

## Desempenho de novilhos suplementados e terminados em pasto, na seca, e avaliação do pasto

[Performance of steers supplemented and finished on pasture in the dry season and pasture evaluation]

C.E.S. Baroni<sup>1</sup>, R.P. Lana<sup>1,4\*</sup>, A.B. Mancio<sup>1</sup>, A.C. Queiroz<sup>1</sup>, C.B. Sverzut<sup>2</sup>, B.P.C. Mendonça<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zootecnia - UFV

Av. P.H. Rolfs, s/n

36571-000 – Viçosa, MG

<sup>2</sup>Faculdade de Engenharia Agrícola - UNICAMP – Campinas, SP

<sup>3</sup>Aluno de pós-graduação - DZO-UFV – Viçosa, MG

<sup>4</sup>Bolsista do CNPq

### RESUMO

Avaliaram-se o ganho de peso e as características de carcaça de novilhos Nelore suplementados com elevado teor de proteína na terminação em pasto, durante a seca, e estimou-se a disponibilidade dos componentes da pastagem. O experimento foi implantado em pastagem de *Brachiaria brizantha*, cv. Marandu, em seis piquetes de nove hectares. Foram utilizados 48 novilhos Nelore com 30 meses de idade e  $415 \pm 16$  kg. Cada lote, alojado em um piquete, foi pesado no início e a cada 21 dias, durante 84 dias. A suplementação constou de: 0 (grupo-controle); 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; ou 4,0 kg/animal/dia. Os suplementos, à exceção do controle, apresentaram porcentagens decrescentes de proteína bruta (111 a 32% da matéria seca) e proporções de mistura mineral:ureia:farelos de 25:25:50; 15:15:70; 10:10:80; 5:5:90 e 2,5:2,5:95, para os respectivos tratamentos. O delineamento foi o inteiramente ao acaso e os tratamentos foram avaliados pela análise de regressão. A proporção de colmo e folha seca aumentou no decorrer dos períodos experimentais, caracterizando o déficit hídrico da estação seca. Houve efeito linear crescente sobre o peso vivo final, ganho médio diário, peso de carcaça, espessura de gordura subcutânea e rendimento de carcaça em função do consumo de suplemento. A conversão do suplemento em kg/kg de ganho de peso, de 10:1, é típica de suplementação energética, mostrando que os animais não responderam satisfatoriamente à suplementação proteica.

Palavras-chave: bovino de corte, braquiária, farelo de soja, suplementação, ganho de peso, rendimento de carcaça

### ABSTRACT

Daily gain and carcass traits of Nelore steers fed different levels of supplementation with high content of protein at finishing during the dry season and the availability of the components of the pasture were evaluated. The experiment was carried out on pasture of *Brachiaria brizantha*, cv. Marandu, in six paddocks of nine hectares. Forty-eight Nelore steers averaging 30-month old and  $415 \pm 16$ kg were used. Each group was allocated in a paddock, being weighted in the beginning and every 21 days, during 84 days. The levels of supplements were: 0.25, 0.5, 1.0, 2.0, and 4.0kg/animal/day, in addition to a control (mineral mixture). The supplements, except the control, presented decreasing levels of crude protein (111 to 32% of the dry matter) 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, respectively. The statistical design was completely randomized and the treatments were evaluated by regression analysis. The proportion of stem and dead leaf increased in elapsing of the experimental periods characterizing water deficit in the dry season. There was increasing linear effect on the final live weight, average daily gain, carcass weight, fat thickness, and carcass yield as a function of supplement intake. The supplement conversion in kg/kg of weight gain, at 10:1, is typical of energetic supplementation, showing that the animals did not satisfactorily respond to protein supplementation, which would give better values of conversion.

Keywords: beef cattle, *Brachiaria*, soybean meal, daily gain, supplement level, carcass yield

---

Recebido em 18 de dezembro de 2009

Aceito em 31 de março de 2010

\*Autor para correspondência (corresponding author)

E-mail: rlana@ufv.br

## INTRODUÇÃO

A estacionalidade da produção de forragem tem sido apontada como uma das responsáveis pelos baixos índices de produtividade da pecuária brasileira (Euclides et al., 2001). Mesmo que a disponibilidade esteja adequada, a qualidade da forragem é baixa, particularmente quanto ao teor de proteína, que limita o consumo e a digestibilidade (Van Soest, 1994).

A suplementação em pasto para engorda de bovinos no período seco surge, portanto, como uma alternativa viável ao confinamento tradicional, com base em suplementos proteicos e energéticos (Barbosa et al., 2007), de baixo (Ítavo et al., 2008) ou elevado (Euclides et al., 1998) consumo. Quando se almeja nível de moderado a alto do desempenho, atenção deve ser dirigida ao fornecimento suplementar de proteína verdadeira, uma vez que constitui a principal fonte de isoácidos indispensáveis ao adequado metabolismo microbiano (Gomes Jr. et al., 2002).

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 pela idade, estágio fisiológico, nutrição, genótipo e sexo do animal (Berg e Butterfield, 1979). Segundo esses autores, a proporção dos tecidos na carcaça no momento do abate é o aspecto da composição do animal de maior importância, pois 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. 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 alimentação adequada (Luchiari Filho, 2000).

A relação folha:caule e a distribuição de folhas no perfil do relvado são fatores que exercem influência no processo seletivo, uma vez que as porções verdes da planta são as mais nutritivas da dieta e as preferencialmente consumidas pelos animais (Wilson e Marnettje, 1978). Dessa forma, o conhecimento dessa relação é importante para o estabelecimento da

suplementação, visando a um desempenho satisfatório e eficiente.

Os objetivos deste trabalho foram avaliar o desempenho produtivo e as características de carcaça de novilhos Nelore que receberam suplementos à base de farelo de soja na fase de terminação, durante o período seco, e avaliar as características bromatológicas e a disponibilidade total dos componentes da pastagem.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado 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 1.480mm. O trabalho foi desenvolvido durante o período da seca, entre os meses de julho e outubro. Foram utilizados 48 novilhos da raça Nelore, castrados, com médias de idade e peso inicial, respectivamente, de 30 meses e 415±16kg, para avaliação do desempenho.

A área experimental destinada aos animais de desempenho foi constituída de seis piquetes de 9ha, cobertos uniformemente com gramínea *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, providos de cochos de duplo acesso e um bebedouro de alvenaria central. Foram avaliados os suplementos constituídos de milho (grão triturado), farelo de soja, ureia, sulfato de amônio, mistura mineral e suplemento comercial (Tab. 1 e 2). Os suplementos foram fornecidos diariamente, em comedouro conjunto, às oito horas, a fim de minimizar a interferência do efeito substitutivo sobre o comportamento de ingestão da forragem (Adams, 1985).

Antes do início da suplementação alimentar, todos os animais foram submetidos ao controle de ecto e endoparasitas e desverminados com moxidectina a 1%. Após as pesagens, realizadas a cada 21 dias, fez-se a rotação dos animais e suplementos nos 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 jejum hídrico e alimentar de 18 horas, com o objetivo de reduzir possíveis diferenças quanto ao enchimento do trato digestivo (Escuder, 1975).

*Desempenho de novilhos suplementados...*

Tabela 1. Composição percentual dos suplementos, com base na matéria natural, usados para novilhos Nelore, em terminação, na seca

| Ingrediente (%)                        | Tratamento (kg/animal/dia) |      |      |      |      |      |
|--|----------------------------|------|------|------|------|------|
|  | 0,00                       | 0,25 | 0,5  | 1,0  | 2,0  | 4,0  |
| Fubá de milho                          | -                          | -    | -    | -    | -    | 28,6 |
| Farelo de soja                         | -                          | 48,8 | 70   | 40,8 | 70,2 | 56,7 |
| Ureia/sulfato de amônia                | -                          | 24   | 14   | 7,1  | 3,6  | 1,8  |
| Mistura mineral comercial <sup>1</sup> | 100                        | 22   | 13,4 | -    | -    | -    |
| Sal comum                              | -                          | 4,4  | 2,2  | 1,1  | 0,6  | 0,3  |
| Suplemento comercial <sup>2</sup>      | -                          | -    | -    | 51   | 25,6 | 12,7 |

<sup>1</sup>Composição: 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.

<sup>2</sup>Composição: 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 bromatológica dos suplementos, com base na matéria seca, usados para novilhos Nelore, em terminação, na seca

| Item (% da material seca)               | Tratamento (kg/animal/dia) |      |      |      |      |
|---|----------------------------|------|------|------|------|
|   | 0,25                       | 0,5  | 1,0  | 2,0  | 4,0  |
| Matéria seca (%)                        | 87,5                       | 93,0 | 91,4 | 94,5 | 95,4 |
| Proteína bruta                          | 110,8                      | 83,1 | 57,5 | 49,4 | 31,9 |
| Extrato etéreo                          | 0,8                        | 1,3  | 2,9  | 2,3  | 7,2  |
| Fibra em detergente neutro              | 15,1                       | 17,8 | 37,5 | 46,3 | 57,5 |
| Fibra em detergente ácido               | 6,6                        | 6,5  | 8,7  | 8,9  | 8,7  |
| Fibra em detergente neutro indigestível | 2,6                        | 1,7  | 3,1  | 1,8  | 2,9  |
| Fibra em detergente ácido indigestível  | 1,9                        | 1,1  | 1,5  | 0,9  | 1,5  |
| Cinzas                                  | 24,7                       | 19,4 | 14,2 | 10,6 | 6,7  |

A coleta do pasto foi realizada no primeiro dia e a cada 21 dias (duração de cada período), num total de 84 dias, em quatro períodos experimentais. Foram efetuadas amostragens do pasto por meio de dois métodos: no primeiro método, fez-se corte de 10 áreas delimitadas por um quadrado metálico de 0,5 x 0,5m (0,25m<sup>2</sup>), escolhidas aleatoriamente dentro de cada piquete. O corte foi feito rente ao solo (McMeniman, 1997), colhendo-se toda a forragem na área do quadrado. Das amostras pesadas retiraram-se 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 a -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 coletado manualmente, simulando-se o pastejo animal, em todos os piquetes experimentais. As amostras foram colhidas pelo mesmo observador, para evitar discrepâncias entre as coletas. Todas as amostras foram congeladas à -10°C e transportadas para a realização das análises químico-bromatológicas. As amostras, descongeladas à temperatura ambiente e previamente secas em estufa ventilada a 60±5°C, por 72 horas, foram moídas em moinho tipo Wiley, com peneira de 1mm, e armazenadas em potes de plástico, devidamente identificados.

Ao final do último período experimental, os animais foram encaminhados a um frigorífico da região para abate. As carcaças foram divididas

longitudinalmente na linha dorsolombar, com auxílio de serra elétrica, e avaliadas conforme Padua et al. (2004). O rendimento de carcaça foi calculado pela razão entre o peso da carcaça quente e o peso vivo em jejum. 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*, com o uso de um paquímetro Starrett com resolução, exatidão e faixa de 0,05mm, + 0,05mm e 300mm, 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):  $CNF = CT - FDN_{cp}$ , 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 (FDAi), foi adotado o procedimento único, sequencial, adaptando-se as técnicas descritas Cochram et al. (1986), com base na digestibilidade *in situ*, por 144 horas. A determinação da matéria seca potencialmente digestível (MSPd) foi realizada de acordo com Paulino et al. (2006):  $MSPd (\%MS) = \{0,98 \times (100 - FDN)\} + (FDN - FDNi)$ , 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).

O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso, 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 e, para comparação de médias de tratamentos, foi realizada análise de regressão polinomial usando-se o programa SAEG (Sistema..., 2002), adotando-se nível de significância de 5%. Para comparação entre os dois tipos de suplemento, utilizou-se o teste t, com nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais foram colocados em pastagens com elevada disponibilidade de matéria seca ao longo de todo período experimental, não sendo fator limitante a seletividade dos constituintes do pasto (Tab. 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. Nesse sentido, Almeida (1997) observou que a digestibilidade da forrageira crescia linearmente à medida que se diminuía a pressão de pastejo.

Tabela 3. Médias de disponibilidade e de percentagem de folha verde, folha seca, colmo verde e colmo seco de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função dos períodos experimentais

| Item                              | 1º período    | 2º período   | 3º período    | 4º período    |
|-----------------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| Disponibilidade total (ton MS/ha) | 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 |

Com o avançar dos períodos experimentais, a relação folha e colmo verde/seco diminuiu, caracterizando o estresse hídrico ocorrido nas gramíneas (Tab. 3). 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.

A fração folha verde apresentou maiores teores de PB, PIDN, PIDA, EE e CZ e menores teores de FDN, FDA,  $FDN_{cp}$ , FDNi e FDAi que os outros componentes do pasto (Tab. 4). Somente a folha verde apresentou teor de N próximo a 1% da MS. Assim, o consumo de maior proporção dos outros componentes, que não a folha verde, pode resultar em balanço negativo de N no

rúmen, com conseqüente redução do consumo de matéria seca (Santos et al., 2004a). 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 conteúdo celular, em detrimento do aumento da concentração de FDN, limitando a energia disponível para os ruminantes (Mello et al., 2006). 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 a conseqüente redução na qualidade da forragem disponível. Embora tenha ocorrido redução da qualidade, a pastagem ainda se apresentou com disponibilidade total acima dos 2.500kg de MS/ha, o que favoreceu a seletividade animal ao pastejar, conforme Euclides et al. (1998).

O consumo do suplemento (Tab. 5) foi muito próximo ao desejado, de forma que a ureia/sulfato de amônia e o sal comum foram

eficientes como limitadores de consumo, de acordo com Lana (2005a). O fornecimento de suplementos em regime de autocontrole de consumo para animais na fase de recria facilita o manejo e a utilização de mão de obra na distribuição de suplementos na pastagem, evita dependência do suplemento pelo animal e apresenta aspectos positivos sob o ponto de vista nutricional.

O ganho médio diário apresentou comportamento linear ( $P < 0,05$ ) (Tab. 5). Freitas (2004) também observou resposta linear de ganho de peso em função do consumo crescente de concentrado em novilhos mestiços criados em pastagem de *Brachiaria brizantha* no período seco do ano. Os animais do presente experimento possivelmente obtiveram essa resposta linear crescente devido ao crescente consumo de NDT e PB suplementar, sendo que o segundo variou de 0,22 a 1,09kg/animal/dia, ou seja, 0,05 a 0,26% do peso vivo (Tab. 5).

Tabela 4. Composição químico-bromatológica da dieta selecionada e dos componentes da pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, utilizados por novilhos Nelore, em terminação, na seca

| Item (% da MS) | Pastejo simulado | Folha verde | Folha seca | Colmo verde | Colmo seco |
|----------------|------------------|-------------|------------|-------------|------------|
| MS (%)         | 51,32            | 45,97       | 55,88      | 48,52       | 68,53      |
| 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            | 73,89            | 78,53       | 81,31      | 88,06       | 88,29      |
| FDA            | 38,17            | 42,35       | 43,77      | 58,80       | 57,39      |
| FDNcp          | 70,23            | 73,75       | 78,09      | 86,10       | 85,11      |
| FDAcp          | 35,34            | 40,37       | 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            | 15,81            | 10,90       | 11,74      | 5,64        | 7,56       |

MS: matéria seca; 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: FDA corrigida para cinzas e proteína; FDAcp: FDA corrigida para cinzas e proteína; FDNi : FDN indigestível; FDAi: FDA indigestível; CHOT: carboidratos totais ((100-(%PB+%EE+%CZ)); CNF = carboidratos não fibrosos (%CHOT-%FDNcp).

Bomfim et al. (2001) obtiveram ganhos de 0,41 e 0,65kg/animal/dia para consumos de suplemento de 2,27 e 4,5kg/animal/dia, resultados que se confirmaram neste trabalho. Leão et al. (2005), ao estudarem novilhos na estação seca, também obtiveram resposta linear de ganho de peso em função do consumo de suplemento, com ganho de 0,295 kg/dia quando os animais receberam

apenas suplementação mineral em pastagens de *B. brizantha*. Oliveira et al. (2004) apresentaram ganho de 0,271kg/dia quando os animais receberam apenas suplementação mineral no mesmo tipo de pastagem, e ganhos acima de 0,4kg/dia para suplementação de 0,8 e 1,5kg/animal/dia.

Tabela 5. Peso corporal, ganho de peso, consumo de nutrientes e consumo observado de suplementos (kg) em função dos tratamentos, e equações de regressão com seus respectivos coeficientes de determinação ( $r^2$ ) e de variação (CV)

| Item              | Tratamento (kg/animal/dia) |       |       |       |       |       | Regressão <sup>1</sup> | r <sup>2</sup> | CV (%) |
|-------------------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|----------------|--------|
|                   | 0,0                        | 0,25  | 0,5   | 1,0   | 2,0   | 4,0   |                        |                |        |
| PVI               | 408                        | 412   | 425   | 418   | 414   | 413   |                        |                |        |
| PVF               | 432                        | 428   | 431   | 441   | 446   | 464   | Y = 429 + 8,73*X       | 0,29           | 4,37   |
| GMD               | 0,287                      | 0,195 | 0,099 | 0,274 | 0,372 | 0,588 | Y = 0,174 + 0,0994*X   | 0,45           | 50,55  |
| CPB <sup>2</sup>  | 0,0                        | 0,218 | 0,350 | 0,480 | 0,901 | 1,088 | Y = 0,146 + 0,308*CPB  | 0,33           | 33,41  |
| CNDT <sup>2</sup> | 0,0                        | 0,139 | 0,320 | 0,604 | 1,283 | 3,154 | Y = 0,186 + 0,127*CNDT | 0,46           | 16,60  |
| CS                | 0,049                      | 0,23  | 0,49  | 0,95  | 1,97  | 4,00  |                        |                |        |
| CS                | -                          | -     | -     | -     | 22,6  | 13,1  |                        |                |        |

PVI: peso vivo inicial; PVF: peso vivo final; GMD: ganho médio diário; GMD 1-42: GMD do dia 1 ao 42; GMD 43-84: GMD do dia 43 ao 84; CPB: consumo de proteína bruta suplementar; CNDT: consumo de nutrientes digestíveis totais suplementar; CS: consumo de suplemento; CC: conversão de suplemento (diferencial de consumo de concentrado/diferencial de ganho de peso em relação ao tratamento testemunha).

<sup>1</sup>X= suplemento em kg e CNDT e CPB em kg.

<sup>2</sup>Consumo via suplemento estimado pelo programa Sistema Viçosa de Formulação de Rações (Lana, 2005b).

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

A conversão de suplemento (kg/kg de ganho de peso adicional) pode ser obtida conforme a Tab. 5 ou pela recíproca do coeficiente da regressão linear do ganho de peso em função do consumo de suplemento (10:1), ressaltando que as diferenças encontradas ocorreram devido ao fato de o último caso representar a média de todos os tratamentos. A conversão de suplemento de 10:1 é igual à apresentada por Lana (2005a), em um sumário de 25 experimentos com bovinos sob pastejo no período da seca. Conversão de suplemento maior que 8:1 é típica de suplementação energética (Bodine e Purvis, 2003), embora os suplementos tenham apresentado teores de proteína de 32 a 111% na matéria seca. Essa baixa resposta pode ser devido ao fato de os animais serem adultos em terminação, evidenciando que eles são mais responsivos à energia que à proteína.

O peso da carcaça quente e a espessura de gordura subcutânea apresentaram comportamento linear ( $P < 0,05$ ) em função do consumo de suplemento, e o rendimento de carcaça, comportamento quadrático ( $P < 0,05$ ) (Tab. 6). Santos et al. (2004b) trabalharam com animais em terminação Limousin x Nelore, na estação seca do ano, fornecendo 0 e 3,7kg/animal/dia de concentrado com 24% de PB

para animais sob pastejo e encontraram pesos de carcaça de 204 e 257kg, rendimentos de carcaça de 52 e 54% e espessuras de gordura de 3,3 e 5,2mm, respectivamente. À exceção da espessura de gordura subcutânea, os demais resultados são mais altos que os do presente experimento, tanto para os animais suplementados (2,0 e 4,0kg/animal/dia), quanto para os animais que consumiram apenas mistura mineral.

Tabela 6. Médias do peso de carcaça, espessura de gordura e rendimento de carcaça em função do consumo de suplemento, em kg, e equações de regressão com seus respectivos coeficientes de determinação ( $r^2$ ) e de variação (CV)

| Item | Tratamento (kg/animal/dia) |      |      |      |      |      | Regressão <sup>1</sup> | $r^2$ | CV (%) |
|------|----------------------------|------|------|------|------|------|------------------------|-------|--------|
|      | 0,0                        | 0,25 | 0,50 | 1,00 | 2,00 | 4,00 |                        |       |        |
| PC   | 238                        | 238  | 245  | 246  | 250  | 264  | $Y = 239 + 6,20 * X$   | 0,41  | 4,29   |
| EG   | 2,00                       | 2,00 | 1,75 | 2,25 | 2,12 | 2,37 | $Y = 1,94 + 0,110 * X$ | 0,14  | 18,56  |
| RC   | 55,1                       | 55,6 | 55,9 | 56,1 | 56,2 | 56,8 | $Y = 55,5 + 0,354 * X$ | 0,79  | 0,46   |

PC: peso de carcaça quente, em kg; EG: espessura de gordura subcutânea na carcaça, em mm; RC: rendimento de carcaça em relação ao peso vivo pré-abate. <sup>1</sup>X: suplemento, em kg.

Resultados mais próximos ao deste experimento foram observados por Kabeya et al. (2002), ao trabalharem com novilhos mestiços Holandês x Zebu, em suplementação sob pastejo de *Brachiaria*, e receberem 3,0kg/animal/dia de suplemento com 30% PB. Os autores verificaram rendimento de carcaça médio de 54,1% e espessura de gordura subcutânea de 4,93mm.

Sabe-se que o rendimento de carcaça é altamente influenciado pelo peso vivo do animal (Kabeya et al., 2002). Assim, como os animais dos diferentes tratamentos apresentaram comportamento linear ( $P < 0,05$ ) para peso vivo final (Tab. 5), é justificável o mesmo efeito linear ( $P < 0,05$ ) para a característica rendimento de carcaça (Tab. 6).

### CONCLUSÕES

O ganho de peso 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 10:1 é típica de suplementação energética, mostrando que os animais não respondem satisfatoriamente à suplementação proteica em condições de elevada disponibilidade de pasto.

### AGRADECIMENTOS

À Integral Nutrição Animal, pelo grande apoio e pela parceria na realização deste trabalho.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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. *J. Anim. Sci.*, v.61, 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. 112f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- AROEIRA, L.J.M. Estimativas de consumo de gramíneas tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE DIGESTIBILIDADE EM RUMINANTES, 1997, Lavras. *Anais...* Lavras: UFLA-FAEPE, 1997. p.127-164.
- BARBOSA, F.A.; GRAÇA, D.S.; MAFFEI, W.E. et al. Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação proteico-energética, durante a época de transição água-

- seca. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, p.160-167, 2007.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. *Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno*. Zaragoza: Acribia, 1979. 297p.
- BODINE, T.N.; PURVIS, 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. *J. Anim. Sci.*, v.81, p.304-317, 2003.
- 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. *Cienc. Agrotec.*, v.25, 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. *J. Anim. Sci.*, v.63, p.1476, 1986.
- ESCUDE, J. Experimento com animais em pastejo. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.4, p.158-176, 1975.
- 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. *Rev. Bras. Zootec.*, v.27, 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. *Rev. Bras. Zootec.*, v.30, 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. 48f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- GOMES Jr., P.; PAULINO, M.F.P.; DETMANN, E. et al. Desempenho de novilhos mestiços na fase de crescimento suplementados durante a época seca. *Rev. Bras. Zootec.*, v.31, p.139-147, 2002.
- ÍTAVO, L.C.V.; TOLENTINO, T.C.P.; ÍTAVO, C.C.B.F. et al. Consumo, desempenho e parâmetros econômicos de novilhos Nelore e F1 Brangus x Nelore terminados em pastagens, suplementados com mistura mineral e sal nitrogenado com ureia ou amireia. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.60, p.419-427, 2008.
- KABEYA, K.S.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. et al. Suplementação de novilhos mestiços em pastejo na época de transição água-seca: Desempenho produtivo, características físicas de carcaça, consumo e parâmetros ruminiais. *Rev. Bras. Zootec.*, v.31, p.213-222, 2002.
- LANA, R.P. *Nutrição e alimentação animal (mitos e realidades)*. Viçosa: UFV, 2005a. 344p.
- LANA, R.P. *Sistema Viçosa de formulação de rações*. Viçosa: UFV, 2005b. 91p.
- LEÃO, M.M.; ANDRADE, I.F.; BAIÃO, A.A.F. et al. Níveis de suplementação de novilhos mestiços mantidos a pasto. *Cienc. Agrotec.*, v.29, p.1069-1074, 2005.
- LUCHIARI FILHO, A. *Pecuária da carne bovina*. 1.ed. São Paulo, 2000. 134p.
- McMENIMAN, N.P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: SIMPÓSIO SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: SBZ, 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. *Rev. Bras. Zootec.*, v.35, p.1316-1322, 2006.
- 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. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.56, p.61-68, 2004.
- 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. *Rev. Bras. Zootec.*, v.33, supl.3, p.2330-2342, 2004.
- PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. Suplementação animal em pasto: energética ou proteica? In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3., 2006, Viçosa. *Anais...* Viçosa, 2006. p.359-392.
- SISTEMA de análises estatísticas e genéticas - SAEG. Versão 8.X. Viçosa: UFV, 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. *Rev. Bras. Zootec.*, v.33, 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. *Rev. Bras. Zootec.*, v.33, p.1627-1637, 2004b.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 165p.
- SILVA, M.M.P.; VASQUEZ, H.M.; BRESSAN-SMITH, R.E. et al. Respostas morfológicas de gramíneas forrageiras tropicais sob diferentes condições hídricas do solo. *Rev. Bras. Zootec.*, v.34, p.1493-1504, 2005.
- VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, v.74, p.3583-3597, 1991.
- WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURES, 61., 1999, 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. *Austr. J. Agric. Res.*, v.29, p.503-516, 1978.