

Desempenho de bezerros depois da inclusão de ureia de liberação lenta em suplemento proteico para bovinos

Dalla Martha, G.O.¹; D'Oliveira, M.C.¹; Vedovatto, M.¹; Cortada Neto, I.M.¹; Diogo, J.M.S.² e Franco, G.L.^{1*}

¹Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Mato Grosso do Sul. Brasil.

²Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília. Brasília. Brasil.

RESUMO

Objetivou-se avaliar a substituição do farelo de soja (FS) do suplemento proteico por ureia encapsulada (UE; Optigen®) sobre o desempenho de bezerros na época seca. Utilizou-se 60 bezerros Nelore, com peso corporal (PC) de $172,37 \pm 19,93$ kg, mantidos em pastagem de capim-marandu. Os tratamentos foram: 0% UE (100% FS e 0% UE); 25% UE (75% FS e 25% UE); 75% UE (25% FS e 75% UE); 100% UE (0% FS e 100% UE). O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados com três repetições. Não houve efeito do nível de substituição do FS por UE sobre o ganho médio diário (GMD) e PC. O GMD e o PC foram influenciados pelo período. Para o GMD o maior valor observado no último período (dia 112 a 140) e o menor no segundo período (dia 56 a 112). Houve um aumento do PC até o dia 56, que não se diferenciou do dia 112 e depois aumentou no dia 140. O consumo de suplemento foi reduzido pela inclusão de UE. Concluiu-se que em pastagens contendo lâmina verde, o FS pode ser substituído por UE sem que ocorra prejuízo ao desempenho produtivo de bezerros na época seca.

Calves performance after the inclusion of slow-release urea in protein supplement for beef cattle

SUMMARY

The objective was to evaluate the substitution of soybean meal (SM) of the protein supplement for encapsulated urea (UE; Optigen®) on performance of beef calves during the dry season. Sixty Nelore calves were used, with body weight (BW) of 172.37 ± 19.93 kg, kept under grazing pasture of marandu-grass. The treatments were: 0% UE (100% SM and 0% UE); 25% UE (75% SM and 25% UE); 75% UE (25% SM and 75% UE); 100% UE (0% SM and 100% UE). A randomized blocks design was used with three replicates. There was no effect of the level of substitution of SM by UE on the average daily gain (ADG) and BW. ADG and BW were influenced by the period. For ADG the highest value observed in the last period (days 112-140) and smaller on the second period (day 56-112). There was an increase in BW until day 56, which did not differ from day 112 and then increased on day 140. The supplement intake was reduced by the inclusion of UE. It can be concluded that in pastures containing green leaf, the SM can be replaced by UE without adversely affecting the productive performance of calves in the dry season.

PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Ganho médio diário.
Nitrogênio não proteico.
Nutrição.
Ruminantes.
Suplementação.

ADDITIONAL KEYWORDS

Average daily gain.
Nitrogen non-protein.
Nutrition.
Ruminants.
Supplementation.

INFORMATION

Cronología del artículo.
Recibido/Received: 18.05.2019
Aceptado/Accepted: 28.03.2020
On-line: 15.04.2020
Correspondencia a los autores/Contact e-mail:
gumerciendo.franco@ufms.br

INTRODUÇÃO

As forrageiras tropicais normalmente apresentam valores inferiores a 8% de proteína bruta (PB) na estação seca do ano. A baixa concentração desse nutriente afeta a multiplicação dos microrganismos ruminais e

como consequência ocorre redução na taxa de passagem e no consumo da forragem (Detmann et al., 2014). Nessas condições o fornecimento de PB adicional por meio da suplementação concentrada pode melhorar o desempenho animal. Além disso, o fornecimento de nitrogênio não proteico (NNP) como a ureia, é comu-

mente utilizado como substituto da proteína verdadeira por possuir menor custo financeiro por unidade de nitrogênio (Ribeiro et al., 2011).

Ao ser ingerida, a ureia dietética é rapidamente hidrolisada pelas bactérias ureolíticas, promovendo um pico de produção de amônia. No entanto, a degradação de carboidratos estruturais e o crescimento bacteriano é um processo mais lento que a liberação de nitrogênio amoniacal, assim este é utilizado de forma ineficiente pelos microrganismos ruminais. O nitrogênio não utilizado na síntese de proteína microbiana é absorvido pelo epitélio ruminal. Uma parte do nitrogênio absorvido é reciclado para que ocorra uma nova oportunidade de utilização, porém a maior quantidade é eliminado na urina (Sater & Roffler, 1975; Kozloski, 2011, pp.80-6).

Atualmente novas tecnologias utilizam revestimento da ureia convencional com polímero retardando o acesso imediato dos microrganismos ao substrato nitrogenado, promovendo uma liberação da amônia mais lenta que a da ureia convencional. Um estudo piloto mostrou que a curva de degradação do Optigen® no rúmen seguiu o padrão da curva do farelo de soja, porém com maior disponibilidade de nitrogênio amoniacal (N-NH₃) no rúmen no tempo para o Optigen® enquanto a ureia teve uma taxa de degradação mais rápida que ambos (Sciliano-Jones & Downer, 2005). Entretanto, estudos são necessários para comprovar se os seus efeitos são benéficos no desempenho animal em pastagem tropical contendo baixa PB.

Assim o objetivo desse trabalho foi avaliar diferentes níveis de substituição do farelo de soja por ureia encapsulada sobre o consumo do suplemento e desempenho de bezerros mantidos em pastagem tropical na estação seca do ano.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa, pertencente à Universidade de Brasília (UnB), no Distrito Federal, localizada a 15° 55' 12.55" latitude sul e 47° 55' 12.55" longitude oeste, com altitude próxima a 1.000 metros. Realizado na estação seca, teve duração de 140 dias, se estendendo de junho a novembro de 2009. Os protocolos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UFMS n. 245/2009.

Foram utilizados 60 bezerros Nelore desmamados, de 7 a 8 meses de idade, com peso corporal (PC) médio inicial de 172,37 ± 19,93 kg. Os animais foram divididos em 12 grupos, sendo 5 animais por piquete, 3 piquetes por tratamento e 4 piquetes por bloco. Cada piquete possuía 2 ha estabelecidos com *Urochloa brizantha* cv. Marandu, providos de bebedouro e cochos para a suplementação. Semanalmente os animais foram rotacionados nos piquetes dentro de cada bloco com o objetivo de minimizar os possíveis efeitos do pasto. Antes do início do experimento a área experimental foi diferida, por um período de 60 dias, para garantir uma boa oferta de massa de forragem aos animais.

Após a pesagem inicial os animais foram identificados com brincos auriculares, numerados e distri-

buídos de forma aleatória nos seguintes tratamentos (T) (**Tabela I**): T1 - 100% Farelo de Soja (FS) e 0% ureia encapsulada (UE) (0% UE); T2 - 25% UE e 75% FS (25% UE); T3 - 75% UE e 25% FS (75% UE) e T4- 100% UE e 0% FS (100% UE).

Tabela I. Participação dos ingredientes e composição químico-bromatológica dos suplementos proteicos (Participation of ingredients and chemical composition of protein supplements).

Ingredientes (g/kg)	Tratamento (T) ¹			
	0% UE	25% UE	75% UE	100% UE
Farelo de soja	517,8	388,4	129,5	0,0
Milho grão	6,5	124,2	359,6	477,3
Optigen®	0,0	21,1	63,4	84,6
Ureia	50,0	50,0	50,0	50,0
Mistura mineral ²	150,0	150,0	150,0	150,0
Caulim	162,7	151,0	127,3	115,0
Sal comum	107,4	107,4	107,6	107,6
Sulfato de amônia	5,6	7,9	12,6	15,5
Total	1000	1000	1000	1000
Composição bromatológica (g/kg de MS)				
MS	923,7	931,4	926,8	923,5
PB	399,3	442,9	422,6	482,1

® Alltech do Brasil Agroindustrial Ltda;
¹0% UE - 100% Farelo de Soja (FS) e 0% ureia encapsulada (UE); 25% UE - 25% UE e 75% FS; 75% UE - 75% UE e 25% FS e 100% UE - 100% UE e 0% FS.
²Mistura mineral em g ou mg/kg de produto: Ca - 127 g, P - 65 g, Na - 170 g, S - 10 g, Zn - 2,2 g, Cu - 1,2 g, Mn - 1,0 g, Co - 148 mg, I - 85 mg e Se - 10 mg. MS - matéria seca; PB - proteína bruta.

A formulação da dieta foi concebida para proporcionar aproximadamente 10% PB na dieta total [National Research Council (NRC) 1996], com ganho esperado para 100 g/d, permanecendo próximo ao nível de 10,5% PB apontado por Rezende et al. (2008) como ideal para otimizar o uso de forrageiras de baixa qualidade. O Optigen® 1200 (Alltech do Brasil) foi utilizado como fonte de ureia protegida, produto com equivalente proteico de 256% de PB. Os suplementos foram fornecidos à vontade no cocho com expectativa de consumo de 2 g/kg de PC.

Os cochos foram avaliados visualmente todos os dias e reabastecidos sempre que apresentavam aproximadamente um kg de sobra. O controle de consumo do suplemento proteico foi realizado semanalmente, através da subtração do peso das sobras, corrigidas para o teor de umidade, com o total fornecido durante a semana. Para a correção da umidade das sobras foram coletadas 100 g de amostra das mesmas e secas em estufa de ventilação forçada de ar a 55°C por 72 horas.

Os animais foram pesados após jejum de sólidos e líquidos de 16 horas e o ganho médio diário (GMD) foi calculado pela diferença do peso final com o peso inicial de cada período experimental, dividido pelo número de dias do período. A primeira e a segunda pesagem foram realizadas com intervalos de 56 dias, correspondendo ao primeiro (dia 0 a 56) e segundo período (dia 56 a 112), e a terceira pesagem realizada 28 dias após a segunda, representando o terceiro período (dia 112 a 140).

A avaliação da massa seca da forragem dos piquetes foi realizada no primeiro dia de cada subperíodo experimental (intervalos de 28 dias) através do corte a 5 cm do solo, de 8 amostras compreendidas em um retângulo metálico de 0,5 m x 1,0 m, alocado aleatoriamente em cada piquete experimental. Após pesagem do material fresco no campo, duas subamostras foram retiradas, sendo uma colocada em sacos plásticos devidamente identificados e levados ao Laboratório de Nutrição Animal da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (UnB), onde foram pesados e acondicionados em sacos de papel para determinação da matéria seca (MS) e estimativa de produção da biomassa da forragem. Na outra subamostra (parte aérea), foi realizada a separação manual dos constituintes morfológicos em lâmina verde (LV) (folhas verdes), lâmina seca (LS) (folhas secas e/ou mortas), colmo (C) (colmo + bainha) e material senescente (MSen). As duas subamostras foram secas em estufa de ventilação forçada de ar a 55°C por 72 horas até estabilização do peso. Após secagem, as proporções dos componentes da planta foram expressos em porcentagem do peso total, e as duas subamostras processadas em moinho de facas tipo Willey com peneira de 1 mm de crivo.

As amostras dos constituintes da forragem foram analisadas no Laboratório de Nutrição Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia pertencente à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), de acordo com os métodos descritos pela Associação de Official Analytical Chemists (AOAC, 1995), para matéria seca (MS) (AOAC, 930.15), proteína bruta (PB) (AOAC, 976.05), matéria mineral (MM) (AOAC, 942.05), extrato etéreo (EE) (AOAC, 920.39) e por Van Soest, Robertson and Lewis (1991) para fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA). Os carboidratos não fibrosos (CNF) foram calculados de utilizando a equação proposta por Weiss (1999), onde: $CNF (\%) = 100 - (\% FDN + \% PB + \% EE + \% MM)$. As porcentagens dos nutrientes digestíveis totais (NDT) foram obtidas pela equação, proposta por Capelle et al. (2001), onde: $NDT = 91,0246 - 0,571588 \times FDN$.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos inteiramente casualizados, com quatro tratamentos. Cada piquete foi considerado uma unidade experimental e estes possuíam três repetições (12 piquetes). Para as variáveis de GMD e PC cada animal representou uma unidade experimental. Os dados foram analisados usando o PROC GLIMMIX do SAS (SAS University Edition) para medidas repetidas no tempo, no qual a avaliação das datas (período) foram usadas como um efeito repetido e a estrutura de simetria de covariância foi selecionada através do menor critério de informação de Akaike. O modelo estatístico usado foi:

$$y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + \beta_k + (T \times P)_{ij} + \varepsilon_{ijk},$$

no qual: y_{ijk} = observação, μ = média geral, T_i = efeito de tratamento, P_j = efeito de período, β_k = efeito de bloco, $(T \times P)_{ij}$ = efeito de interação entre o tratamento i e período j , e ε_{ijk} = erro aleatório. As médias dos mínimos quadrados foram comparadas pelo teste de Tukey caso fosse detectado um teste F significativo. A significância foi definida quando $P \leq 0,05$.

RESULTADOS

A massa de forragem dos piquetes experimentais variou de 8.605 a 4.243 kg de MS/ha ao longo dos períodos de coleta (**Figura 1**).

Houve diferença no crescimento médio forrageiro, acúmulo de forragem e consumo dos constituintes lâmina verde (LV), lâmina seca (LS), colmo (C) e material senescente (MSen) de *Urochloa brizantha* cv. Marandu (**Figura 1**). As diferenças na participação dos constituintes da forragem ao longo do experimento é resultado do pastejo realizado pelos animais e dos baixos índices pluviométricos observados nos primeiros dois períodos (**Figura 2**).

A maior quantidade de massa seca de forragem ocorreu em junho, correspondendo a 8.605 kg MS/ha de parte aérea, o que pode ser creditado ao diferimento realizado anteriormente. Em agosto, a oferta de forragem foi reduzida para 5.356 kg MS/ha, devido ao intenso consumo de folhas verdes. A menor quantidade de resíduo ocorreu em outubro, de 4.243 kg MS/ha, explicada pelo consumo constante na pastagem, restrição hídrica dos meses anteriores, crescimento reduzido da forragem e aumento da produção de material senescente. Em novembro, com o aumento da precipitação pluviométrica no fim do mês de outubro, a produção de LV se intensificou, aumentando a quantidade total de MS (4.636 kg MS/ha).

Com a alta proporção de LV em junho e o consumo preferencial desta fração pelos animais, uma brusca redução foi observada em agosto. Com a redução da porcentagem de LV em relação à produção total de MS, um aumento no consumo de LS foi observado nos meses seguintes, demonstrando

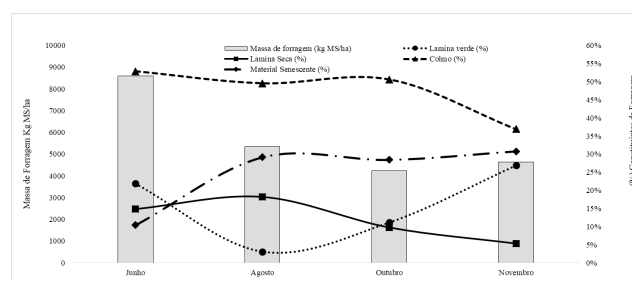


Figura 1. Massa de forragem e constituintes do capim-marandu pastejado por bezerras consumindo suplementos com diferentes níveis de substituição do farelo de soja por ureia encapsulada (Forage mass and constituents of marandu-grass grazed by calves consuming supplements with different levels of substitution of soybean meal for encapsulated urea).

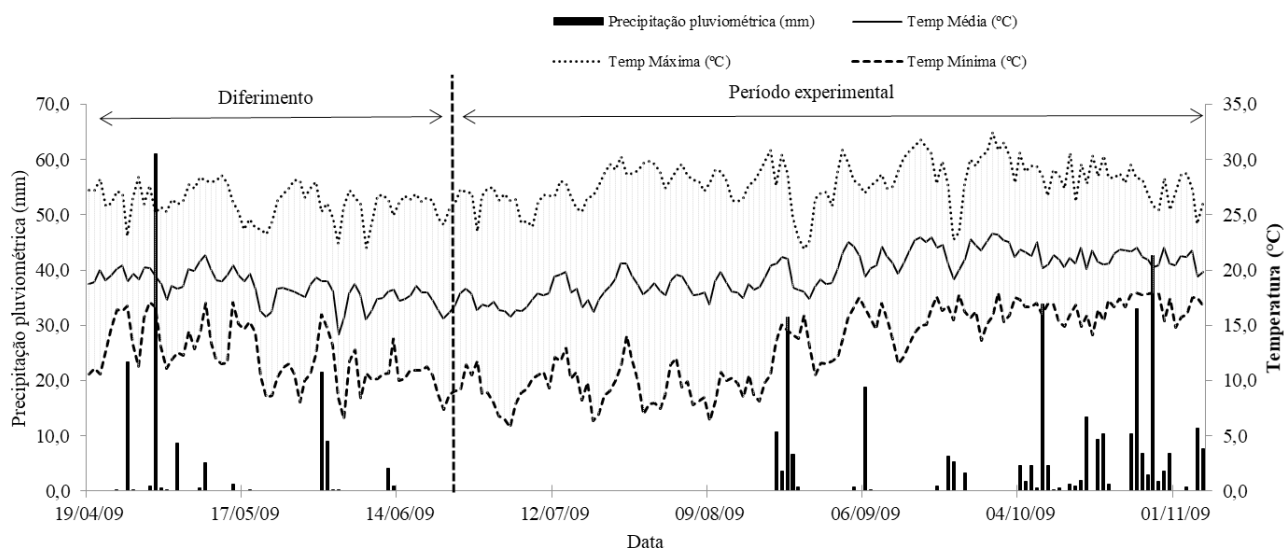


Figura 2. Precipitação pluviométrica e temperatura média durante o diferimento da pastagem e o período experimental (abr-nov de 2009), Fazenda Água Limpa, Distrito Federal, Brasil (Rainfall and average temperature during pasture deferral and experimental period (Apr-Nov 2009), Fazenda Água Limpa, Distrito Federal, Brazil).

a preferência dessas frações mais digestíveis em detrimento ao C e MSen.

Os elevados valores de C encontrados no mês de junho foram decorrentes do resíduo da forragem preexistente pelo diferimento da pastagem e pela época de florescimento. Observa-se que participação de C na massa seca da forragem teve redução ao longo dos meses de agosto a novembro, mas com menor intensidade do que a redução na participação de LV e LS.

A LV representa a parte mais nutritiva da forragem, caracterizada pela superioridade nos teores de PB e menores teores de FDN e FDA, em relação a LS e C (Tabela II). Em média para a época seca, o teor de PB da LV foi de 78 g/kg, da LS foi 28 g/kg e para C 23 g/kg (Tabela II).

Os teores de FDN e FDA foram maiores no C em comparação a LS e LV. Em média, os teores de FDN nas quatro épocas de amostragem foram 767 g/kg para C, 715 g/kg para LS e 636 g/kg para LV, evidenciando que o C chega a apresentar mais de 15% de FDN em relação a LV. Os teores de FDA seguiram o mesmo padrão, onde o C apresentou em média 487 g/kg de FDA, a LS, 377 g/kg e a LV, 310 g/kg (Tabela II).

A substituição parcial ou total do farelo de soja (FS) pela ureia encapsulada (UE) não teve efeito sobre o GMD ($P=0,06$), mas o GMD foi influenciado pelo período ($P<0,0001$) com o maior valor observado de 112 a 140 dias e o menor de 56 a 112 dias (Tabela III). Do dia 0 a 56 todos os tratamentos apresentaram um GMD positivo (0,284 kg/dia), de 56 a 112 dias os tratamentos apresentaram GMD próximo a zero (0,033 kg/dia) e dos 112 a 140 dias observou-se uma melhora expressiva no GMD (0,405 kg/dia).

Não houve efeito dos tratamentos sobre o peso corporal (PC) médio ($P=0,075$), mas houve efeito de período ($P=0,0001$) (Tabela III). Houve um aumento do PC até o dia 56, que não se diferenciou do dia 112 e depois aumentou no dia 140. Para o consumo de suplemento, houve efeito de tratamento ($P<0,0001$), período ($P<0,0001$) e interação $T \times P$ ($P<0,0001$). Observou-se que, embora os suplementos tenham sido fornecidos *ad libitum*, de 0 a 56 dias os tratamentos com maior participação de UE (75% UE e 100% UE) tiveram um menor consumo do que aqueles com 0% UE e

Tabela II. Médida da composição químico-bromatológica dos componentes da *Urochloa brizantha* cv. Marandu (g/kg de MS) (Average chemical composition of the components of *Urochloa brizantha* cv. Marandu (g/kg DM)).

Item	Média para o período seco		
	Lâmina Verde	Lâmina Seca	Colmo
PB	78,48	28,30	23,68
FDN	636,24	715,53	767,38
FDA	310,81	377,88	487,28
MM	79,07	70,21	49,85
EE	14,47	13,32	4,83
NDT (g/kg)	546,6	501,3	472,0
CNF (g/kg)	195,3	176,0	154,2

PB = proteína bruta, FDN = fibra em detergente neutro, FDA = fibra em detergente ácido, MM = matéria mineral, EE = extrato etéreo, NDT = nutrientes digestíveis totais ($NDT = 91,0246 - 0,571588 \times FDN$; Capelle et al. 2001), CNF = carboidratos não fibrosos ($CNF(\%) = 100 - (\%FDN + \%PB + \%EE + \%MM)$; Weiss (1999)).

25% UE. Do dia 56 a 112 o tratamento com 0% UE apresentou o maior valor de consumo enquanto os tratamentos 25% UE, 75% EU e 100% UE não se diferenciaram. No último período, do dia 112 a 140, não houve diferença entre os tratamentos, mas foi observada uma diminuição no consumo de suplemento em relação aos períodos anteriores (Tabela III).

DISCUSSÃO

A quantidade de massa de forragem observada ao longo dos períodos experimentais foi superior a 2.000 kg de MS/ha, definidas por Minson et al. (1990) como sendo a quantidade mínima para que não haja limitação de consumo pelos animais e consequentemente redução do desempenho. Os valores de massa de forragem corroboram com os resultados encontrados para diferimento de *Urochloa brizantha* cv. Marandu em diferentes épocas do ano, onde a massa de forragem esteve sempre acima de 4.500 kg de MS/ha (Euclides et al., 2007).

O diferimento é uma alternativa interessante para garantir uma boa quantidade de massa seca para o consumo animal. No entanto, como resultado das alterações fisiológicas da planta durante longos períodos de crescimento vegetal com ausência de desfolha, observou-se um aumento na participação de MS_{en} e C e uma redução na proporção de LV.

Durante a utilização da pastagem após o diferimento, os animais demonstraram uma predileção pelo consumo de LV, uma vez que esta é a porção mais nutritiva e palatável da dieta. Este comportamento promove uma redução significativa da participação deste componente na massa da forragem ao longo do inverno (Euclides, Macedo & Oliveira, 1992; Euclides et al., 2007; Moretti et al., 2013).

A proteína fornecida via suplemento tendeu a melhorar os níveis de nitrogênio ruminal, promovendo um aumento no crescimento de microrganismos, melhorando a digestibilidade da matéria seca, taxa de diluição no rúmen, consumo de forragem e de energia metabolizável e tudo isso otimizará a utilização do volumoso e melhorando o desempenho animal (Nocek & Russell, 1988).

Os suplementos proteicos utilizados na nutrição de bovinos de corte em pastejo têm em sua composição fontes de nitrogênio de origem vegetal, farelos, sementes de oleaginosas e fontes de origem não vegetal, ureia e ureia encapsulada de liberação lenta. O nível de inclusão de fontes de NNP interfere no consumo voluntário de suplemento. O incremento da participação das fontes de NNP reduz de consumo do suplemento (Fernandes et al., 2016; Tedeschi, Fox & Russell, 2000) e este comportamento fica evidente ao longo do experimento uma vez que, quando houve dife-

Tabela III. Peso corporal médio (kg), ganho médio diário (kg/dia) e consumo de suplemento (kg/dia) em bezerros suplementados com diferentes níveis de substituição do farelo de soja por ureia encapsulada (Average body weight (kg), average daily gain (kg/day) and supplement consumption (kg/day) in calves supplemented with different levels of substitution of soybean meal for encapsulated urea).

Variáveis	Tratamento (T) ¹				Média por Período (P) ²	EPM	Valor de p		
	0% UE	25% UE	75% UE	100% UE			T	P	T x P
Peso corporal médio (kg)							0,0751	0,0001	0,9745
Dia 0	168,0	171,4	168,8	168,0	169,1C	2,39			
Dia 56	188,9	187,7	187,7	180,8	184,7B	2,39			
Dia 112	192,6	191,0	181,9	180,6	186,5B	2,39			
Dia 140	203,5	202,4	193,9	191,8	197,9A	2,39			
Ganho diário médio (kg/dia)							0,0600	<0,0001	0,1209
Dia 0 a 56	0,372	0,290	0,225	0,248	0,284B	0,01			
Dia 56 a 112	0,067	0,060	0,007	-0,002	0,033C	0,01			
Dia 112 a 140	0,389	0,405	0,428	0,400	0,406A	0,01			
Consumo de suplemento (kg/animal/dia)							0,0001	<0,0001	<0,0001
Dia 0 a 56	0,479aA	0,407aA	0,259bA	0,235bA					
Dia 56 a 112	0,402aA	0,256bB	0,222bA	0,166bA					
Dia 112 a 140	0,129aB	0,126aC	0,114 ^a 0B	0,114aB					

EPM – erro padrão da média

¹ 0% UE - 100% Farelo de Soja (FS) e 0% ureia encapsulada (UE); 25% UE - 25% UE e 75% FS; 75% UE - 75% UE e 25% FS e 100% UE - 100% UE e 0% FS.

² Médias por período somente foram apresentadas quando o valor de P para o período foi $\leq 0,05$ e T x P $> 0,05$.

Letras maiúsculas diferentes diferem umas das outras nas colunas e letras minúsculas diferentes diferem umas das outras nas linhas pelo teste de Tukey (P $\leq 0,05$)

rença, os tratamentos 75% UE e 100% UE apresentaram os menores consumos. Menores consumos dos suplementos experimentais também foram observados do dia 112 a 140, coincidindo com as maiores precipitações pluviométricas e maiores participações de LV na massa de forragem, variáveis estas que estão negativamente ligadas ao consumo de suplemento (Moretti et al., 2013).

O aumento da participação de UE nos suplementos não reduziu o GMD. Observou-se que do dia 0 a 56 a participação de LV na massa de forragem permitiu uma coleta de alimentos de qualidade razoável por parte dos animais, neste cenário um maior consumo do suplemento, observado nos tratamentos 0% UE e 25% UE, e consequentemente uma maior ingestão de proteína verdadeira, mas não foi suficiente para alterar o GMD. Apesar do menor consumo nos tratamentos 75% UE e 100% UE, foi reportado que a adição de UE em associação com a ureia convencional melhorou o ambiente ruminal (pH e N-NH₃), o crescimento microbiano e aumentou a ingestão de nutrientes (Ribeiro et al., 2011) por meio de uma melhor sincronia entre os carboidratos fermentáveis do pasto com o N disponível no suplemento.

Os tratamentos experimentais do dia 56 a 112 apresentaram GMD similares e próximos a zero. Durante esta fase o C, LS e MSen representavam quase que 100% dos constituintes da forragem. A dieta colhida pelos animais apresentou baixos teores de PB e elevados teores de FDN. Neste cenário, em função do baixo potencial fermentativo da dieta os ingredientes utilizados nos suplementos experimentais mantiveram os teores de N ruminais para que houvesse a manutenção de crescimento microbiano e do peso corporal. A maior ingestão de PB e aminoácidos proporcionados pelo tratamento 0% UE não aumentou o GMD comparado aos demais tratamentos, uma vez que, a ingestão de energia se mostrou como o primeiro limitante de desempenho. O mesmo foi observado quando animais consumindo forragem de baixo valor nutritivo (PB: 57 g/kg MS; NDT: 497 g/kg MS) submetidos a três tipos de suplementação: sem suplemento; suplemento proteico em bloco (PB: 621 g/kg MS; consumo de 100 g/cabeça/dia); e suplemento proteico-energético (PB: 163 g/kg MS; consumo 7,5 g/kg PC). Ambos os tratamentos com suplementação apresentaram GMD similares e foram estatisticamente superiores ao tratamento sem suplemento (McLennan et al., 2012).

Assim como observado do dia 56 a 112, os tratamentos experimentais apresentaram GMD similares do dia 112 a 140, mas com valores de GMD próximos a 0,400 kg. As precipitações pluviométricas e a retomada do crescimento da forragem elevaram a participação de LV na massa de forragem durante o terceiro período elevando a qualidade nutricional da dieta colhida pelos animais e minimizando o efeito aditivo da suplementação proteica, pois o limitante durante esta fase tende a ser a quantidade de NDT consumido pelo animal.

Os resultados deste experimento corroboram com os dados encontrados por Ji et al. (2017), onde diferentes níveis de substituição do FS por ureia fosfato, fonte de nitrogênio de liberação lenta, foram testados. A inclusão de até 4% de ureia fosfato não alterou o GMD de ovinos consumindo dietas com aproximadamente 7 MJ/kg MS de energia metabolizável, reforçando a hipótese de que a energia e não a fonte de proteína vem a ser o primeiro fator limitante de desempenho.

Vale lembrar que, para níveis moderados a altos de desempenho, deve-se aumentar a atenção ao fornecimento suplementar de proteína verdadeira, uma vez que constituem a principal fonte de isoácidos, indispensáveis ao adequado metabolismo microbiano (Gomes Jr. et al., 2002).

CONCLUSÃO

Em pastagens com baixa proporção de lâminas verdes durante a época seca a ureia encapsulada proporciona a manutenção no GMD se mostrando uma boa opção de suplemento. O farelo de soja pode ser substituído por 100% de ureia encapsulada sem que ocorra prejuízo ao desempenho produtivo de bezerros na época seca.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento de Ensino, Ciência e Tecnologia do MS (FUNDECT) pela concessão dos recursos financeiros para execução da pesquisa.

BIBLIOGRAFIA

- Association of Official Analytical Chemists 1995, *Official methods of analysis*, 16th edition, Association of Official Analytical Chemists, EUA.
- Capelle, ER, Valadares Filho, SC, Coelho da Silva, JF & Cecon, PR 2001, 'Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos', *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol. 30, pp. 1837-56.
- Detman, E, Valente, EEL, Batista, ED & Huhtanen, P 2014, 'An evaluation of the performance and efficiency of nitrogen utilization in cattle fed tropical grass pastures with supplementation', *Livestock Science*, vol. 162, pp. 141-53.
- Euclides, VPB, Macedo, MCM & Oliveira, MP 1992, 'Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo', *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol. 21, pp. 691-702.
- Euclides, VPB, Flores, R, Medeiros, SR & Oliveira, MP 2007, 'Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu, na região do Cerrado', *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol. 42, pp. 273-80.
- Fernandes, RM, De Almeida, CM, Carvalho, BC, Neto, JAA, Mota, VAC, De Resende, FD & Siqueira, GR 2016, 'Effect of supplementation of beef cattle with different protein levels and degradation rates during transition from the dry to rainy season', *Tropical Animal Health and Production*, vol. 48, pp. 95-101.
- Gomes Jr, P, Paulino, MF, Detmann, E, Valadares Filho, SDC, Zervoudakis, JT & Lana, RDP 2002, 'Performance of Growing Crossbred Steers Supplemented During the Dry Season', *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol. 31, pp. 139-47.
- Ji, SK, Zhang, F, Sun, YK, Deng, KD, Wang, B, Tu, Y, Zhang, NF, Jiang, CG, Wang, SQ & Diao, QY 2017, 'Influence of dietary slow-release urea on growth performance, organ development and serum biochemi-

- cal parameters of mutton sheep', *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, vol. 101, pp. 964-73.
- Kozloski, GV 2011, 'Metabolismo dos compostos nitrogenados', in: GV Kozloski (ed.), *Bioquímica dos ruminantes*, 3rd edn, Editora UFSM, Santa Maria, pp.80-6.
- McLennan, SR, Callaghan, MJ, Swain, AJ & Kidd, JF 2012, 'Effect of monensin inclusion in supplements for cattle consuming low quality tropical forage', *Animal Production Science*, vol. 52, pp. 624-29.
- Minson, DJ 1990, *Forage in ruminant nutrition*, Academic Press, San Diego, California.
- Moretti, MH, Resende, FD, Siqueira, GR, Roth, APTP, Custódio, L, Roth, MTP, Campos, WC & Ferreira, LH 2013, 'Performance of Nelore young bulls on Marandu grass pasture with protein supplementation', *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol.42, pp. 438-46.
- Nocek, JE & Russell, JB 1988, 'Protein and energy as an integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production', *Journal of Dairy Science*, vol.71, pp. 2070-2107.
- National Research Council 1996, *Nutrient requirements of beef cattle*, 7th edition, National Academic Press, Washington, D.C.
- Rezende, LHGS, Albertini, TZ, Detmann, E, Tomich, TR, Franco, GL, Lempp, B & Morais, MG 2008 'Consumo e digestibilidade do feno de capim-braquiária em bovinos de corte sob suplementação com mistura contendo sulfato de amônio, caseína e ureia', *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol. 37, pp. 717-23.
- Ribeiro, SS, Vasconcelos, JT, Morais, MG, Ítavo, CBCF & Franco, GL 2011, 'Effects of ruminal infusion of a slow-release polymer-coated urea or conventional urea on apparent nutrient digestibility, in situ degradability, and rumen parameters in cattle fed low-quality hay', *Animal Feed Science and Technology*, vol. 164, no. 1-2, pp. 53-61.
- Satter, LD & Roffler, RE 1975, 'Nitrogen requirement and utilization in dairy cattle', *Journal of Dairy Science*, vol. 58, pp. 1219-37.
- Sciliano-Jones, J& Downer, J 2005, 'Utility and safety of a slow-release nitrogen product: Optigen® 1200', in Lyons, TP & Jacques, KA (eds), *Nutritional biotechnology in the feed and food industries. Proceedings of Alltech's 21st Annual Symposium*, Lexington, pp.241-8.
- Tedeschi, LO, Fox DG & Russell, JB 2000, 'Accounting for the effects of a ruminal nitrogen deficiency within the structure of the Cornell net carbohydrate and protein System', *Journal of Animal Science*, vol.7, pp. 1648-58.
- Van Soest, PJ, Robertson, JB & Lewis, BA 1991 'Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle', *Journal of Dairy Science*, vol. 74, pp. 3583-97.
- Weiss, WP, 1999 'Energy prediction equations for ruminant feeds', in *Proceedings of the Cornell nutrition conference for feed manufacturers*, Cornell University, Ithaca, pp.176-185.