

Desempenho de novilhos suplementados com sal mineral protéico e energético em pastagem no período da seca

Euclides Reuter de Oliveira^{1*}, Paulo César de Aguiar Paiva², José Libêncio Babilônia³, Ingrid Robles Moron⁴, Rodrigo Carvalho de Cardoso⁵ e José Alexandre de Oliveira⁶

¹Departamento de Produção Animal, Universidade Federal de Goiás, Cx. Postal 131, 74001-970, Campus II, Goiânia, Goiás, Brasil. ²Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais, Brasil. ³Centro Federal de Educação Tecnológica de Mato Grosso, BR 364, km 329, 78106-000, Vila São Vicente da Serra, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. ⁴Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Delegacia Federal de Agricultura (DFA), Praça Cívica, 100, 74003-010, Goiânia, Goiás, Brasil. ⁵Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais, Brasil. ⁶Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Mato Grosso, Avenida Fernando Correa da Costa, s/n, 78060-090, Coxipó, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: reuter@vet.ufg.br

RESUMO. O trabalho foi realizado objetivando avaliar os efeitos energético e protéico em suplementos múltiplos sobre o ensaio de produção, concentração do N uréico no plasma e parâmetros econômicos de bovinos em fase de recria, manejados em pastagens, durante a época da seca. Foram utilizados 32 novilhos de corte divididos em 4 grupos de 8 animais e analisados por um delineamento de blocos ao acaso a 5% de significância. Cada grupo recebeu um tratamento com pastagem e acrescido de sal mineralizado + uréia + milho; sal mineralizado + uréia + farelo de soja; sal mineralizado + uréia + milho + farelo de soja. Não observou diferença ($P>0,05$) das suplementações no ganho de peso e o peso médio metabólico, o que pode ser justificado pela qualidade da pastagem aliada à disponibilidade de MS/ha e para a variável N-uréico no sangue indicou o maior teor protéico, oriundo dos 50,0% de participação do farelo de soja na composição do tratamento. A suplementação para animais em pastejo com misturas de natureza múltipla e de baixo consumo proporcionou ganhos de peso apreciáveis, e sua aplicação depende do preço dos insumos e o da arroba de carne.

Palavras-chave: avaliação econômica, bovinos, forragem, suplemento múltiplo.

ABSTRACT. Performance of Steers Supplemented in Pasture with Protein-energy Mineral Salt in dry season. The research was carried out to evaluate the protein-energy effect of multiple supplements on animal production, N urea in plasmatic quantities and economic parameter of growing beef cattle in pasture during dry season. Thirty-two castrated beef cattle steers were divided into four groups of eight animals. They were analyzed according to a randomized block design at 5% of significance. Each group received one treatment to pasture with addition of mineral salt + urea + corn; mineral salt + urea + soybean meal; mineral salt + urea + corn + soybean meal. There was no difference ($P>0.05$) between supplements for daily LWG and for average metabolic weight. This can be justified by forage quality combined with availability of DM/ha. As for the variable N-urea in the blood, results indicated higher protein value as an effect of the 50 % addition of soybean meal in the treatment composition. The supplementation of animals in pasture with multiple supplements and low consumption allowed LWG benefits. Its use depends on the cost of the supplement and the price of the meat.

Key words: economic evaluation, cattle, roughage, multiple mixture.

Introdução

A produção de bovinos de corte no Brasil está fundamentada na utilização de pastagens que correspondem de 70 a 80% da alimentação. Na maioria das vezes, o sistema apresenta, na região centro-oeste, excesso de forragem durante a primavera e o verão e deficiência de forragem no outono e inverno, resultando em estação úmida marcada por ganhos de peso e estação seca por perdas de peso.

Uma das estratégias para corrigir a defasagem de

forragem no período seco e uma alternativa de baixo custo é o diferimento do pasto, que consiste em vedar determinadas áreas à entrada de animais no final da estação chuvosa, permitindo acúmulo de forragem para utilização na estação seca (Costa *et al.*, 1993). Contudo, muitas vezes, o que se observa é queda de peso animal, principalmente, proveniente da diminuição da qualidade da forragem madura, uma vez que o nível e a digestibilidade da proteína da forragem decrescem com o envelhecimento da planta

(Olson *et al.*, 1994)

Neste contexto, o uso de suplementos múltiplos que complementem a quantidade de proteína necessária para o melhor aproveitamento da forragem disponível pode ser benéfico para o desempenho animal. Misturas com fonte protéica e ou energética podem levar ao melhor aproveitamento de forragens tropicais, sobretudo quando a relação entre NDT (nutrientes digestíveis totais) e a PB (proteína bruta) da forragem for maior que 7 (Moore *et al.*, 1999).

Considerando que o uso da suplementação em pastagens visa proporcionar melhor desempenho animal pela complementação de nutrientes de baixa disponibilidade na pastagem, seria importante o conhecimento do valor nutritivo da forragem, o que para Valadares Filho *et al.* (2000), apesar das grandes informações na literatura sobre a composição química, existem peculiaridades que devem ser consideradas.

Objetivou-se com este trabalho verificar os efeitos energético e protéico em suplementos múltiplos sobre o ensaio de produção, concentração do N-urético no plasma e parâmetros econômicos de bovinos em fase de recria, manejados em pastagens, durante a época da seca.

Material e métodos

O experimento foi realizado nas dependências da Escola Agrotécnica Federal de Cuiabá, Estado de Mato Grosso, entre julho e novembro de 2001.

Foram avaliadas três alternativas de suplementação, comparadas a um grupo denominado testemunha, mantido exclusivamente a pasto. Os suplementos foram formulados para fornecer mineralização completa, acrescidos de amido oriundo do milho (energia facilmente fermentada no rúmen), nitrogênio não protéico na forma de uréia e ou farelo de soja como fonte de proteína verdadeira. Os tratamentos (Tabela 1) foram constituídos: P= pasto; PM= pasto mais sal mineralizado + uréia + milho; PFS= pasto mais sal mineralizado + uréia + farelo de soja; PFSM= pasto + sal mineralizado + uréia + milho + farelo de soja.

Os dados climáticos obtidos em várias épocas de coleta são apresentados na Tabela 2.

Foram utilizados 32 novilhos, ½ caracu e nelore, castrados, com idade de 18 meses e peso médio de 269 kg. Os animais foram submetidos a um período de adaptação de 40 dias ao regime de pastejo e às alternativas de suplementação.

Tabela 1. Composição percentual dos suplementos.

Table 1. Percentage of the supplements.

Ingredientes <i>Ingredients</i>	Tratamentos <i>Treatment</i>			
	P	PM	PFS	PFSM
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	0	0	50,0	15,0
Milho <i>Corn</i>	0	50,0	0	27,0

Uréia <i>Urea</i>	0	10,0	10,0	10,0
Enxofre <i>Sulphur</i>	0	1,0	1,0	1,0
Sal comum <i>Salt</i>	0	21,0	21,0	29,0
Mistura mineral* <i>Mineral mix</i>	0	18,0	18,0	18,0
Total	0	100,0	100,0	100,0

*Níveis de garantia: Em g/kg Cálcio – 150; Fósforo 88; Enxofre – 30; Magnésio – 9,2 e em mg/kg Zinco – 5500; Manganês – 1500; Cobre – 1400; Cobalto – 80; Iodo – 150; Selênio – 30)

*Levels: In g/kg Calcium – 150; Phosphorus – 88; Sulfur – 30; Magnesium – 9,2 and in mg/kg Zinc – 5500; Manganese – 1500; Copper – 1400; Cobalt – 80; Iodine – 150; Selenium – 30)

Tabela 2. Valores médios para temperatura, precipitação pluviométrica (PP) e umidade relativa do ar (UR) durante o período experimental⁽¹⁾.

Table 2. Means of temperature, pluviometric precipitation (PP) and relative air humidity (UR) during experimental period⁽¹⁾.

Períodos <i>Period</i>	Temperatura média (°C) <i>Temperature mean</i>			PP	UR
	Ar <i>Air</i>	max. <i>maximum</i>	min. <i>minimum</i>	(mm)	(%)
21/07 a 31/07	21,60	27,40	16,10	3,40	69,33
01/08 a 31/08	25,37	30,80	18,00	52,20	43,67
01/09 a 30/09	25,28	30,07	19,73	45,20	60,56
01/10 a 31/10	24,73	29,70	20,00	56,00	72,00
01/11 a 10/11	24,17	29,00	19,90	85,60	80,67

⁽¹⁾Fonte Climatológica Principal de São Vicente da Serra, Estado de Mato Grosso.

Durante o período experimental, as pesagens foram realizadas a cada 14 dias, após 12 horas de jejum hídrico e sólido, visando a avaliação do ganho de peso, procedendo-se em seguida, a rotação dos animais entre os piquetes, eliminando assim, possíveis variações desta fonte. Ao início do experimento, realizou-se controle de endo e ectoparasitas por intermédio da aplicação de produto à base de ivermectina e quando necessário, procedeu-se o combate contra infestação de carrapatos e mosca-do-chifre.

O consumo médio dos suplementos foi calculado a partir da diferença do peso inicial e a sobra encontrada no cocho, considerando-se o número de animais e os dias de suplementação, que variaram em torno de três dias.

Os dados de desempenho foram analisados utilizando-se o delineamento em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e oito repetições, sendo o peso inicial dos animais a variável utilizada para a blocagem. A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa estatístico Sistema de Análise de Variância de Dados Balanceados (SISVAR), de acordo com Ferreira (2000).

A área da pastagem era constituída por braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf), braquiarião (*Brachiaria brizantha* Hochst. Stapf) e colônia (*Panicum maximum* Jacq), subdividida em quatro piquetes de 10 ha, e foi inicialmente submetida a uma alta taxa de lotação, visando o rebaixamento da pastagem, sendo em seguida feita a aplicação de uréia, abril de 2001, na proporção de 10 kg ha⁻¹.

As forragens em estudo foram coletadas para

análise e para disponibilidade de duas formas: A - Pela técnica de simulação de pastejo, segundo Johnson (1978), com retiradas amostrais de cinquenta amostras em cada piquete; B - Pela coleta completa da forragem efetuando cortes em toda extensão da pastagem, a 10 cm do solo, conforme recomendação de Rodrigues (1986), utilizando um quadrilátero de ferro com área de 0,25 m², de 15 áreas escolhidas aleatoriamente dentro de cada piquete. Após a obtenção das duas formas de coleta, o material foi pesado e homogeneizado, das quais se retirou uma alíquota para análise de matéria seca (MS), segundo metodologia descrita pelo AOAC (1990), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), segundo Van Soest *et al.* (1991). Com a determinação da MS, fez-se o cálculo da disponibilidade de matéria seca/ha. No entanto, as avaliações apresentadas referem-se somente às coletas efetuadas no final do experimento, devido à perda dos outros cortes experimentais, em virtude de um grave problema na estufa.

A concentração do N uréico no sangue foi estudada em amostras de sangue coletadas, no término do período experimental. Coletou-se, por meio de punção da veia jugular, às 18:00 hs, sangue de seis animais de cada tratamento, escolhidos aleatoriamente. As amostras foram centrifugadas a 3000 rpm durante 20 minutos, retirando-se uma alíquota de 3 mL do sobrenadante. A uréia plasmática foi determinada pelo método químico calorimétrico, empregando-se um kit comercial (Doles). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com seis repetições e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$). Para análise dos dados foi utilizado o programa estatístico Sistema de Análise de Variância de Dados Balanceados (SISVAR), de acordo com Ferreira (2000).

A avaliação dos parâmetros econômicos tomou como base as receitas e despesas adicionais em relação ao tratamento controle (P). Para melhor visualização dos resultados, aplicou-se análise de sensibilidade, em função de variações nos valores de suplementos e venda dos animais. Todas as cotações empregadas foram tomadas na região e no período em que se conduziu este experimento.

As fórmulas a seguir caracterizam cada um dos itens analisados:

$$\begin{aligned} \text{PTC} &= (\text{GMD}_T - \text{GMD}_C) \times 112 \text{ dias} \\ \text{EC} &= (\text{PTC} \times 50) / 100 \\ \text{RT} &= (\text{EC} / 15) \times \text{R\$42,50 (reais)} \\ \text{RCI} &= (\text{RT} - \text{DT}) / \text{DT} \\ \text{CAP} &= (\text{DT} \times 15) / \text{EC} \end{aligned}$$

Onde;

PTC = Produção total de carne;

MD_T = Ganho médio diário do tratamento analisado;

GMD_C = Ganho médio diário do tratamento controle;

EC = Equivalente carcaça;

RT = Receita total;

RCI = Remuneração do capital investido;

DT = Despesa total;

CAP = custo por arroba produzida.

Resultados e discussão

Composição bromatológica da forragem

No início do período experimental, provavelmente, houve a máxima expressão da disponibilidade da forragem, levando em consideração que o sistema empregado no manejo com os animais foi o contínuo. Para O'Donovan *et al.* (2005), com o decorrer do tempo ocorrem alterações na disponibilidade e qualidade das forragens. Daí a importância em se caracterizar o comportamento das forragens ao término do experimento, tendo em vista os problemas ocorridos. Santos *et al.* (2004), ao estudarem pastagem diferida, disponibilidade e desempenho animal durante a seca, concluíram que a utilização contínua da pastagem diferida não afetou a disponibilidade média de forragem total, e sim, menor disponibilidade e proporção de forragem e de folhas verdes influenciando no peso dos animais.

No entanto, Euclides *et al.* (1990) observaram que pastos vedados em abril apresentaram, durante o período seco, crescimento reduzido e que sob pastejo tendem a diminuir sua disponibilidade. Neste raciocínio, a disponibilidade média de matéria seca determinada nos piquetes foi de 2.723 kg MS ha⁻¹, ao término do período experimental, o que possivelmente tenha possibilitado a seleção de forragens pelos bovinos, caracterizando desta forma baixa lotação por hectare. O ganho de peso dos animais por hectare é expresso por lotações mais baixas proporcionarem melhores ganhos/animal e lotações elevadas refletirem maiores ganhos área⁻¹ (Zimmer, 1999). Segundo Corsi (1999), a disponibilidade de matéria seca em torno de 35 kg cab⁻¹ dia⁻¹ em se tratando de forrageiras tropicais, permite explorar o potencial máximo da produção animal. Considerando que cada piquete comportou 8 animais durante o experimento, a disponibilidade mínima de MS deveria ser de 280 kg MS⁻¹ para explorar o máximo potencial de produção. Desta forma, a disponibilidade de MS de forragem sempre esteve acima do mínimo necessário. Esse fato pode ter influenciado no ganho de peso médio satisfatório alcançado pelos animais e o equilíbrio entre os tratamentos (Tabela 4).

O maior valor de PB (Tabela 3) determinado em

amostra pela técnica de simulação de pastejo (SP) confirma a capacidade de seleção dos bovinos ao pastejarem em piquete com adequada disponibilidade de MS, fazendo com que a qualidade da forragem ingerida fosse superior àquela amostrada pela coleta completa da forragem (CF). Da mesma forma, verificou-se teores menores de FDN e FDA nas amostras de SP. A qualidade dos pastos pode ser explicada pela manutenção das forragens, quando precedida com manejo de diferimento e por ter ocorrido precipitações durante o período experimental (Tabela 2). Para Euclides *et al.* (1990) as pastagens vedadas nesta época, na região do Centro Oeste, apresentam acúmulo razoáveis de forragem, associadas ao maior conteúdo de PB nas folhas e nos colmos, durante o período de utilização.

Tabela 3. Composição bromatológica da forragem por piquete nas duas formas de coleta, coleta completa de forragem (CF) e pela técnica de simulação de pastejo (SP).

Nutrientes Nutrients (%)	Piquetes Pasture				Médias
	P	PM	PFS	PFSM	
CF					
FDN	88,18	90,42	88,42	88,30	88,83
FDA	58,23	58,58	58,67	54,79	57,57
PB	4,34	3,92	4,71	4,72	4,42
SP					
FDN	79,49	80,12	80,26	81,84	80,43
FDA	45,56	43,90	45,46	46,43	45,34
PB	7,06	8,95	11,12	9,68	9,20

Ao caracterizar a composição químico-bromatológica de forragem tropical coletada por extrusa (EX), pastejo simulado (PS) e disponibilidade total de matéria seca (DTMS), Gomes Junior (2000) encontrou teores menores de fibra nas amostras de PS e EX, semelhante ao encontrado em estudo. Os resultados determinados no presente estudo vão do encontro dos descritos por Euclides *et al.* (1992), ao pesquisar técnicas semelhantes.

Desempenho dos animais

Observou-se diferença ($P < 0,05$) entre os tratamentos para ganho de peso diário (GP) e peso médio total (PMT) expresso em peso metabólico. Os ganhos de peso diários (Tabela 4) em todos os tratamentos podem ser justificados pela qualidade da forragem. Segundo Mannerje e Ebersonhn (1980), o consumo voluntário ou produção de animais à pasto está relacionado à disponibilidade de matéria seca proveniente da forragem verde. Neste sentido, a boa qualidade da pastagem (Tabela 3), aliada à disponibilidade de MS ha^{-1} determinado nessa pesquisa, possivelmente possibilitou maior seletividade da forragem ingerida, propiciando, dessa forma, ganhos de peso, principalmente para animais

submetidos ao tratamento (P).

No entanto, os suplementos formados de milho (PM), farelo de soja (PFS) e o com farelo de soja e milho (PFSM), além de serem consumidos com valores representativos no cocho (Tabela 4) e que quando associados à qualidade da forragem, não expressaram respostas diferentes entre si. Provavelmente, o nível de proteína consumida pelos animais oriunda da forragem, farelo de soja acrescidos pela fonte de NNP dos suplementos foi suficiente para sincronizar com a utilização de energia disponibilizada pela forragem, milho e do farelo de soja, proporcionando dessa forma, respostas semelhantes entre os tratamentos.

Tabela 4. Consumo de matéria seca dos suplementos (CMSS), ganho de peso (GP), pesos médios totais expresso em peso metabólico (PMT $\text{kg}^{0,75}$) e coeficientes de variação (CV%) obtidos nos animais submetidos aos diferentes tratamentos.

Table 4. Dry matter intake of supplements (CMSS), weight gain (GP), total weight mean expressed in $\text{kg}^{0,75}$ and coefficients of variation (CV%) in animals according to the different treatments.

Variável Variable	Tratamentos Treatments				
	P	PM	PFS	PFSM	CV (%)
Consumo dos suplementos Supplements intake					
Kg dia^{-1}	--	0,42	0,54	0,60	--
CMSS % PV	--	0,15	0,22	0,25	--
gMS $\text{kg}^{0,75}$	--	6,18	8,67	9,79	--
Pesos Weights					
GP	0,488a	0,689b	0,762b	0,791b	18,01
PMT ($\text{kg}^{0,75}$)	71,33a	75,49b	74,34b	74,06b	3,17

*Médias seguidas de mesma letra na linha, não diferem estatisticamente, pelo teste de Scott Knott ($P > 0,05$).

*Means in the same line followed by the same capital letter are not different ($P > 0,05$), according to Scott Knott

Segundo Van Soest (1994), pastagens durante o período seco, em sua maioria, apresentam menos de 7% de proteína bruta da matéria seca, havendo assim, deficiência de proteína degradável no rúmen para crescimento microbiano e atividade fermentativa inadequado, causando depressão na digestão da celulose e no consumo, acarretando baixo desempenho animal. Leng (1990) descreve que a eficiência de utilização da energia metabolizável da forragem pode ser significativamente melhorada pela suplementação. Gomes Júnior (2000) relata que a maior participação da fração B2, comparando-se às frações A+B1+ e C, revela sua grande importância como principal fonte energética para bovinos, cujo principal alimento é o pasto. Sendo assim, resposta à suplementação ocorrerá quanto maior equilíbrio de disponibilidade entre energia e amônia houver nos pré-estômagos, permitindo um sincronismo na digestão ruminal (Cunningham, 1993).

Segundo Moore *et al.* (1999), quando a relação NDT:PB está acima de sete, há déficit de proteína em relação à energia. Testando níveis de suplementação com sal mineral proteinado, Moreira (2005) descreve que a proteína fornecida via suplementação com consumo de $400 \text{ g na}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ promoveu redução da

relação NDT:PB da dieta, o que resultou em melhor ganho médio diário para os animais suplementados.

Os dados podem ser explicados não só apenas pelo consumo de MS, mas sim, acrescidos por outros fatores envolvidos, como menciona Oliveira (2002) sobre a degradabilidade efetiva da matéria seca e pela diferença de consumo da forragem entre suplementações semelhantes, justificando o comportamento desta variável. Matejovsky e Sanson (1995) observaram em pastagens diferidas, que maior proporção de verde resulta em maior degradabilidade e permite maior consumo voluntário quando os animais são suplementados, proporcionando respostas positivas no desempenho animal.

Pelo comportamento crescente dos ganhos de peso (Tabela 5), as suplementações não foram para atender diretamente as exigências dos novilhos, efeito substitutivo, mas sim, estimular o consumo e a digestão do pasto e, desta maneira, as respostas encontradas permitiram suprir nutrientes além dos requerimentos de manutenção dos animais para todos os tratamentos.

Tabela 5. Pesos médios dos animais durante o período experimental submetidos aos diferentes tratamentos.

Table 5. Weight gain mean (GP) during experimental period in animals according to the different treatments.

Tratamentos Treatments	Data de pesagem Weight date								
	0	14	28	42	56	70	84	98	112
P	269	278	271	274	282	290	289	311	312
PM	281	291	298	326	328	333	343	328	358
PFS	271	284	296	320	314	328	328	349	355
PFSM	268	266	295	300	309	324	327	341	355

Vale ressaltar que animais em recria devem apresentar ganhos de peso moderados (Tabela 5) e, dessa forma, proporcionar o desenvolvimento do esqueleto e da musculatura e aproveitar o crescimento compensatório que ocorre com o retorno das boas condições de pastagens na época chuvosa. A escolha da fonte energética ou protéica e ou energética/protéica seria em função do custo, uma vez que não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos suplementares, apesar de serem superiores ao dos animais que receberam apenas pastagem, tratamento controle.

N-Urêico

Observa-se diferença nos níveis de N-urêico no sangue entre os tratamentos (Tabela 6). Houve um aumento ($P<0,05$) da concentração do N-urêico no sangue dos animais que receberam o tratamento PFS, indicando o maior teor protéico, oriundo dos 50,0% de participação do farelo de soja na composição do tratamento, o que parece, neste caso, ter diminuído a eficiência da utilização de amônia no rúmen. Como resultado de transações metabólicas, a concentração de N-urêico no sangue é altamente correlacionada

com a concentração de amônia ruminal e o nível de proteína na dieta (Hammond, 1997). Oliveira *et al.* (2001) estudaram os efeitos de diferentes níveis de nitrogênio suplementar para animais, e detectaram um aumento linear de N-urêico no plasma com o incremento no nível de proteína bruta da dieta.

Tabela 6. Valores médios das concentrações de N-urêico no sangue dos animais submetidos aos diferentes tratamentos e coeficiente de variação (CV%).

Table 6. Mean values of N-urea concentration in blood and coefficients of variation (CV%) in animals according to the different treatments.

Tratamentos Treatments	N-urêico (mg dL ⁻¹) N-urea
P	14,44a
PM	16,00a
PFS	20,67b
PFSM	15,33a
CV (%)	19,44

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente, pelo teste de Scott Knott ($P>0,05$).

*Means in the same line followed by the same capital letter are not different ($P>0,05$), according to Scott Knott.

Em relação aos demais tratamentos, a qualidade da forragem e as concentrações de NH_3 oriundo dos tratamentos puderam ser compatibilizados com a energia disponível da forragem e/ou da fonte suplementar, principalmente o milho. Segundo Metcalf *et al.* (1994), a suplementação de energia a fim de evitar sobrecargas no fígado para conversão de NH_3 à uréia tem mostrado vantagens em novilhos. Chase *et al.* (1993) citados por Hammond (1997), em experimento com touros submetidos a altos ou baixos níveis de energia (75 ou 150% das exigências de manutenção constantes no NRC), com teores constantes de PB, obtiveram N-urêico no plasma médio de 5,6 mg dL⁻¹ para o nível alto e 19,7 mg dL⁻¹ para o baixo nível energético. Estes resultados confirmam a relação negativa entre consumo de energia e N-urêico no plasma em dietas isonitrogenadas.

Em um levantamento feito por Baker *et al.* (1995) em que se caracterizou as concentrações de N-urêico no plasma de bovinos recebendo dieta formulada para atender exigências de PB, conforme NRC (1989) e níveis de PNDR de acordo com CNCPS, os autores encontraram valores de 23,4 mg dL⁻¹ de N-urêico plasmático. Apesar dos dados variarem de 30,14% entre P e PFS em estudo, estes valores encontrados estão dentro dos intervalos aceitáveis para animais ruminantes, expressando dessa forma, o aproveitamento entre a energia e a proteína próxima do ideal de utilização. Corroborando os dados descritos, segundo Valadares *et al.* (1997), ao trabalharem com novilhos zebuínos encontraram valores de 14 a 16 mg dL⁻¹ de N-urêico no plasma, representando limites a partir dos quais estariam ocorrendo perdas de proteína dietética e que corresponderam à máxima eficiência microbiana. Mendonça *et al.* (2004), ao relacionar em um comparativo entre concentração de uréia no plasma e

no leite em bovinos com diferentes dietas protéicas e energéticas, verificaram que a variável N-urético no plasma representa com eficiência a detecção do metabolismo protéica animal.

Análise econômica

Os valores médios da produção total de carne (PTC), receita total (RT), despesa total (DT), remuneração do capital investido (RCI), custo por arroba produzida (CAP) e relação receita total:despesa total são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7. Valores médios da produção total de carne (PTC), receita total (RT), despesa total (DT), remuneração do capital investido (RCI), custo por arroba produzida (CAP) e relação receita total:despesa total (RT/DT) em função dos tratamentos.

Tratamentos Treatments	Valores Values					
	PTC (kg)	RT (R\$)	DT (R\$)	RCI (% mês)	CAP (R\$)	RT/DT
PM	22,60	31,64	40,34	- 0,22	53,55	0,78
PFS	30,51	43,22	46,29	- 0,07	45,52	0,93
PMFS	33,90	48,03	48,28	- 0,01	42,73	0,99

Apesar do bom desempenho dos animais, não foram observados valores positivos para a remuneração do capital investido (RCI), supostamente devido às variações nos preços dos ingredientes e da arroba de carcaça, possibilitando ao produtor acompanhar e detectar o momento exato para a boa comercialização. No entanto, deve-se levar em consideração que não só apenas estes custos enfocados, necessariamente são os mais importantes. Dentro de uma propriedade, no manejo do rebanho, em que o giro de capital inclui a rotatividade dos animais, o procedimento de suplementação passa a ser caracterizado como uns dos itens a serem considerados. Segundo Detmann *et al.* (2004), em estudos com novilhos mestiços em pastejo suplementados com misturas minerais energéticas/protéicas apontou que os indicadores favoráveis devem ser considerados em benefício da desocupação das pastagens, mostrando ser este o grande diferencial sobre a decisão de adotar-se sistemas de terminação de bovinos em pastejo com suplementação.

Conclusão

A suplementação para animais em pastejo com misturas de natureza múltipla e de baixo consumo proporcionou ganhos de peso apreciáveis, e sua aplicação depende da relação do preço dos insumos e o da arroba de carne.

Agradecimentos

À Indústria Novanis Ltda, por contribuir com a doação dos suplementos utilizados neste experimento. Da mesma forma, a Escola Agrotécnica Federal de São Vicente, Estado de Mato Grosso, pela concessão dos animais, da propriedade e de recursos humanos para realização do experimento.

Referências

- AOAC-ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST. Official Methods of the Association of Official Analytical Chemist. 15. ed. Washington, D.C. 1990. v. 1, p. 209-230
- BAKER, L.D. *et al.* Responses in urea and the protein of milk to different protein feeding schemes for dairy cows. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v. 78, p. 2424-2434, 1995.
- CORSI, M. Parâmetro para intensificar o uso das pastagens. In: *Bovinocultura de corte – fundamentos da exploração racional*. 3. ed., Piracicaba: Fealq, v. 8, p. 209-230, 1999.
- COSTA, N. *et al.* Efeito de diferimento sobre o rendimento de forragem e composição química de *Brachiaria decumbens* cv. Marandu em Rondônia. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 22, n. 3, p. 495-510, 1993.
- CUNNINGHAM, J.G. *Tratado de fisiologia veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.
- DETMANN, E. *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. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 169-180, 2004.
- EUCLIDES, V.P.B. *et al.* Avaliação de forrageiras tropicais manejadas para produção de feno-em-pé. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 25, n. 3, p. 393-407, 1990.
- EUCLIDES, V.P.B. *et al.* Avaliação de diferentes métodos de amostragem [para se estimar o valor nutritivo de forragens] sob pastejo. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 21, n. 4, p. 691-702, 1992.
- FERREIRA, D.N. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. *Anais...* São Carlos: UFSCar, 2000. p. 225-258.
- GOMES JUNIOR, P. *Composição químico-bromatológica da Brachiaria decumbens e desempenho de novilhos em recria suplementados durante a época seca*. 2000. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.
- HAMMOND, A.C. Update on BUN and MUN as a guide for protein supplementation in cattle. In: ANNUAL FLORIDA RUMINANT NUTRITION SYMPOSIUM, 8., 1997. Gainesville. *Proceedings...* Gainesville: University of Florida, 1997. p. 45.
- JOHNSON, A.D. Sample preparation and chemical analysis of vegetation. In: MANETJE, L.T. (Ed.). *Measurement of grassland vegetation and animal production*. Aberystwyth: Vommnonwealth Agricultural Burcaux, 1978. p. 96-102.
- LENG, R.A. Factors affecting the utilization of “poor-quality” forages by ruminants particularly under tropical conditions. *Nutr. Res. Rev.*, Wallingford, v. 3, n. 3, p. 277-303, 1990.

- MANNETJE, L.T.; EBERSOHN, J.B. Relations between sward characteristics and animal production. *Trop. Grasslands*, Brisbane, v. 4, p. 273-280, Dec. 1980.
- MATEJOVSKY, K.M.; SANSON, D.W. Intake and digestion of low medium, and high quality grass hays by lambs receiving increasing levels of corn supplementation. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 73, n. 7, p. 2156-2163, 1995.
- MENDONÇA, S.S. *et al.* Balanço de compostos nitrogenados, produção de proteína microbiana e concentração plasmática de uréia em vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 33, n. 2, p. 493-503, 2004.
- METCALF, J.A. *et al.* The effect of supplementary protein on in vivo metabolism of the mammary gland in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v. 77, p. 1816-1827, 1994.
- MOORE, J.E. *et al.* Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 77, p. 122-135, 1999 (Supl. 2/J).
- MOREIRA, F.B. *et al.* Níveis de suplementação com sal mineral proteinado para novilhos Nelore terminados em pastagem no período de baixa produção forrageira. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 1814-1821, 2004 (Supl.1).
- NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirements of dairy cattle*. 6. ed. Rev. Washington, D.C.: National Academy Press, 1989.
- O'DONOVAN, P.B. *et al.* Valor nutritivo de *Brachiaria decumbens* e pastagem nativa colhidas em vários estágios de maturação. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicações/cot/COT03.html>>. Acesso em: 20 fev. 2005.
- OLIVEIRA, E.R. de. *Avaliação de misturas múltiplas pela degradabilidade, digestibilidade e desempenho de bovinos em pastejo*. 2002. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.
- OLIVEIRA, A.S. *et al.* Produção de proteína microbiana e estimativas das excreções de derivados de purinas e de uréia em vacas lactantes alimentadas com rações isoprotéicas contendo diferentes níveis de compostos nitrogenados não-protéicos. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 30, n. 5, p. 1621-1629, 2001.
- OLSON, K.C. *et al.* Influence of yeast culture supplementation and advancing season on steers grazing mixed-grass prairie in the northern great plains: II. Ruminant fermentation, site of digestion and microbial efficiency. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 72, n. 8, p. 2158-2170, 1994.
- RODRIGUES, L.R.A. Espécies forrageiras para pastagens: gramíneas. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 8., 1986, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Fealq, 1986. p. 375-387.
- SANTOS, E.D.G. *et al.* Avaliação de pastagem diferida de braquiária decumbens Stapf. 2. Disponibilidade de forragem e desempenho animal durante a seca. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 214-224, 2004.
- VALADARES, R.F.D. *et al.* Níveis de proteína em dietas de bovinos. 4. Concentrações de uréia plasmática e excreções de uréia e creatinina. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 1270-1278, 1997.
- VALADARES FILHO, S.C. *et al.* Nutrição, avaliação de alimentos e tabelas de composição de alimentos para bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECHNIA, 37., 2000, Viçosa. *Anais...* Viçosa: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p. 267-339.
- VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2. ed. Ithaca: Cornell University, 1994.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.
- ZIMMER, A.H. Pastagens para bovinos de corte. In: *Bovinocultura de corte – fundamentos da exploração racional*. 3. ed. Piracicaba: Fealq, v. 8, p. 231-268, 1999.

Received on April 11, 2006.

Accepted on August 16, 2006.