

# CONSUMO DE ALIMENTOS E PRODUÇÃO DE LEITE DE VACAS MISTIÇAS MANTIDAS EM DIFERENTES PASTAGENS TROPICAIS

EDMUNDO BENEDETTI,<sup>1</sup> NORBERTO MARIO RODRÍGUEZ,<sup>2</sup> WARLEY EFREM CAMPOS,<sup>3</sup>  
ANA LUIZA COSTA CRUZ BORGES<sup>4</sup> E ELOÍSA SIMÕES SALIBA<sup>5</sup>

1. Universidade Federal de Uberlândia

2. Escola de Veterinária da UFMG

3. Escola de Veterinária da UFMG

4. Escola de Veterinária da UFMG

5. Escola de Veterinária da UFMG

## RESUMO

Realizou-se a avaliação do consumo de alimentos e da produção de leite de vacas mestiças pastejando piquetes de capim Napier (*Pennisetum purpureum*) (NAP), *Brachiaria decumbens* (BRA) e Colonião (*Panicum maximum*) (COL) e suplementadas com quatro kg de concentrado em um esquema de quadrado latino (3x3) duplo. Calcularam-se a produção fecal e o consumo de alimentos com o auxílio do Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e da digestibilidade *in vitro*. O consumo diário de MS foi semelhante entre as forragens (18kg/vaca), as quais representaram 2,72%; 2,84% e 2,96% do p.v. para o NAP,

BRACH e COL, respectivamente. O consumo por unidade de tamanho metabólico (g MS/kg<sup>0,75</sup>) foi de 130 para o NAP, 135 para a BRACH e 145 para o COL. A ingestão de BRACH resultou em menor produção de leite (14,4kg) em comparação ao NAP (15,5kg) e COL (16,1kg). Verificou-se que as espécies forrageiras não influenciaram na composição do leite das vacas, o qual apresentou 4,03% de gordura, 2,46% de proteína e 12,42% de extrato seco total. Concluiu-se que os capins NAP, BRACH e COL apresentam-se como boas alternativas para a produção de leite a pasto.

**PALAVRAS-CHAVES:** *Brachiaria decumbens*, colonião, *Panicum maximum*, Napier, *Pennisetum purpureum*.

## ABSTRACT

### FED INTAKE AND MILK PRODUCTION OF HOLSTEIN-ZEBU CROSSBREED COWS HOLD IN DIFFERENT TROPICAL PASTURES

Fed intake and milk production of Holstein-Zebu crossbred cows, grazing Napier grass (*Pennisetum purpureum*) (NAP), *Brachiaria decumbens* (BRA) and Guinea grass (*Panicum maximum*) (COL) and supplemented with four kg of concentrate, were evaluated in a double Latin square (3x3). Fecal production and feed intake were calculated using Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and *in vitro* digestibility. Dry matter intake (DMI) was similar among forages (18kg/cow) which represented 2.72%; 2.84% and 2.96% of the live weight for

NAP, BRACH and COL respectively. The intake per unit of metabolic size (g DM/kg<sup>0,75</sup>) was 130 for NAP, 135 for BRACH and 145 for COL. The intake of BRACH resulted in lower milk production (14,4kg) than NAP (15,5kg) and COL (16,1Kg). Grasses did not affected the milk composition which showed 4,03% of fat, 2,46% of protein and 12,42% of total solids. It was concluded that NAP, BRACH and COL are good alternatives for milk production in grazing systems.

**KEY WORDS:** *Brachiaria decumbens*, Guinea grass, *Panicum maximum*, Napier, *Pennisetum purpureum*.

## INTRODUÇÃO

Dos fatores que influenciam a produção de leite de vacas mantidas em pastagens podem-se

destacar a quantidade de forragem disponível no pasto, o consumo de matéria seca da forrageira pastejada, o valor nutricional da forragem e as características do suplemento ofertado (HOFF-

MAN et al., 1993), sendo tais características dependentes, em grande parte, do manejo de pastagens adotado.

Segundo dados do Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o país possuía em 2004 cerca de 20,1 milhões de vacas sendo ordenhadas e produzindo aproximadamente 23,5 bilhões de litros de leite por ano. Grande parte dessa produção é oriunda de sistemas de produção baseados em pastagens, sendo que 80% do território nacional encontram-se na faixa tropical. Logo, o tipo de gramínea prevalente no país é do tipo C4, com característica de alta eficiência fotossintética e acelerada velocidade de crescimento (LOPES, 2002; VASQUEZ, 2002).

A baixa produção dos bovinos nos trópicos deve-se ao consumo deficiente de matéria seca (MS) digestível, principalmente pela baixa digestibilidade dessas forrageiras. Conseqüentemente, há grande interesse em novas técnicas que maximizem a produção de leite de vacas a pasto, promovendo o aumento do consumo voluntário de forragem (REIS, 1998; DETMANN et al., 2001; VASQUEZ, 2002).

Há poucos estudos sobre o monitoramento periódico do consumo de nutrientes (principalmente de MS) e da qualidade nutricional de gramíneas tropicais utilizadas no país para alimentação de vacas em lactação (LOPES et al., 2003; LOPES et al., 2004; LOPES et al., 2005). Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar o consumo e a produção de leite de vacas mestiças pastejando piquetes de capim Napier (*Pennisetum purpureum*), *Brachiaria decumbens* e colômbio (*Panicum maximum*).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados o consumo e a produção de leite de vacas a pasto alimentadas com capim-colômbio (*Panicum maximum*) (COL), *Brachiaria decumbens* (BRA) e Napier (*Pennisetum purpureum*) (NAP) em seis piquetes de 1 ha.

Formaram-se os pastos simultaneamente com prévia correção de solo, conforme recomendações agronômicas feitas a partir de suas aná-

lises. Para cada forragem foram formados dois piquetes, os quais tiveram suas alturas reguladas por meio da utilização de carga animal variável (animais “volantes”), a fim de conservar as pastagens a uma altura e índice de rebrota compatíveis com uma boa oferta de folhas. Para o capim-colômbio, convencionou-se altura ideal de pastejo de 1,0 a 1,5m, para o capim Napier de 1,5 a 1,8m e para a *Brachiaria*, 0,2 a 0,6m.

Determinou-se a disponibilidade de forragem pelo método proposto por GARDNER (1986). Amostras foram coletadas no início e no final de cada período de pastejo, utilizando-se um quadrado de 1m<sup>2</sup> para o NAP e para o COL, e 0,25m<sup>2</sup> para a BRACH. O quadrado foi jogado a cada sete dias por 120 vezes em cada piquete, sendo a altura da forragem mensurada. Em cinco desses pontos, as gramíneas foram cortadas, pesadas e amostradas para análise bromatológica das plantas inteiras e das folhas (OAC, 1980).

Participaram da pesquisa seis vacas com duas a quatro lactações completas, previamente fistuladas e canuladas no rúmen, com quarenta dias pós-parto, produzindo, no pico da lactação, aproximadamente de 25 kg de leite por dia. Os animais, 7/8 holandês-zebu, permaneceram em regime exclusivo de pasto durante todas as fases experimentais, sendo suplementados duas vezes ao dia com dois quilogramas de concentrado por fornecimento. Esse era composto por 53,3% fubá de milho, 42,2% farelo de algodão, 1% fosfato bicálcico, 2% calcário, 1% sal comum, 0,4% premix vitamínico e 0,1% premix mineral.

Duas vacas de características semelhantes às anteriormente citadas foram fistuladas no esôfago (CARVALHO FILHO, 1981) para amostragem e determinação da proporção de folhas dos pastos que eram ingeridos pelas vacas fistuladas no rúmen. Durante o período de amostragem, o pasto ingerido era colhido em sacolas de lona fixadas ao pescoço dos animais, havendo furos pequenos para drenagem do excesso de saliva.

As produções diárias de leite foram avaliadas automaticamente com *milk meter*, sendo as pesagens dos animais realizadas a cada sete dias. Trinta dias antes do experimento, as seis vacas canuladas no rúmen foram distribuídas ao acaso

nos seis pastos, em sistema de rodízio, sendo sete dias de adaptação e cinco dias para medições diárias da produção individual de leite. Utilizaram-se esses dados na análise de co-variância, visando aos ajustes das produções obtidas nas fases experimentais.

Realizou-se o experimento em três períodos, com 22 dias cada, delineado por quadrado latino duplo balanceado (dois quadrados 3 x 3) e procedeu-se à análise de variância e à comparação de médias, conforme SNEDECOR & COCHRAN (1971), por meio de procedimento GLM do Statistical Analysis Systems (SAS, 1985).

A divisão dos tratamentos nos três períodos foi feita da seguinte maneira:

Período	Animais					
	1	2	3	4	5	6
1	A	B	C	B	A	C
2	C	A	B	C	B	A
3	B	C	A	A	C	B

A= Napier (NAP); B= Brachiaria (BRACH) e C= Colômbia (COL)

As vacas foram distribuídas ao acaso, em sistema de rodízio, obedecendo ao esquema supracitado.

Utilizou-se como marcador da digesta, para calcular a produção fecal de cada animal, o  $Cr_2O_3$ , segundo técnica de ELLIS et al. (1982). No início de cada período foram colocados 10 g de  $Cr_2O_3$  intra-ruminal, divididas em duas doses diárias de 5 g durante dez dias, começando a colheita de fezes no sexto dia após o início da administração. Realizaram-se as colheitas das fezes duas vezes ao dia, durante cinco dias seguidos, no momento das ordenhas, as quais foram armazenadas em *freezer*, em amostra composta por vaca e por período.

Determinou-se o consumo voluntário de forragem segundo a seguinte fórmula descrita por CORBETT (1978) –  $C = F \times 100 / 100 - D$  –, em que C= consumo (kg), F= produção fecal (kg), estimada pela concentração de cromo na matéria seca fecal e D= digestibilidade (%), mediante a análise da digestibilidade *in vitro* das amostras da dieta selecionada. Paralelamente ao uso dessa técnica, procedeu-se a cálculos de consumo de

MS pela fórmula proposta pelo AFRC (1993) –  $CMSTOT \text{ (kg/dia)} = 0,076 + 0,404C + 0,013PV - 0,129n + 4,121 \cdot \log(n) + 0,14 \cdot PL$  –, em que CMSTOT= consumo total de matéria seca; C= consumo de concentrado; PV= peso vivo; n= semanas de lactação; PL= produção média diária de leite.

Utilizando a fórmula proposta por NOCEK & RUSSEL (1988), calculou-se a disponibilidade percentual de carboidratos no rúmen:

$$DER = 0,9 \times \frac{[S.D.N. - (proteína + lipídeos) + (FDN \times \text{disponibilidade de FDN})]}{[S.D.N. - (proteína + lipídeos) + FDN]}$$

em que FDN= fibra detergente neutro; SDN = fração solúvel em detergente neutro (100 - FDN); 0,9= 90% da fração não-estrutural é completamente digerida em 24 h; disponibilidade de FDN = degradabilidade efetiva da FDN.

Averiguaram-se os coeficientes de correlação das frações digestíveis com gramínea, produção de leite, consumo de matéria seca total, unidade de tamanho metabólico, consumo de FDN e consumo de matéria seca do pasto e seus respectivos valores de significância, por meio de matrizes de correlação de Pearson.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma vez visualizados e conhecidos os atributos das gramíneas como oferecidas, avaliou-se a dieta colhida pelo animal nas pastagens. É do conhecimento geral que os bovinos selecionam suas dietas, diferenciando-as nutricionalmente da forragem disponível na pastagem. Assim, analisando os nutrientes dos pastos em relação às três fases experimentais, encontraram-se os resultados que constam na Tabela 1.

Verificou-se que os teores de matéria orgânica e hemicelulose no primeiro período foram superiores (<0,05) aos demais. Os demais componentes mostraram-se semelhantes, sugerindo, de modo geral, pastagens de qualidade homogênea durante as fases experimentais.

Em relação à forragem ingerida, os resultados são mostrados na Tabela 2.

**TABELA 1.** Composição bromatológica: média percentual dos pastos nas fases experimentais (% MS)

Fases	MO	PB	EB	FDN	FDA	CEL	HCEL	LIGN
I	94,2a	14,9a	4.511a	81,3a	55,2a	46,4a	26,2a	7,4a
II	92,2b	13,6a	4.400a	77,2a	56,0a	48,3a	21,2b	6,3a
III	92,0b	13,7a	4.419a	77,8a	54,8a	45,5a	23,0ab	7,8 <sup>a</sup>
CV	0,8	16,2	2,4	2,9	4,9	5,1	5,8	76,2

Médias iguais na coluna seguidas de letras diferentes são diferentes pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; EB = energia bruta (Kcal/kg); FDN= fibra detergente neutro; FDA= fibra detergente ácido; CEL= celulose e HCEL= hemicelulose; LIGN= lignina; CV= coeficiente de variação.

**TABELA 2.** Composição bromatológica: média percentual da dieta colhida por meio de fistulas esofágicas nos pastos de Napier (NAP), braquiária (BRACH) e colônio (COL) (%MS)

Pastos	MO	PB	EB	FDN	FDA	CEL	HCEL	LIGN
NAP	91,9a	15,4a	4.331b	76,9a	56,2a	47,3a	20,7a	7,6a
BRACH	92,8a	11,9b	4.500a	76,6a	54,1a	46,3a	22,6a	6,0a
COL	93,7a	14,1ab	4.500a	78,8a	55,8a	46,5a	27,0b	7,9a
CV	2,0	9,8	1,7	2,4	5,4	5,9	4,7	68,9

Médias na mesma coluna seguidas de letras diferentes são estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; EB = energia bruta (Kcal/kg); FDN= fibra detergente Neutro; FDA= fibra detergente ácido; CEL= celulose e HCEL= hemicelulose; LIGN= lignina; CV= coeficiente de variação.

Entre as forragens pastejadas, a braquiária apresentou o menor teor de proteína bruta e o Napier o menor teor de energia bruta, sendo esse fato provavelmente conseqüente do maior teor de minerais presentes nessa forragem.

Os demais componentes, embora espécies de gramíneas diferentes, não variaram. Nota-se também que os teores de HCEL de todas as gramíneas sempre foram aproximadamente a metade dos teores da CEL.

Avaliando-se os dados obtidos dos pastos como oferecidos e as dietas colhidas pelas vacas em lactação nesses pastos, verificou-se semelhança entre a dieta consumida e a composição bromatológica das folhas. Encontraram-se os seguintes valores percentuais para NAP, BRACH e COL: matéria orgânica 90,7; 90,8 e 91,2; proteína bruta 14,2; 14,8 e 12,9; FDN 68,7; 65,5 e 71,2; FDA 38,4; 35,9 e 40,8 e lignina 3,8; 3,3 e 4,8.

Tais valores reforçam os resultados médios, oriundos da verificação com lupa da dieta esofágica dos pastos de NAP, BRACH e COL na fase I, cuja extrusa continha 99%, 75,8% e 87,3% de folhas, respectivamente. Nas fases II

e III foram, respectivamente, 98,6%, 64,34%, 85,5% e 97,6%, 72,0%, 89,4%. Aparentemente, o nível de disponibilidade de folhas durante as fases experimentais contribuiu para que os resultados se apresentassem próximos, embora as extrusas tenham mostrado maiores percentuais de constituintes nutritivos do que como oferecidos, a despeito dos maiores teores de FDA, os quais deveriam ser menores, em virtude da maior quantidade de folhas ingeridas.

Ao se avaliar o peso vivo e a variação de peso dos animais durante o período experimental, nenhuma diferença foi verificada entre períodos nem entre gramíneas, o que reflete a equivalência na oferta de nutrientes capazes de atender à demanda dos animais no período experimental, independentemente das espécies forrageiras utilizadas.

A disponibilidade de forragens nos pastos durante as fases experimentais permitiu um consumo médio de MS em torno de 3,0% do peso vivo, sendo semelhante em todos os pastos. A média foi de 14,7Kg de forragem por dia e de 18Kg de MS total (pasto + concentrado). GOMIDE (1981) ressaltou que o valor nutritivo de uma forrageira é função de sua capacidade em

fornecer, ao ruminante, os nutrientes de que ele necessita, em quantidades que satisfaçam suas exigências. Portanto, o valor nutritivo é igual ao produto do consumo de MS pelo percentual e de nutrientes digestíveis no alimento.

O consumo médio de MS do concentrado, bem como dos demais componentes nutricionais estão apresentados na Tabela 3. Utilizaram-se valores médios, por tratar-se de constituinte da dieta com pouquíssimas variações entre seus nutrientes e a forma constante de administração diária.

**TABELA 3.** Consumo médio diário da MS do concentrado e de suas frações nutricionais durante as fases experimentais (base MS)

Nutriente	Consumo (kg)	Nutriente	Consumo (kg)
MS	3,51	EB (Kcal)	16.052
MSD	2,5	ED (Kcal)	12.293
MO	3,3	FDN	2,64
MOD	2,45	FDA	0,99
PB	0,73	CEL	0,24
PD	0,61	HCEL	0,1

MS = matéria seca; MSD = matéria seca digestível; MO = matéria orgânica; MOD = matéria orgânica digestível; PB = proteína bruta; PD = prot. digestível; EB = energia bruta; ED = energia digestível; FDN = fibra detergente neutro; FDA = fibra detergente ácido; CEL = celulose e HCEL = hemicelulose.

Os consumos médios das forragens obtidos pela concentração de cromo nas fezes (produção fecal) e pela digestibilidade *in vitro* da matéria seca são apresentados na Tabela 4.

Os consumos médios individuais diários das frações nutritivas das gramíneas foram semelhantes, ligeiramente superior na gramínea COL. Assim, pode-se inferir que o menor percentual de digestibilidade encontrado na gramínea COL foi compensado pela quantidade ingerida de MS (15,28 vs. 14,06 e 14,66Kg). Por conseguinte, as demais frações nutritivas também tiveram seus consumos superiores na gramínea COL e em menores quantidades nas gramíneas NAP e BRACH, exceto as ingestões de PB e PD, que nas gramíneas COL e NAP mostraram-se superiores à BRACH; as demais frações mostraram-se semelhantes.

**TABELA 4.** Consumo médio diário da MS e das frações nutritivas dos pastos de Napier (NAP), braquiária (BRACH) e colônia (COL) durante o experimento (base MS)

Nutrientes	Consumo (kg/vaca/dia)		
	NAP	BRACH	COL
MS	14,06	14,66	15,28
MSD	8,9	9,19	9,65
MO	12,92	13,6	14,31
MOD	8,39	8,83	9,33
EB (Kcal)	60.894	65.870	68.760
ED(Kcal)	41.335	45.473	45.863
EM(Kcal)	33.895	37.288	37.608
PB	2,17	1,74	2,15
PD	1,5	1,13	1,43
FDN	11,76	12,58	12,7
FDA	6,4	6,51	6,85
CEL	5,7	5,8	6,1
HCEL	5,36	6,1	5,84

MS = matéria seca; MSD = matéria seca digestível; MO = matéria orgânica; MOD = matéria orgânica digestível; EB = energia bruta; ED = energia digestível; EM = energia metabolizável (0,82xED); PB = proteína bruta; PD = prot. digestível; FDN = fibra detergente neutro; FDA = fibra detergente ácido; CEL = celulose e HCEL = hemicelulose.

A ingestão diária da dieta, subdividida nas frações nutritivas, estão apresentadas na Tabela 5.

Embora em estudos prévios das gramíneas utilizadas neste experimento tenham se verificado diferentes valores de potencial e taxa de degradação da MS para NAP, BRACH e COL – 62,8 e 6,4; 64,7 e 5,0 e 65,7 e 4,0 respectivamente (dados não publicados) –, eles não influenciaram nos consumos de MS das gramíneas.

Além disso, as diferenças observadas no teor protéico entre forrageiras poderiam contribuir para maior ou menor consumo de MS. Todavia, o resultado aqui obtido (paridade de consumo de MS de forragem) não expressa as nuances das degradabilidades e dos valores nutritivos entre as espécies forrageiras.

Os consumos de matéria seca total em relação aos pesos vivos foram de 3,41%; 3,52% e 3,64%, respectivamente, para os pastos NAP, BRACH e COL, com média de 3,52%. Considerando apenas os consumos das forragens, obtêm-se, respectivamente, 2,72%; 2,84% e 2,96%, com média de 2,84%. Esses valores demonstram ter havido diponibilidade adequada de alimento para

os animais, pois segundo GOMIDE (1993) uma boa pastagem é consumida em nível de 3% do peso vivo animal, valor obtido nesta pesquisa.

**TABELA 5.** Ingestão média diária da MS total (Kg/vaca/dia) e de suas frações nutritivas dos pastos de Napier (NAP), braquiária (BRACH) e colômbio (COL) durante o experimento (base MS)

Nutrientes	Consumo (kg/vaca/dia)		
	NAP	BRACH	COL
MS	17,6	18,2	18,8
MSD	11,4	11,7	12,2
MO	13,8	16,5	17,2
MOD	10,5	11,0	11,5
EB(Kcal)	76946	82022	84812
ED(Kcal)	53628	57766	58156
EM(Kcal)	51415	55553	55943
PB	2,9	2,5	2,9
PBD	2,1	1,7	2,0
FDN	14,4	15,2	15,3
FDA	7,4	7,5	7,8
CEL	5,9	6,0	6,3
HCEL	5,5	6,2	5,9

MS = matéria seca; MSD = matéria seca digestível; MO = matéria orgânica; MOD = matéria orgânica digestível; EB = energia bruta; ED = energia digestível; EM = energia metabolizável (0,82xED); PB = proteína bruta; PD = prot. digestível; FDN = fibra detergente neutro; FDA = fibra detergente ácido; CEL = celulose e HCEL = hemicelulose.

Trabalhando com vacas secas de graus de sangue e peso semelhantes aos deste experimento ingerindo capim-elefante com idade variando entre 30 a 60 dias, SOARES (2002) verificou que os animais não-suplementados consumiram quantidades de forragem equivalentes a 1,38% do peso vivo e que os suplementados com 4 kg de concentrado passaram a ingerir 1,23%. A discrepância entre esses dados e os obtidos no presente experimento sugere que o estágio fisiológico apresenta grande influência sobre o consumo de forrageiras. Isso indica que a limitação do consumo em gramíneas tropicais nem sempre se dá exclusivamente por efeito físico, podendo os fatores metabólicos apresentarem importância significativa.

A relação concentrado–volumoso tem sido apontada como responsável por afetar a IMS; entretanto, tais situações são provavelmente associadas à quantidade e digestibilidade da fibra

das forragens e ao efeito limitante do propionato (NRC, 2001). Em geral, o aumento da proporção de concentrado até 60% da MS da dieta eleva o consumo de alimentos (NRC, 2001). Sugere-se que, em relação ao consumo total de MS, 10% de concentrado normalmente são consumidos adicionalmente, enquanto níveis mais altos tenderão a provocar a substituição do consumo de MS da forragem pela do concentrado (THIAGO & GILL, 1993), podendo essa substituição variar com diversos fatores, entre eles a digestibilidade da forragem (FORBES, 1995).

No presente experimento, considerando a média de ingestão de MS de 18,2kg/dia, a administração de 3,5kg de MS de concentrado representou um percentual de 19%, nove pontos percentuais acima do citado pelos pesquisadores. No entanto, o consumo médio de 14,2kg de forragem dos pastos não pareceu ter sido afetado pela ingestão de concentrado. Embora essa influência não tenha sido mensurada neste experimento, tem-se sugerido que o fornecimento de concentrado (2 a 8kg) para animais ingerindo pastagens tropicais pode não afetar ou potencializar o consumo de forragens pelos animais suplementados (LOPES, 2002; SOUSA, 2006).

Em termos médios, as gramíneas propiciaram um consumo de 14,2kg de MS, o que equivale a 9,25kg de NDT; 2,02kg de PB; e 8,85kg de MOD. Tais nutrientes são suficientes para suportar uma produção de leite com 4% de gordura igual a 16K g/dia, com vacas pesando 516 kg, terceira lactação, quatro meses de gestação, consumindo 13,64 kg de MS/dia, com uma concentração energética do alimento de 2910 kcal ED/kg e 2,015 kg de PB. Pela quantidade de MS ingerida, verificou-se que as forragens praticamente atenderam aos requisitos para a produção média de leite com 4% de gordura (15,32 kg).

Segundo VAN HORN et al. (1985), a relação NDT:PB foi mais precisa na descrição dos requisitos de proteína do que a percentagem de PB na MS. O efeito estimulatório da proteína parece gerar um ciclo, no qual se verifica melhor eficiência na síntese de proteína microbiana, aumento na digestibilidade da MS, por conseguinte, elevação da taxa de diluição, maior ingestão

de alimentos, levando, por fim, a maior ingestão de energia (NOCEK & RUSSEL, 1988), estando o limite para tais benefícios entre 16% e 18% de proteína bruta dietética (ROFFLER et al., 1986; ALLEN, 2000). O teor protéico da dieta provavelmente foi suficiente para favorecer esse ciclo.

Os consumos de matéria seca por unidade de tamanho metabólico estão apresentados na Tabela 6.

**TABELA 6.** Ingestão média diária de concentrado e dos pastos de Napier (NAP), braquiária (BRACH) e colômbio (COL) expressa em gramas por unidade de tamanho metabólico (UTM)

Gramíneas	Consumo (g MS/UTM)		
	Forragem	Concentrado	Total
NAP	129,9	32,7	162,6
BRACH	135,4	32,7	168,1
COL	144,8	32,5	177,4
Média	136,7	32,7	169,4

UTM = Kg<sup>0,75</sup>

O consumo de MS da gramínea NAP foi menor, 130g/UTM, seguido do BRACH, 135g/UTM e COL, apresentando maior consumo (cerca de 145 g/UTM). Com esses resultados e os parâmetros nutritivos quantificados, pôde-se estimar a disponibilidade de carboidratos (DCR) e proteína no rúmen, oriunda do consumo das forragens.

A disponibilidade de proteína no rúmen foi estimada multiplicando-se a PB consumida pela sua degradabilidade efetiva. Assim, na Tabela 7, verificam-se os resultados.

Constata-se, pelas médias, que as DCR oferecidas pelas gramíneas NAP e BRACH foram semelhantes e superiores às da gramínea COL. As médias da DPR apresentaram o mesmo comportamento da DCR. As relações entre DCR/DPR para as gramíneas NAP e COL mostraram-se semelhantes, indicando uma relação de 3,30 a 3,97:1, enquanto a BRACH revelou maior relação 4,89:1. Considerando-se os arredondamentos, pode-se dizer que a relação DCR/DPR variou de 4:1 a 5:1, ou seja, de quatro a cinco

quilogramas de energia (carboidratos digestíveis) para cada um quilograma de proteína. Esses valores demonstram que, durante o verão chuvoso, suplementações energéticas podem resultar em maiores produtividades, pois relações DCR/DPR inferiores a 4 podem prejudicar o desenvolvimento bacteriano (SATURNINO & AMARAL, 2004; McCOLLUM, 2006)

**TABELA 7.** Média da disponibilidade ruminal de carboidratos digestíveis (DCR) e proteína (DPR), nas três fases de experimentação e suas relações (kg) com base no consumo dos pastos de Napier (NAP), braquiária (BRACH) e colômbio (COL)

Fase	Pasto	DCR	DPR	DCR/DPR
I	NAP	3,01	1,08	2,79
	BRACH	3,94	0,7	5,59
	COL	3,12	0,75	4,16
II	NAP	3,06	1	3,06
	BRACH	3,85	0,8	4,81
	COL	2,65	0,69	3,84
III	NAP	4,22	0,98	4,31
	BRACH	4,06	0,95	4,27
	COL	2,54	0,65	3,91
Médias	NAP	3,43a	1,02a	3,30a
	BRACH	3,95a	0,82a	4,89b
	COL	2,77b	0,70b	3,97a

Médias na mesma coluna seguidas de letras iguais são semelhantes entre si pelo teste "t" de Student (P>0,05).

A análise de correlação mostrou que a DPR foi positiva e significativamente (P<0,03) correlacionada com a DCR (R= 0,71), porém não houve correlação com a produção de leite.

O consumo médio de nutrientes verificado permitiu uma produção média de leite diária (PDL) corrigida para 4% de gordura de 15,3 Kg. Esse resultado foi obtido mediante análise de variância do modelo, em que a variável dependente foi a PDL, em relação à vaca, fase e gramínea. O R<sup>2</sup> do modelo foi de 98%, com CV de 5,53%. Todas as variáveis mostraram-se significativas: PDL (P<0,0001), fase (P<0,05) e gramínea (P<0,02). Pelo teste "t" de Student, constatou-se diferença (p<0,05) na produtividade de leite entre gramíneas. Assim, a BRACH foi responsável pela me-

nor produtividade de leite (14,4 Kg), em seguida NAP e COL, com valores semelhantes ( $P > 0,05$ ) (15,5 e 16,1 Kg). Procedeu-se à mesma análise, porém a variável dependente foi a produtividade de leite corrigida para o pico (PLC). O resultado mostrou média da PLC de 20,4Kg/dia, com  $R^2$  igual a 0,90 e  $CV = 5,05\%$ . A análise de regressão linear do modelo  $PLC = vaca + fase + gramínea + CMSTOT$  mostrou que todas as variáveis foram significativas, respectivamente a nível de  $P < 0,001$ ; 0,01; 0,003 e 0,05, com  $R^2 = 0,94$  e  $CV = 4,01\%$ . Porém a contribuição da CMSTOT no modelo mostrou-se pequena, 4%. A variável de maior influência foram as vacas, com 57%, seguida das gramíneas, 24%, e fases, 15%. As análises de regressão linear dos modelos, nas quais se utilizou como variável dependente a PDL em relação à fase, gramínea, vaca, CFDN, consumo de MS do pasto e de MS total da dieta, revelaram a não-significância das variáveis consumos, como também a inexpressiva contribuição delas no coeficiente de determinação, ou seja, 0,3%. As demais variáveis como fase, gramínea e vaca mostraram-se significativas, sendo que a maior contribuição foi dada pelas vacas, com 94,6% da variação total. As fases e gramíneas contribuíram com 2% e 3%, respectivamente. O coeficiente de determinação foi de 98,5%, com coeficiente de variação em torno de 5,4% para todos os modelos estudados.

As produções de leite e os consumos de pastagem e matéria seca total estão mostrados na Tabela 8.

Verificou-se que os consumos de MS não foram causadores de aumento na produção de leite. As pequenas variações nos valores de consumo não afetaram a produtividade individual de leite. Para uma mesma ingestão média total de MS de 19,0 kg (Colonião), as produções médias de leite durante as fases foram de 19,2 kg; 13,1 kg e 15,9 kg, variando praticamente em 6,0 kg de leite. Esse mesmo efeito é evidenciado em todas as gramíneas.

As produções médias de leite corrigidas para 4% de gordura nas diferentes gramíneas apresentaram pequenas variações, sendo de 15,5 kg para o NAP, 14,3 Kg para a BRACH e 16,1 Kg para

o COL. Essas mesmas médias, quando corrigidas para o pico de lactação, foram de 20,9, 18,9 e 21,4 Kg, respectivamente, para NAP, BRACH e COL. Contudo, as ingestões de MS total não corresponderam linearmente às produções de leite (Tabela 9), sendo os valores encontrados de 17,6; 18,2 e 18,8kg para o NAP, BRACH e COL, respectivamente. Os dados, provavelmente, podem estar revelando não só a qualidade nutricional das gramíneas como também a compensação nutricional via consumo de MS. Ao analisar, individualmente, os consumos de MS e as produções de leite verificou-se que, independentemente do volume ingerido, ocorreram variações nas produções, ou seja, vacas que comeram mais não necessariamente foram as que mais produziram e vice-versa. O fato pode ser explicado por meio das observações de GARDNER (1986) E VACCARO (1985), as quais revelaram a existência do mérito genético individual para produção de leite. Esse mérito genético interagiria com o meio, expressando suas potencialidades de produção quando o meio assim permitisse, isto é, com boa relação folha:haste, ótimo índice foliar, adequada altura de pastejo e carga animal condizente com a oferta de MS. Caso contrário, as potencialidades produtivas das vacas estariam comprometidas e haveria confusão na resposta de produção animal.

**TABELA 8.** Médias das produções de leite corrigidas para 4% de gordura (PLD) e os consumos de matéria seca (CMSPAST) dos pastos de Napier (NAP), braquiária (BRACH) e colonião (COL) e total (CMSTOT) nas três fases experimentais

Fase	Pasto	PLD (kg/vaca/dia)	CMSPAT (kg/vaca/dia)	CMSTOT (kg/vaca/dia)
I	NAP	14,2	13,5	16,9
	BRACH	15,0	14,7	18,1
	COL	19,2	15,6	19,1
II	NAP	14,3	14,5	18,0
	BRACH	17,8	14,3	17,8
	COL	13,1	15,1	18,6
III	NAP	18,0	14,3	17,9
	BRACH	10,5	15,0	18,5
	CCL	15,9	15,2	18,6

Os resultados obtidos revelaram que é possível, na época de verão chuvoso, atingir produções de leite de 16 kg por vaca dia em pastagens tropicais e manter uma média de mais 8.000 kg MS de forragem/ha, quando cespitosas, e em torno de 5.000 kg em decumbentes e estoloníferas. Todavia, enfatiza-se que a resposta animal está relacionada não só com a qualidade das forrageiras, mas também com atributos de manejo como pressão de pastejo, tempo de pastejo, altura de corte, suplementação, entre outros. Os resultados médios de produção de MS por hectare foram de 17.182 kg para o NAP, 5.363 kg para a BRACH e 9.356 kg para o COL.

**TABELA 9.** Ingestão diária de matéria seca (IMS) e respectivas médias diárias das produções de leite corrigidas para 4% de gordura durante o pico de produção (co-variável) (PLC) e durante o período experimental (PLD) em animais ingerindo capim Napier (NAP), *braquiária decumbens* (BRACH) e colômbio (COL)

Parâmetro	Gramíneas		
	NAP	BRACH	COL
IMS (Kg/vaca/dia)	17,57a	18,17a	18,79a
PLC (Kg/vaca/dia)	20,87a	18,94b	21,38a
PLD (Kg/vaca/dia)	15,46a	14,31b	16,07a

Médias na mesma linha seguidas por letras iguais são semelhantes entre si, pelo teste "t" de Student ( $P>0,05$ ).

O efeito das gramíneas NAP e COL, na PLC e PLD, foram semelhantes. Na gramínea BRACH, embora o CMSTOT tenha sido similar ( $P>0,05$ ) às demais gramíneas, as PLC e PLD revelaram-se inferiores ( $P<0,05$ ) às médias oriundas dos animais que pastejaram NAP e COL, evidenciando o menor valor nutritivo daquela gramínea.

A composição média do leite obtido durante as fases do experimento está apresentada na Tabela 10.

Verificou-se que as espécies forrageiras não influenciaram na composição do leite das vacas, sendo a composição média de 4,03% de gordura, 2,46% de proteína e 12,42% de extrato seco

total.

Procurando averiguar as possíveis correlações entre as frações nutritivas dos pastos e a produção de leite, efetuaram-se matrizes de correlação.

**TABELA 10.** Composição físico-química do leite obtido de animais ingerindo capim Napier (NAP), *braquiária decumbens* (BRACH) e colômbio (COL) durante as fases de experimentação

Parâmetros	Gramíneas		
	NAP	BRACH	COL
Gordura (%)	4,00	4,18	3,90
Gordura (kg)*	0,643	0,682	0,659
Proteína (%)	2,44	2,49	2,44
Proteína (kg)*	0,392	0,406	0,412
Extrato seco total (%)	12,45	12,49	12,33

\* As produções foram calculadas das médias das produções de leite sem correção para gordura e/ou pico.

A análise de variância para produção de leite, corrigida para 4% de gordura, e para pico de lactação, mostrou que não houve diferença ( $p>0,05$ ) entre as gramíneas, quando se estudaram os componentes nutricionais dos três pastos analisados em amostras retiradas das fístulas esofágicas dos animais em experimentação.

Quando se utilizou o método STEPWISE para escolha do melhor modelo para explicar a variação da produção de leite, esse mostrou que todas as variáveis estudadas não foram significativas a 15%. Ao estudarem-se apenas proteína e energia, apesar da não-significância, essas variáveis aumentaram consideravelmente o coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Na matriz de correlação, apenas essas duas variáveis correlacionaram-se (-0,32 e 0,30, respectivamente).

Ao se correlacionar as variáveis produção de leite (PL), consumo de matéria seca total (CMSTOT), unidade de tamanho metabólico (UTM), matéria seca digestível (MSD), matéria orgânica digestível (MOD), proteína digestível (PD), energia digestível (ED), consumo de fibra detergente neutro (CFDN) e consumo de matéria seca do pasto (CMSPAST), verificaram-se os resultados demonstrados na Tabela 11.

**TABELA 11.** Coeficientes de correlação das frações digestíveis com gramínea, produção de leite (PL), consumo de matéria seca total (CMTOT), unidade de tamanho metabólico (UTM), consumo de FDN e consumo de matéria seca do pasto (CMSPAST) entre si e seus respectivos valores de significância

	Gramínea	PL	CMTOT	UTM	CMSPAST
Pasto	1	-	0,68	0,59	0,69
	0	ñs	-0,002	-0,01	-0,001
PL	-	1	-	-	ñs
	ñs	0	ñs	ñs	-
CMTOT	0,68	-	1	0,9	0,99
	-0,002	ñs	0	-0,0001	-0,0001
UTM	0,59	-	0,9	1	-
	-0,01	ñs	-0,0001	0	-
MSD	0,66	-	0,91	0,86	-
	-0,003	ñs	-0,0001	-0,0001	-
MOD	0,64	-	0,9	0,86	-
	-0,005	ñs	-0,0001	-0,0001	-
PD	0,63	-	0,67	0,56	-
	-0,005	ñs	-0,002	-0,01	-
ED	0,72	-	0,9	0,86	-
	-0,0007	ñs	-0,0001	-0,0001	-
CFDN	0,62	-	0,86	0,82	0,98
	-0,006	ñs	-0,0001	-0,0001	-0,0001

Valores em itálico indicam os níveis de significância. MSD = matéria seca digestível; MOD = matéria orgânica digestível; PD = prot. digestível; ED = energia digestível; CFDN = consumo de fibra detergente neutro

A não-significância entre as variáveis estudadas e a produção de leite talvez seja explicada pelas observações de VACCARO (1985) e GARDNER (1986), em que vacas de média a baixa produção de leite tenderam a interagir com ecossistemas de pastagens de boa qualidade, levando ao confundimento entre parâmetros nutricionais e à produção de leite. Salienta-se, à guisa de esclarecimento, segundo aqueles mesmos autores, que vacas com mérito genético para produção de leite avaliadas em pastagens de baixa qualidade, provavelmente, não expressariam suas potencialidades produtivas ou, ainda, vacas sem mérito genético avaliadas em boas pastagens não refletiriam as potencialidades destas na produção de leite.

A correlação entre consumo de MS (CMTOT) e consumo de FDN (CFDN) foi de 0,86; superior aos 0,76 e 0,78 encontrados por BRICEÑO et al. (1987) e NOCEK & RUSSEL (1988),

respectivamente. Estes pesquisadores detectaram ainda correlação positiva da CFDN com produção de leite (PL) (0,46), situação não verificada no presente trabalho. Destaca-se também a correlação entre matéria seca digestível (MSD) com o CMTOT e CFDN, respectivamente, 0,91 e 0,97.

Observa-se que a correlação da PL com os demais variáveis revelou-se baixa e não significativa. As correlações significativas foram aquelas ligadas ao consumo, digestibilidade e peso. As correlações entre as frações digestíveis são demonstradas nas Tabelas 12 e 13.

**TABELA 12.** Coeficientes de correlação da matéria seca digestível (MSD), matéria orgânica digestível (MOD), proteína digestível (PD), energia digestível (ED) e consumo de fibra detergente neutro (CFDN) entre si e seus respectivos valores de significância

	MSD	MOD	PD	ED	CFDN
MSD	1	0,99	0,74	0,99	0,97
	0	-0,0001	-0,0005	-0,0001	-0,0001
MOD	0,99	1	0,76	0,97	0,96
	-0,0001	0	-0,0002	-0,0001	-0,0001
PD	0,74	0,76	1	0,68	0,68
	-0,0005	-0,0002	0	-0,002	-0,002
ED	0,99	0,97	0,68	1	0,96
	-0,0001	-0,0001	-0,002	0	-0,0001
CFDN	0,97	0,96	0,68	0,96	1
	-0,0001	-0,0001	-0,002	-0,0001	0

Valores em itálico indicam os níveis de significância.

**TABELA 13.** Coeficientes de correlação do consumo das frações digestíveis entre si e respectivos valores de significância.

	Pasto	CFDN	CMSPAST	CMTOT
CMSPAST	0,69	-	-	-
	-0,001			
CFDN	0,67	-	0,96	-
	-0,002		-0,0001	
CMTOT	0,69	-	-	-
	-0,001			
CED	0,75	0,96	0,98	0,97
	-0,0003	-0,0001	-0,0001	-0,0001
CMOD	0,72	0,97	0,99	0,99
	-0,0007	-0,0001	-0,0001	-0,0001
CPD	-	0,42	0,52	0,53
		-0,05	-0,02	-0,02

Valores entre parênteses indicam os níveis de significância. CMSPAST = consumo de matéria seca do pasto; CFDN = consumo de fibra detergente neutro; CMTOT = consumo de matéria seca total; CED = consumo de energia digestível; CMOD = consumo de matéria orgânica digestível, CPD = consumo de proteína digestível.

Os dados das tabelas citadas demonstram que o suprimento de nitrogênio não limitou a fermentação ruminal, pois o consumo de MS e FDN apresentou correlações com o consumo de energia digestível próximas a um, e correlações de 0,42 a 0,68 com a proteína digestível da dieta e com o consumo de proteína digestível.

A correlação do consumo das frações nutritivas do concentrado foi baixa e não significativa com as variáveis PL, PLC, PASTO, UTM, PV, CMSPAST, CMSTOT e CFDN. Também não foram encontradas correlações significativas entre as variáveis produção de leite (PL), produção de leite corrigida para o pico (PLC), unidade de tamanho metabólico (UTM) e peso vivo (PV) e os diferentes parâmetros de consumo.

## CONCLUSÕES

Os capins napier, braquiária *decumbens* e colônião apresentam-se como boas alternativas para a produção de leite a pasto.

## REFERÊNCIAS

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL. Characterisation of Feedstuffs: Nitrogen. **Nutrition Abstracts and Reviews**, v. 57, n.12, p. 713-736. 1987.
- ALLEN, M.S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 83, p.1598-1624, 2000.
- BRICENO, J.V.; VANHORN, H.H.; HARRIS, E.; WILCOX, C.J. Effects of neutral detergent fiber and roughage source on dry matter intake and milk yield and composition of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 70, n. 2, p. 298-308, 1987.
- CARVALHO FILHO, O.M. Uso e manejo de bovinos fistulados no esôfago em ensaio de pastejo. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1981. 24 p. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 8).
- CORBETT, J.L. Measuring animal performance. In: MANNETJE, L. (CD.). Measurement of grassland vegetation and animal production. Commonwealth Bureau of Pastureland Filed Crops, **Bulletin 52**, Hurley, England, 1978. p. 163-231.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; CAMPOS VALADARES FILHO, S.C.; EUCLYDES, R.F.; LANA, R.P.; QUEIROZ, D.S. Cromo e indicadores internos na determinação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 5, p.1600-1609, 2001.
- ELLIS, W.C.; GUERREIRO, J.; POND, K.R. Particle size degradation and escape from the rumen. **Feed Proceedings**, v. 41, n. 3, p. 434-439, 1982.
- FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Guildford, UK: CAB International, 1995. 532 p.
- GARDNER, A.L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção**. Brasília: IICA/EMBRAPA-CNPGL, 1986. 197 p.
- GOMIDE, J.A. Contribuição das pastagens para a dieta dos ruminantes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n.108, p. 3-10, 1983.
- HOFFMAN, K.; MULLER, L.D.; FALES, S.L.; HOLDEN, L.A. Quality evaluation and concentrate supplementation of rotational pasture grazed by lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v. 76, n.9, p. 2651-2663, 1993.
- LOPES, F.C.F. **Taxa de passagem, digestibilidade *in situ*, consumo, composição química e disponibilidade de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schumack) pastejado por vacas mestiças Holandês x Zebu em lactação**. Belo Horizonte, 2002, 223 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária da UFMG, 2002.
- LOPES, F.C.F.; AROEIRA, L.J.M.; RODRIGUEZ, N.M.; DERESZ, F.; SAMPAIO, I.B.M.; BORGES, I.; MALDONADO-VASQUEZ, H.; VITTORI, A. Degradação ruminal *in situ* do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schumack) consumido sob pastejo por vacas mestiças Holandês x Zebu em lactação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 55, n. 6, p. 694-701, 2003.
- LOPES, F.C.F.; AROEIRA, L.J.M.; RODRIGUEZ, N.M.; DERESZ, F.; SAMPAIO, I.B.M.; PACIULLO, D.S.C.; VITTORI, A. Efeito da suplementação e do intervalo de pastejo sobre a qualidade da forragem e consumo voluntário de vacas Holandês x Zebu em lactação em pastagem de capim-elefante. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 3, p. 355-362, 2004.
- LOPES, F.C.F.; AROEIRA, L.J.M.; RODRIGUEZ, N.M.;

- SAMPAIO, I.B.M.; DERESZ, F.; BORGES, I.; BERCHIELLI, T.T. Predição do consumo de pasto de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schumack) por vacas mestiças Holandês x Zebu em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 1017-1028, 2005.
- McCOLLUM, T. **Supplementation strategies for beef cattle**. Texas Agricultural Extension Service. Disponível em: <http://animalscience.tamu.edu/ANSC/publications/beefpubs/b6067>. Acesso em: 17 jul. 2006.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. ed. Washington D.C.: National Academy Press, 1989. 98 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. ed. Washington D.C.: National Academy Press, 2001. 380 p.
- NOCEK, J.E.; RUSSEL, J.B. Protein and energy as an integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. **Journal of Dairy Science**, v. 71, n. 8, p. 2070-2107, 1988.
- O.A.C. **Official Methods of the Association of Official Analytical Chemist**. 13. ed. Washington, D.C.: Association of Analytical Chemist., 1980. 1015 p.
- REIS, R.B. **Grain supplementation for grazing dairy cows**. 1998. 257 f. Thesis (Doctor of Philosophy, Dairy Science) – University of Wisconsin, Madison, 1998.
- ROFFLER, R.E.; WRAY, J.E.; SATTER, L.D. Production responses in early lactation to additions of soybean meal to diets containing predominantly corn silage. **Journal of Dairy Science**, v. 69, p.1055-1062, 1986.
- ROFFLER, R.E.; WRAY, J.E.; SATTER, L.D. Production responses in early lactation to additions of soybean meal to diets containing predominantly corn silage. **Journal of Dairy Science**, v. 69, p.1055-1062, 1986.
- SAS users guide: **Statistics**. Cary: SAS Institute Mc., 1985. 965 p.
- SATURNINO, H.M.; AMARAL, T.B. Perspectivas para o uso eficiente da interação nutrição–reprodução em fêmeas bovinas de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21., 2004. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, 2004. 19 p.
- SNEDECOR, G.W.; COCHRAN, W.G. **Métodos estatísticos**. México: D.F. Continental, 1971. 703 p.
- SOARES, J.P.G. **Fatores limitantes do consumo de capim-elefante cv. napier utilizando vacas leiteiras confinadas**. Jaboticabal, 2002, 123 f. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2002.
- THIAGO, L.R.L.; GILL, M. Consumo voluntário: fatores relacionados com a degradação e passagem da forragem pelo rúmen. **Documentos** 43, Campo Grande: EMBRAPA – Gado de Corte, 1993. 65 p.
- VACCARO, L. Mediciones de respuesta animal en ensayos de pastoreo: vacas lecheras y de doble propósito. In: CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). Evaluación de pasturas con animales. Alternativas metodológicas. **Memórias**, Cali, Colômbia, p. 127-141, 1985.
- VAN HORN, H.H.; BLANCO, O.; HARRIS Jr., B.; BEEDE, D.K. Interaction of protein percents with caloric density and protein percent with caloric density and protein source for lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v. 68, n .6, p. 1682-1690, 1985.
- VASQUEZ, E.F.A. **Suplementação com carboidratos não estruturais para novilhas mestiças Holandês x Zebu em pastagem de *Panicum maximum* cv. Mombaça**. Belo Horizonte, 2002, 113 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária da UFMG, 2002.

---

Protocolado em: 21 dez. 2006. Aceito em: 10 maio 2008.