

DESEMPENHO E VIABILIDADE ECONÔMICA DE NOVILHOS SUPLEMENTADOS NAS ÁGUAS MANTIDOS EM PASTAGEM DE CAPIM-MARANDU¹

CARLA HELOISA AVELINO CABRAL^{2*}, MARISTELA OLIVEIRA BAUER³, REGINA CÉLIA CARVALHO⁴, CARLOS EDUARDO AVELINO CABRAL⁴, WELTON BATISTA CABRAL⁴

RESUMO - Avaliou-se o desempenho e a viabilidade econômica de novilhos em pastejo suplementados com três níveis de proteína bruta (PB) durante o período das águas e suas correlações com a composição bromatológica da forragem e as características estruturais do dossel forrageiro. Os animais testes foram 21 novilhos inteiros suplementados com suplemento mineral e suplementos múltiplos com 20% e 40% PB e pesados no início e ao final do experimento, após serem submetidos a jejum de líquidos e sólidos por 14 horas. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e sete repetições. Para análise da viabilidade econômica utilizou-se a diferença entre a Receita Total (RT) e o Custo Total (CT). A suplementação protéica não influenciou ($P>0,05$) o desempenho dos animais em pastejo. O ganho médio diário dos animais foi de 0,849 kg. O teor de proteína bruta na parede celular foi negativamente correlacionado com o desempenho animal e das características estruturais do dossel apenas a massa de forragem apresentou uma forte e positiva correlação. A atividade no período estudado apresentou viabilidade econômica considerando remuneração do capital de 8% ao ano.

Palavras-chave: Composição bromatológica. Ganho de peso. Suplementação das águas. Suplementação protéica. Receita total.

STEERS PERFORMANCE AND ECONOMICAL VIABILITY SUPPLEMENTED IN THE RAINY SEASON

ABSTRACT - The aim of this paper was to evaluate economical viability and steers performance in grazing receiving supplements with increasing levels of crude protein in the rainy season and its correlation with the pasture's composition. The test animals were 21 not castrated steers supplemented with mineral supplement and multiple supplements with 20% and 40% of crude protein and heavy at the beginning and the end of the experiment, after being submitted to fasting from liquids and solids for 14 hours. For analysis of the economic viability was used the difference between the Total Revenue and Total Cost. The protein supplementation didn't influence of the animals performance in grazing. The average daily gain of animals was 0.849 kg. The content of crude protein in the cell wall was negatively correlated with animal performance, and the structural characteristics of the pasture just the mass of forage showed a strong and positive correlation. This activity in the studied period presented economic viability when considered return on capital of 8% a year.

Keywords: Chemical composition. Weight gain. Water Supplementation. Protein supplementation. Total revenue.

*Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 13/09/2010; aceito em 07/02/2011.

²Departamento de Zootecnia, UFV, av. Peter Henry Rolfs, s/n, 36570-000, Viçosa - MG; cabralcha@hotmail.com

³Departamento de Engenharia Rural, UFES, Alto Universitário, s/n, Caixa Postal 16, Guararema, 29500-000, Alegre - ES; bauer-mo@terra.com.br

⁴Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, UFMT, av. Fernando Corrêa da Costa, 2367, Boa Esperança, 78060-900, Cuiabá - MT; arva3@ig.com.br

INTRODUÇÃO

A criação de bovinos em pastagem é uma alternativa de baixo custo para produção de carne de qualidade, e produtores e técnicos, na busca por eficiência econômica e competitividade, estimulam a elaboração do sistema de produção de ciclo curto, que explora a maior eficiência biológica dos animais proporcionando abates mais precoces. Contudo, a precocidade somente é alcançada com uso de pastagens bem manejadas e suplementação durante todo ano.

Nas águas a disponibilidade de nitrogênio para as bactérias ruminais, normalmente, não é um fator limitante, e a energia torna-se prioridade na suplementação. No entanto, a suplementação energética durante o período chuvoso comumente produz um efeito substitutivo, enquanto os suplementos protéicos podem ser utilizados pelos microrganismos do rúmen com o objetivo de potencializar a digestão da fibra e, conseqüentemente, promoverem aumentos no consumo da forragem (MORAES et al., 2006).

Enquanto a viabilidade técnica da suplementação pode ser considerada praticamente consolidada, questionamentos quanto a sua viabilidade econômica existem desde longa data (PILAU et al., 2005). E a organização e a compreensão dos custos não são atividades rotineiras da atividade pecuária, mas é essencial para o sucesso de qualquer negócio, sendo fundamental para a tomada de decisões.

Com a finalidade de diminuir o efeito substitutivo e promover o aumento do consumo de forragem pela suplementação protéica, objetivou-se avaliar o desempenho de novilhos em pastejo suplementados com diferentes níveis de proteína bruta durante o período das águas e suas correlações com a composição bromatológica da forragem e com as características estruturais do dossel e analisar a viabilidade econômica deste sistema de criação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Agropecuária Ribeirópolis, localizada na rodovia MT-130 no município de Rondonópolis-MT, situada próxima às coordenadas geográficas de 16° 20' latitude Sul, 54° 35' longitude Oeste e altitude de 299 m. O clima da região é classificado como Aw, pelo o sistema internacional de Köppen, com temperatura média do mês mais frio superior a 18 °C e chuvas de verão, com o mês menos chuvoso com precipitação inferior a 60 mm.

O período experimental correspondeu aos meses de janeiro a abril de 2007. As condições climáticas observadas no período estão apresentadas na Figura 1.

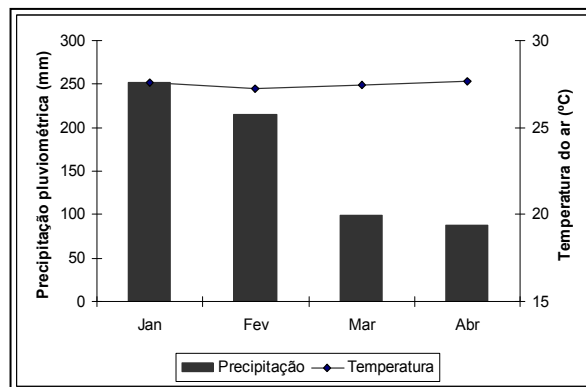


Figura 1. Médias mensais de precipitação pluviométrica (mm) e de temperatura do ar (°C) referentes ao período de janeiro a abril de 2007. Fonte: Estação Agrometeorológica Padre Ricardo Remetter (9 DISME/INMET).

A área experimental de oito hectares, formada com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, foi subdividida em três piquetes, além de uma área contígua. Os piquetes, providos de comedouros e bebedouros, foram manejados com taxa de lotação variável, com lotes formados por sete animais testes e por animais reguladores. Os animais reguladores foram utilizados para manter a altura do dossel forrageiro em 30 cm. Entretanto, semanalmente, procedeu-se o rodízio aleatório dos três lotes de animais pelos três piquetes, visando reduzir as possíveis diferenças entre os piquetes. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e sete repetições.

Os animais experimentais, novilhos inteiros da raça Nelore com peso médio inicial de 280±2,89 kg, foram devidamente vacinados e vermifugados no início do experimento. Para cada lote de animal foi fornecido, respectivamente, suplemento mineral, suplemento múltiplo com 20 e com 40% de PB (Tabela 1). O suplemento foi fornecido às 10 horas (h) em quantidades diárias equivalentes a 0,2% do peso vivo animal (PV), ao longo de todo o período experimental, e as sobras foram recolhidas no dia seguinte, devidamente etiquetadas e pesadas. A indicação geral é que se forneça o suplemento entre 10 h e 14 h para não coincidir com os intervalos de pico de pastejo (ADAMS, 1985).

Para mensurar o desempenho, os animais foram pesados no início e ao final do experimento, após serem submetidos a jejum de líquidos e sólidos por 14 horas (INCT-CA, 2009), objetivando reduzir as possíveis diferenças quanto ao enchimento do trato digestivo. Para monitoramento do desenvolvimento dos animais, a pesagem foi realizada a cada ciclo de pastejo de 30 dias.

Para o monitoramento da altura do dossel forrageiro foram realizadas 200 leituras por piquete, com o auxílio de uma régua de 1,0 m de comprimento, graduada em centímetros, considerando como altura do dossel a distância entre o ponto de curvatura da lâmina foliar mais alta até o nível do solo.

A massa de forragem verde (kg MSV/ha) foi

Tabela 1. Composição dos suplementos (%) com base na matéria natural e composição bromatológica (%) com base na matéria seca.

Componentes	Teores de proteína bruta no suplemento (%)		
	0	20	40
Suplemento mineral	100	34,0	21,0
Milho moído	-	25,0	24,0
Farelo de soja	-	15,0	44,0
Casca de soja	-	23,0	5,0
Uréia + CaSO ₄	-	3,0	6,0
Composição bromatológica			
PB ¹		21,35	42,65
EE ¹		1,41	1,82
MM ¹		2,63	3,41
CT ²		74,61	52,12
CNF		49,66	39,55
FDN ³		24,95	12,57

¹Conforme Silva e Queiroz (2002); ²CT = 100 – (PB + EE + MM); conforme Sniffen et al. (1992); ³Conforme Van Soest et al. (1991).

estimada mensalmente, com o auxílio de um quadrado de 0,25 m², por meio do método do corte direto. O corte foi efetuado a 10 cm de altura em relação ao solo, em locais que a forragem representava a altura média do dossel forrageiro.

As amostras de forragem, obtidas após o corte, foram pesadas e separadas manualmente em lâmina verde, colmo + bainha verde e material morto, posteriormente, essas frações foram secas em estufa de circulação forçada de ar por 72 horas a 65 °C e determinado os teores de matéria seca (SILVA; QUEIROZ, 2002). O percentual de cada fração multiplicado pela massa total de forragem (MF) permitiu a estimativa da massa de lâminas verdes/ha (MLV), massa de colmos + bainhas verdes/ha (MCV) e massa de material morto/ha (MMM). A massa de forragem verde/ha (MFV) foi obtida subtraindo-se da MF a MMM.

Para as análises bromatológicas das amostras provenientes da simulação de pastejo (JOHNSON, 1978) seguiram-se as técnicas de Silva e Queiroz (2002), onde foram determinados os teores de proteína bruta (PB), matéria mineral (MM) e extrato etéreo (EE). Os teores de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) e proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) seguiram os procedimentos de Van Soest et al. (1991). Os carboidratos totais (CT) foram obtidos pela fórmula: CT = 100 – (PB + EE + MM), enquanto os carboidratos não fibrosos foram obtidos pela

diferença entre os CT e a FDN, conforme Sniffen et al. (1992).

Pela impossibilidade financeira e de estrutura laboratorial para o uso de indicadores para estimativa de excreção fecal e consumo de pasto, o consumo de matéria seca foi estimado por meio da equação sugerida por Valadares Filho et al. (2006) para animais da raça Nelore, conforme a seguir:

$$\text{CMS (kgMS/dia)} = 2,40011 + 0,02006 \times \text{PVM} + 4,81946 \times \text{GMD} - 1,51758 \times \text{GMD}^2$$

em que: CMS = Consumo diário de matéria seca (kg MS/dia); PVM = peso vivo médio (kg) e GMD = ganho médio diário (kg/dia).

Foi realizado o estudo das correlações do peso vivo final dos animais com os componentes bromatológicos da forragem e com as características estruturais do dossel forrageiro. As análises estatísticas foram efetuadas pelo Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG), desenvolvido na Universidade Federal de Viçosa, versão 8.1 (UFV, 2001).

Para a análise econômica, o levantamento dos custos dos equipamentos, instalações, insumos e serviços foram cotados na região onde se realizou o experimento, no período de maio de 2007.

O levantamento das variáveis de avaliação foram: custo operacional variável total (COpVT), custo variável total (CVT), custo operacional fixo total (COpFT), custo alternativo ou de oportunidade (CA), custo operacional variável total (COpVT), custo fixo total (CFT), custo total (CT), renda total

(RT) e lucro (L), conforme Ferreira et al. (2004).

COPVT são os desembolsos diretos para compra de insumos (suplementos, animais, vacinas, mão-de-obra contratada). CVT é o somatório do COPVT com custo alternativo, acrescido dos impostos e taxas e custo de manutenção (de equipamentos e benfeitorias) de toda infra-estrutura da propriedade. COPFT é o somatório das depreciações de equipamentos e benfeitorias.

O cálculo de depreciação (DP) foi realizado como descrito a seguir (FERREIRA et al, 2004):

$$DP = \frac{(VT - VR)}{VU}$$

onde: VT (valor total): valor investido nos equipamentos e benfeitorias; VR (Valor Residual): valor que resta do bem após o término de sua vida útil; VU (vida útil): tempo médio estimado de utilização de determinado bem.

CA é o custo alternativo ou de oportunidade utilizado para a remuneração do capital médio investido, calculado por uma taxa proporcional a de 8% ao ano sobre o VT e COPVT para cálculo do CFT e CVT, respectivamente. Para cálculo do CA da terra foi utilizado o valor do arrendamento da área.

CFT é a somatória do COPFT com o CA. O CT foi determinado quando se somou o CFT proporcional ao tempo de uso e o CVT.

RT é composta por todas as entradas monetárias provenientes da venda de animais nos diferentes sistemas de produção. L é obtido subtraindo-se da RT o CT.

Realizou-se remuneração proporcional dos custos para 98 dias correspondentes ao período expe-

rimental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estrutura do dossel e a composição bromatológica estão apresentadas na Tabela 2. Observou-se um aumento de apenas 12,3% na massa de forragem verde do mês fevereiro para o mês de março, refletindo na taxa de lotação (Tabela 3). Com esse manejo foi possível manter a altura média do dossel em 27,6 cm. Mais de 30% da massa de forragem do dossel correspondeu à lâmina foliar. Flores et al. (2008) verificaram que o capim-marandu pode ser manejado entre as alturas de 25 e 40 cm, no qual apresentou em média 10,8% de PB, e uma produtividade média de 420 kg.ha⁻¹ durante o verão e outono de 2005/2006. Sbrissia e Silva (2008), ao avaliarem o capim-marandu sob diferentes alturas em regime de lotação contínua e taxa de lotação variável, observaram que durante a primavera e o verão o capim deve ser manejado a uma altura máxima de 30 cm, em virtude da participação excessiva do colmo na estrutura da forragem em alturas superiores a esta.

O manejo inicial do pasto, com pastejo de uniformização e adubação, em especial a nitrogenada, e posteriormente, um controle rigoroso na intensidade de pastejo, propiciou manter as mesmas características estruturais e químicas do pasto ao longo de todo período experimental (Tabela 2).

Tabela 2. Estrutura do pasto de *B. brizantha* e composição

Estrutura do pasto	Meses		
	Fevereiro	Março	Abril
Massa (kg MSV/ha)	3613,4	4056,7	3382,2
Lâmina Foliar (%)	30,4	33,2	32,8
Colmo+Bainha (%)	42,1	39,6	39,8
Material Morto (%)	27,5	27,2	27,4
Altura (cm)	26,1	28,9	27,9
Composição bromatológica			
MSV ¹ (%)	25,7	28,6	26,3
PB ¹	10,1	9,2	10,0
EE ¹	2,2	2,1	2,2
MM ¹	8,9	8,0	8,4
CT ²	78,8	80,7	79,4
CNF	24,7	24,0	25,0
FDN ³	54,1	56,7	54,4
FDA ³	28,5	29,0	28,0
NIDA ³	0,14	0,14	0,16
PIDA ³	0,86	0,91	1,0

¹Conforme Silva e Queiroz (2002); ²CT = 100 - (PB + EE + MM), conforme Sniffen et al. (1992); ³conforme Van Soest et al. (1991).

O desempenho individual dos animais não foi alterado ($P>0,05$) pelo fornecimento de suplementos com diferentes níveis de proteína bruta e o ganho médio diário (GMD) para os tratamentos foi de 0,872 kg por animal (Tabela 3).

O desempenho alcançado por estes animais que receberam apenas o suplemento mineral (0% de PB) indicou que o valor nutricional da forragem consumida (Tabela 2), associado a mistura mineral foi suficiente para atender as exigências nutricionais desses animais, uma vez que o suplemento mineral

possuía 60 g de fósforo por quilograma do produto. Essa quantidade é considerada suficiente para suprir as necessidades nutricionais por este elemento, que geralmente é limitante para produção de animais em pastejo (DIXON; STOCKDALE, 1999). Segundo esses autores, o suprimento de nutrientes limitantes como nitrogênio e fósforo, ausentes na forragem, promovem efeitos associativos positivos, em que a suplementação proporciona aumento do consumo de matéria seca e, ou digestão da forragem.

Tabela 3. Médias para peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), ganho médio total (GMT), ganho médio diário (GMD), consumo de matéria seca (CMS), consumo de suplemento (CS) e taxa de lotação (TL) em função dos tratamentos.

Item	Teores de proteína bruta no suplemento			CV (%)*
	0%	20%	40%	
PVI (kg)	282,57	280,57	274,43	4,83
PVF (kg)	368,00	368,00	352,00	5,72
GMT (kg)	86,00	87,00	77,00	18,61
GMD (kg/dia)	0,872a	0,888a	0,787a	18,36
CMS (kg/dia)	7,16	7,19	6,73	
CS (g/animal/dia)	100,00	650,00	480,00	
ITL (UA/ha)	2,89	3,10	3,04	

Médias nas mesmas linhas seguidas por letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. *CV = Coeficiente de variação.

Zervoudakis et al. (2001), também observaram ganhos médios de 0,890 kg/animal/dia para animais suplementados com sal mineral, no entanto em pastagens de *Brachiaria decumbens*, durante o período de janeiro a maio. Eles consideraram que a massa de forragem por hectare foi o fator determinante para atingir esse ganho, sendo esse satisfatório para terminação de bovinos, sem necessidade de suplementação concentrada.

A massa de forragem pode interferir no desempenho animal por limitar o consumo dos animais em pastejo (MINSON, 1990). Em pastagens tropicais, quando a massa de forragem encontra-se entre 2000 e 3000 kg MS/ha pode ser considerada satisfatória, pois permite melhores condições de crescimento ao pasto e oportunidade de seleção aos animais em pastejo (MORAES; MARASCHIN, 1988).

O consumo de MS de 2,47% do peso vivo por animal e a taxa de lotação, observados por Flores et al. (2008) no período de fevereiro a abril, foram compatíveis com aqueles apresentados na Tabela 3, porém o ganho de peso médio diário dos animais foi de 510 g/animal/dia, que representa apenas 58% daquele observado na Tabela 3, então, os maiores percentuais de material morto (39,3%) e de FDN (73,1%), encontrados pelos autores, podem ter sido os fatores determinantes para gerar a referida diferença no ganho de peso.

O ganho de peso de 0,872 kg/animal/dia, pode então ser considerado como satisfatório para animais em pastejo recebendo suplemento mineral conforme Zervoudakis et al. (2001). Entretanto, o fornecimento de proteína e energia adicional, que poderia melhorar a degradabilidade da fibra e corrigir as deficiências da forragem, devido ao aumento no consumo de matéria seca e aporte de nutrientes suplementares não foi observado.

O fornecimento do suplemento com 20% de proteína bruta pode ter ocasionado um efeito substitutivo, por promover uma redução no consumo de forragem, em virtude da qualidade da mesma (Tabela 2), mesmo tendo-se o cuidado de manter o fornecimento diário de suplemento na faixa de 0,2 a 0,3% do peso vivo para não gerar tal efeito. Esse indício advém da diferença de 6% na taxa de lotação em relação ao tratamento com 0% de PB, e ao consumo de 650 g/animal/dia desse suplemento, que foi superior aos demais (Tabela 3).

Goes et al. (2005), fornecendo níveis crescentes de suplementos para bovinos em crescimento, observaram a ocorrência de efeitos aditivos e substitutivos simultaneamente, uma vez que, além do aumento o ganho de peso dos animais, houve também aumento da capacidade suporte dos pastos, de 16%, 25%, 27% e 32%, com redução no consumo de forragem.

O efeito substitutivo do suplemento pela forragem também pode ter sido provocado pelo nível de 23% de inclusão de casca de soja no suplemento com 20% de PB. Apesar de conter um alto teor de fibra, próximo aos encontrados nas forragens, esta apresenta alta digestibilidade. Segundo Poppi e McLennan (1995), essas fibras apresentam baixo teor de proteína, porém são de fácil digestibilidade e eficientes na captação de amônia. A casca de soja tem sido bastante estudada e utilizada em substituição à parte da forragem da dieta (SILVA et al., 2002).

Goes et al. (2003) asseguraram que os animais respondem a proteína extra fornecida via suplemento, mesmo na estação das águas, ensejando ganhos adicionais. Essa afirmação baseou-se no evento do rápido crescimento vegetativo das gramíneas C₄, sob altas temperaturas ambientais e disponibilidade de água, e no aumento as atividades enzimáticas associadas com a biossíntese de lignina, que provocam rápida deposição de polímeros estruturais nas células vegetais portadoras de taxa de fermentação mais lenta e, com isso, há maior mobilização de nitrogênio presente sob a forma de proteínas solúveis para formas insolúveis associadas à parede celular (PIDA).

Apesar dos animais não terem apresentado diferenças no GMD entre os tratamentos, nos meses de fevereiro e março, os mesmos obtiveram ganhos de 1,34 e 1,22 kg/animal/dia, respectivamente, superior ao preconizado por Goes et al. (2003).

Os animais que receberam suplemento com 40% de PB apresentaram um consumo médio 26% inferior (Tabela 3) àqueles suplementados com 20% de PB. Sugere-se, então, que esse suplemento tenha provocado um excesso de produção de amônia no rúmen. Isso pode ter promovido um incremento calórico e um gasto de energia para seu metabolismo.

Estima-se que a reciclagem protéica e o transporte de íons através das células representam mais de 50% do gasto total de energia para manutenção (BALDWIN et al., 1980). Segundo Wilson et al. (1975), nos casos em que há presença excessiva de proteína degradável no rúmen na dieta, parte da amônia formada no ambiente ruminal e absorvida via epitélio, pode passar intacta pelo fígado, adentrando a circulação sistêmica e levando à intoxicação subclínica, conseqüentemente reduzindo o consumo. Além disso, a uréia constitui-se no principal limitador de consumo utilizado na composição de suplementos múltiplos de autoconsumo.

Paulino et al. (1983) verificaram que, o consumo de suplemento foi reduzido de 1,52 kg MS/animal/dia, para 0,55, 0,44 e 0,22 à medida que se aumentou o teor de uréia de zero para 5, 10 e 15%, respectivamente.

A proteína bruta do suplemento com 40% de PB foi composta por 72,5% de PDR e 27,5% de PNDR, ou seja, 29% de PDR e 11% de PNDR na matéria seca.

Avaliando os efeitos de diferentes suplementos protéicos no desempenho e na eficiência alimen-

tar de novilhas em confinamento, Coomer et al. (1993) verificaram superioridade no GMD dos animais quando submetidos aos tratamentos com proteína não-degradada no rúmen (PNDR). Mas, a utilização de fontes protéicas de baixa degradabilidade ruminal em programas de suplementação em pastagem é importante quando há massa de forragem suficiente e os animais apresentam um déficit energético para a obtenção de ganhos maiores.

Contudo, além do tipo de proteína utilizada, de acordo com Prado et al. (2002), diferenças observadas sobre o efeito da suplementação protéica no desempenho animal são decorrentes de alterações na quantidade e na qualidade da forragem. Assim, possivelmente, o maior limitante para a produção animal durante o período avaliado tenha sido a energia e não a proteína degradável no rúmen, uma vez que a suplementação protéica não resultou em melhor desempenho animal.

No estudo das correlações, o peso vivo final dos animais apresentou uma correlação negativa ($P < 0,05$) com o conteúdo de NIDA na forragem (Tabela 4).

A fração NIDA relaciona-se com o aumento da lignificação da parede celular e das ligações dessa com a proteína, podendo estar relacionada também à proteína danificada pelo calor ($PIDA = NIDA \times 6,25$). Com isso, seu aumento no alimento representa diminuição da disponibilidade de proteína bruta para o animal, ou seja, quanto maior a quantidade desta fração menor e degradabilidade e aproveitamento da mesma, podendo ocasionar déficit protéico e baixo desempenho.

Essa fração reflete efeito na repleção ruminal, acarretando menor disponibilidade de nutrientes, em virtude de sua característica de indigestibilidade, promovendo menor consumo potencial por unidade de tempo (VAN SOEST, 1994) e, conseqüentemente, menor desempenho.

Considerando as características estruturais do dossel apenas a massa de forragem (kg MSV/ha) apresentou uma forte e positiva correlação ($P < 0,05$) com o peso vivo final dos animais, essa correlação foi de 0,762.

Na Tabela 5 encontram-se os custos de produção para cada tratamento. Constatou-se para os animais que receberam suplementos múltiplos com 20% e 40% PB, um custo de R\$ 225,00 e R\$ 194,70 com aquisição de suplementos no período, perfazendo 38% e 35% do custo variável médio (descontando-se o valor de aquisição dos animais), sendo, respectivamente, 4 e 3,5 vezes superior ao investimento com suplemento mineral.

O custo de suplemento por arroba produzida foi de R\$ 2,65, R\$ 11,08 e R\$ 10,83, respectivamente, para suplemento mineral e suplementos múltiplos com 20% e 40% de PB.

Esses apontamentos são valiosos porque de acordo com Peres et al. (2004), conhecer as variáveis com maior peso na determinação dos resultados de

cada sistema é de extrema importância, pois, ao identificar os itens de maior impacto econômico, evitam-se erros ou decisões que ocasionam grandes consequências, ou até prejuízos na instalação do sistema escolhido

Caso houvesse aumento nos ganhos de peso com a inclusão de proteína bruta na dieta, de modo que o valor recebido cobrisse os custos, a suplementação seria viabilizada economicamente, mesmo pagando-se pouco mais pela formação do animal. E vendendo-se bem, a margem seria aumentada e a lucratividade ficaria mais aparente. Assim, o tipo e

nível de fornecimento de alimento adicional a ser utilizado deverá ser condicionado em função do desempenho bioeconômico promovido pela suplementação (MANERA et al., 2009).

A lucratividade do sistema de produção é altamente dependente das variações de mercado. Portanto, a escolha de alimentos abundantes na região, a utilização de um eficiente processo de armazenagem, com aquisição de insumos em momentos de maior oferta e venda dos animais nos períodos mais favoráveis permite elevar a lucratividade do sistema.

Tabela 4. Coeficientes de correlação linear simples entre peso vivo final dos animais e composição bromatológica da forragem.

Peso vivo animal e composição da forragem	Composição bromatológica da forragem				
	FDN ¹	FDA ²	NIDA ³	PB ⁴	EE ⁵
Peso vivo final	0,0192 ^{ns}	0,3248 ^{ns}	-0,7963**	0,2164 ^{ns}	0,3873 ^{ns}

¹FDN - fibra em detergente neutro; ²FDA - fibra em detergente ácido; ³NIDA - nitrogênio indigestível em detergente ácido; ⁴PB - proteína bruta; ⁵EE - extrato etéreo; ^{ns} (não significativo: P>0,05); ** (P<0,05).

Tabela 5. Custo fixo total (CFT), custo variável total (CVT), custo total (CT), receita total (RT) e lucro (L) para cada tratamento.

Item	Níveis de proteína bruta no suplemento		
	0%	20%	40%
CFT	R\$ 863,58	R\$ 863,58	R\$ 863,58
CVT	R\$ 3369,13	R\$ 3544,57	R\$ 3513,62
CT	R\$ 4232,71	R\$ 4408,15	R\$ 4377,20
RT	R\$ 4410,00	R\$ 4410,00	R\$ 4410,00
L	R\$ 177,29	R\$ 1,85	R\$ 32,80

CONCLUSÕES

A suplementação com diferentes níveis de proteína bruta no período das águas não influencia no ganho de peso diário dos animais em pastejo;

O teor de proteína bruta na parede celular é negativamente correlacionado com o desempenho animal e das características estruturais do dossel apenas a massa de forragem apresenta uma forte e positiva correlação;

A suplementação de bovinos no período das águas é economicamente viável; a suplementação apenas com suplemento mineral é a de menor custo, mostrando-se mais viável comparativamente ao suplemento com 20 ou 40% de PB.

REFERÊNCIAS

- BALDWIN, R. L. et al. Manipulating metabolic parameters to improve growth rate and milk secretion. *Journal of Animal Science*, v. 51, n. 6, p. 1416-1428, 1980.
- COOMER, J. C. et al. Effects of supplemental protein source on ruminal fermentation, protein degradation, and amino acid absorption in steers and on growth and feed efficiency in steers and heifers. *Journal of Animal Science*, v. 71, n. 11, p. 3078-3086, 1993.
- DIXON, R. M.; STOCKDALE, C. R. Associative effects between forages and grains: consequences for feed utilization. *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 50, n. 5, p. 757-774, 1999.

- FERREIRA, M. M. et al. Avaliação econômica da produção de bovinos confinados: estudo de caso. **Informações Econômicas**, São Paulo, SP, v. 34, n. 7, p. 1-14, 2004.
- FLORES, R. S. et al. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, n. 8, p. 1355-1365, 2008.
- GOES, R. H. T. B. et al. Desempenho de novilhos nelore em pastejo na época das águas: ganho de peso, consumo e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 32, n. 1, p. 214-221, 2003.
- GOES, R. H. T. B. et al. Recria de novilhos mestiços em pastagem de *Brachiaria brizantha*, com diferentes níveis de suplementação, na região amazônica. Consumo e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 5, p. 1730-1739, 2005.
- INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CIÊNCIA ANIMAL. **Propostas aprovadas pela rede de produção de bovinos a pasto**. Disponível em: < <http://www.inctca.com.br>>. Acesso em: 20 agosto 2009.
- JOHNSON, A. D., Sample preparation and chemical analysis of vegetation. In: MANETJE, L. T. (Ed.). **Measurement of grassland vegetation and animal production**. Aberystwyth: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1978. p. 96-102.
- MANERA, D. B. et al. Desempenho produtivo e características de carcaça de cabritos alimentados com diferentes proporções de concentrado. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 4, p. 240-245, 2009.
- MINSON, D. J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483 p.
- MORAES, A.; MARASCHIN, G. E. Pressões de pastejo e produção animal em milho cv. comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 2, n. 23, p. 197-205, 1988.
- MORAES, E. H. B. K. et al. Associação de diferentes fontes energéticas e protéicas em suplementos múltiplos na recria de novilhos mestiços sob pastejo no período da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 3, p. 914-920, 2006.
- PAULINO, M. F. et al. Efeitos de diferentes níveis de uréia sobre o desenvolvimento de novilhas zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 35, n. 2, p. 231-245, 1983.
- PERES, A. A. C.; SOUZA, P. M.; MALDONADO, H. Análise econômica de sistemas de produção a pasto para bovinos no município de Campos dos Goytacazes-RJ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, n. 6, p. 1557-1563, 2004.
- PILAU, A. et al. Produção de forragem e produção animal em pastagem com duas disponibilidades de forragem associadas ou não a suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 4, p. 1130-1137, 2005.
- POPPI, D. P.; MECLENNAN, S. R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v. 73, n. 1, p. 278-290, 1995.
- PRADO, I. N. et al. Desempenho de bovinos em crescimento e terminação mantidos em pastagem durante o verão e suplementados com sal proteinado. **Revista Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 4, p. 1059-1064, 2002.
- SBRISSIA, A. F.; SILVA, S. C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, n. 1, p. 35-47, 2008.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2002. 235 p.
- SILVA, L. D. F. et al. Digestão total e parcial de alguns componentes de dietas contendo diferentes níveis de casca de soja e fontes de nitrogênio, em bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 3, p. 1258-1268, 2002.
- SNIFFEN, C. J., O'CONNOR, D. J.; Van SOEST, P. J. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets: carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 12, p. 3562-3577, 1992.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de análises estatística e genéticas - SAEG**. Versão 8,1. Viçosa, MG: UFV, 2001. 301 p.
- WILSON, G. et al. Evaluation of factors responsible for reduced voluntary intake of urea diets for ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 41, n. 5, p. 1431-1437, 1975.
- VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, P. V. R.; MAGALHÃES, K. A. **Exigências nutricionais de zebuínos e tabelas de composição de alimentos BR-corte**. 1. ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 142 p.
- VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS,

B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polyssacarides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

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

ZERVOUDAKIS, J. T. et al. Desempenho e características de carcaça de novilhos suplementados no período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 4, p. 1381-1389, 2001.