

## Níveis de uréia em suplementos múltiplos para bovinos de corte durante a época seca

### *Urea levels in multiple supplements for beef cattle during dry season*

SILVA, Roberta Martin Gomes da<sup>1</sup>; CABRAL, Luciano da Silva<sup>2</sup>; ABREU, Joadil Gonçalves de<sup>2</sup>; ZERVOUDAKIS, Joanis Tilemahos<sup>3</sup>; SOUZA, Alexandre Lima de<sup>4</sup>; OCHOVE, Vivian Christina da Costa<sup>5</sup>; MIRANDA, Leandro<sup>6</sup>; OLIVEIRA, Ísis Scatolin de<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Agricultura Tropical, Escola Agrotécnica de São Vicente, Departamento de Zootecnia, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

<sup>2</sup>Doutor em Zootecnia, UFMT/FAMEV, Departamento de Zootecnia e Extensão Rural, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

<sup>3</sup>Doutor em Zootecnia, UFMT/FAMEV, Departamento de Ciências Básicas e Produção Animal, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

<sup>4</sup>Doutor em Zootecnia, UFMT/ICEN, Campus Universitário de Rondonópolis, Mato Grosso, Brasil.

<sup>5</sup>Médica Veterinária, UFMT/FAMEV, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

<sup>6</sup>Mestre em Agricultura Tropical, UFMT/FAMEV, Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

<sup>7</sup>Mestra em Ciência Animal, UFMT/FAMEV, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

\*Endereço para correspondência: cabralls@ufmt.br

## RESUMO

Este trabalho foi realizado com o objetivo de se estudar o efeito de níveis de uréia em suplementos múltiplos sobre o desempenho de animais da raça Nelore, em substituição ao farelo de soja. Foram utilizados 20 bovinos, não castrados, com peso médio inicial de 270kg, mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv Marandú, durante a seca, em que foram testados os seguintes tratamentos: T1, pasto e mistura mineral; T2, pasto e suplemento múltiplo com 4% de uréia; T3, pasto e suplemento múltiplo com 8% de uréia e T4, pasto e suplemento com 12% de uréia, oferecidos na proporção de 0,2% do peso vivo dos animais. Os suplementos eram compostos de mistura mineral, farelo de soja, fubá de milho e uréia. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições, com os dados submetidos à análise de variância e regressão. O incremento de uréia no suplemento não afetou o ganho médio diário (GMD) dos animais, entretanto, houve diferença no GMD entre os animais suplementados (0,309kg/animal/dia) e os animais do tratamento controle (0,073kg/animal/dia). Na avaliação da viabilidade econômica, todos os níveis de uréia mostraram-se capazes de gerar receita positiva, enquanto os animais mantidos somente a pasto e mistura mineral geraram

margem bruta negativa. O suplemento contendo 4% de uréia proporcionou a obtenção de maior margem bruta e redução do tempo necessário para o animal atingir 450kg de peso vivo.

**Palavras-chave:** ganho de peso, nitrogênio não-protéico, pasto, suplementação

## SUMMARY

This work has studied the influence of different urea levels in the performance of steers Nelore, in substitution to soybean meal during dry season. Twenty steers with average weight of 270kg were used, kept in *Brachiaria brizantha* cv Marandu pasture, during winter, being evaluated the following treatments: T1, pasture and mineral mixture; T2, pasture and supplement with 4% of urea; T3, pasture and supplement with 8% and T4, pasture and supplement with 12% of urea - which have been supplied at the ratio 0.2% of animals live weight. The supplements were composed by mineral mixture, soybean meal, corn ground and urea. A completely arranged experiment was used, with four treatments and five replicate and the data was submitted to variance and regression analysis. The increment of urea levels on supplement have not affected the performance of animals, however, there was difference

among animals kept on mineral mixture (0.073 kg/animal/day) and supplemented animals (0.309kg/animal/day). In economic profitability evaluation, all urea levels presented positive gain, while the animals that were supplied only with mineral mixture had negative gain. The supplement with 4% of urea presented higher return under capital applied and reduced the time required to be attained 450kg of animal body weight.

**Keywords :** body weight gain, nonprotein nitrogen, pasture, supplementation

## INTRODUÇÃO

Embora o Brasil possua o maior rebanho bovino comercial do mundo (200 milhões de cabeças) e tenha se tornado o maior exportador de carne desse gênero em 2004 (1,854 milhões de toneladas), ainda apresenta índices zootécnicos considerados insatisfatórios, tais como elevada idade de abate (acima de 36 meses), elevado intervalo entre partos (16 meses), elevada idade ao primeiro parto e reduzida taxa de desfrute (22%) (ZERVOUDAKIS, 2003; FRANCO & DAVY, 2007).

Apesar de o sistema de produção ser baseado no uso de pastagens, o que proporciona a redução dos custos dessas têm limitado o aumento do desempenho dos animais principalmente na época seca do ano, que por questões quantitativas e qualitativas, ocorre de modo geral, perda de peso dos animais, atrasando, dessa forma, a idade de abate e o início da vida reprodutiva das fêmeas. Em termos quantitativos, a produção das gramíneas tropicais na seca representa apenas 20% da produção anual, que se somam ao aumento dos teores de fibra em detergente neutro e redução dos teores de proteína bruta (PAULINO, 1998; MALAFAIA et al., 2003). Assim, nesse período, são observados animais com manifestação clínica de deficiências nutricionais

generalizadas, notadamente, de energia e proteína.

Considerando que a falta de pasto tem sido causada por erros de manejo associados ao excesso de lotação animal e que com planejamento pode ser amenizada, a deficiência em proteína passa a ser o principal fator limitante na época seca. Nesse contexto, o uso de suplementos que complementem a quantidade de proteína fornecida pelo pasto pode estimular o crescimento da microbiota ruminal, culminando com o incremento da digestão da fibra do pasto e do seu consumo pelos animais, o que, em última análise, resultaria em aumento do desempenho (PAULINO, 1998; ZERVOUDAKIS, 2003).

Confirmando o exposto, Paulino (1998) e Malafaia et al. (2003) destacaram que o teor de proteína bruta do pasto (PB) é um dos fatores que mais limita o crescimento dos animais mantidos em pastagens tropicais. Segundo Milford & Minson (1966), quando o teor de PB da dieta for inferior a 6 ou 7% na MS, a ingestão de forragem será reduzida pela deficiência de compostos nitrogenados (N).

De acordo com Paulino (1998) e Malafaia et al. (2003), durante a estação seca, os bovinos alimentam-se das sobras de forragens oriundas da primavera e verão, que apresentam elevado teor de fibra indigerível e reduzidos teores de PB (PB < 6 a 7% na MS). Nessa condição, o fornecimento adicional de N aos animais favorece o crescimento das bactérias fibrolíticas, aumentando, assim, a taxa de digestão ruminal dos componentes da dieta e a síntese de proteína microbiana e, desse modo, permite incrementar o consumo voluntário da forragem e melhorar o balanço energético do animal em pastejo. De acordo com Russell et al. (1992), ao se fornecer uma fonte de proteína degradável no rúmen (PDR) ou uma fonte de nitrogênio não protéico (NNP) que atenda às necessidades das bactérias fibrolíticas nas situações onde há limitação de N, a atividade dessa população aumenta significativamente, pois essa microbiota requer como principal fonte de nitrogênio o íon amônio (N-NH<sub>3</sub>), liberado a

partir da degradação ruminal da PDR e do NNP.

Dessa forma, objetiva-se, com a suplementação, estimular o consumo e a digestão da forragem, no sentido de melhorar o desempenho animal. Para isso, há a necessidade de que seja mantida disponibilidade mínima de forragem na época seca de 2500 a 3000kg MS ha<sup>-1</sup> ou mínimo de 30gMS kg<sup>-1</sup> de peso vivo (ANDRADE & ALCARNE, 1995), caso contrário, a suplementação pode se tornar ineficiente (PAULINO, 1998; MALAFAIA et al., 2003).

Considerando que, o principal ingrediente protéico utilizado na nutrição animal é o farelo de soja, e por apresentar custo elevado, pode impactar o desempenho econômico do empreendimento, particularmente, na composição de suplementos protéicos, cujo percentual de PB é elevado. Nesse contexto, tem ocorrido aumento da frequência de uso da uréia nos suplementos, considerando-se que a mesma apresenta vantagens, tais como disponibilidade mercadológica, elevada concentração em N e baixo custo unitário deste. Adicionalmente, a uréia é fonte de N-NH<sub>3</sub> para os microrganismos fibrolíticos e, devido à sua baixa palatabilidade, tem potencial para ser utilizada como um agente controlador do consumo do suplemento pelo animal. Entretanto, para maior eficiência, a uréia deve ser oferecida juntamente com alimentos energéticos ricos em carboidratos não fibrosos (amido ou melaço), proteína verdadeira e enxofre (PAULINO, 1998; MALAFAIA et al., 2003).

Malafaia et al. (2003), em uma ampla revisão da literatura nacional sobre suplementação de bovinos, verificaram que o uso de suplementos contendo uréia na época seca melhorou o desempenho dos animais, em comparação ao grupo controle (pasto + mistura mineral), e que a substituição do farelo de soja pela uréia

piorou o desempenho dos animais em alguns trabalhos (PAULINO et al., 1985b) e não afetou o desempenho em outros (CAVAGUTI et al., 2002; LOPES et al., 2002).

Dessa forma, objetivou-se avaliar o desempenho de bovinos de corte submetidos a suplementos múltiplos, contendo uréia em substituição ao farelo de soja, durante a época seca.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi conduzido na Fazenda 2G, localizada no Município de Rosário Oeste – MT, a 15°05'46.70" de latitude sul e 56°32'34.66" de longitude oeste, distante 100km de Cuiabá, durante os meses de julho e outubro de 2004, totalizando 90 dias de período de avaliação de desempenho e 15 dias de adaptação. A área de pastagem para a realização do experimento foi constituída de quatro piquetes de 3,97 ha., cada, formados com *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, sendo cada piquete provido de comedouro e bebedouro. Os piquetes haviam sido utilizados para o pastejo por animais do mesmo porte que os usados no presente trabalho e não foram vedados para a seca, nem sofreram adubação de qualquer tipo, apenas houve redução da taxa de lotação. Foram utilizados 20 bovinos da raça Nelore, não castrados e com peso vivo médio inicial de 270kg, divididos em quatro grupos de cinco animais, sendo submetidos aos tratamentos a seguir: T1, pasto + mistura mineral; T2, pasto + suplemento múltiplo com 4% de uréia; T3, pasto + suplemento múltiplo com 8% de uréia; T4, pasto + suplemento múltiplo com 12% de uréia, por intermédio de um delineamento inteiramente casualizado.

Os animais foram inicialmente pesados (jejum de 16 horas), identificados com brincos e vermifugados. Os suplementos foram oferecidos diariamente às 08:00 horas, na proporção de 0,2% do peso vivo dos animais, sendo compostos por mistura mineral, farelo

de soja, fubá de milho e uréia/sulfato de amônio. A composição dos suplementos múltiplos encontra-se na Tabela 1. Foi mantido durante o experimento, mistura mineral à disposição dos animais em cocho separado.

Os animais foram também pesados no final do experimento após serem

submetidos a jejum de sólidos de 16 horas, para determinação do ganho médio diário (GMD), bem como, a cada 28 dias, para ajuste da quantidade de suplemento ofertada. Os animais foram rotacionados nos piquetes a cada sete dias, com o objetivo de reduzir a influência de possíveis mudanças na disponibilidade de MS entre os piquetes.

Tabela 1. Composição dos suplementos, de acordo com os tratamentos

Ingredientes	Tratamentos			
	MM	4% Uréia	8% Uréia	12% uréia
Mistura Mineral (%) <sup>1</sup>	100,00	15,00	15,00	15,00
Uréia/Sulfato amônio (%)	0,00	4,00	8,00	12,00
Farelo de soja (%)	0,00	74,00	48,00	20,00
Fubá de milho (%)	0,00	7,00	29,00	53,00
Composição				
% PB	-	45,00	46,00	47,00
%NDT <sup>2</sup>	-	65,15	63,05	61,05

<sup>1</sup>/Composição percentual: fosfato bicálcico, 47,64; cloreto de sódio (NaCl), 50,0; sulfato de zinco, 1,50; sulfato de cobre, 0,75; sulfato de magnésio, 0,50; sulfato de cobalto, 0,05 e iodato de potássio, 0,06.

<sup>2</sup>/Estimado segundo valores propostos por Valadares Filho et al. (2002). MM = mistura mineral

A disponibilidade de forragem foi monitorada ao longo do experimento (matéria seca e matéria seca verde/ha.), por meio de coleta por corte ao nível do solo de cinco áreas delimitadas por um quadrado metálico de 0,5 m x 0,5 m, escolhidas aleatoriamente em cada piquete experimental dos animais em desempenho (McMENIMAN, 1997). Após a pesagem da quantidade de forragem contida no interior do quadrado, a amostra era encaminhada ao Laboratório de Nutrição Animal, onde era separada em folha verde, colmo e material senescente, sendo cada fração submetida à secagem, pesagem e determinação da composição químico-bromatológica (SILVA & QUEIROZ, 2002).

Os dados referentes ao GMD dos animais foram submetidos à análise de variância e regressão, considerando-se os efeitos dos níveis de uréia no suplemento. Para

comparar os animais suplementados com o grupo controle, foi calculada a média por meio do teste Student Newman Kells (SNK), adotando-se  $\alpha = 0,05$ , por intermédio do SAEG (2001), considerando um delineamento inteiramente casualizado segundo o modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

Em que:  $Y_{ij}$  = valor variável ganho de peso, referente ao animal  $i$  e ao suplemento  $j$ ;  $\mu$  = constante geral;  $T_i$  = efeito relativo ao suplemento  $i$ , sendo  $i = 1, 2, 3, 4$ ; e  $e_{ij}$  = erro aleatório, associado a cada observação.

Foi ainda procedido o levantamento dos custos relativos à suplementação (custos dos suplementos e mão-de-obra) e da receita decorrente da venda dos animais, considerando o preço de R\$ 52,00 para a arroba do boi, com rendimento de carcaça de 52%, de modo a ser calculada a margem bruta por tratamento, que foi obtida pela

diferença entre a receita decorrente do ganho e os custos relativos à suplementação, levando-se em conta os preços da arroba do boi e dos ingredientes que compuseram os suplementos na época do experimento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores para a disponibilidade de MS/ha de forragem e suas frações folha, colmo e material senescente são apresentados na Tabela 2. Pode ser inferido que não houve limitação da disponibilidade de forragem, que, segundo Euclides et al. (2001), deve ser de no mínimo 2250kg de MS/ha, para que não haja limitação do consumo pelos animais.

Entretanto, convém salientar que, do total de massa de forragem disponível, a folha representa apenas 8,16%, e o colmo é o principal componente, característica da época seca. Nesse contexto, ao se considerar que os animais pastejam seletivamente, preferindo folhas verdes em detrimento de colmos e material senescente, tem havido interesse dos pesquisadores que trabalham com avaliação de forrageiras em expressarem a oferta de forragem em termos de disponibilidade de MS de lâminas de folhas verdes/ha. Pois, ao longo do ano, para as diversas gramíneas tropicais, ocorrem profundas alterações na proporção de suas frações folha, colmo e material senescente, que podem afetar o tempo de pastejo, o consumo de matéria seca de forragem e o desempenho animal.

Tabela 2. Valores médios para a disponibilidade de MS/ha e proporções de material senescente, colmo e folha

Variáveis	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandú
Disponibilidade Kg MS/há	2.290,31
Material senescente (%)	23,03
Colmo (%)	68,81
Folha (%)	8,16

Na Tabela 3, são apresentados os valores médios para a composição químico-bromatológica da folha, colmo e material senescente do capim *Brachiaria brizantha* no período e duração de desempenho do experimento.

Nota-se que a folha representa a parte mais nutritiva da planta, caracterizada por maiores teores de PB e menores teores de FDN e FDNi, em relação ao colmo e ao material senescente. Na média, a folha apresentou teor de PB 351 e 233%, superior ao verificado no colmo e no material senescente, respectivamente.

Adicionalmente, a folha apresentou teor de FDNi de 24,2 e 29,5% em relação ao verificado para o colmo e o material senescente.

Van Soest (1994) sugeriu que 7% de PB corresponde ao teor mínimo a ser mantido na dieta dos animais ruminantes para que não ocorra limitação de compostos nitrogenados (N) para o crescimento da microbiota ruminal. Portanto, mesmo na época seca, se houver adequada disponibilidade de forragem e, inclusive, adequada oferta de folhas verdes, a dieta consumida pelo animal pode proporcionar

quantidades de N que não sejam limitantes para o crescimento das bactérias ruminais. Entretanto, quando a folha representa a menor fração da planta, como é o caso da forragem utilizada neste experimento, pode-se inferir que outras partes da planta,

tais como o colmo, folhas e colmos secos, sejam consumidos pelos animais, proporcionando redução do suprimento de N à microbiota ruminal, o que justifica o uso de suplementos nitrogenados ou protéicos nessa época do ano.

Tabela 3. Análise químico-bromatológica das folhas, colmo e material senescente da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú na época seca

Variáveis	Fração da planta		
	Folha	Colmo	Material senescente
PB	8,07 <sup>a</sup>	1,79 <sup>b</sup>	2,42 <sup>b</sup>
EE	1,83 <sup>a</sup>	0,63 <sup>c</sup>	1,01 <sup>b</sup>
MM	7,17 <sup>a</sup>	4,15 <sup>a</sup>	5,94 <sup>b</sup>
CT	84,29 <sup>b</sup>	93,35 <sup>a</sup>	91,07 <sup>a</sup>
FDN	65,55 <sup>c</sup>	81,31 <sup>a</sup>	76,72 <sup>b</sup>
SDN	34,45 <sup>a</sup>	18,69 <sup>c</sup>	23,28 <sup>b</sup>
FDNi	8,76 <sup>c</sup>	36,20 <sup>a</sup>	29,65 <sup>b</sup>

<sup>a,b,c</sup>Valores médios nas linhas seguidos de letras minúsculas diferentes sobrescritas diferem pelo teste SNK ( $P < 0,05$ )

PB = proteína bruta, EE = extrato etéreo, MM = matéria mineral, CT = carboidratos totais, FDN = fibra em detergente neutro, SDN = fração solúvel em detergente neutro, FDNi = FDN indigestível

Considerando-se que a FDNi não é digerida no rúmen e intestinos, e que o seu desaparecimento no trato gastrintestinal ocorre somente pelo processo de passagem, espera-se que essa fração exerça forte influência sobre a disponibilidade de energia dos alimentos, bem como elevado efeito de repleção ruminal (VIEIRA et al., 1997; CABRAL et al., 2006). Dessa forma, quando se compara o percentual na folha com aqueles verificados no colmo e material senescente, presume-se que a folha proporciona maior consumo e digestibilidade do que as últimas frações da planta.

Na Tabela 4, são apresentados os valores médios para o peso vivo jejum inicial (PVJI), peso vivo jejum final (PVJF), ganho de peso total (GPT), ganho médio diário (GMD) e dias para atingir 450kg de peso vivo (D450).

Os animais mantidos somente com mistura mineral apresentaram desempenho muito próximo da manutenção (0,073g/animal/dia), enquanto os animais suplementados com 0,2% do seu PV ganharam, em média, 309 g/animal/dia, o que dá uma diferença média entre suplementados e não suplementados de 236g/animal/dia. Esses valores estão muito próximos aos encontrados na literatura nacional com animais suplementados na época seca (PAULINO, 1998; MALAFAIA et al. 2003), que receberam esse nível de suplementação. Valores superiores de GMD aos obtidos no presente trabalho, na época seca do ano, foram obtidos por Detmann et al. (2004), variando de 680 a 983g/animal/dia, mas que envolveram valores superiores de massa de forragem e maiores níveis de suplementação (1% do PV).

Tabela 4. Desempenho de bovinos em função dos níveis de uréia no suplemento

Itens	Tratamento			
	MM	4% Uréia	8% Uréia	12% uréia
PVJI <sup>1</sup>	269,60	255,20	255,00	258,20
PVJF <sup>1</sup>	276,20	287,60	281,80	282,40
GPT <sup>1</sup>	6,6 <sup>a</sup>	32,40 <sup>b</sup>	26,80 <sup>b</sup>	24,20 <sup>b</sup>
GMD <sup>2</sup>	0,073 <sup>a</sup>	0,360 <sup>b</sup>	0,298 <sup>b</sup>	0,269 <sup>b</sup>
D450	454	161	175	177
Consumo de suplemento <sup>3</sup>	0,100	0,543	0,537	0,541

<sup>a,b</sup>As médias na linha, seguidas de letras sobrescritas diferentes apresentam diferença estatística pelo teste SNK (P<0,05), <sup>1</sup> kg, <sup>2</sup> kg/animal/dia, <sup>3</sup> kg/animal/dia, <sup>4</sup> kg consumido/kg de PVJ ganho.

PVJI = peso vivo jejum inicial, PVJF = peso vivo jejum final, GPT = ganho de peso total; GMD = ganho médio diário, D450 = número de dias necessário para que animal atinja o peso de 450kg.

O aumento de níveis de uréia no suplemento de 4 para 12%, em substituição ao farelo de soja, não afetou (P>0,05) o desempenho dos animais, embora, em termos numéricos, o nível de 4% proporcionou GMD 21%, superior ao nível de 8%, e 34%, superior ao nível de 12% de uréia. Paulino et al. (1985b), trabalhando com níveis de uréia de 2,5; 5,0 e 7,5% em suplementos para bovinos, verificaram redução linear do GMD dos animais, cujos valores médios foram de 0,362; 0,249 e 0,132kg/animal/dia, respectivamente.

Tal comportamento pode ser explicado pelo fato do farelo de soja apresentar, além de compostos nitrogenados disponíveis no rúmen (PDR), proteína não degradada no rúmen, a qual pode complementar a proteína microbiana que flui para o intestino delgado. Apresenta também carboidratos solúveis, que podem servir de fonte de energia para crescimento microbiano, além de outros nutrientes (minerais, vitaminas, etc.), ausentes na uréia. Nesse sentido, levando-se em conta que o uso de aminoácidos e peptídeos pré-existent é mais eficiente energeticamente que o uso de NNP (N-NH<sub>3</sub>) pela microbiota ruminal (RUSSELL et al., 1992), pode-se inferir que houve maior eficiência microbiana no tratamento

com 4% de uréia que nos demais. Entretanto, existe tendência de substituição do farelo de soja pela uréia em dietas de ruminantes, no sentido de reduzir gastos. Mas, para que isso seja possível, deve-se atrelar a viabilidade biológica dessa substituição.

Gomes Júnior et al. (2002) avaliaram diferentes fontes protéicas para bovinos de corte na recria e verificaram melhora no GMD de 0,375kg/animal/dia com a suplementação, em comparação aos animais mantidos apenas com mistura mineral, que apresentaram GMD de 0,09kg/animal/dia, resultado semelhante ao observado no presente trabalho. Os autores supracitados relataram que a redução da perda de peso ou pequenos ganhos na seca podem causar impactos bastante positivos na pecuária nacional, pois permitem anteceder a idade de abate dos animais ou início da vida reprodutiva das fêmeas.

Quando se avalia a variável D450 (número de dias necessários para que o animal atinja o peso de abate de 450kg), que foi calculada considerando-se o GMD observado na seca e 0,8kg/animal/dia, nas águas, nota-se que o uso de mistura mineral apenas proporciona aumento do tempo gasto para a terminação dos animais, e que o uso de suplemento, contendo 4, 8 ou 12% de uréia, reduziu o D450 em 293, 279 e 277 dias, respectivamente. Comportamento semelhante

foi observado por Detmann et al. (2004), quando suplementaram bovinos de corte na seca e verificaram que, na média, o uso da suplementação reduziu o D450 em 209 dias.

Moreira et al. (2006) avaliaram níveis de 5, 10 e 15% de uréia em suplementos de auto-controle de consumo, em substituição ao farelo de algodão para bovinos de corte mantidos em pastagem de capim Mombaça na seca. Os autores verificaram que o GMD foi quadraticamente afetado, e o nível de 10% de uréia proporcionou o maior GMD, cujo valor foi de 0,87 kg/animal/dia. Entretanto, cabe salientar que os suplementos não eram isoproteicos e, dessa forma, não permitem fazer inferências sobre o efeito real da substituição do farelo de algodão pela uréia no referido trabalho.

Paixão et al. (2006) avaliaram a substituição total do farelo de soja pela uréia na dieta de bovinos em confinamento com potencial de ganho de peso de 1,2kg/animal/dia e não verificaram efeito sobre a eficiência microbiana ruminal e sobre o GMD.

Avaliando o fornecimento de suplementos com diferentes níveis de uréia em substituição ao grão de soja moído, Sales (2005) não observou efeito dos níveis de uréia sobre o ganho médio diário dos animais, obtendo valor médio de 0,570 kg/animal/dia. De acordo com os autores, o nível de 4,8% de uréia proporcionou incrementos diários (0,578 kg/animal/dia), e sua utilização fica na dependência de fatores de ordem econômica e do desempenho desejado pelo produtor. No presente trabalho, o maior valor numérico para o GMD foi obtido no nível de 4% de uréia no suplemento, valor próximo ao observado pelos autores supracitados.

Mott et al. (1967) foi um dos primeiros que avaliaram o uso de uréia em

suplementos para bovinos na época seca, obtendo aumento no desempenho dos animais (média de 0,223kg/animal/dia) em relação àqueles mantidos somente a pasto e mistura mineral (-0,067kg/animal/dia). No mesmo ano, Bisschoff et al. (1967) também verificaram um melhor desempenho de animais suplementados com sal nitrogenado (0,144kg/animal/dia), em comparação aos animais não suplementados (-0,058kg/animal/dia). Resumindo-se os dados de desempenho de vários trabalhos que utilizaram uréia na seca na composição de suplementos para bovinos (VILELA et al., 1976; VILELA et al., 1983; PAULINO et al., 1985a; PAULINO et al., 1985b; LOPES et al., 2002), verifica-se valor de GMD médio de 0,264kg/animal/dia para os animais suplementados e 0,011kg/animal/dia para os animais não suplementados, ou seja, ocorreu melhora no desempenho em 0,235kg/animal/dia.

Na Tabela 5, são apresentados os custos, receita e a margem bruta para os tratamentos avaliados. Observa-se que a utilização somente de mistura mineral proporcionou perda de R\$ 1,01/animal durante o período experimental, quando comparada à suplementação com uréia, que, em média, proporcionou retorno por animal de R\$ 7,44. Embora não tenha sido observada diferença estatística entre o GMD, em função dos níveis de uréia (Tabela 4), percebe-se retorno decrescente à medida que aumenta o nível de uréia.

Embora o uso de suplemento mineral tenha um custo de apenas 38% em relação ao uso dos suplementos múltiplos, os animais do grupo controle (mistura mineral) proporcionaram receita equivalente a 24% daquela obtida com os animais suplementados. Esse fato merece destaque, pois a maioria dos produtores argumenta que a não adoção do uso dos suplementos (protéicos/múltiplos) decorre do seu elevado custo de aquisição e mão-de-obra.



Tabela 5. Custos, receita e margem bruta por animal em função dos tratamentos avaliados

Itens	Tratamentos			
	MM	4% Uréia	8% Uréia	12% uréia
	Custos (R\$)			
Mão-de-obra	0	1,05	1,05	1,05
Fubá de milho	0	0,58	2,38	4,38
Farelo de soja	0	11,93	7,65	3,2
Uréia	0	1,47	2,89	4,38
Mistura mineral	6,3	5,13	5,07	5,11
Vacina/vermifugação	1,0	1,0	1,0	1,0
Total	7,3	20,11	19,01	18,08
Receita (R\$)	6,29	30,89	25,55	23,07
Margem bruta (R\$/animal/período)	-1,01	10,78	6,54	4,99

Entretanto, a falta de avaliação econômica (custo e receita), por esses produtores, os impede de obter precocidade produtiva e reprodutiva, menor tempo de permanência dos animais nos pastos e maior giro de capital, que devem ser avaliados dentro de um sistema produtivo como um todo, na busca de maior intensificação da pecuária de ciclo curto (PAULINO, 1998).

Muitos pecuaristas utilizam a mistura mineral como a única fonte externa de nutrientes, pois, mesmo com manejo adequado de pasto garantindo boa oferta de MS aos animais, o desempenho econômico é reduzido e, geralmente, negativo. Os resultados do presente experimento permitiram inferir que o uso de suplementos múltiplos para bovinos de corte na seca pode proporcionar retorno financeiro satisfatório e que, mesmo havendo disponibilidade de pasto, não é suficiente para atender as necessidades nutricionais dos animais.

Sendo assim, ressalta-se que o uso de suplementos protéicos e/ou múltiplos, em baixos níveis de oferta, como o praticado no presente trabalho, pode trazer retorno econômico positivo.

A suplementação de bovinos em crescimento no período da seca com uréia

proporcionou aumento no GMD, em relação aos animais mantidos apenas com mistura mineral.

A substituição do farelo de soja pela uréia até o nível de 12%, no suplemento, não afetou o GMD dos animais.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, P.; ALCADE, C.R. Nutrição e alimentação do novilho precoce. In ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE, 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: CATI, 1995. p.93-109.

BISSCHOFF, W.V.A.; QUINN, L.R.; MOTT, G.O. Suplementações alimentares protéico-energéticas de novilhos em pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.2, p.421-436, 1967.

CABRAL, LS.; VALADARES FILHO, S.C.; DETMANN, E., MALAFAIA, P.A.M.; ZERVOUDAKIS, J.T.; SOUZA, A.L.; VELOSO, R.V.; NUNES, P.M.M. Consumo e digestibilidade dos nutrientes em bovinos alimentados com dietas à base de volumosos tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, 2006.

CAVAGUTI, E.; NETTO, A.S.; ZANETTI, M.A. Efeitos da suplementação protéica na relação custo x benefício e desempenho de bezerras de corte, no período subsequente a desmama, mantidas em pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf. In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; CECON, 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.

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

FRANCO, G.L.; DAVY, F.C.A. Interação entre nutrição e reprodução em vacas de corte. In: OLIVEIRA, R.L.; BARBOSA, M.A.A.F. (Ed.). **Bovinocultura de Corte: desafios e tecnologias**. Salvador: EDUFBA, 2007. p.81-124.

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.

LOPES, H.O.S.; ARAÚJO, V.L.; TOMICH, T.R. Efeitos da inclusão de

uréia em misturas múltiplas em substituição ao farelo de soja sobre o desempenho e consumo de novilhas de corte. In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002.

MALAFAIA, P.; CABRAL, L.S.; VIEIRA, R.A.M.; COSTA, R.M.; CARVALHO, C.A.B. Suplementação protéico-energética para bovinos criados em pastagens: aspectos teóricos e principais resultados publicados no Brasil. **Livestock Research for Rural Development**, v.15, n.12, p.33, 2003.

McMENIMAN, N.P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais ...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.131-168.

MILFORD, R.; MINSON, D. J. Intake of tropical pastures species. In CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., 1966, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1966. p.815-822.

MOREIRA, F.B.; MIZUBUTI, I.Y.; PRADO, I.N.; ROCHA, M.A.; RIBEIRO, E.L.A.; MATSUBARA, M.T. Níveis de uréia em suplementos protéicos para novilhos mantidos em pastagem de capim Mombaça no inverno. **Acta Scientia Animal Science**, v.28, n.1, p.63-71, 2006.

MOTT, G. O.; QUINN, L. R.; BISSCHOFF, W. V. A. Melaço como suplemento energético para novilhos da raça zebu, em pastejo de capim colônia, com e sem adubo nitrogenado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.2, p.441-469, 1967.

PAULINO, M. F.; ARRUDA, M.L.R. Efeitos dos farelos de algodão e arroz em suplementos múltiplos sobre o desenvolvimento de novilhas em regime de pastagem. In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE

ZOOTECNIA, 22, 1985, Balneário Camboriú. **Anais...** Balneário Camboriú, 1985a. p.84.

PAULINO, M.F.; BORGES, L.E.B.; BORGES, G.N. Efeitos de diferentes níveis de uréia em suplementos múltiplos sobre o desenvolvimento de novilhas mestiças. In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22, 1985, Balneário Camboriú. **Anais...** Balneário Camboriú, 1985b. p.85.

PAULINO, M.F. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastagens. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Associação Mineira dos Estudantes de Zootecnia, 1998. p.173-188.

PAIXÃO, M.L.; VALADARES FILHO, S.C.; LEÃO, M.I.; VALADARES, R.F.D.; PAULINO, M.F.; MARCONDES, M.I.; FONSECA, M.A.; SILVA, P.A.; PINA, D.S. Ureia em dietas para bovinos: consumo, digestibilidade dos nutrientes, ganho de peso, características de carcaça e produção microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2451-2460, 2006.

RUSSEL, J.B.; O'CONNOR, J.B.; FOX, D. G. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. Ruminant fermentation. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3351-3561, 1992.

SAEG. **Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Viçosa: UFV, 2001.

SALES, M.F.L. **Suplementos múltiplos para recria e terminação de novilhos mestiços, em pastejo, durante os períodos de transição águas-seca e seca**. 2005. 92f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

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

VIEIRA, R.A.M.; PEREIRA, J.C.; MALAFAIA, P.A.M.; DE QUEIROZ, A.C. The influence of elephant-grass (*Pennisetum purpureum*, Mineiro variety) growth on the nutrient kinetics in the rumen. **Animal Feed Science and Technology**, v.67, p.151-161, 1997.

VILELA, H.; SILVA, J. F.C.; RUPPIM, H. Efeito das suplementações de melaço, uréia e potássio, sobre o ganho em peso de novilhos zebu em regime de pasto, durante o período da seca. **Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG**, v.28, n.2, p.141-146, 1976.

VILELA, H.; SANTOS, E. J.; VILELA, D. Desempenho de novilhos mestiços (Holandês x Zebu) em pastagens de gramínea e de gramínea e leguminosas, suplementadas com uréia e minerais, durante o período de seca. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.35, n.2, p.197-204, 1983.

WILSON, J.R.; MERTENS, D.R. Cell wall accessibility and cell structure limitations to microbial digestion of forage. **Crop Science**, v.35, n.1, p.251-259, 1995.

ZERVOUDAKIS, J.T. **Suplementos múltiplos de auto-controle de consumo e frequência de suplementação, na recria de novilhos**. 2003. 78f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

Data de recebimento: 14/08/2007

Data de aprovação: 14/07/2008