



Acta Scientiarum. Animal Sciences

ISSN: 1806-2636

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá
Brasil

de Figueiredo, Darcilene Maria; Fonseca Paulino, Mário; Detmann, Edenio; Gonçalves de Souza, Marcos; Rezende Moreira Couto, Victor; Lima Sales, Maykel Franklin

Estratégias de suplementação para antecipação da idade à puberdade para novilhas de corte em pastagem tropical

Acta Scientiarum. Animal Sciences, vol. 30, núm. 4, 2008, pp. 415-423

Universidade Estadual de Maringá
.png, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303126494004>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

Estratégias de suplementação para antecipação da idade à puberdade para novilhas de corte em pastagem tropical

Darcilene Maria de Figueiredo^{1*}, Mário Fonseca Paulino², Edenio Detmann², Marcos Gonçalves de Souza¹, Victor Rezende Moreira Couto² e Maykel Franklin Lima Sales²

¹Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal, São Paulo, Brasil. ²Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. *Autor para correspondência.
E-mail: darcilenefigueiredo@yahoo.com.br

RESUMO. Objetivou-se avaliar suplementos formulados com diferentes fontes de proteína, no período das águas, sobre o desempenho produtivo de novilhas de corte em recria. Para avaliar o desempenho produtivo, 20 novilhas mestiças Holandês x Zebu e aneladas, com peso corporal médio de 234 kg e idade aproximada de 14 meses, foram distribuídas em cinco piquetes de *B. decumbens* Stapf de 2,5 ha cada, em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os suplementos foram à base de farelo de soja (FS), farelo de algodão 38% PB (FA38), farelo de glúten de milho 60% PB (GM) e farelo de trigo + ureia (FT), além de um tratamento-testemunha, constituído apenas de mistura mineral (MM). A quantidade diária de suplemento foi fixada para fornecer aproximadamente 180 g de PB dia⁻¹, sendo 0,450; 0,550; 0,350 e 0,450 kg animal⁻¹ dia⁻¹, respectivamente, para os tratamentos FS, FA38, GM e FT. Os animais foram pesados a cada 28 dias e rotacionados entre os piquetes a cada sete dias. Os animais submetidos ao tratamento FT apresentaram ganhos médios diários (GMD) superiores ($p < 0,10$) àqueles recebendo o tratamento MM ($0,839 \times 0,666$ kg dia⁻¹). Recomenda-se o fornecimento de 500 g de suplemento que contém ureia, farelo de trigo e minerais para novilhas em recria, quando se deseja obter ganhos de peso moderados, em torno de 850 g dia⁻¹.

Palavras-chave: desempenho, fêmeas, pastejo, suplementação.

ABSTRACT. Supplementation strategies for the anticipation of age to puberty for beef heifers on tropical pasture. This paper aimed to evaluate the supplements formulated from different sources of protein during the rainy season over the productive performance of beef heifers during breeding. In order to evaluate productive performance, 20 Holstein x Zebu crossbred heifers, with average body weight of 234 kg and approximate age of 14 months, were divided into five paddocks of *B. decumbens* Stapf of 2.5 ha each, in a completely randomized design with five treatments and four repetitions. The supplements were based on soybean meal (FS); cottonseed meal (FA) 38% crude protein (CP) (FA 38); corn gluten meal 60% CP (GM) and wheat bran + urea (FTU); and a treatment witness, composed of mineral mix (MM) only. The daily amount of supplement was established for providing about 180 g of CP day⁻¹; that is, 0.450, 0.550, 0.350 and 0.450 kg animal⁻¹ day⁻¹, respectively, for the treatments with FS, FA38, GM and FTU. The animals were weighted every 28 days and rotated among the paddocks every 7 days. The ones which were submitted to the FTU treatment showed higher average daily gains (ADG) ($p < 0.10$) than those which received a MM treatment (0.839×0.666 kg day⁻¹). The 500 g supply of supplement containing urea, FTU and minerals for heifers during breeding is recommended when intending to get moderate weight gain - around 850 g day⁻¹.

Key words: performance, females, grazing, supplementation.

Introdução

A antecipação da idade ao primeiro parto está diretamente associada à eficiência e à lucratividade da produção de carne bovina. Vários resultados de trabalhos científicos encontrados na literatura têm indicado a vantagem em se iniciar mais cedo a vida

reprodutiva das novilhas. Segundo Martin *et al.* (1992), o desempenho reprodutivo das novilhas depende da idade em que estas fêmeas parem pela primeira vez. Novilhas que parem mais cedo têm vida produtiva mais longa.

Entre as principais vantagens em emprenhar as

novilhas mais jovens estão: menor tempo para obter retorno do investimento, aumento da vida reprodutiva da vaca e aumento do número de bezerros (Short *et al.*, 1994). A antecipação do primeiro parto para os 27-30 meses de idade acarretaria, entre outras vantagens, aumento na receita bruta da atividade pecuária.

A nutrição é, sem dúvida, o parâmetro de manejo que mais altera a idade do animal ao abate ou à primeira cria, ou seja, a precocidade ou a taxa com que o animal se aproxima do seu peso adulto é muito sensível às alterações do ambiente nutricional (Paulino *et al.*, 2004). Rebanhos com nutrição inadequada apresentam baixos índices reprodutivos, atrasando o reinício da atividade ovariana luteal cíclica, bem como a chegada da puberdade e maturidade sexual para as novilhas, o que poderia ser evitado ou amenizado pela suplementação estratégica desses animais durante determinados meses do ano.

Ao estudarem o efeito da nutrição e da estação do ano sobre o início da puberdade em novilhas de corte, investigado por Schillo *et al.* (1992), esses autores afirmaram que a disponibilidade de substratos metabólicos, dentre os quais se inclui a glicose, pode afetar a reprodução via efeitos sobre os componentes do eixo hipotálamo-hipófise-ovário.

Inicialmente, os programas de suplementação de bovinos em pastejo tiveram como objetivo superar as dificuldades do período de escassez de forragem. No entanto, com a incessante e necessária busca por maior eficiência na atividade, os suplementos estão sendo mais recentemente utilizados também na estação chuvosa, quando há maior oferta de forragem, na tentativa de maximizar o desempenho dos animais. A suplementação com proteína na época das águas tem sido relatada por: aumentar o ganho de peso e a condição do escore corporal em fêmeas (Clanton e Zimmerman, 1970); aumentar o consumo e a digestibilidade (Köster *et al.*, 1996); e melhorar a performance reprodutiva (Wiley *et al.*, 1991).

A proteína degradável no rúmen (PDR) tem habilidade para otimizar a utilização da forragem e o desempenho animal quando forragem de baixa qualidade é oferecida como dieta basal, como salientam Cochran *et al.* (1997). Entretanto, funcionalmente, o nitrogênio (N) disponível para os microrganismos ruminais não consiste apenas de proteína degradável no rúmen (PDR), mas também do N disponibilizado por meio da reciclagem de N ureico originado da absorção dietética de N ou da mobilização de fontes endógenas de N.

O fornecimento de proteína não-degradável no rúmen (PNDR) pode melhorar o "status" de N do ruminante, além dos efeitos diretamente atribuídos

para aumentar a digestão e a taxa de passagem, como resultado da reciclagem de N (Egan e Moir, 1965). Porém, de acordo com Bandyk *et al.* (2001), o aumento na quantidade de N disponível no rúmen pela suplementação com PNDR é menos eficiente do que suplementar diretamente com PDR. Segundo Wickersham *et al.* (2004), o desenvolvimento de modelos para estimar os requerimentos para suplementação de N quando a dieta basal é constituída de forragem de baixa qualidade requer claro entendimento do relativo impacto da suplementação tanto de PDR quanto de PNDR na utilização da forragem e seu potencial para interagir com o ambiente ruminal.

Assim, objetivou-se avaliar o efeito de suplementos com fontes de proteína de diferentes degradabilidades sobre o ganho de peso em novilhas de corte na fase de recria, em pastejo de *Brachiaria decumbens*, no período das águas.

Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido no Setor de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Estado de Minas Gerais, onde foi avaliado o desempenho produtivo de novilhas pré-púberes, suplementadas em pastagens de *Brachiaria decumbens*.

O experimento foi conduzido entre 17 de novembro de 2003 e 09 de fevereiro de 2004, correspondendo ao período das águas.

Para avaliação de desempenho foram utilizadas 20 novilhas mestiças Holandês x Zebu e aneladas, com idade média inicial de 14 meses e peso médio inicial de 230 kg. A cada lote de quatro animais destinou-se, de forma completamente casualizada, um dos seguintes suplementos que constituíram os tratamentos: FS- farelo de soja e mistura mineral; FA38- farelo de algodão - 38% de proteína bruta (PB) e mistura mineral; GM - farelo de glúten de milho - 60% PB e mistura mineral; FTU - farelo de trigo, ureia e mistura mineral (autocontrole de consumo); e MM exclusivamente mistura mineral – tratamento-controle. No tratamento autocontrole de consumo (FTU), era oferecida aos animais a quantidade de suplemento para quatro dias, sendo monitorada a data em que o suplemento no cocho estava chegando ao fim; pesava-se o restante para fazer os cálculos de consumo $\text{cabeça}^{-1} \text{ dia}^{-1}$.

A composição dos tratamentos é apresentada na Tabela 1. A quantidade diária de suplemento fornecida às novilhas foi fixada visando oferecer, aproximadamente, 180 g de PB dia $^{-1}$, correspondendo a: 0,450; 0,550; 0,350 e 0,450 kg dia $^{-1}$,

respectivamente, para os tratamentos FS, FA38, GM e FTU. Os animais tiveram acesso irrestrito à água e à mistura mineral durante todo o experimento.

Tabela 1. Composição percentual dos tratamentos, com base na matéria natural.

Table 1. Percentual feed composition of supplements, as fed basis.

Ingredientes (%) Ingredients (%)	Tratamentos Treatments				
	MM	FS	FA38	GM	FTU
Mistura mineral ¹	100,0	11,0	10,0	14,0	10,0
Mineral Premix ¹					
Uréia AS ¹ (9:1) ²	---	---	---	---	10,0
Urea AS ¹ (9:1) ²					
Farelo de soja	---	89,0	---	---	---
Soybean meal					
Farelo algodão 38% PB	---	---	90,0	---	---
Cottonseed meal 38% CP					
Farelo de glúten de milho 60% PB	---	---	---	86,0	---
Gluten of Corn bran 60% CP					
Farelo de trigo	---	---	---	---	80,0
Wheat bran					

¹Composição: Cloreto de sódio, 49%; fosfato bicálcico, 49%; sulfato de zinco, 1,50%; sulfato de cobre, 0,40%; sulfato de cobalto, 0,05%; iodato de potássio, 0,05%.²Ureia Sulfato de Amônio¹ (9:1).

¹Percentage composition: Sodium chloride, 49%; Dicalcium phosphate, 49%; Zinc sulfate 1,5%; Copper sulfate 0,4%; Cobalt sulfate 0,05%; Potassium iodine, 0,05%.²Urea Ammonium¹ sulfate - 9:1.

Os animais foram distribuídos, aleatoriamente e em igual número, em cinco piquetes de *Brachiaria decumbens* de 2,5 ha de área cada. Estes piquetes eram providos de bebedouro e cocho coberto para a distribuição do suplemento, com dimensões que permitiam aos quatro animais de cada tratamento alimentar-se ao mesmo tempo.

No período pré-experimental, todos os animais foram tratados contra ecto e endoparasitos. Durante o período experimental realizou-se, quando justificado, combate contra infestação de carrapatos, mosca-do-chifre e endoparasitos.

Durante o período de avaliação, foram tomadas amostras dos ingredientes utilizados e de todos os suplementos a cada partida produzida, formando-se, ao final, uma amostra composta proporcional, para posteriores análises laboratoriais.

Foram realizados três períodos experimentais de 28 dias num total de 84 dias. A cada final de período foram realizadas pesagens dos animais, com o intuito de monitorar ocorrências de distúrbios indesejáveis sobre o desempenho animal (Cook, 1962). Para reduzir a influência de possível variação na disponibilidade de forragem entre os piquetes, os animais foram rotacionados entre estes a cada sete dias.

No 5º dia de cada período experimental, foi feita a coleta de extrusa esofágica, para avaliação da composição do pasto ingerido pelo animal. Para esta coleta, utilizaram-se cinco machos bovinos fistulados no rúmen e esôfago, com 300 kg de peso corporal médio. Às 18h do dia anterior, os animais foram recolhidos ao curral de contenção, de forma a

permitir um jejum prévio de, aproximadamente, 14h. As coletas foram realizadas no período da manhã (8h), utilizando-se bolsas coletoras de fundo telado acopladas abaixo da fistula esofágica. Os animais permaneceram em pastejo durante 40 a 50 min., em seus respectivos piquetes. Após este tempo, foram recolhidos para a retirada das bolsas e reconduzidos imediatamente aos seus piquetes.

As amostras de todos os piquetes foram homogeneizadas por período, secas em estufa de ventilação forçada a 65°C, moídas em moinho tipo Willey (com peneira de 1,0 mm) e armazenadas para posteriores análises laboratoriais.

Para estimar a disponibilidade total de forragem ofertada aos animais, realizaram-se coletas do pasto, a cada 14 dias, por meio de corte rente ao solo, de quatro áreas, de maneira aleatória dentro de cada piquete, utilizando um quadrado metálico de 0,5 m x 0,5 m (McMeniman, 1997). Após a pesagem, as amostras foram homogeneizadas por piquete e por período, em duplicata. Das amostras compostas de forragem, obtidas em duplicata, uma alíquota foi seca em estufa de ventilação forçada a 65°C, moída em moinho tipo Willey (peneira de 1,0 mm), enquanto a outra foi utilizada para a separação dos componentes das plantas de *Brachiaria decumbens*: folha verde (FV), colmo verde (CVe), folha seca (FS) e colmo seco (CS). Todas essas amostras, juntamente com as dos ingredientes dos suplementos, foram submetidas a análises para quantificação dos teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), nitrogênio total, extrato etéreo (EE) e cinzas (Silva e Queiroz, 2002); digestibilidade *in vitro* da matéria seca (Tilley e Terry, 1963), lignina, fibra em detergente neutro (FDN), com as devidas correções de procedimento para a presença de proteínas e cinzas, e fibra em detergente ácido (FDA) (Robertson e Van Soest, 1981), adotando-se o método de autoclavagem da amostra, segundo Pell e Schofield (1993). Os teores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) foram determinados nos resíduos obtidos após o tratamento das amostras em detergentes neutro e ácido (Robertson e Van Soest, 1981), respectivamente, por intermédio do procedimento de Kjeldhal (Silva e Queiroz, 2002).

Das amostras destinadas à estimativa da disponibilidade total de forragem, foi calculado o percentual de MS potencialmente digestível (MSpd) ofertada aos animais. Este resultado foi obtido por intermédio do resíduo insolúvel em detergente neutro avaliado após incubação *in vitro* das amostras por 144h, em sala com temperatura controlada a 39°C.

Para estimar a MSpd, utilizaram-se amostras destinadas à digestibilidade *in vitro* da FDN em que duas amostras de 100 mg foram acondicionadas em frascos de vidro com 50 mL em volume total, às quais se adicionaram, imediatamente, 8 mL de solução tampão de McDougall (McDougall, 1949) com pH previamente ajustado em 6,8, por meio de aspersão com CO₂ por aproximadamente 20 min. Os frascos foram, então, acondicionados em sala climatizada (39°C) por, aproximadamente, 30 min. Durante este processo, procedeu-se à coleta de líquido ruminal procedente de uma novilha mestiça, fistulada no rúmen e alimentada com capim-Tifton (*Cynodon* spp.) *ad libitum* e 1 kg de concentrado. O líquido, após filtragem, foi acondicionado em recipiente térmico e imediatamente conduzido ao local de incubação.

Aos frascos que continham as amostras e a solução tampão adicionaram-se 2 mL do inóculo ruminal, procedendo-se imediatamente à vedação com tampas de borracha e lacre de alumínio; foram, então, dispostos sobre mesa com agitação orbital. Para controlar a pressão no interior dos frascos, formada pelo acúmulo de gases, foram realizadas retiradas dos gases 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 12, 18, 24, 30, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 120 e 144 h após o início da incubação, perfurando-se o centro da tampa de borracha com o emprego de uma agulha de seringa.

O percentual de MSpd foi determinado nos resíduos obtidos após o tratamento em detergente neutro (Robertson e Van Soest, 1981) das amostras que foram previamente incubadas. O resíduo obtido foi denominado como FDN indigestível (FDNi).

Para a determinação da MSpd, foi utilizada a fórmula:

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

em que: 0,98 – percentual de digestibilidade do conteúdo celular; FDN – valor de FDN da amostra expressa na MS; FDNi – FDN indigestível (RES – resíduo da amostra após incubação e tratamento com detergente neutro).

Os carboidratos não-fibrosos (CNF) das amostras foram estimados de acordo com Hall e Akyniode (2000), utilizando-se a fórmula:

$$\text{CNF} = 100 - [(\% \text{ PB total} - \% \text{ PB ureia} + \% \text{ ureia}) + (\% \text{ FDNCp}) + \% \text{ EE} + \% \text{ Cinzas}].$$

Os teores de nutrientes digestíveis totais estimados (NDTTest) foram obtidos a partir da composição dos alimentos avaliados, de acordo com

as equações descritas pelo NRC (2001), o que estima as frações digestíveis dos nutrientes, utilizando-se a fórmula:

$$\text{NDT} = \text{PBD} + 2,25 \times \text{AGD} + \text{FDNpD} + \text{CNFD} - 7$$

em que: o valor 7 refere-se ao valor fecal metabólico.

Empregou-se o delineamento inteiramente casualizado para as análises experimentais de desempenho produtivo, cada tratamento com quatro repetições. Para as análises estatísticas foi utilizado o PROC GLM (Procedure General Linear Models) do SAS (1990), e as comparações entre tratamentos foram realizadas por intermédio do teste de Duncan em nível de 10% de probabilidade.

Resultados e discussão

A composição química média da *Brachiaria decumbens* e dos suplementos é apresentada na Tabela 2. A *B. decumbens* utilizada apresentou teor médio de proteína bruta (PB) de 9,51%. Este valor é superior ao valor mínimo de 7,0%, relatado por Minson (1990), como limitante para uma adequada atividade dos microrganismos do rúmen e, inferior ao valor de 12% considerado por Ulyatt (1973), citado por Euclides et al. (2001), como necessário para produção máxima em um rebanho de bovinos de corte.

Os percentuais encontrados de matéria seca potencialmente digestível (MSpd) em relação à quantidade de matéria seca total (MSTotal) foram 76,56, 78,28, 73,78 e 78,51, respectivamente, para o 1º, 2º, 3º e 4º períodos. Observou-se que, dos 3.334,75 kg de MSTotal ha⁻¹ médios disponíveis para os animais, 74,7% foram constituídos de MS verde (folhas e colmos verdes), componente mais procurado pelos animais em pastejo e característico da época do ano em questão.

As disponibilidades médias de MSTotal e MSpd durante o período experimental foram de 3.334,75 e 2.561,05 kg ha⁻¹, respectivamente. As disponibilidades de MST e MSpd para os animais como percentual do peso vivo foram de 9,35 e 7,18%, respectivamente. Segundo Paulino et al. (2002), a recomendação seria a oferta de 4 a 5% do peso vivo dos animais em MSpd para haver desempenho satisfatório dos animais criados a pasto. Portanto, a disponibilidade não ofereceu limitação à capacidade seletiva dos animais em todos os períodos experimentais, possibilitando a maximização do consumo de MS.

Tabela 2. Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), nitrogênio não-proteico (NNP), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), proteína degradável no rúmen (DgPB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), FDN corrigida para proteína (FDNcp), FDN corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), carboidratos não-fibrosos (CNF), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG) da *B. decumbens* e dos suplementos.

Table 2. Average contents of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), non-protein nitrogen (NPN), insoluble nitrogen in neutral detergent (INND), insoluble nitrogen in acid detergent (INAD), rumen degraded protein (RDP), ether extract (EE), neutral detergent fiber (NDF), neutral detergent fiber expressed exclusive for nitrogenous compounds contents (NDFp), neutral detergent fiber expressed exclusive for ash and nitrogenous compounds contents (NDGap), non-fibrous carbohydrates (NFC), acid detergent fiber (ADF), and lignin (LIG) of *B. decumbens* and of the supplements.

Itens	Tratamentos Treatments				Extrusa ⁵
	FS	FA38	GM	FT	
MS(%)	87,58	94,20	91,32	87,61	12,23
MO ¹	94,34	94,23	98,50	95,24	88,30
OM ¹					
PB ¹	45,73	41,24	56,05	41,57	9,51
CP ¹					
NNP ^{1,2}	20,87	3,22	21,13	53,26	47,66
NPN ^{1,2}					
NIDN ^{1,2}	4,53	14,40	10,01	15,30	43,06
INND ^{1,2}					
NIDA ^{1,2}	1,16	3,75	4,53	3,76	25,13
INAD ^{1,2}					
DgPB ^{3,4}	65,7	64,8	8,80	98,60	----
RDP ^{3,4}					
EE ¹	1,52	3,46	1,46	2,06	1,94
FDN ¹	8,54	31,26	12,78	34,86	71,20
NDF ¹					
FDNp ¹	6,53	22,52	6,90	32,63	67,24
NDGap ¹					
FDNcp ¹	6,39	24,89	6,37	32,23	64,36
NDGap ¹					
CNF ¹	40,70	24,65	34,61	37,38	12,50
NFC ¹					
FDA ¹	7,93	17,71	9,00	12,06	40,46
ADF ¹					
LIG ¹	1,68	4,37	3,60	3,80	5,90

¹% MS, ²% do Nitrogênio Total. ³Coefficientes descritos por Valadares Filho *et al.* (2006). ⁴% da PB. ⁵Amostra extrusa esofágica.

¹% de DM. ²% of total nitrogenous compounds. ³coefficients described by Valadares Filho *et al.* (2006). ⁴% of CP.

⁵Samples of esophageal extrusa.

De acordo com Guerrero *et al.* (1984), é evidente que os animais, por intermédio do pastejo seletivo, maximizam os seus desempenhos selecionando componentes específicos das plantas que têm qualidade superior àquela da forragem total oferecida.

Na Tabela 3, são mostradas as características químicas de folhas verdes (FV), colmos verdes (CVe), folhas secas (FS) e colmos secos (CS). Verificaram-se teores de PB, FDA e digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) de 7,93, 42,64 e 74,73; 4,9, 60,25 e 66,28; 2,58, 47,07 e 59,43 e 1,66, 71,46 e 34,70%, respectivamente, para FV, CVe, FS e CS.

O maior percentual de proteína bruta encontrado nas amostras de extrusa, em relação às amostras de folha verde, é explicado pelo alto nível de NNP verificado na extrusa pela contaminação salivar. A importância do componente FV para a nutrição animal fica evidente quando se analisam qualitativamente os componentes da planta forrageira.

Tabela 3. Médias e respectivos erros-padrão das médias para os teores de matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), nitrogênio não-proteico (NNP), N insolúvel em detergente neutro (NIDN), N insolúvel em detergente ácido (NIDA), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), FDN corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), carboidratos não-fibrosos (CNF), fibra em detergente ácido (FDA), FDA indigestível (FDAi), lignina (LIG) e digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) dos componentes do pasto: folha verde (FV), colmo verde (CVe), folha seca (FS) e colmo seco (CS).

Teores (%) Contents (%)	Componentes do Pasto Pasture components			
	FV (SG)	CVe (SG)	FS (DL)	CS (DS)
MO ¹	89,12 ± 0,25	89,51 ± 0,16	88,72 ± 0,30	94,47 ± 0,48
OM ¹				
PB ¹	7,93 ± 0,43	4,90 ± 0,23	2,58 ± 0,14	1,66 ± 0,14
CP ¹				
NNP ^{1,2}	28,17 ± 1,74	35,09 ± 3,76	28,05 ± 5,31	38,79 ± 8,47
NPN ^{1,2}				
NIDN ^{1,2}	38,34 ± 3,07	35,33 ± 1,12	44,19 ± 2,12	57,32 ± 1,74
INND ^{1,2}				
NIDA ^{1,2}	14,23 ± 0,97	22,75 ± 1,90	31,09 ± 3,04	40,42 ± 9,98
INAD ^{1,2}				
EE ¹	2,02 ± 0,20	1,54 ± 0,20	2,83 ± 0,27	1,03 ± 0,27
FDN ¹	69,57 ± 1,47	80,35 ± 0,73	76,41 ± 0,97	87,89 ± 1,29
NDF ¹				
FDNcp ¹	61,96 ± 2,34	75,51 ± 0,73	69,0 ± 1,41	84,97 ± 2,18
NDGap ¹				
CNF ¹	17,51 ± 2,16	7,56 ± 0,51	13,55 ± 0,88	6,80 ± 1,86
NFC ¹				
FDA ¹	42,64 ± 0,85	60,25 ± 0,54	47,07 ± 0,94	71,46 ± 1,32
ADF ¹				
FDAi ¹	12,72 ± 0,34	19,10 ± 0,51	19,99 ± 0,45	41,61 ± 1,88
iADF ¹				
LIG ¹	4,12 ± 0,06	5,68 ± 0,15	4,98 ± 1,27	12,93 ± 0,77
DIVMS ¹	74,73 ± 0,43	66,28 ± 2,50	59,43 ± 0,33	34,70 ± 2,65

¹% MS, ²% do Nitrogênio Total.

¹% of DM. ²% of total nitrogenous compounds.

O consumo de forragem é relacionado à digestibilidade, que primariamente reflete as taxas de fermentação e de passagem da digesta pelo rúmen-retículo. Assim, à medida que a parede celular da dieta aumenta, ambas as taxas decrescem; desta forma, a quantidade de parede celular da planta responde por uma grande proporção da variação no consumo (Van Soest, 1982; Waldo, 1986). De acordo com Chacon e Stobbs (1976), citados por Euclides *et al.* (1990), o material morto participa em pequena proporção na dieta animal, desde que exista algum material verde disponível. Essa seletividade exercida pelo animal durante o pastejo pode ser explicada pela qualidade nutricional inferior existente no material seco/morto (FS e CS) em comparação ao material verde (FV e CVe).

Na Tabela 4, são apresentados os consumos diários de suplemento (CS), de proteína bruta (CPB), de proteína degradável no rúmen (CPDR), o peso vivo inicial (PVI), o peso vivo final (PVF) e o ganho médio diário (GMD) obtidos para os cinco tratamentos.

Os animais do tratamento FTU (autocontrole) apresentaram ganhos superiores ($p < 0,10$) àqueles do tratamento MM, promovendo aumento de 21% ($0,839 \times 0,666 \text{ kg dia}^{-1}$) no ganho de peso diário das novilhas. Uma das explicações para este resultado pode ser a resposta positiva do desempenho animal com a inserção de proteína na dieta. Isto porque o teor médio de proteína bruta na pastagem consumida pelas novilhas foi de 9,51% da MS (Tabela 2), e deste percentual 43,06% está na forma de PIDN (proteína insolúvel em detergente neutro). Isto quer dizer que 40% desta proteína está lentamente disponível e que provavelmente uma fração desta PIDN não teve tempo, dentro do rúmen, de ser digerida pelos microrganismos ruminais. Sendo assim, mesmo no período das águas, a pastagem apresentou conteúdo de proteína bruta inferior ao necessário para produção máxima que, segundo Ulyatt (1973), citado por Euclides e Medeiros (2005), é de 12% para todos os propósitos em um rebanho de bovinos de corte.

Observando, no entanto, que o suplemento à base de farelo de trigo mais ureia foi o único a apresentar melhoria significativa ($p < 0,10$) no desempenho das novilhas, em relação ao tratamento constituído apenas por mistura mineral, pode-se considerar este melhor resultado pela adequada formulação do suplemento. Isto porque o farelo de trigo, caracterizado por sua rápida degradação, associado ao nitrogênio não-protéico advindo da ureia, pode ter sido responsável por uma sinergia entre a disponibilização do esqueleto de carbono mais o nitrogênio, ocasionando maior aproveitamento dos substratos para assimilação microbiana e, por conseguinte, maior utilização da FDNpd da pastagem. Conforme o modelo de Cornell (CNCPS), o farelo de trigo traz em sua composição 27,95% do nitrogênio na fração A e 15,79% na fração B1; além disso, 43,49% do carboidrato total encontram-se nas frações A+B1 (Valadares Filho et al., 2006). Esta composição do farelo de trigo favorece o sincronismo adequado entre a matéria orgânica fermentável no rúmen e a utilização de nitrogênio pelos microrganismos ruminais para melhor síntese de proteína microbiana e maior disponibilidade de aminoácidos para absorção no intestino delgado, conferindo tempos e taxas de degradação protética, além de certo aporte

energético adicionais, e o tratamento MM não.

Resultado semelhante foi verificado em estudo conduzido por Paulino et al. (1996), em que fica evidente a influência do sincronismo entre proteína e energia no rúmen sobre o desempenho animal. Ao avaliarem o milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS) ou o farelo de trigo como fonte de esqueletos de carbono em misturas múltiplas com ureia para bovinos de corte, estes autores observaram maior ganho de peso quando do fornecimento de farelo de trigo em associação à ureia, quando comparado ao fornecimento de MDPS e ureia.

Tabela 4. Consumos diários de suplemento (CS), de proteína bruta (CPB) e proteína degradável no rúmen (CPDR) oriundos dos suplementos, médias para peso vivo inicial (PVI) e final (PVF) e ganhos de peso diários (GMD), em função dos diferentes tratamentos.

Table 4. Daily intake of supplements (IS), of the crude protein (ICP) and rumen degraded protein (IRDP) derived of supplements, averages for initial weight live (IWL) and final (FWL), and daily gain weight (DGW) according to different treatments.

Itens	Tratamentos ¹					CV %
	MM	FS	FA38	GM	FTU	
CS (kg dia ⁻¹)	0,05	0,45	0,55	0,35	0,45	
IS (kg day ⁻¹)						
CPB (kg dia ⁻¹)	0,00	0,205	0,250	0,195	0,197	
ICP(kg day ⁻¹)						
CPDR (kg dia ⁻¹)	0,0	0,135	0,162	0,017	0,194	
IRDP(kg day ⁻¹)						
PVI (kg)	234,0	232,0	234,5	234,0	237,5	
IWL (kg)						
PVF (kg)	290,0	292,3	295,8	301,3	308,0	
FWL (kg)						
GMD (kg dia ⁻¹)	0,666b	0,717ab	0,729ab	0,801ab	0,839a	15,21
DGW (kg day ⁻¹)						

¹Médias na linha, seguidas por letras diferentes, são diferentes pelo teste de Duncan ($p < 0,10$).

²Means, within a row, followed by different letters are different ($p < 0,10$) by Duncan test.

Outro fator relevante que explica os resultados encontrados neste estudo são os valores médios de nitrogênio amoniacal ruminal (NAR) apresentados nos animais submetidos a cada suplemento. Paralelamente a este experimento, Figueiredo et al. (2008) conduziram experimento utilizando cinco animais fistulados, com os mesmos tratamentos e quantidades diárias fornecidas do presente estudo, e verificaram valor numericamente maior ($p > 0,05$) para a concentração de NAR no tratamento constituído por farelo de trigo e ureia, em relação ao tratamento mistura mineral, sendo, respectivamente, $13,3 \times 8,2 \text{ mg N-NH}_3 \text{ dL}^{-1}$ de líquido ruminal. A importância da disponibilidade de nitrogênio amoniacal ofertada para bovinos que receberam o pasto como substrato basal é inquestionável, uma vez que as bactérias fermentadoras de fibras utilizam amônia como única fonte de N e são altamente prejudicadas quando há deficiência de N no rúmen; isto leva a um menor desaparecimento da fibra, diminuindo a taxa de passagem e, consequentemente, diminuindo o consumo de matéria seca (Russel et al., 1992; Tedeschi et al., 2000). Sampaio (2007), embora

não tenha verificado correlação significativa ($p > 0,10$) entre consumo de FDN e NAR, percebeu que este último correlacionou-se positivamente ($p < 0,10$) com a taxa de degradação da FDN potencialmente degradável, a qual, por sua vez, correlacionou-se ($p < 0,10$) positivamente com a fibra efetivamente degradada e negativamente com o efeito de repleção ruminal da fração indegradável da FDN. Logo, percebe-se que, de forma indireta, NAR relaciona-se positivamente com consumo de FDN, a qual deve ser mais uma variável a ser focada no sistema de produção para propiciar máximo consumo de FDN e, por conseguinte, melhores respostas em produto animal.

Alguns autores, todavia, não verificaram benefícios no desempenho animal com a suplementação nesta fase do ano (França *et al.*, 2004). Guthrie e Wagner (1988) afirmaram que a suplementação durante o verão, época em que a forragem tem maior valor nutritivo, tradicionalmente não é muito praticada na criação de bovinos de corte. No entanto, mais recentemente, tem-se verificado, com mais frequência, o uso de suplementos múltiplos nas águas com resultados positivos (Cavaguti *et al.*, 2002; Rodrigues *et al.*, 2002), principalmente quando se almeja a bovinocultura de ciclo curto em pastagens.

Zervoudakis *et al.* (2002), ao fornecerem milho e farelos de soja ou de glúten como base de suplementos múltiplos, observaram aumento significativo no desempenho de novilhas mestiças, com idade média de 14 meses, comparadas ao grupo-testemunha ($0,900 \times 0,710 \text{ kg dia}^{-1}$). Levando em consideração a reposição de fêmeas nos rebanhos de corte, esse ganho é suficiente para que as novilhas precoces (18 – 19 meses de idade) possam entrar na estação de monta de outono com peso compatível e com satisfatório percentual de concepção.

Para que as novilhas de reposição precoces alcancem a maturidade sexual na estação de monta de março a abril, obrigatoriamente elas deverão atingir a puberdade, ou seja, deverão ter o seu primeiro estro seguido de uma fase luteal normal por volta de janeiro e fevereiro (Paulino *et al.*, 2004). Para isso, essas novilhas deverão atravessar a seca pós-desmame e a estação chuvosa seguinte ganhando, aproximadamente, 550 g dia^{-1} para obter 65% do peso adulto no início da estação de monta, ciclando regularmente, sendo estes cios férteis. No presente estudo, as novilhas do tratamento FTU, apresentando maior ganho médio diário ($0,839 \text{ kg cabeça}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) em relação às novilhas não-suplementadas, mostraram-se em condições nutricionais para manifestar o início da puberdade (apresentar as primeiras ovulações), bem como

manter a curva de crescimento até a concepção de forma ascendente.

A utilização de suplementos múltiplos, que otimizam a degradação e utilização da energia oriunda da FDN do pasto, acarreta aumento da glicose circulante, que consequentemente leva a um aumento de insulina. Nesses casos, em que há aumento da insulina circulante, ela pode atuar suprindo os nutrientes para a síntese de neurotransmissores do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), os quais atuam na ligação de receptores que controlam a secreção de GnRH. Alternativamente, a insulina pode atuar diretamente nos ovários aumentando a produção de progesterona pelas células do corpo lúteo e da granulosa (Robinson, 1990). Além disso, a insulina tem capacidade de atuar indiretamente nos ovários via elevação do hormônio do crescimento (GH) e do fator de crescimento semelhante à insulina-I (IGF-I), que também têm o efeito de aumentar o pool de folículos no ovário.

O sistema de produção ideal é aquele em que o material genético é compatível com as características do manejo a ser empregado, ou seja, está em sintonia com o nível de alimentação ou taxa de ganho durante a fase de cria até o período de pré-cobertura.

Portanto, o uso de suplementos múltiplos durante o período chuvoso deve ser avaliado considerando-se vários fatores, entre os quais: raça, categoria animal, disponibilidade de matéria-prima para os suplementos, plano nutricional traçado de acordo com as metas que se pretende atingir e, principalmente, almejar um sistema de produção que busque a bovinocultura de ciclo curto.

Conclusão

O fornecimento de suplemento múltiplo contendo ureia, farelo de trigo e minerais para novilhas de corte no período das águas permitiu ganhos de peso adicionais de 173 g dia^{-1} em relação ao tratamento-testemunha. Assim, recomenda-se o fornecimento de 500 g deste suplemento para novilhas em recria, quando se deseja obter ganhos de peso moderados.

Referências

- BANDYK, C.A. *et al.* Effect of ruminal vs postruminal administration of degradable protein on utilization of low-quality forage by beef steers. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 7, n. 1, p. 225-231, 2001.
CAVAGUTI, E. *et al.* Suplementação protéica para novilhas de corte mantidas a pasto no período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. Anais... Recife:

- SBZ, 2002. CD-ROM, Nutrição de Ruminantes.
- CLANTON, D.C.; ZIMMERMAN, D.R. Symposium on pasture methods for maximum production of beef cattle: Protein and energy requirements for female beef cattle. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 90, n. 1, p. 122-132, 1970.
- COCHRAN, R.C. et al. Observations regarding the amount and source of degradable intake protein in supplements for beef cattle consuming low-quality forages. In: AFIA-LIQUID FEED SYMPOSIUM. Proceedings... St. Louis, 1997. p. 17-30.
- COOK, C.W. Weighing of animals. In: AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY (Ed.) *Pasture and range research techniques*. Ithaca: Cornell University Press, 1962. p. 30-31.
- EGAN, A.R.; MOIR, R.J. Nutritional status and intake regulation in sheep. I. Effects of duodenally infused single doses of casein, urea, and propionate upon voluntary intake of a low-protein roughage by sheep. *Aust. J. Agr. Res.*, Collingwood, v. 16, n. 3, p. 437-449, 1965.
- EUCLIDES, V.P.B. et al. Avaliação de forrageiras tropicais manejadas para produção de feno-em-pé. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v. 25, n. 3, p. 393-407, 1990.
- EUCLIDES, V.P.B. et al. Desempenhos de novilhos F1s Angus-Nelore em pastagem de Brachiaria decumbens submetidos a diferentes regimes alimentares. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 30, n. 2, p. 470-481, 2001.
- EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.R. Suplementação animal em pastagens e seu impacto na utilização da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DAS PASTAGENS, 22, 2005, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 33-70.
- FIGUEIREDO, D.M. et al. Fontes de proteína em suplementos múltiplos para bovinos em pastejo no período das águas. *Rev. Bras. Zootecn.*, Viçosa, v. 37, n. 12, p. 2222-2232, 2008.
- FRANÇA, A.F.S. et al. Suplementação de novilhos nelore em pastagem de *B. brizantha* na estação chuvosa. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2004, Campo Grande. Anais... Campo Grande: SBZ, 2004. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.
- GUERRERO, J.N. et al. Prediction of animal performance on bermudagrass pasture from available forage. *Agron. J.*, Madison, v. 76, p. 577-580, 1984.
- GUTHRIE, M.J.; WAGNER, D.G. Influence of protein or grain supplementation and increasing levels of soybean meal on intake, utilization and passage rate of prairie hay in beef steers and heifers. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 66, n. 6, p. 1529-1537, 1988.
- HALL, M.B.; AKINYODE, A. Cottonseed hulls: working with a novel fiber source. In: ANNUAL FLORIDA RUMINANT NUTRITION SYMPOSIUM, 11., 2000, Gainesville. Proceedings... Gainesville: 2000. p. 179-186.
- KÖSTER, H.H. et al. Effect of increasing degradable intake protein on intake and digestion of low-quality, tall grass-prarie forage by beef cows. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 74, n. 10, p. 2479-2481, 1996.
- MARTIN, J.S. et al. Genetic effects on beef heifer puberty and subsequent reproduction. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 70, n. 12, p. 4006-4017, 1992.
- McDOUGALL, E.I. Studies on ruminal saliva. 1. The composition and output of sheep's saliva. *Biochem. J.*, London, v. 43, n. 1, p. 99-109, 1949.
- 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.
- MINSON, D.J. *Forage in ruminant nutrition*. San Diego: Academic Press, 1990.
- NRC-National Research Council. *Nutrient requirements of dairy cattle*. 7. ed. Washington, D.C.: National Academic Press, 2001.
- PAULINO, M.F. et al. Efeito do farelo de trigo em substituição ao milho desintegrado com palha e sabugo, em suplementos múltiplos, sobre o desenvolvimento de bezerros nelores em pastoreio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995. Brasília. Anais... Brasília: SBZ, 1996. p. 250-252.
- PAULINO, M.F. et al. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 3., 2002, Viçosa. Anais... Viçosa: UFV, 2002. p. 153-196.
- PAULINO, M.F. et al. Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 4., 2004, Viçosa. Anais... Viçosa: UFV, 2004. p. 93-144.
- PELL, A.N.; SCHOFIELD, P. Computerized monitoring of gas production to measure forage digestion in vitro. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v. 76, n. 4, p. 1063-1073, 1993.
- ROBERTSON, J.B.; VAN SOEST, P.J. The detergent system of analysis and its application to human foods. In: JAMES, W.P.T.; THEANDER, O. (Ed.). *The analysis of dietary fiber*. New York: Marcell Dekker, 1981. p. 138-147.
- ROBINSON, J.J. Nutrition in the reproduction of farm animals. *Nutr. Res. Rev.*, Cambridge, v. 3, n. 2, p. 253-276, 1990.
- RODRIGUES, A.A. et al. Efeito da suplementação e da disponibilidade e qualidade de forragem no ganho de peso de novilhas de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. Anais... Recife: SBZ, 2002. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.
- RUSSEL, J.B. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I - Ruminal fermentation. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 70, n. 11, p. 3551-3561, 1992.
- SAMPAIO, C.B. *Consumo, digestibilidade e dinâmica ruminal em bovinos alimentados com forragem tropical de baixa qualidade suplementados com compostos nitrogenados*. 2007. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.
- SAS-Statistical Analysis Systems Institute. *User's guide: Statistics*, Cary, 1990.
- SCHILLO, K.K. et al. Effects of nutrition and season on the onset of puberty in the beef heifer. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 70, n. 12, p. 3994-4005, 1992.

- SHORT, R.Y. *et al.* Breeding heifers at one year of age: biological and economic considerations. In: FIELDS, M.J.; SAND, R.S. (Ed.). *Factors affecting calf crop*. London: CRC Press, 1994. p. 55-68.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. *Análise de alimentos. Métodos químicos e biológicos*. 3. ed. Viçosa: Ed. da UFV, 2002.
- TEDESCHI, L.O. *et al.* Account for the effects of a ruminal nitrogen deficiency within the structure of the Cornell Net carbohydrate and protein system. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 78, n. 6, p. 1648-1658, 2000.
- TILLEY, J.M.; TERRY, R.A. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *J. Brit. Grass. Soc.*, Oxford, v. 18, n. 1, p. 104-111, 1963.
- VALADARES FILHO, S.C. *et al.* Degradção ruminal da proteína dos alimentos e síntese de proteína microbiana. In: VALADARES FILHO, S.C. *et al.* (Ed.). *Exigências nutricionais de zebuínos e tabelas de composição de alimentos BR-Corte*. Viçosa: UFV, 2006. cap. 2, p. 13-44.
- VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. Corvallis: O & B, 1982.
- WALDO, R.R. Effect of forage quality on intake and forage concentrate interactions. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v. 69, n. 2, p. 617, 1986.
- WICKERSHAM, T.A. *et al.* Effect of portruminal protein supply on the response to ruminal protein supplementation in beef steers fed a low-quality grass hay. *Anim. Feed Sci. Technol.*, Amsterdam, v. 115, n. 1, p. 19-36, 2004.
- WILEY, J.S. *et al.* Production from first-calf beef heifers fed a maintenance or low level of prepartum nutrition and ruminally undegradable or degradable protein postpartum. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 69, n. 11, p. 4278-4289, 1991.
- ZERVOUDAKIS, J.T. *et al.* Desempenho de novilhas mestiças e parâmetros ruminais em novilhos suplementados durante o período das águas. *Rev. Bras. Zootecn.*, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 1050-1058, 2002. Suplemento.

Received on March 24, 2008.

Accepted on December 1, 2008.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.