

Fontes de energia em suplementos múltiplos para recria de bovinos em pastejo no período da seca: desempenho e análise econômica¹

Energy sources in supplements for growing beef cattle on pasture during the dry season: performance and economic evaluation

CARVALHO, Daniel Marino Guedes de²; ZERVOUDAKIS, Joanis Tilemahos³; CABAL, Luciano da Silva⁴; PAULA, Nelcino Francisco de²; MORAES, Eduardo Henrique Bevitori Kling de⁵; OLIVEIRA, André Alves de²; KOSCHECK, Jefferson Fabiano Werner⁶

¹Parte da dissertação do primeiro autor.

²Universidade Federal de Mato Grosso, Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

³Universidade Federal de Mato Grosso, Departamento de Ciências Básicas e Produção Animal, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

⁴Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá, DZER, Cuiabá, , Mato Grosso, Brasil.

⁵Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Zootecnia, Sinop, Mato Grosso, Brasil.

⁶Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

*Endereço para correspondência:

RESUMO

Objetivou-se avaliar diferentes fontes energéticas em suplementos múltiplos no período da seca, sobre os ganhos de peso total (GPT), ganho médio diário (GMD), peso vivo final (PVF), consumo de suplemento e custos de produção. Avaliaram-se suplementos à base de farelo de soja + casca de soja (SCS); farelo de soja + grão de milho moído (SM); farelo de soja + grão de sorgo moído (SS); farelo de soja + grão de milheto moído (SMI). Foram utilizados 20 novilhos, com peso médio inicial de 160 kg. Os suplementos foram fornecidos diariamente na quantidade de 1 kg/animal/dia às 10h da manhã. No primeiro dia de cada período experimental, foram feitas coletas de forragem para estimar a disponibilidade de matéria seca/ha e determinar a composição químico-bromatológica da forragem ingerida pelos animais. As disponibilidades médias de matéria seca total (MST), matéria seca potencialmente digestível (MSPD), matéria seca de folhas verdes (MSFV), matéria seca de folhas secas (MSFS), matéria seca de colmo verde (MSCV) e matéria seca de colmo seco (MSCS) de pastagens *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

foram de 5.718; 3.692; 588; 1.966; 1.788 e 1.375 kg/ha. Os consumos de suplemento foram de 0,951; 0,930; 0,976 e 0,886 kg/animal/dia, respectivamente, para os tratamentos SCS, SM, SS e SMI. Não se verificou diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos para PVF, GPT e GMD. Os GMD, para os tratamentos SS, SMI, SM e SCS, foram, respectivamente, de 0,751; 0,713; 0,752 e 0,786 kg/animal/dia. O tratamento SCS proporcionou ganhos de peso com menor custo.

Palavras-chave: custo, forragem, ganho de peso, suplementação

SUMMARY

It was evaluated the effect of different energy sources in multiple supplements during the dry season, on the total weight gain (TWG), average daily gain (ADG), final body weight (FBW), intake of supplement and costs production. Supplements were evaluated on the basis of soybean meal + soybean hulls (SMSh), soybean meal + corn grain (SMCG), soybean meal + ground grain sorghum (SMsG), soybean meal + ground millet grain (SMMG). Twenty crossbred

Nelore steers, not castrated, with initial weight of 160 kg, were used. The animals were provided with supplements, daily, in the amount of 1 kg/animal at 10:00 in the morning, with monitoring of possible orts. On the first day of each experimental period, samples of forage were collected by square method for estimation of forage availability (kg/ha of dry matter), and determination of the chemical composition of forage ingested by animals was realized by pasture simulation. The total average of dry matter forage availability, potentially digestible dry matter, dry matter of green leaves, dry matter of dried leaves, dry stem green and dry weight of stem dry from pasture of *Brachiaria brizantinha* cv. Marandu were of 5718, 3692, 588, 1966, 1788 and 1375 kg/ha. The intakes of supplement were 0.951, 0.930, 0.976 and 0.886 kg/animal/day, respectively, for treatments SMSH, SMCG, SMSG and SMMG. There was no difference ($P>0.05$) among treatments for FBW, TWG and ADG. The ADG for treatments SMSH, SMCG, SMSG and SMMG were respectively of 0.786, 0.752, 0.751 and 0.713, kg/animal. The SMSH provided treatment of weight gain with lower cost.

Keywords: cost, forage, supplementation, weight gain

INTRODUÇÃO

A produtividade animal nos trópicos é baixa, principalmente devido à distribuição estacional e à variação qualitativa da forragem. Portanto, algumas deficiências, em nutrientes, associadas à sazonalidade da produção e do valor nutritivo das forrageiras necessitam ser corrigidas. Existem várias alternativas de sistemas de manejo que visam obter melhor distribuição de alimento durante o ano, sendo o diferimento de pasto uma opção para a época seca (EUCLIDES et al., 2007).

Entretanto, bovinos mantidos em pastejo durante o período seco do ano apresentam baixo desempenho em decorrência das limitações qualitativas e quantitativas das forragens. Quando as

forragens são de baixa qualidade, o conteúdo de proteína pode ser baixo e não atender os requisitos em proteína degradada no rúmen (PDR) para crescimento microbiano e atividade fermentativa adequada (DOVE, 1996).

Assim, a suplementação de bovinos de corte em pastejo é necessária quando nutrientes não são fornecidos pela forragem em balanço adequado e/ou quantidade para satisfazer os requisitos do animal (EUCLIDES et al., 2001).

Bovinos mantidos em pastejo sofrem de carências múltiplas, envolvendo proteína, energia, minerais e vitaminas. Assim, na suplementação deve-se levar em consideração a ocorrência de deficiências simultâneas, estabelecendo-se suplementos de natureza múltipla (PAULINO et al., 2002a).

A degradabilidade da porção fibrosa da dieta no rúmen é afetada pela composição dos alimentos energéticos fornecidos ao animal via suplementação. Assim, a suplementação dietética com alimentos concentrados que tenham altas concentrações de carboidratos não estruturais resultam em meio desfavorável às bactérias celulolíticas, por conta da queda no pH ruminal e conseqüente diminuição na degradação da fibra (RUSSEL & WILSON, 1996).

Todavia, o uso de ingredientes alternativos ricos em polissacarídeos não amiláceos (PNA), que, na ocasião da sua digestão ruminal, não promovam o aumento na concentração de ácido lático e, por conta disso, não diminuam o pH e gerem, assim, depressão na digestão de fibra, pode ser uma alternativa.

Além da questão nutricional, a avaliação econômica de fontes energéticas para uso na suplementação é indispensável, pois é determinante da rentabilidade dessa prática.

Dessa forma, objetivou-se com este trabalho avaliar a inclusão de diferentes fontes energéticas em suplementos múltiplos para a recria de novilhos em pastejo, no período seco do ano, sobre o desempenho e avaliação econômica da suplementação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas dependências do Setor de nutrição de bovinos em pastejo da fazenda experimental da Universidade Federal de Mato Grosso, localizada a 30 km de Cuiabá, no município de Santo Antonio

de Leverger - MT na região da Baixada Cuiabana, com início em 24 de julho e término em 16 de outubro de 2007, correspondendo ao período da seca, com um total de 84 dias de ensaio de desempenho.

A área destinada aos animais, para a avaliação do desempenho, foi constituída por quatro piquetes de 1,45 ha cada, formados com a gramínea *Brachiaria Brizanta* cv. Marandu, providos de bebedouros e cochos cobertos. Além disso, foram observados dados meteorológicos do período em que o experimento foi desenvolvido e dos dois meses que antecederam o início do experimento (Tabela 1).

Tabela 1. Precipitação pluviométrica e temperaturas máximas, mínimas e médias durante o período experimental

Meses	Precipitação(mm)	Temperatura	Temperatura	Temperatura
		máxima	mínima	média
(° C)				
Junho	-	31,7	16,7	24,2
Julho	38,2	31,5	15,5	23,5
Agosto	-	33,1	14,9	24,0
Setembro	0,3	37,4	20,1	28,7
Outubro	52,9	35,5	22,8	29,1

Fonte: Estação meteorológica da fazenda experimental da UFMT.

Foram utilizados 20 novilhos anelados, não-castrados, com idade e pesos médios iniciais de 10 meses e 160 kg, respectivamente, distribuídos aleatoriamente entre os tratamentos, assim constituídos: SCS - suplemento constituído de mistura mineral, uréia/sulfato de amônio (9:1), casca de soja e farelo de soja; SM - suplemento constituído de mistura mineral, uréia/sulfato de amônio (9:1), milho grão triturado e farelo de soja; SS - suplemento constituído de mistura

mineral, uréia/sulfato de amônio (9:1), sorgo grão triturado e farelo de soja e SMI - suplemento constituído de mistura mineral, uréia/sulfato de amônio (9:1), grão de milheto triturado e farelo de soja. Os animais foram pesados no início e final do experimento, sem jejum prévio, assim como a cada 28 dias para monitoramento do desempenho a cada período. Os animais foram rotacionados entre os piquetes a cada sete dias, visando reduzir possíveis variações na disponibilidade e qualidade da forragem

disponível dos piquetes experimentais. Todos os animais foram submetidos ao controle de ecto e endoparasitos, no início do experimento.

Foi observada a composição percentual dos suplementos com base na matéria

natural (Tabela 2). Os suplementos foram fornecidos na quantidade de 1 kg/animal, diariamente, às 10h, monitorando-se as possíveis sobras de suplementos.

Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes nos suplementos na matéria natural

Ingredientes (Kg)	Suplementos ²			
	SCS	SM	SS	SMI
Farelo de soja	56,5	50,0	49,0	44,0
Casca de soja	33,5	-	-	-
Milho grão triturado	-	40,0	-	-
Sorgo grão triturado	-	-	41,0	-
Milheto grão triturado	-	-	-	46,0
Mistura mineral ¹	5,0	5,0	5,0	5,0
Uréia+S.amônio (9:1)	5,0	5,0	5,0	5,0

¹Mistura mineral comercial - Níveis de garantia: Cálcio 168g; fósforo 65g; sódio 141,2g; magnésio 5g; enxofre 17,8g; iodo 30mg; ferro 463mg; selênio 16,2mg; cobalto 144mg; manganês 500mg; flúor 650mg; cobre 1.295mg; zinco 4.500mg; ²SCS = suplemento casquinha de soja; SM = suplemento de milho; SS = suplemento sorgo; SMI = Suplemento Milheto.

No primeiro dia de cada período experimental, realizou-se coleta de amostras da forragem nos diferentes piquetes por meio de corte, a cinco cm do solo, de cinco áreas aleatórias delimitadas por um quadrado metálico de 0,5 x 0,5 m, em cada piquete experimental.

Após a coleta, as amostras de cada piquete foram pesadas e homogeneizadas e, a partir dessas, retiraram-se duas alíquotas: uma para estimativa da disponibilidade total de matéria seca (MS/ha) e outra para disponibilidades por hectare de MS de: folha verde, folha seca, colmo verde e colmo seco. Para a avaliação qualitativa (ou da composição química) da forragem, foram realizadas coletas de forragem no primeiro dia de cada período experimental, utilizando-se a técnica de simulação manual de pastejo, coletando-se amostras de forragem em duas linhas diagonais dentro de cada

piquete, mantendo-se os mesmos amostradores com vistas à diminuição na variabilidade dos resultados.

Das amostras destinadas à estimativa da disponibilidade de MST de forragem, foi calculado o percentual de MS potencialmente digestível (MSpD) ofertada aos animais. Esse resultado foi obtido por intermédio da determinação da fibra insolúvel em detergente neutro, avaliado após incubação *in situ* das amostras por 144 horas, segundo a equação:

$$\text{MSpD} = 0,98 \times (100 - \text{FDN}) + (\text{FDN} - \text{FDNi});$$

Em que:

0,98 = coeficiente de digestibilidade verdadeiro do conteúdo celular;

FDN = Fibra em detergente neutro;

FDNi = FDN indigestível;

Toda a forragem coletada foi imediatamente congelada em *freezer* a -20°C para posterior análise de laboratório. Também foram feitas

amostragens dos ingredientes usados para a formulação do suplemento e dos suplementos depois de misturados.

As amostras dos ingredientes e dos suplementos foram analisadas nos laboratórios de nutrição animal e de tecnologia de alimentos da Universidade Federal de Mato Grosso, para as seguintes variáveis: matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), nitrogênio total (NT), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) foram realizadas de acordo com as técnicas descritas por SILVA & QUEIROZ (2002). As análises de fibra em detergente neutro (FDN) foram realizadas segundo VAN SOEST et al., (1991).

Utilizou-se a técnica de espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo (NIR), para determinação desse na composição químico-bromatológica das amostras de forragem. As amostras foram secas a 65°C em estufa de ventilação forçada, por 72 horas, e moídas em moinhos de faca com peneira de 1mm. Os espectros das amostras foram, então, colhidos e armazenados como $\log(1/R)$, em que R= reflectância na faixa de comprimento de onda de 1100 a 2498 nm, em espectrômetro FOSS NIRSystem 5000, no Laboratório de Bromatologia do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ-USP). Os dados foram processados utilizando-se o *software* WINISI versão 1.5 (Infrasoft International, Silver Spring, MD).

Para estimação da composição químico-bromatológica das amostras, utilizaram-se curvas de calibração elaboradas conforme Shenk & Westerhaus (1991) a partir de amostras semelhantes às do presente estudo, por meio das quais foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), Fibra em

detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), celulose, hemicelulose, lignina, segundo Campos et al., (2004). Os carboidratos totais (CT) foram obtidos pela equação proposta por Sniffen et al. (1992):

$$CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$$

Os carboidratos não-fibrosos (CNF) foram obtidos pela diferença entre CT e FDN. O NDT foi estimado com o uso da equação proposta por Capelle et al. (2001):

$$NDT = 83,79 - (0,4171 * FDN)$$

Os carboidratos não-fibrosos (CNF) dos suplementos foram estimados de acordo com Hall (2000), utilizando-se desconto para porcentagem de PB oriunda de fontes de nitrogênio não-protéico (NNP).

$$CNF = 100 - [(\%PB - \%PB \text{ da uréia} + \%uréia) + \%FDN_{cp} + \%EE + \%cinzas]$$

As análises referentes ao desempenho dos animais foram conduzidas considerando um delineamento inteiramente casualizado, segundo o modelo estatístico:

$$y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}, \text{ em que:}$$

μ = constante geral;

t_i = efeito do suplemento i, sendo i = 1, 2, 3 e 4;

e_{ij} = erro aleatório, associado a cada observação, pressuposto NID (0, σ^2).

Os dados foram submetidos à análise de variância, e, para comparações entre médias, adotou-se o teste de Newman Keuls, sendo todas as análises realizadas por intermédio do programa Saeg - UFV (1995), adotando-se o nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observados valores de disponibilidade de MST de 8.059; 6.323; 4.557; 3.935 kg/ha, respectivamente, para

os meses de julho, agosto, setembro e outubro, sendo observada uma disponibilidade média durante os meses experimentais de 5.718 kg/ha, o que proporcionou condições adequadas para que os animais exercessem o pastejo seletivo (Figura 1).

As médias observadas durante o período experimental, para disponibilidade de MSFV, MSFS, MSCV, MSCS, foram de 621,2; 2213,7; 2078,3; 1400 kg/ha, respectivamente. É sabido que, em sistemas de produção animal a pasto, o consumo é influenciado pela disponibilidade de MS. Assim, os valores encontrados, no presente estudo, para MST e MSpD contribuíram para o

desempenho alcançado pelos animais. Segundo Euclides et al. (1989), para pastagens tropicais onde há um grande acúmulo de material morto, a pressão de pastejo deve ser expressa em MSV e, especialmente, folhas verdes, pois não há relação entre o desempenho animal e produção por hectare quando a pressão de pastejo é calculada com base na MST, mas é positiva com o cálculo em MSV. De fato, quando disponível, o animal tende a selecionar apenas folhas verdes, recusando as folhas secas e os colmos. No entanto, durante o período seco apenas 21,68% do pasto foi constituído por MSV (Figura 1).

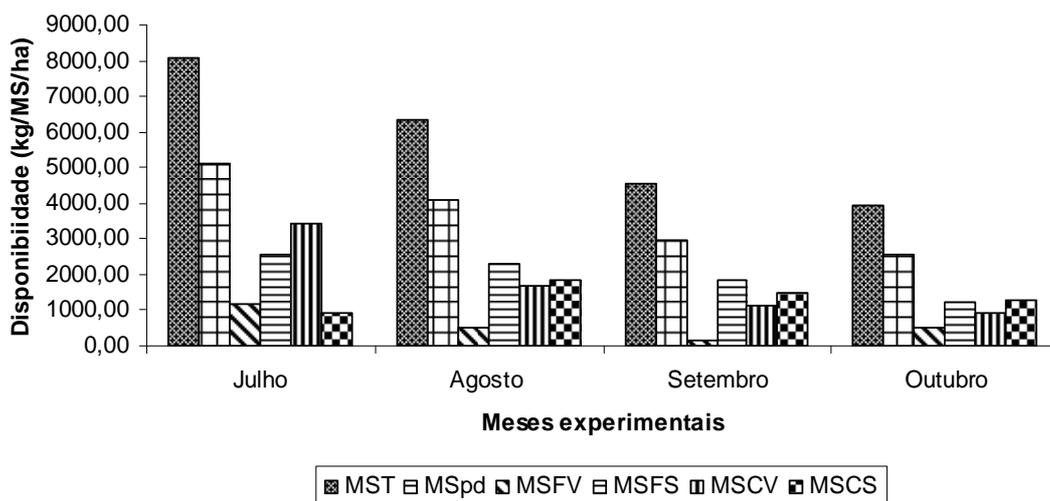


Figura 1 Disponibilidade de matéria seca total (MST), matéria seca potencialmente digestível (MSpD), de folha verde (MSFV), de folha seca (MSFS), de colmo verde (MSCV) e de colmo seco (MSCS) da *Brachiaria brizanta* cv. Marandú nos meses experimentais.

Neste contexto, segundo Paulino et al. (2004), a evolução natural de conceitos é a condução do manejo de pastagem com base na oferta de MSpD, envolvendo a estrutura do pasto (massa de forragens, relação folha:colmo) e qualidade do pasto, independentemente da época do ano, quantificando, assim, o potencial de liberação de energia de

toda a massa de forragem. No presente estudo, a disponibilidade de MSpD, devido à participação de folhas verdes, secas e colmo verdes, foi de 64,70% ou 3.692 kg/MSpD/ha, considerado um bom estoque de energia potencialmente digestível para os animais. A composição químico-bromatológica da

forragem foi obtida via simulação do pastejo é apresentada (Tabela 3). Durante os períodos experimentais, a fração do relvado que sofreu maior alteração foi a MSFV, decrescendo em disponibilidade de 1.200 kg/ha em julho para 130 kg/há, no final de setembro, e 489 kg/ha em outubro, evidenciando o efeito de rebrota ao retorno das chuvas,

caracterizando o início do período de transição seca-águas. Essa oscilação na disponibilidade de folhas verdes demonstra a tentativa do animal em selecionar as partes mais nutritivas da planta, em busca de uma dieta mais equilibrada do ponto de vista qualitativo, na tentativa de minimizar o efeito do período de restrição alimentar.

Tabela 3. Composição química das amostras de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, obtidas via simulação manual de pastejo nos meses experimentais

Itens	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu			Média
	Julho	Agosto	Setembro	
Matéria Seca	39,14	45,83	45,83	43,60
Matéria Orgânica ¹	95,59	94,76	95,63	95,32
Proteína bruta ¹	5,97	5,78	4,71	5,49
Extrato Etéreo ¹	1,87	1,76	1,61	1,75
Fibra em Detergente Neutro ¹	72,89	71,57	73,71	72,72
Fibra em Detergente Ácido ¹	39,62	40,12	42,69	40,81
Matéria Mineral ¹	4,42	5,24	4,37	4,68
Celulose ¹	38,70	38,91	39,10	38,90
Hemicelulose ¹	33,27	31,45	31,03	31,92
Lignina ¹	0,92	1,21	3,59	1,91
Nitrogênio Insolúvel em Detergente Neutro ²	42,60	43,70	44,40	43,56
Carboidratos Totais ¹	87,75	87,22	89,30	88,09
Carboidratos não fibrosos ¹	14,86	15,65	15,59	15,37

¹% MS; ²% do nitrogênio total; MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; MM = matéria mineral; CEL = celulose; HEM = hemicelulose; LIG = lignina; NIDN = nitrogênio insolúvel em detergente neutro; CHOT = carboidratos totais; CNF = carboidratos não fibrosos.

Neste estudo, foram observados valores médios de 5,49% de PB para a forragem, valor superior aos encontrados por Paulino et al. (2002a) e Gomes Junior et al. (2002) de 2,52 e 3,96% de PB, respectivamente, com *Brachiaria decumbens*, entre julho a outubro, correspondendo ao período da seca. Valores mais próximos foram encontrados por Baião et al. (2005) e

Moraes et al. (2006), que, analisando amostras de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu obtidas via simulação manual de pastejo no período seco (junho a setembro), obtiveram médias de 4,01 e 5,8% PB, respectivamente. Garcia et al. (2004), avaliando amostras de *Brachiaria decumbens* obtidas no período seco do ano, encontrou valor de 4,45% para PB. Os valores de PB

situaram-se abaixo do mínimo necessário (7% PB), para garantir a fermentação dos carboidratos estruturais no rúmen (MINSON, 1990).

O valor de FDN encontrado para a forragem foi de 72,72 %, próximo aos resultados encontrados por Garcia et al. (2004), com *Brachiaria decumbens*, e Moraes et al. (2006), com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, que, analisando amostras de pastejo simulado no período seco, obtiveram médias de 70,61 e 70,1%, respectivamente, e inferiores aos valores encontrados por Paulino et al. (2002a) e Gomes junior et al. (2002), usando *Brachiaria decumbens* entre julho e outubro, e

Baião et al. (2005), com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, que encontraram valores de 75,09; 79,02 e 77,9% FDN, respectivamente.

Para o NIDN presente na forragem deste estudo, foram encontrados valores médios de 46,02% da PB, concordando com o valor encontrado por Moraes et al. (2006) de 44,4%, e inferiores aos encontrados por Moraes (2006), de 57,68%. Com base nos valores da análise bromatológica da forragem desse experimento, pode-se dizer que é de baixa qualidade, pois apresenta baixos teores de PB e elevados teores de FDN e NIDN (Tabela 4).

Tabela 4. Composição química de amostras dos suplementos para os teores médios de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, matéria mineral, fibra em detergente neutro e carboidratos totais, com base na matéria seca

Itens	Suplementos ³			
	SCS	SM	SS	SMI
Matéria seca (%)	89,68	90,02	90,53	90,06
Matéria orgânica	89,63	89,42	89,85	89,03
Proteína bruta ¹	47,43	46,91	43,10	48,20
Extrato etéreo ¹	0,71	2,63	1,57	2,62
Matéria mineral ¹	10,37	10,58	10,15	10,97
Fibra em detergente neutro ¹	75,81	19,02	21,53	19,20
Carboidratos totais ¹	41,49	39,88	45,18	38,21
NDTest	52,17	75,86	74,81	75,78

¹Expresso em % MS; ²SCS = suplemento casquinha de soja; SM = suplemento milho; SS = suplemento sorgo; SMI = suplemento milho.

Os consumos de suplemento para os tratamentos SCS, SM, SS e SMI, com base na matéria natural, foram de 0,951; 0,930; 0,978 e 0,886; kg/animal/dia, respectivamente. Dessa forma, os suplementos atenderam as exigências de PB, em 71,47; 62,26; 63,41 e 65,23%, e de NDT, em 16,50; 23,56; 24,57 e 22,43%, respectivamente, para os

tratamentos SCS, SM, SS e SMI, considerando-se um animal de 200 kg de peso vivo, com ganho de peso de 0,750 kg/dia (VALADARES FILHO et al, 2006).

Assim, as exigências diárias de PB e NDT dos animais foram atendidas pelo consumo de forragem, que pode ter sido estimulado pelo consumo de

suplemento (PAULINO et al. 1995), sinalizando um possível efeito aditivo causado pelo uso do suplemento como catalisador da degradação da forragem no rúmen.

Foram considerados os valores de peso vivo inicial (PVI) e final (PVF), ganhos

de peso total (GPT), ganho médio diário (GMD) e consumo de suplemento (Tabela 5). Não foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$) para GMD em função das fontes energéticas avaliadas, cujo valor médio foi de 0,751 kg/dia.

Tabela 5. Valores médios de peso vivo inicial e final, ganhos de peso total, ganho médio diário e consumo de suplemento para os diferentes tratamentos experimentais

Itens	Suplementos ¹				Média	CV (%)
	SCS	SM	SS	SMI		
Peso vivo inicial (kg)	161,00	161,20	158,70	157,70	159,63	7,76
Peso vivo final (kg)	227,00	224,40	221,80	217,60	222,68	10,50
Ganho de peso total (kg)	66,04	63,20	63,08	59,88	63,05	12,60
Ganho médio diário (kg)	0,786	0,752	0,751	0,713	0,751	30,36
Consumo suplemento(kg/dia)	0,951	0,930	0,978	0,886	0,936	-

¹SCS = suplemento casquinha de soja; SM = suplemento milho; SS = suplemento sorgo; SMI = suplemento milheto.

Segundo Paulino et al. (2004), gramíneas forrageiras no período seco têm sua degradação ruminal afetada por características inerentes à própria planta, ao manejo empregado, à época do ano, entre outras, sendo essas um banco de energia latente, que pode ter seu uso potencializado pelo animal com o uso de suplementos com a função de maximizar a taxa de degradação da fibra de baixa qualidade.

Dessa forma, a partir dos ganhos apresentados nesse trabalho e das características da forragem, esse efeito positivo do suplemento sobre a degradação da forragem parece ter ocorrido nessa situação.

Os ganhos de peso apresentados por Leão et al. (2005); Zanetti et al. (2000); Detmann et al. (2004) e Gomes Junior et al. (2002), para os animais recebendo apenas mistura mineral no período seco do ano em pastagens de *Brachiaria decumbens*, foram de 0,295; -0,96;

0,277 e 0,90 kg/dia, respectivamente, sendo esses valores sempre menores que os ganhos de peso apresentados nesse estudo, o que reforça o potencial da suplementação de melhorar o desempenho de animais em pastejo no período da seca.

Moraes et al. (2006), avaliando a associação de fontes de proteína e energia em suplementos múltiplos para a época seca do ano, encontraram ganhos de 0,589; 0,530; 0,620 e 0,606 kg/animal/dia, para os tratamentos GS/FT (grão de soja+farelo de trigo); GS/FA (grão de soja+farelo de arroz); CA/FT (caroço de algodão+farelo de trigo) e CA/FA (caroço de algodão+farelo de arroz), respectivamente, não encontrando diferenças para o uso dos diferentes suplementos, sendo esses ganhos inferiores aos encontrados no presente estudo.

Trabalhando com suplementos contendo 25% de PB, fornecidos a 1,3% do peso

vivo dos animais e constituídos à base de Casca de soja (SCGS), milho desintegrado com palha e sabugo (SMDPS) e farinha de mandioca de varredura (SFMV) e usando farelo de algodão como fonte protéica, Garcia et al. (2004) encontraram ganhos de peso de 0,846; 0,805; 0,858 kg/animal/dia, respectivamente, para os tratamentos descritos acima, não encontrando diferenças entre as fontes energéticas avaliadas, sendo esses ganhos superiores aos encontrados neste trabalho, com fornecimento em torno de 0,5% do peso vivo.

Usando farelo e grão de soja como fontes de proteína e milho grão (GM) e casca de soja (CS) como fontes energéticas, testadas em comparação a um tratamento controle com o fornecimento apenas de sal mineral (SM), Santana (2006) observou ganhos de 0,937; 0,982 e 0,530 kg/animal/dia, respectivamente, para os tratamentos CS, GM e SAL, havendo diferença significativa entre os animais que receberam o tratamento controle (SM) e os animais suplementados, porém, sem diferença significativa para as fontes de energia usadas nos suplementos.

Silva et al., (2008), trabalhando com suplementos múltiplos e usando milho como fonte de energia e 4% de uréia, encontraram GMD de 0,360 kg em pastagens de *Brachiaria brizanta* cv. Marandu, no período da seca.

Os ganhos de peso encontrados nesse trabalho são considerados satisfatórios e enquadrados como suficientes para animais em um sistema de produção de novilho precoce a pasto. Os altos ganhos observados para todos os suplementos avaliados pode ser explicado pela interação positiva entre o

uso de suplementos múltiplos, que atendem as deficiências de nutrientes geradas pela baixa qualidade da forragem no período da seca e a alta disponibilidade de MST e MSpD, observadas quando o consumo não era limitado pela oferta de forragem.

Apesar do maior preço do milho em relação aos outros componentes energéticos, o suplemento SM apresentou seu valor por tonelada equiparado ao do suplemento SS. Isso aconteceu em função da estreita diferença entre os preços dos dois ingredientes e da maior inclusão de farelo de soja no suplemento SS. O suplemento SCS foi o de menor custo, seguido pelo SMI. O suplemento SCS foi o que proporcionou os melhores resultados, com a melhor margem bruta, custo por tonelada de suplemento de R\$ 507,1; com custo de R\$ 0,61 por kg/ganho, correspondendo a 28,76% da arroba produzida. Contribuíram para esse resultado os menores custos dessa fonte energética, em relação às demais, e o maior desempenho numérico atribuído a esse tratamento (Tabela 6).

O SMI com o menor consumo entre os suplementos avaliados obteve um custo por Kg/ganho e por arroba de R\$0,67 e R\$20,14, respectivamente, correspondendo a 31,47% do preço da arroba produzida. Esse resultado demonstra o potencial de uso dos resíduos da integração lavoura-pecuária e da agroindústria na alimentação animal e, em especial, na formulação de suplementos. Vale lembrar que os indicadores aqui demonstrados são meramente circunstanciais, podendo se alterar em função da época do ano e da região de inserção da propriedade rural.

Tabela 6. Custo dos ingredientes, suplementos e indicadores econômicos de produção

Ingrediente	Valores		Suplementos (kg)			
	R\$/ton	R\$/kg	SCS	SM	SS	SMI
Farelo de soja	600,00	0,60	56,50	50,0	49,0	44,0
Casca de soja	130,00	0,13	33,50	-	-	-
Milho grão	430,00	0,43	-	40,0	-	-
Milheto grão	330	0,33	-	-	-	46,0
Sorgo grão	400	0,40	-	-	41,0	-
Mistura mineral	1.340,00	1,34	5,00	5,0	5,0	5,0
Uréia: sulfato de amônio (9:1)	1.150,00	1,15	5,00	5,0	5,0	5,0
Indicadores Econômicos	Suplementos ³					
			SCS	SM	SS	SMI
Custo Suplemento (R\$/ton)			507,1	596,5	582,5	540,3
Custo suplemento (R\$/kg)			0,51	0,6	0,58	0,54
Consumo suplemento (Kg/dia)			0,951	0,93	0,978	0,886
Custo por dia (R\$)			0,48	0,55	0,57	0,48
Ganho médio diário (g/dia)			0,786	0,752	0,751	0,713
Custo do ganho(R\$/Kg)			0,61	0,74	0,76	0,67
Custo da arroba (R\$/arroba)			18,4	22,13	22,76	20,14
Custo suplemento (% da @)			28,76	34,58	35,56	31,47
Margem bruta por @ de ganho			45,6	41,87	41,24	43,86

¹Valores comerciais praticados no mercado local; ²Valor considerado da arroba: R\$ 64,00; ³SCS = suplemento casquinha de Soja; SM = suplemento milho; SS = suplemento sorgo; SMI = suplemento milheto.

Os ganhos de peso encontrados neste trabalho são considerados satisfatórios para um sistema de produção de novilho precoce a pasto. Não houve diferença no ganho de peso para as diferentes fontes de energia avaliadas. A utilização da casca de soja como fonte energética em suplemento múltiplo para o período da seca produziu a arroba com menor custo.

REFERENCIAS

BAIÃO, A.A.F.; ANDRADE, I. F.; BAIÃO, EDINÉIA A. M.; BAIÃO, L.A.; PÉREZ, J.R.O.; REZENDE, C.A.P.; MUNIZ, J.A.; VIEIRA, C.A.J.; BUENO, G.D. Desempenho de novilhos mestiços nelore suplementados em pastagem com diferentes níveis de concentrado no período seco do ano. **Ciência agrotécnica**, v.29, n.6, p.1258-1264, 2005. [Links].

CAPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; CECOM, P.R. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.6, n.30, p.1837-1856, 2001. [Links].

CAMPOS, F.P.; NUSSIO, C.M.B.; NUSSIO, L.G. **Métodos de análises de alimentos**. Piracicaba: FEALQ, 2004. 135p. [Links].

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; CECOM, P.R.; VALADARES FILHO, S.C.; GONÇALVES, L.C.; CABRAL, L.S.; MELO, A.J.N. 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. [Links].

DOVE, H. The ruminant, the rumen and the pasture resource: nutrient interactions in grazing animal. In: HODGSON, J.; JILLIUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management in grazing systems**. 2.ed. London: CAB International, 1996. p.219-246. [Links].

EUCLIDES, V.P.B.; FLORES, R.; MEDEIROS, R.N.; OLIVEIRA, M.P. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu, na região do Cerrado. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.42, n.2, p.273-280, 2007. [Links].

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F.P.; FIGUEIREDO, G.R. Desempenho de novilhos F1s Angus-Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista brasileira de zootecnia**, 30, n.2, p.470-481, 2001. [Links].

GOMES JÚNIOR, P.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; ZERVOUDAKIS, J.T.; LANA, R.P. 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. [Links].

GARCIA, J.; ALCALDE, C.R.; ZAMBOM, M.A.; MARTINS, E.N.; JOBIM, C.C.; ANDRADE, S.R.D.F.; PEREIRA, M.F. Desempenho de novilhos em crescimento em pastagem de *Brachiaria decumbens* suplementados com diferentes fontes energéticas no período da seca e transição seca-águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2140-2150, 2004. Supl. 2. [Links].

HALL, M.B. **Calculation of non-structural carbohydrate content of feeds that contain no-protein nitrogen**. Florida: University of Florida, 2000. (Bulletin, 339). [Links].

LEÃO, M.M.; ANDRADE, I.F.; BAIÃO, A.A. F.; BAIÃO, E.A.M.; BAIÃO, L.A.; PÉREZ, J.R.O.; FREITAS, R.T.F. Níveis de suplementação de novilhos mestiços mantidos a pasto. **Ciência agrotécnica**, v.29, n.5, p.1069-1074, 2005. [Links].

MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; VALADARES FILHO, S.C.; CABRAL, L.S.; DETMANN, E.; VALADARES, R.F.D.; MORAES, K.A.K. Associação de diferentes fontes energéticas e protéicas em suplementos múltiplos na recria de novilhos mestiços sob pastejo no período da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.914-920, 2006. [Links].

MORAES, E. H. B. K. **Desempenho e exigências de energia, proteína e minerais de bovinos de corte em pastejo, submetidos a diferentes estratégias de suplementação.** 2006. 133f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. [Links].

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition.** San Diego: Academic Press, 1990. 483p. [Links].

PAULINO, M.F.; RUAS, J.R.M.; ARRUDA, M.L.R.; FURTADO, M.A.F.; FREITAS, R.T.F. Diferentes fontes de energia em suplementos múltiplos sobre o desenvolvimento de novilhas mestiças em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.252-254. [Links].

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; LANA, R.P. Soja grão e caroço de algodão em suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.484-491, 2002a. Supl. [Links].

PAULINO, M.F.; FIGUEIREDO, D.M.; MORAES, E.H.T.B.; PORTO, M.O.; ACEDO, T.S.; VILLELA, S.D.J.; VALADARES FILHO, S. C. Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 4, 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SIMCORTE, 2004, p.93-139. [Links].

RUSSEL, J.B.; WILSON, D.B. Why are ruminal cellulolyticbacteria unable to digest cellulose at low pH. **Jornal of Dairy Science**, v.79, p. 1503-1509, 1996. [Links].

SHENK, J.S.; WESTERHAUS, M.O. Population definition, Sample selection, and calibration procedures for near infrared reflectance spectroscopy. **Crop Science**, n.31, p.469-474, 1991. [Links].

SANTANA, M.C.A.S. **suplementação com diferentes níveis e fontes de energia para recria de novilhos em pastagens de Panicum maximum jacq cv. Tanzânia.** 2006. 61f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. [Links].

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos:** métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa, MG: UFV, 2002. 165p. [Links].

SILVA, R.M.G.; CABRAL, L.S.; ABREU, J.G.; ZERVOUDAKIS, J.T.; SOUZA, A.S.; OCHOVE, V.C.C.; MIRANDA, L.; OLIVEIRA, Í.S. O. Níveis de uréia em suplementos múltiplos para bovinos de corte durante a época seca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p. 543-553, 2008. [Links].

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G; RUSSEL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets; II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992. [Links].

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. SAEG - **Sistema de análises estatísticas e genética.** Viçosa, MG, 1995. [Links].

VALADARES FILHO, S.C.;
PAULINO, P.V.R.; MAGALHÃES,
K.A. **Exigências nutricionais de
zebuínos e tabela de composição de
alimentos, BR-CORTE.** Viçosa, MG:
UFV, 2006. [Links].

ZANETTI, M.A.; RESENDE, J.M.L.;
SCHALCH, F.; MIOTTO, C.M.
Desempenho de novilhos consumindo
suplemento mineral proteinado
convencional ou com uréia. **Revista
Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3,
p.935-939, 2000. [Links].

Data de recebimento: 06/07/2008

Data de aprovação: 06/09/2009