	-	-	-	-	-	-	39,74
Lignina	-	-	-	-	-	-	7,24
Cinzas	14,2	8,4	5,9	14,2	10,6	6,7	5,92
CHOT	-	-	-	-	-	-	86,11
CNF	-	-	-	-	-	-	17,23

^{1/} MS = matéria seca; MSpd = matéria seca potencialmente digestível; PB = proteína bruta; PIDN = proteína insolúvel em detergente neutro; PIDA = proteína insolúvel em detergente ácido; EE = extrato etéreo; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; FDNcp = fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; FDAcp = fibra em detergente ácido corrigida para cinzas e proteína; FDNi = fibra em detergente neutro indigestível; FDAi = fibra em detergente ácido indigestível; CHOT = carboidratos totais ((100-(%PB+%EE+%CZ)); e CNF = carboidratos não-fibrosos (%CHOT-%FDNcp).

^{2/} Pastejo simulado.

Os valores médios da disponibilidade de matéria seca de cada período experimental encontraram-se acima dos valores considerados críticos, de 2.000 e 2.500 kg de MS/ha, exposto por Minson (1990) e Euclides *et al.* (1998), respectivamente, como limite mínimo para não restringir o consumo a pasto. A disponibilidade média observada durante o experimento foi de 4.496 kg de MS/há (Figura 1).

Desta forma, verifica-se que a disponibilidade de forragem favoreceu o pastejo seletivo, não oferecendo limitação à capacidade de seleção dos animais em todos os períodos experimentais, possibilitando a maximização do consumo de matéria seca.

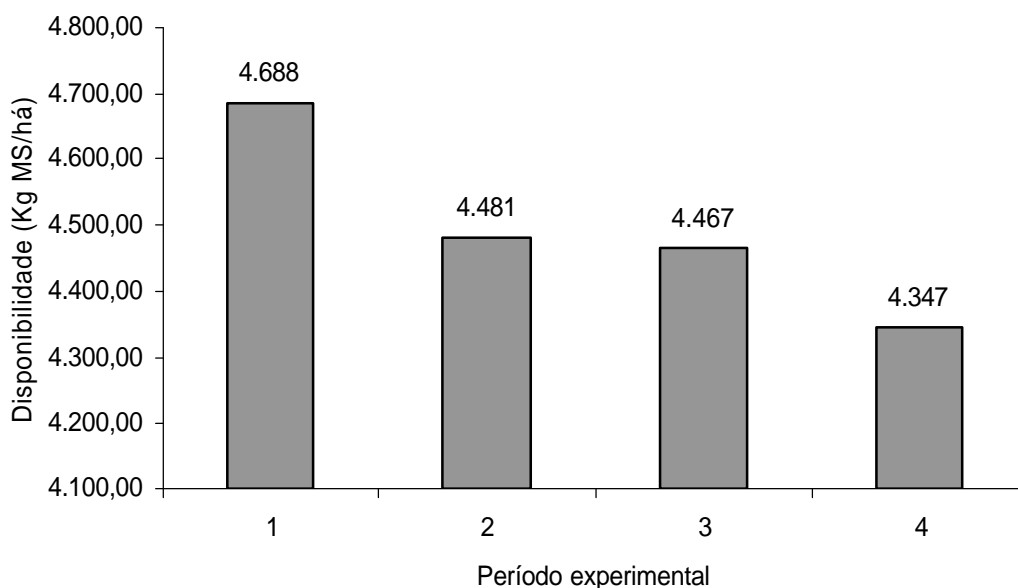


Figura 1 – Valores médios de disponibilidade de matéria seca total da pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia nos diferentes períodos experimentais.

Valores semelhantes de disponibilidade total de matéria seca aos observados para o presente estudo foram observados por Manella *et al.* (2003), que encontraram 4.104 kg de matéria seca/ha no período seco do ano. Também no período seco do ano, Freitas (2004) encontrou valores inferiores ao deste experimento, da ordem de 3.560 kg de matéria seca/ha, do mesmo modo que Brâncio *et al.* (2003), que observaram para o período de junho a setembro valores de 2.847 kg de matéria seca/ha para *Panicum maximum* cv. Tanzânia.

Já Canto *et al.* (2001), trabalhando com diferimento de *Panicum maximum* cv. Tanzânia, observaram para o período de julho a setembro, disponibilidade total de forragem de até 5.394 kg de matéria seca/ha, para uma altura de pastejo de 71,4 cm, valores estes superiores ao do presente trabalho. Valores superiores de disponibilidade total de matéria seca também foram observados por Lima *et al.* (2001), onde foi obtido um valor médio de 6.489 kg de matéria seca por hectare.

As médias de consumo de matéria seca foram calculadas com base na FDAi (PENNING e JOHNSON, 1983; COCHRAN *et al.*, 1986), indicador interno de indigestibilidade, em função dos níveis de suplementação.

A recuperação de frações indigestíveis do alimento é a base para os indicadores internos, que são utilizados em estudos, nos quais são necessárias

estimativas de consumo e digestibilidade, sendo usados quando a coleta total de fezes é inconveniente (VAN SOEST, 1994).

Os indicadores fibra em detergente neutro (FDNi) e ácido (FDAi) indigestíveis e lignina incubados por 144 horas, levaram a resultados semelhantes aos obtidos por coleta total de fezes (BERCHIELLI *et al.*, 2000). Estes autores concluíram que os indicadores internos FDNi, FDAi e lignina reproduziram a fração indigestível do alimento.

Saliba *et al.* (1999), ao compararem diversos indicadores internos e externos com o método de coleta total de fezes, encontraram que a média obtida com a FDAi foi mais próxima da obtida pela coleta total, de forma que este componente apresentou um grande potencial como indicador para forragens, devido ao baixo custo e à facilidade metodológica.

O consumo de matéria seca, expresso em kg/dia e em % do peso vivo, o consumo de PB, o consumo de EE, o consumo de FDN e o consumo de NDT apresentaram efeito linear positivo ($P < 0,05$), em função dos níveis de suplementação para as rações à base de milho (Tabela 3) e de farelo de soja (Tabela 4). Já o consumo de CNF apresentou efeito linear positivo ($P < 0,05$) com as dietas a base de milho, porém não houve efeito ($P > 0,05$) com as dietas à base de farelo de soja. O consumo de pasto também não foi influenciado ($P > 0,05$) pela suplementação em ambas as dietas.

Quando a forragem contém baixa concentração de um ou mais nutrientes limitantes, tanto para os microrganismos ruminais, como para o animal hospedeiro, o fornecimento de suplemento com alta concentração destes nutrientes gera efeitos associativos benéficos entre forragem e concentrado (DIXON e STOCKDALE, 1999).

Tabela 3 – Médias de consumos dos animais em função do consumo de suplemento, em kg, à base de milho e de farelo de soja; e equações de regressão com seus respectivos coeficientes de variação (CV)

Itens ^{1/}	Suplemento base milho				ER ^{2/}	CV (%)	Suplemento base farelo de soja				ER ^{3/}	CV (%)
	0,0	1,0	2,0	4,0			0,0	1,0	2,0	4,0		
CMS	2,63	3,2	3,82	5,04	1	16,8	1,83	3,31	3,45	5,71	1	23,5
Casto	2,63	2,55	2,35	2,11	-	43,4	1,83	2,64	1,97	2,15	-	37,5
CMS (%PV)	0,67	0,83	0,94	1,26	2	33,1	0,44	0,85	0,86	1,40	2	45,3
CPB	0,32	0,47	0,60	0,79	3	29,7	0,20	0,50	0,87	1,26	3	23,6
CEE	0,058	0,092	0,152	0,270	4	33,5	0,037	0,075	0,073	0,287	4	38,1
CFDN	1,84	2,05	2,41	3,03	5	26,7	1,31	2,19	2,10	3,54	5	26,2
CCNF	0,32	0,53	0,79	0,88	6	21,1	0,23	0,53	0,34	0,50	-	45,7
CNDT	1,04	1,47	2,19	3,47	7	32,4	0,59	1,74	2,08	4,17	6	26,0
NDT dieta (%MS)	38,6	44,6	55,3	69,7	-	-	31,7	52,7	58,9	74,1	-	-

^{1/} CMS - consumo de matéria seca; CPasto - consumo de matéria seca de pasto; CPB - consumo de proteína bruta; CEE - consumo de extrato etéreo; CFDN - consumo de fibra em detergente neutro; CCNF - consumo de carboidratos não fibrosos; CNDT - consumo de nutrientes digestíveis totais

^{2/} Equações de regressão das dietas a base de milho (X = kg de suplemento): 1- $Y = 2,59 + 0,611 X$ ($r^2 = 0,71$); 2- $Y = 0,681 + 0,148 X$ ($r^2 = 0,54$); 3- $Y = 0,337 + 0,118 X$ ($r^2 = 0,56$); 4- $Y = 0,046 + 0,055 X$ ($r^2 = 0,76$); 5- $Y = 1,79 + 0,307 X$ ($r^2 = 0,37$); 6- $Y = 0,381 + 0,141 X$ ($r^2 = 0,73$); 7- $Y = 0,94 + 0,628 X$ ($r^2 = 0,69$).

^{3/} Equações de regressão das dietas a base de farelo de soja (X = kg de suplemento): 1- $Y = 1,95 + 0,926 X$ ($r^2 = 0,75$); 2- $Y = 0,495 + 0,224 X$ ($r^2 = 0,71$); 3- $Y = 0,235 + 0,269 X$ ($r^2 = 0,86$); 4- $Y = 0,0073 + 0,0629 X$ ($r^2 = 0,83$); 5- $Y = 1,36 + 0,527 X$ ($r^2 = 0,65$); 6- $Y = 0,607 + 0,872 X$ ($r^2 = 0,86$).

Tabela 4 – Médias dos coeficientes de digestibilidade em função do consumo de suplemento, em kg, à base de milho e de farelo de soja; e equações de regressão com seus respectivos coeficientes de variação (CV)

Itens ¹	Suplemento base milho				ER ²	CV (%)	Suplemento base farelo de soja				ER ³	CV (%)
	0,0	1,0	2,0	4,0			0,0	1,0	2,0	4,0		
CDMS	27,2	37,1	48,4	64,6	1	27,5	20,9	46,5	55,6	66,9	1	24,1
CDPB	27,2	58,1	58,8	60,2	-	62,6	25,6	63,2	71,7	82,3	2	30,8
CDEE	23,7	1,4	46,9	53,8	-	131,2	7,4	-6,7	3,6	72,7	3	168,1
CDFDN	32,1	36,8	44,8	59,1	2	27,4	23,8	46,0	53,8	66,7	4	20,7
CDCNF	85,3	71,8	76,5	88,9	-	19,2	87,4	77,3	82,2	67,2	-	12,4

^{1/} CDMS = coeficiente de digestibilidade da matéria seca; CDPB = coeficiente de digestibilidade da proteína bruta; CDEE = coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo; CDFDN = coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro; e CDCNF = coeficiente de digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos.

^{2/} Equações de regressão das dietas à base de milho (X = kg de suplemento): 1- $Y = 27,6 + 9,48 X$ ($r^2 = 0,60$); 2- $Y = 30,9 + 6,97 X$ ($r^2 = 0,46$).

^{3/} Equações de regressão das dietas à base de farelo de soja (X = kg de suplemento): 1- $Y = 28,6 + 10,7 X$ ($r^2 = 0,68$); 2- $Y = 38,3 + 12,7 X$ ($r^2 = 0,53$); 3- $Y = -12,8 + 18,2 X$ ($r^2 = 0,44$); 4- $Y = 29,9 + 10,0 X$ ($r^2 = 0,72$).

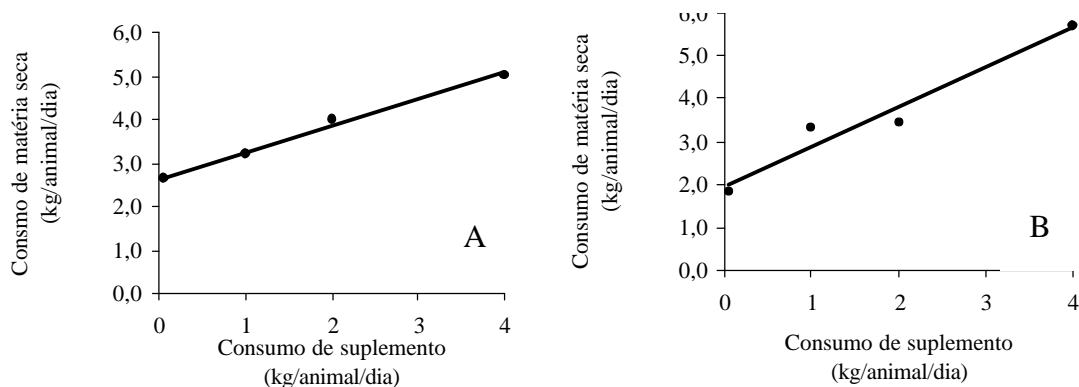


Figura 2 – Consumo de matéria seca em função do consumo de suplemento à base de milho (A) e de farelo de soja (B).

Contudo, pode-se inferir que o fornecimento de concentrado promoveu apenas efeito aditivo no consumo de matéria seca (LANGE, 1980), pois houve acréscimo no consumo de matéria seca total; contudo, não houve efeito para o consumo de pasto. O mesmo tipo de efeito foi observado por Barbosa *et al.* (2001), onde, semelhantemente trabalhando com suplementação à base de milho ou farelo de soja, ou ambos os ingredientes simultaneamente, não encontraram diferença significativa para o consumo de forragem em função da suplementação. Este resultado está de acordo com Herd (1997), citado por Thiago (2000), segundo o qual, na faixa de amplitude de suplementação de 0,3 a 1,0% do peso vivo, não ocorreria o efeito substitutivo. Entretanto, para cada 500 g fornecido acima do estabelecido, ocorreria redução de aproximadamente 300 g no consumo de forragem com base na matéria seca.

Apesar do consumo de suplemento ter provocado um efeito aditivo no consumo de matéria seca, pode-se inferir que este foi baixo (NRC, 1996). Este baixo consumo talvez possa ser explicado pela baixa qualidade da forragem oferecida (Tabela 2), fato este condizente com os relatos de Mertens (1994), que pressupõe que dietas ricas em fibra podem limitar o consumo por meio do enchimento ruminal.

Neste mesmo sentido, Penning *et al.* (1991) observaram que o mecanismo de enchimento é o principal fator no ajuste do consumo em dietas à base de forragens e que, em geral, à medida que aumenta o valor nutritivo, há elevação no consumo até o ponto estabelecido pela demanda fisiológica, nem sempre alcançado. De acordo com Noller *et al.* (1997), volumosos que apresentam até 30% de FDA podem ser consumidos em níveis elevados, ao contrário daqueles que apresentam valores de FDA acima de 40%.

Outra possível causa para este baixo nível de consumo pode ser em relação ao excesso de manipulação que os animais foram submetidos, como contenções para aplicação de indicador e coletas fecais. Conforme afirmações de Langlands *et al.* (1963) e Burns *et al.* (1994), quanto maior a interferência sobre o comportamento de pastejo do animal, menor o consumo e a excreção fecal.

Em experimento com novilhos consumindo dois níveis de concentrado, Gomes *et al.* (2004) observaram consumo de matéria seca de 2,73 kg/animal/dia para o tratamento sem concentrado e 4,88 e 5,86 kg de MS/animal/dia para consumos de 1,0 e 2,0 kg de suplemento/animal/dia, resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho. Os autores atribuíram este maior consumo de matéria seca dos animais suplementados ao menor teor de FDN e maior teor de CNF na dieta.

Resultados semelhantes de consumo de matéria seca também foram observados por Rennó *et al.* (2004), onde o valor de 3,58 kg de matéria seca/animal/dia foi encontrado para animais consumindo dieta com cerca de 1,8 kg de concentrado/animal/dia. Almeida *et al.* (2003) observaram resultados de mesma magnitude, onde a média de consumo de matéria seca durante as épocas de seca e de águas foi de 4,74 kg/animal/dia, contudo este consumo foi na ausência de suplementação.

Com relação ao consumo de matéria seca em porcentagem do peso vivo, os resultados encontrados também foram baixos, sendo estes na média para todos os tratamentos, excetuando-se o tratamento controle, de 1,01 e 1,03% do PV para os tratamentos à base de milho e de farelo de soja, respectivamente.

Valores semelhantes foram observados por Freitas (2004), que trabalhando com suplementação sob pastejo na estação seca do ano, observou consumo médio de matéria seca da ordem de 1,42% do PV, que também foi considerado baixo pelo autor.

Resultados de mesma magnitude foram observados por Franco *et al.* (2005). Os autores trabalharam com novilhos consumindo forragem de baixa qualidade (3,96% de PB e 75% de FDN) e suplementados com diferentes níveis de um suplemento protéico-energético e encontraram, na média, uma ingestão de matéria seca da ordem de 1,5% do PV. Estes autores semelhantemente a este experimento, não observaram influência da suplementação sobre o consumo de forragem, caracterizando o efeito aditivo do suplemento.

Estes resultados estão de acordo o que foi descrito por Moore *et al.* (1999), que relataram menor impacto na ingestão e na digestibilidade da fibra em alimentos de baixa qualidade, onde há aumento nos níveis de carboidratos estruturais. Estes autores relataram que quando a relação NDT:PB for maior do que 7, isso indica uma baixa qualidade da planta e um provável menor efeito de substituição da ingestão de forragem pelo concentrado. Desta forma, forragens onde há maior relação de partes secas em relação a partes verdes indicam queda do valor nutritivo da planta e, possivelmente, ocorre essa relação NDT:PB maior que 7, prejudicando assim o consumo e a digestibilidade da planta, além da ausência do efeito substitutivo da forragem. Devido o fato de este evento não ter ocorrido no presente trabalho e, associando-se ao fato do teor de PB da forragem ter apresentado valores abaixo dos 7%, é possível inferir que esta relação pode ter ficado acima deste valor de referência no presente estudo, indicando novamente que a relação verde/seco é associável ao valor nutritivo da forragem.

O consumo de matéria seca em função do tamanho metabólico foi em média 41,39 e 39,82 g/kg PV^{0,75}/dia, para as rações à base de milho e de farelo de soja, respectivamente. Rosa *et al.* (1998), estudando o valor nutritivo do feno de capim *Brachiaria decumbens*, observaram valores de 31,3 g/kg PV^{0,75}/dia para o consumo de matéria seca, valor inferior ao apresentado nesse trabalho. Já Freitas (2004) observou valores superiores aos deste trabalho, sendo a média encontrada por este autor de 63,89 g/kg PV^{0,75}/dia, de forma que a forragem que o autor utilizou também era de baixa qualidade. Como referência para este parâmetro, valor médio de 50 g de MS/kg PV^{0,75} é mencionado por Minson (1990) para bovinos em pastagens tropicais.

O fato do consumo observado neste experimento ser baixo pode também ser explicado pela capacidade de consumo, onde animais mais jovens têm tendência de apresentar maior consumo em relação ao peso vivo em consequência da maior exigência nutricional (PEIXOTO, 1993; ROMNEY e GILL, 2000; citados por ALMEIDA *et al.*, 2003). Desta maneira, é plausível o baixo valor encontrado no presente trabalho para esta variável, pois os animais do estudo eram mais velhos, com idade média de 30 meses e, desta forma, estes não estavam mais em fase de crescimento.

Apesar de encontrar valores semelhantes de consumo na literatura, existe uma grande divergência de resultados entre os trabalhos, permitindo-se inferir que o consumo de matéria seca é uma variável complexa, que pode ser afetada por diversos

fatores, relativos ao animal, ao alimento, à alimentação e às condições climáticas, que interagem e passam a ser determinantes (Costa *et al.*, 2005).

Com relação ao consumo de PB, EE, CNF e NDT, que aumentaram linearmente com o acréscimo dos níveis de suplementação para ambos os tipos de suplemento, é possível inferir que o consumo de concentrado na dieta foi eficiente em promover acréscimos de nutrientes na dieta; conseqüentemente, o concentrado foi eficiente em prover a ingestão de nutrientes que foram limitados pela média à baixa qualidade da forragem e, com isto, foi possível a melhora do desempenho dos animais consumindo forragens com carências qualitativas, uma vez que esta se apresentou com uma disponibilidade quantitativa adequada. Estes resultados concordam com as afirmações de Carvalho *et al.* (1997), Ladeira (1998) e Dias (1999), que observaram aumento linear no consumo de nutrientes, atribuindo este incremento à maior concentração de nutrientes nas rações à medida em que se elevam os níveis de concentrado.

Semelhantemente a este experimento, Oliveira *et al.* (2004) trabalhando com níveis de suplementação com diferentes teores de PB de animais Nelore sob pastejo de abril a setembro, observaram consumo de PB médio de 0,71 kg/animal/dia, valor este idêntico à média de consumo de PB dos animais que consumiram suplementos à base de farelo de soja, onde foi observado um consumo médio de 0,71 kg de PB/animal/dia. Valores inferiores foram observados por Carvalho *et al.* (1997), que verificaram consumo médio de 0,46 kg de PB/animal/dia, de forma que estes números já são mais próximos aos observados para os animais que consumiram suplementos à base de milho, onde a média foi de 0,55 kg de PB/animal/dia.

O consumo de FDN também cresceu linearmente com o consumo de concentrado para ambos os tipos de suplemento, seja à base de milho ou de farelo de soja, o que pode ser explicado pelo acréscimo de FDN via suplemento, uma vez que o consumo de pasto não foi alterado pelos níveis de suplementação; então, o FDN, acrescido da dieta, foi apenas o FDN suplementar, e não pelo acréscimo do consumo de forragem. Esta observação é semelhante ao que ocorre com os nutrientes PB, EE, CNF e o NDT.

Em virtude do consumo de matéria seca ter sido baixo, o consumo de FDN também ficou abaixo do esperado, tendo sido observada média de 5,9 g/kg de PV para as dietas à base de milho e 5,7 g/kg de PV para as dietas à base de farelo de soja. Em conseqüência desses pequenos valores observados, pode-se inferir que os

animais ficaram aquém do ponto de máximo consumo que, de acordo com Mertens (1992), esse ponto é alcançado quando o animal está ingerindo em média 12,0 g/kg de PV de FDN. Contudo, não deve ser esquecido que parâmetros de degradabilidade da FDN de forrageiras tropicais podem ser diferentes dos de forrageiras temperadas (OLIVEIRA *et al.*, 2004).

Cardoso *et al.* (2000), trabalhando com níveis de suplementação para novilhos cruzados, também encontraram baixos valores para consumo de matéria seca total, atribuído ao excesso de manejo dos animais e, conseqüentemente, classificaram como baixo os valores observados para o consumo de FDN, que variaram de 4,5 a 8,9 g/kg de PV, semelhantes aos observados para este trabalho.

Com relação ao consumo de NDT, este teve seu incremento linear devido ao incremento na digestibilidade dos nutrientes (Tabela 4), e também devido ao maior consumo de PB, EE, CNF e FDN.

De modo geral, animais em pastejo têm o consumo influenciado pelos mesmos fatores que agem sobre animais em confinamento; contudo, além dos fatores semelhantes, outros fatores são adicionados, os quais são específicos a ambientes pastoris (MINSON, 1990). Dessa forma, as fontes de variação que naturalmente não são submetidas ao controle experimental influenciam o comportamento de consumo dos animais sob pastejo, ampliando a dispersão dos dados coletados e dificultando a redução do intervalo de confiança em torno das estimativas (DETMANN *et al.*, 2001a).

Para as dietas à base de milho (Tabela 4) houve aumento linear ($P < 0,05$) nos coeficientes de digestibilidade aparente total da MS e FDN. Para os coeficientes de digestibilidade da PB, EE e CNF não houve efeito ($P > 0,05$). Com relação às dietas à base de farelo de soja (Tabela 4), houve efeito linear positivo ($P < 0,05$) para os coeficientes de digestibilidade da MS, PB, EE e FDN. Já para CNF não houve efeito ($P > 0,05$).

Cardoso *et al.* (2000), avaliando níveis de concentrado em dietas de bovinos de corte sobre o consumo, a digestibilidade e o crescimento microbiano, observaram que o incremento nos níveis de concentrado resultou em aumentos lineares nas digestibilidades totais da MS, PB, EE e carboidratos totais. Estes resultados foram similares aos encontrados por Dias (1999), que também registraram aumentos lineares da digestibilidade aparente total com o aumento do nível de concentrado na dieta de bovinos de corte. Do mesmo modo, trabalhando com novilhos anelados em confinamento, Costa *et al.* (2005), fornecendo níveis crescentes de concentrado e

feno de *Brachiaria* como volumoso, observaram efeito linear crescente para os coeficientes de digestibilidade aparente da MS, EE e CNF. Já Ladeira (1998) constatou efeito linear crescente do nível de concentrado sobre a digestibilidade da PB.

O efeito aditivo na digestibilidade pela inclusão de alimentos de alta digestão à dieta via suplementação, é comumente observado com volumosos de menor qualidade (McCOLLUN e GAYLEAN, 1985; KRYSL *et al.*, 1989; LINTZENICH *et al.*, 1995, citados por DETMANN *et al.*, 2001a), podendo ter influenciado a ocorrência do efeito linear crescente na digestibilidade dos nutrientes.

Entretanto, segundo Berchielli (1994), ao se aumentar o nível de concentrado da ração, haverá redução da digestão ruminal e, conseqüentemente, aumento na digestão intestinal da matéria seca. Isto ocorre devido à maior taxa de passagem promovida pelos maiores níveis de concentrado.

Este comportamento linear crescente observado para a digestibilidade da MS pode estar relacionado à maior concentração de carboidratos digestíveis em relação aos carboidratos estruturais presentes nas dietas com maiores níveis de concentrados, conforme relatado por Cardoso *et al.* (2000). De forma semelhante, Costa *et al.* (2005) afirmaram que o aumento na concentração de carboidratos não-fibrosos diante da adição de concentrado pode ter influenciado positivamente as digestibilidades da MS e MO, onde estas variáveis apresentaram comportamento linear crescente. Dados sumarizados por Van Soest (1994) para forragens e outros alimentos indicam a parede celular como principal constituinte que afeta a digestibilidade.

Martins *et al.* (2004), trabalhando com novilhos mestiços consumindo feno de *Brachiaria* e cerca de 1,5 kg de suplemento, obtiveram digestibilidade aparente total da MS da ordem de 58,0%, próxima ao do presente experimento para estes níveis de suplementação, que foram, para o consumo de 2,0 kg de suplemento, 48,4 e 55,6% para os suplementos à base de milho e farelo de soja, respectivamente. Foram verificados valores semelhantes para os coeficientes de digestibilidade aparente total da PB, FDN e CNF, que foram da ordem de 64,6, 40,9 e 85,6%, respectivamente. Já para níveis um pouco mais elevados, cerca de 2,5 kg de suplemento, Acedo *et al.* (2004), suplementando novilhos sob pastejo, observaram valores para o coeficiente de digestibilidade aparente total para PB e FDN da ordem de 60,0 e 52,6%,

respectivamente; valores estes semelhantes aos observados no presente estudo para os níveis intermediários de suplementação.

Em parte, o aumento do consumo de MS pode ser explicado pela digestibilidade da fibra, onde, segundo Van Soest (1994), a ingestão de MS está correlacionada à taxa de degradação da FDN. Neste sentido, como houve efeito linear positivo para o parâmetro consumo de MS, paralelamente observou-se aumento linear para o parâmetro digestibilidade da FDN, confirmando-se a afirmação deste autor.

Contrariamente aos resultados aqui obtidos para digestibilidade da FDN, onde este parâmetro se apresentou de forma linear e crescente, Medeiros *et al.* (2004) observaram redução linear da digestibilidade da FDN com a inclusão de diferentes níveis de milho em dieta à base de feno de média qualidade. Os autores atribuíram esta redução da digestibilidade da fibra à queda do pH ruminal. Elevados níveis de suplementação energética, ou seja, fontes suplementares de carboidratos rapidamente fermentescíveis, que liberam grandes quantidades de ácidos graxos voláteis, reduzem drasticamente o pH do ambiente ruminal, deprimindo o crescimento e a atividade das bactérias celulolíticas.

Outro fator que poderia estar contribuindo para este efeito seria o fato da competição por nutrientes, uma vez que a inclusão de carboidratos rapidamente fermentescíveis produz intensa proliferação de bactérias amilolíticas, que apresentam crescimento mais rápido que as bactérias celulolíticas, reduzindo assim as quantidades de amônia disponível à flora celulolítica ruminal (LANA, 1998, 2005b; OLSON *et al.*, 1999; RUSSELL, 1998).

Com base nestas informações, pode-se afirmar que, no presente trabalho, o pH ruminal manteve-se dentro dos limites fisiológicos em todos os níveis de suplementação, pois não houve queda na digestibilidade da fibra. O que ocorreu foi um aumento da sua digestibilidade, podendo-se inferir que a adição de concentrado, até o nível mais elevado de suplementação, propiciou aumento da atividade das bactérias celulolíticas, de forma que estas estavam apresentando carências nutricionais, principalmente o nitrogênio, que uma vez adicionado à dieta foi verificado uma potencialização da atividade microbiana ruminal. Possivelmente em níveis mais elevados de suplementação poderia ser observada alguma modificação da fermentação ruminal (LANA, 1998), uma vez que as respostas aqui obtidas foram lineares e não-curvilíneas (LANA, 2005b).

Nas digestibilidades aparentes totais de PB e EE foram observados aumentos lineares com o aumento dos níveis de concentrado para as rações a base de farelo de soja (Tabela 4). De acordo com Dias (1999), que observou o mesmo tipo de efeito para estes parâmetros, esta resposta linear crescente pode ser atribuída à menor proporção da fração endógena e ao aumento no consumo desses nutrientes. Neste caso, o consumo de PB foi maior, quando a quantidade de concentrado da ração se elevou.

Já a falta de efeito, observada para a digestibilidade do EE nas rações à base de milho (Tabela 4), concorda com os dados de Carvalho *et al.* (1997), que do mesmo modo não observaram efeito dos níveis de concentrado sobre a digestibilidade aparente total do EE.

Para o coeficiente de digestibilidade dos CNF, não foi observada diferença para ambas as dietas (Tabela 4), com as médias de 80,6 e 78,5% para as dietas à base de milho e de farelo de soa, respectivamente. A mesma ausência de efeito foi observada por Leão *et al.* (2005), onde não foi verificado efeito dos níveis de ingestão para digestibilidade total dos CNF, cujo valor médio foi de 82,3%, semelhante ao do presente estudo. Resultados semelhantes para este parâmetro foram obtidos por Pereira *et al.* (2006), onde os autores não observaram efeito dos níveis de suplementação sobre a digestibilidade aparente dos CNF, cuja média foi de 82,2%, também próxima à do presente estudo. Esta falta de efeito para a digestibilidade dos CNF era esperada apenas para os tratamentos à base de farelo de soja (Tabela 4), pois nestes tratamentos não foi verificado aumento no consumo dos CNF (Tabela 3), contudo não era esperada esta ausência de efeito para os tratamentos à base de milho (Tabela 4), pois foi verificado um aumento linear no consumo dos CNF (Tabela 3).

Os resultados da digestibilidade dos CNF para os tratamentos à base de farelo de soja contariam as afirmações de Detmann *et al.* (2005), em que afirmaram que o efeito linear positivo para a digestibilidade dos CNF, em função de níveis crescentes de PB, ocorreu em razão da redução na concentração de CNF nos suplementos com a elevação do nível protéico, implicando na redução do consumo destes compostos com conseqüente ampliação da digestibilidade. Contudo, no presente estudo, quando se calculou a relação consumo de PB/CNF observou-se, para os tratamentos à base de farelo de soja, aumento desta relação, que variou de 0,87 a 2,52 para os tratamentos 0,0 e 4,0, respectivamente. Verifica-se com isso, queda na concentração de CNF em relação à PB. Desta forma, esperar-se-ia um aumento da digestibilidade

dos CNF com o aumento dos níveis de concentrado para estes tratamentos, o que não foi observado.

Uma possível explicação para a ausência de efeito significativo para digestibilidade dos CNF, em função dos níveis de suplementação para os tratamentos a base de milho, poderia ser pelo fato do cálculo dos CNF serem calculados sem a correção da FDN. Destaca-se que os CNF são calculados pela diferença entre CHO e FDN (LEÃO *et al.*, 2005). Rennó *et al.* (2002) relataram diferenças na digestibilidade total dos CNF, quando os mesmos foram calculados com e sem a correção da FDN para cinzas e compostos nitrogenados nas fezes e sobras, com valores de 84,8 e 88,7%, respectivamente, mostrando que a contaminação da FDN pode influenciar a digestão dos CNF.

De uma forma geral, o incremento dos coeficientes de digestibilidade e dos consumos de MS e nutrientes está relacionado ao melhor valor nutritivo da dieta. Uma possível evidência desta melhora pode ser na relação PB/NDT e, ou, ainda na relação PDR/PNDR. Desta forma, os efeitos da adição destes compostos, via suplementos, seriam estendidos por toda a microbiota ruminal, pois, além do estímulo direto aos microrganismos que degradam CNF, seria incrementado o fornecimento de substratos essenciais para os microrganismos fibrolíticos (DETMANN *et al.*, 2005), além do fornecimento de substratos diretamente para o animal através do escape ruminal.

4. CONCLUSÕES

O consumo de pasto não foi influenciado pela suplementação em ambas as dietas. A suplementação sob pastagens de *Panicum maximum* cv. Tanzânia até o nível de 4,0 kg/animal/dia causou apenas efeito aditivo ao consumo de pastagem, de forma a não caracterizar distúrbios metabólicos.

O aumento nos níveis de suplementação foi eficiente em promover aumento do consumo de nutrientes e seus respectivos coeficientes de digestibilidade. Com isto, foi verificado aumento nas concentrações de NDT da dieta, de forma a melhorar o valor nutritivo desta.

LITERATURA CITADA

ACEDO, T.S.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. *et al.* Níveis de uréia em suplementos múltiplos para a terminação de bovinos mestiços em pastejo no período da seca: Digestibilidade aparente total e parcial de nutrientes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004. Campo Grande-MS. **Anais...** Campo Grande-MS: SBZ, 2004. CD ROM. Nutrição de Ruminantes.

ADAMS, D.C. Effect of time of supplementation on performance, forage intake and grazing behavior of yearling beef steers grazing russian wild ryegrass in the fall. **Journal of Animal Science**, v.61, n.4, p.1037-1042, 1985.

ALMEIDA, R.G.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JR., D. *et al.* Consumo, composição botânica e valor nutritivo da dieta de bovinos em pastos tropicais consorciados sob três taxas de lotação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.29-35, 2003.

AROEIRA, L.J.M. Estimativas de consumo de gramíneas tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE DIGESTIBILIDADE EM RUMINANTES, Lavras, 1997. **Anais...** Lavras: UFLA-FAEPE, 1997, p.127-164.

BARBOSA, N.G.S.; LANA, R.P.; JHAM, G.N. *et al.* Consumo e fermentação ruminal de proteínas em função de suplementação alimentar energética e protéica em novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1558-1565, 2001.

BERCHIELLI, T.T. **Efeito da relação volumoso:concentrado sobre a partição da digestão, a síntese de proteína microbiana, produção de ácidos graxos voláteis e o desempenho de novilhos em confinamento.** 1994. 104 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1994.

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.

BRÂNCIO, P.A.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JR. D. *et al.* Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: disponibilidade de forragem, altura do resíduo pós-pastejo e participação de folhas, colmos e material morto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.55-63, 2003.

BURNS, J.C.; POND, K.R.; FISHER, D.S. Measurement of forage intake. In: FAHEY JUNIOR, G.C. Forage quality, evaluation and utilization. Madison: **America Society of Agronomy**, 1994. p.494-531.

CANTO, M.W.; CECATO, U.; PETERNELLI, M. *et al.* Efeito da altura do capim-Tanzânia diferido nas características da pastagem no período do inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1186-1193, 2001.

CARDOSO, R.C.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO da SILVA, J.F. *et al.* Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de rações contendo diferentes níveis de concentrado, em novilhos F1 Limousin x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1832-1843, 2000.

CARVALHO, A.U.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO da SILVA, J.F. *et al.* Níveis de concentrados em dietas de zebuínos. 1. Consumo e digestibilidade aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.986-995, 1997.

CATON, J.S.; DHUYVETTER, D.V. Influence of energy supplementation on grazing ruminants: requirements and responses. **Journal of Animal Science**, v.75, p.533-542, 1997.

CEZAR, I.M.; CORRÊA, E.S.; VIEIRA, A. *et al.* Produção semi-intensiva de carne de Nelore no Centro-Oeste brasileiro. IN: II SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, Lavras, 2001. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p.143-164.

COCHRAN, R.C.; ADANS, D.C.; WALLACE, J.D. *et al.* Predicting digestibility of different diets with internal markers: evaluation of four potential markers. **Journal of Animal Science**, v.63, n.5, p.1476-1483, 1986.

COELHO DA SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição de ruminantes**. Piracicaba: Livroceres. 1979. 380p.

COSTA, M.A.L.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F. *et al.* Desempenho, digestibilidade e características de carcaça de novilhos zebuínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.268-279, 2005.

COUTINHO FILHO, J.L.V.; JUSTU, C.L.; PERES, R.M. Desenvolvimento ponderal de bezerras desmamadas em pastejo de *Brachiaria decumbens* com suplementação protéica e energética. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.8, p.817-823, 2005.

CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de fisiologia veterinária**. Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan, 1993. p.229-232.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. *et al.* Suplementação de novilhos mestiços durante a época das águas: Parâmetros ingestivos e digestivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1340-1349, 2001a.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. *et al.* Cromo e indicadores internos na estimação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1600-1609, 2001b.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. *et al.* Níveis de proteína em suplementos para terminação de bovinos em pastejo durante o período de transição seca/águas: Digestibilidade aparente e parâmetros do metabolismo ruminal e dos compostos nitrogenados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1380-1391, 2005.

DIAS, H.L.C. **Consumo, digestibilidades aparentes totais e parciais de dietas contendo diferentes níveis de concentrado, em novilhos F1 Limousin x Nelore.** 1999. 76 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.

DIXON, R.M.; STOCKDALE, C.R. Associative effects between forages and grains: consequences for feed utilization. **Australian Journal of Agriculture Research**, v.50, p.757-773, 1999.

DOVE, H. The ruminant, the rumen and the pasture resource: nutrient interactions in grazing animal. In: HODGSON, JILLIUS, A.W. (Ed.) **The ecology and management in grazing systems**. 2. ed. London: CAB International, 1998. 466p.

EUCLIDES FILHO, K. **Produção de bovinos de corte e o trinômio genótipo-ambiente mercado.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 2000. 66p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 85).

EUCLIDES, V.P.B. Estratégias de suplementação em pasto: uma visão crítica. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, p.437-469.

EUCLIDES, V.P.B.; CEZAR, I.M.; EUCLIDES FILHO, K. Sistema intensivo de produção de carne bovina em pasto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.21, n.205, p.85-95, jul./ago, 2000.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J; FIGUEIREDO, G.R. Desempenho de novilhos em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.27, n. 2, p.246-254, 1998.

FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals.** Wallingford: CAB International, 1995. 532p.

FRANCO, G.L.; BARROS, L.F.; ROCHA, M.S.T. *et al.* Ingestão e degradação ruminal da MS e da FDN do feno de Coast-Cross em novilhos estabulados recebendo níveis de suplemento protéico-energético. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005. Goiânia, GO. **Anais...SBZ.** Goiânia, GO. 2005. CD ROM. Nutrição de Ruminantes.

FREITAS, T.B. **Recria de novilhos com diferentes níveis de suplementação, na região norte do Mato Grosso, durante o período da seca.** 2004. 48 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

GOES, R.H.T.B. **Desempenho de novilhos recriados a pasto, recebendo diferentes níveis e frequência de suplementação, durante o outono, na região Amazônica.** 2004. 77 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

GOMES, S.P.; VALADARES FILHO, S.C.; LEÃO, M.I. *et al.* Consumo e digestibilidade em novilhos alimentados com diferentes dietas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004. Campo Grande-MS. **Anais...** Campo Grande-MS; SBZ, 2004. CD ROM. Nutrição de Ruminantes.

GOMES JR., P. **Composição químico-bromatológica da *Brachiaria decumbens* e desenvolvimento de novilhos em recria suplementados durante a seca.** 2000. 51 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

GOMIDE, J.A. A técnica de fermentação ruminal "in vitro" na avaliação de forragens. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.3, n.2, p.210-240, 1974.

GOMIDE, J.A.; LEÃO, M.I.; OBEID, J.A. *et al.* Avaliação de pastagens de capim-colômbio (*Panicum maximum* Jacques) e capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.13, n.1, p.1-9, 1984.

HODGSON J.; CLARK, D.A.; MITCHELL, R.J. Foraging behavior in grazing animals and its impact on plant communities. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). **Forage quality, evaluation, and utilization.** Madison: 1994. p.796-827.

ÍTAVO, L.C.V.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, F.F. *et al.* Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de nutrientes em novilhos alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3 (Suplemento), p.1543-1552, 2002.

KABEYA, K.S. **Composição químico-bromatológica de gramíneas tropicais e desempenho de novilhos suplementados a pasto.** 2000. 74 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

LADEIRA, M.M. **Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de dietas contendo diferentes níveis de concentrado, em novilhos Nelore.** 1998. 71 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

LANA, R.P. Microbiologia aplicada à nutrição de ruminantes. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa-MG, 1998. p.125-138.

LANA, R.P. **Sistema Viçosa de formulação de rações.** 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2005a. 91p.

LANA, R.P. **Nutrição e alimentação animal (mitos e realidades)**. Viçosa: UFV, 2005b. 344p.

LANGE, A. Suplementación de pasturas para la producción de carnes. Colección Investigación Aplicada. **Revista Crea**, 1980.

LANGLANDS, J.P.; CORBETT, J.L.; McDONALD, I. *et al.* Estimation of the faeces output of grazing animals from the concentration of chromium sesquioxide in a sample of faeces. 1. Comparison of estimates from samples taken a fixed times of day with faeces outputs measured directly. **British Journal of Nutrition**, v.17, n.2, p.211-218, 1963.

LANNA, D.P.D.; FOX, D.G.; TEDESCHI, L.O. Exigências nutricionais de gado de corte: O sistema NRC. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, p.138-167.

LEÃO, M.I.; VALADARES FILHO, S.C.; RENNÓ, L.N. *et al.* Consumos e digestibilidades totais e parciais de carboidratos totais, fibra em detergente neutro e carboidratos não-fibrosos em novilhos submetidos a três níveis de ingestão e duas metodologias de coleta de digestas abomasal e omasal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.670-678, 2005.

LIMA, M.L.P.; BERCHIELLI, T.T.; NOGUEIRA, J.R. *et al.* Estimativa do consumo voluntário do capim-tanzânia (*Panicum maximum*, Jacq. cv. Tanzânia) por vacas em lactação sob pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1919-1924, 2001.

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.

MARTINS, F.H.; PEREIRA, O.G.; MORAES, E.P. *et al.* Dietas contendo silagens de sorgo e *Brachiaria brizantha* para bovinos de corte: 1. Consumo e digestibilidades aparentes total e parcial de nutrientes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004. Campo Grande-MS. **Anais...** Campo Grande-MS: SBZ, 2004. CD ROM. Nutrição de Ruminantes.

MATHIS, C.P.; COCHRAN, R.C.; HELDT, J.S. *et al.* Effects of supplemental degradable intake protein on utilization of medium-to low-quality forages. **Journal of Animal Science**, v.78, n.1, p.224-232, 2000.

MAYNARD, L.A.; LOOSLI, J.K.; HINTZ, H.F. *et al.* **Animal nutrition**. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 1979. 620p.

McMENIMAN, N.P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: CAMPOS, O.F.; LIZIERE, R.S.; FIGUEIREDO, E.A.P. (Ed.). In: SIMPÓSIO SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA; REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., Juiz de Fora, 1997, p.131-168.

MEDEIROS, F.S.; PATINO, H.O.; SILVEIRA, L.F. *et al.* Avaliação nutricional da suplementação de feno com níveis crescentes de milho em dietas não limitantes em proteína degradável no rúmen: I Consumo e digestibilidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004. Campo Grande-MS. **Anais...** Campo Grande-MS: SBZ, 2004. CD ROM. Nutrição de Ruminantes.

MERCHEN, N.R. Digestion, absorption and excretion in ruminants. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **The ruminant animal: digestive physiology and nutrition**. New Jersey: Prentice Hall, 1988. p.172-201.

MERTENS, D.R. Analysis of fiber in feeds and its use in feed evaluation and ration formulation. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1997. Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992. p.1-33.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.) **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493.

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. Academic Press: New York, 1990. 83p.

MOORE, J.E.; KUNKLE, W.E.; ROCHINOTTI, D. *et al.* Associative effects: are they real (?) and accounting for them in ration formulation. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 1997, Ithaca, NY. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, p.1-10.

MOORE, J.E.; BRANT, M.H.; KUNKLE, W.E. *et al.* Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. *Journal of Animal Science*, v.77, suppl. 2, p.122-135, 1999.

MORAES, E.H.B.K. **Suplementos múltiplos para recria e terminação de novilhos mestiços em pastejo durante os períodos de seca e transição seca-águas**. 2003. 70 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. ed. Washington, DC: National Academy Press, 1996. 242p.

NOCEK, J.E.; RUSSELL, J.B. Protein and energy as a integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. **Journal of Dairy Science**, v.71, p.2070-2107, 1988.

NOLLER, C.H.; NASCIMENTO JR., D.; QUEIROZ, D.S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 13, 1996. Piracicaba-SP. **Anais...** Piracicaba-SP: FEALQ, 1997. p.319-352.

OLIVEIRA JR., R.C.; PIRES, A.V.; FERNANDES, J.J.R. *et al.* Avaliação de indicadores para estimar a digestibilidade dos nutrientes em novilhos Nelore alimentados com dietas contendo alto teor de concentrado e fontes nitrogenadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.749-758, 2004.

OLIVEIRA, L.O.F.; SALIBA, E.O.S.; RODRIGUEZ, N.M. *et al.* Consumo e digestibilidade de novilhos Nelore sob pastagem suplementados com misturas múltiplas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.1, p.61-68, 2004.

OLSON, K.C.; COCHRAN, R.C.; JONES, T.J. *et al.* Effects of ruminal administration of supplemental degradable intake protein and starch on utilization of low-quality warm-season grass hay by beef steers. **Journal of Animal Science**, v.77, p.1016-1025, 1999.

PACIULLO, D.S.C. Características anatômicas relacionadas ao valor nutritivo da gramíneas forrageiras. **Revista Ciência Rural**, v.32, n.2, p.357-364, 2002.

PATERSON, J.A.; BELYEA, R.L.; BOWMAN, J.P. *et al.* The impact of forage quality and supplementation regime on ruminant animal intake and performance. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.59-114.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. Suplementação animal em pasto: Energética ou protéica? In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3., Viçosa, 2006. **Anais...** Viçosa, 2006. p.359-392.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J.T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2001, Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa-MG: SIMCORTE, 2001. p.187-231.

PAULINO, M.F.; FIGUEIREDO, D.M.; MORAES, E.H.B.K. *et al.* Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 4, 2004, Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa-MG: SIMCORTE, p.93-144.

PENNING, P.D.; JOHNSON, R.H. The use of internal markers to estimate herbage digestibility and intake. 2. Indigestible acid detergent fiber. **Journal Agricultural Science**, v.100, n.1, p.133, 1983.

PENNING, P.D.; PARSONS, A.J.; ORR, R.J. *et al.* Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking. **Grass Forage Science**, v.46, p.15-28, 1991.

PEREIRA, D.H.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C. *et al.* Consumo, digestibilidade dos nutrientes e desempenho de bovinos de corte recebendo silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e diferentes proporções de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.282-291, 2006.

POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, p.278-290, 1995.

RENNÓ, L.N.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F. *et al.* Indicadores interno ou externo e efeito da contaminação da fibra em detergente neutro sobre a digestibilidade aparente total em novilhos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD ROM. Nutrição de Ruminantes.

RENNÓ, L.N.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F. *et al.* Consumo por novilhos de quarto grupos genéticos alimentados com dietas contendo níveis crescentes de uréia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004. Campo Grande-MS. **Anais...** Campo Grande-MS: SBZ. Campo Grande, MS. 2004. CD ROM. Nutrição de Ruminantes.

RIBEIRO, M.D.; PEREIRA, J.C.; VIEIRA, R.A.M. *et al.* Consumo e desempenho de novilhas em pastagem recebendo suplementos com diferentes níveis de proteína não-degradável no rúmen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6 (Suplemento), p.2486-2495, 2005.

ROSA, B.; REIS, R.A.; RESENDE, K.T. *et al.* Valor nutritivo do feno de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk submetido a tratamento com amônia anidra ou uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.4, p.815-822, 1998.

RUSSELL, J.B. Strategies that ruminal bacteria use to handle excess carbohydrate. **Journal of Animal Science**, v.76, p.1955-1963, 1998.

RUSSELL, J.B.; O'CONNOR, J.D.; FOX, D.J. *et al.* A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I- Ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3551-3561, 1992.

SALIBA, E.O.S.; RODRIGUEZ, N.M.; GONÇALVES, L.C. *et al.* Estudo comparativo da lignina isolada da palha de milho com outros indicadores em ensaio de digestibilidade aparente. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999. Porto Alegre-RS. **Anais...** Porto Alegre-RS: SBZ, 1999. CD ROM. Nutrição de Ruminantes.

SAMPAIO, A.A.M.; BRITO, R.M.; AGUIAR, L.L.M. *et al.* Comparação de sistemas de avaliação de dietas para bovinos no modelo de produção intensiva de carne. suplementação do pasto para vacas na estação seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1287-1292, 2001.

SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; QUEIROZ, D.S. *et al.* Avaliação de pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf: 1. Características químico bromatológicas da forragem durante a seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.203-213, 2004.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos**. 3. Ed. Viçosa: UFV, 2002. 165p.

THIAGO, L.R.L. de S. Suplementação de bovinos a pasto (aspectos práticos para o seu uso na manutenção ou ganho de peso) [on-line]. Embrapa Gado de Corte - CNPGC. Campo Grande – MS. [citado Março de 2000]. Disponível na World Wide Web: www.cnpvc.embrapa.br/publicações/naoseriadas/suplementthiago

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. SAEG - **Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 8.X. Viçosa, MG: 2002.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University. 1994. 476 p.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VANZANT, E.S.; COCHRAN, R.C. Performance an forage utilization by beef cattle receiving increasing amount of alfalfa hay as a supplement to low-quality, tallgrass-prairie forage. **Journal of Animal Science**, v.73, p.1059-1067, 1994.

WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURES, 61., **Proceedings...** Ithaca: Cornel University, 1999. p.176-185.

2. CONCLUSÕES GERAIS

O desempenho de bovinos adultos em terminação em pastagens na seca aumenta linearmente com os níveis de suplementação.

A conversão de suplemento em kg/kg de ganho de peso de 13,5:1 e 10:1 foi próxima ou superior à normalmente observada de 10:1, evidenciando que esta categoria animal é mais responsiva à energia que proteína, provavelmente devido aos animais serem adultos e em terminação.

A suplementação de animais adultos em terminação apenas é viável em níveis superiores a 2,0 kg/animal/dia, em situações de preços de comercialização favoráveis e insumos mais baratos. Uma vez que não foi observada diferença para a suplementação à base de milho em relação à de farelo de soja, uma redução nos custos pode ser alcançada.

A forragem com pelo menos 10% de folhas verdes e disponibilidade total de MS superior a 2,5 t/ha é eficiente em promover desempenhos satisfatórios para animais em fase de terminação, sendo mais vantajosa do ponto de vista econômico, uma vez que é o alimento mais barato que pode ser fornecido ao animal.

O consumo de pasto não foi influenciado pela suplementação em ambas as dietas. A suplementação sob pastagens de *Panicum maximum* cv. Tanzânia até o nível de 4,0 kg/animal/dia causou apenas efeito aditivo ao consumo de pastagem, de forma a não caracterizar distúrbios metabólicos.

O aumento nos níveis de suplementação foi eficiente para promover o aumento do consumo de nutrientes e seus respectivos coeficientes de digestibilidade.

Devido a estes fatores também foi verificado o aumento nas concentrações de NDT da dieta, de forma a melhorar o valor nutritivo desta.

Sendo assim, a suplementação foi eficiente em elevar a qualidade da dieta basal, constituída de forragem de média a baixa qualidade.