

Consumo e Digestibilidade Aparente Total dos Nutrientes e Ganho de Peso de Bovinos de Corte Alimentados com Silagem de *Brachiaria brizantha* e Concentrado em Diferentes Proporções¹

Bruno Ceolin da Silva², Odilon Gomes Pereira³, Dalton Henrique Pereira⁴, Rasmô Garcia³, Sebastião de Campos Valadares Filho³, Fernanda Helena Martins Chizzotti⁴

RESUMO - Avaliaram-se o consumo e as digestibilidades aparentes totais dos nutrientes e o ganho de peso de bovinos de corte recebendo dietas contendo concentrado e silagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu nas seguintes proporções: 20:80, 35:65, 50:50 e 65:35, com base na matéria seca. Foram utilizados vinte e quatro animais castrados Holandês x Zebu, com peso vivo inicial médio de 364 kg, distribuídos em um delineamento em blocos casualizados. Por ocasião da ensilagem, procedeu-se o tratamento do capim com o inoculante enzimo-bacteriano Nutroeste 50 t. Para o cálculo da matéria seca fecal, utilizou-se a fibra em detergente ácido indigestível (FDAI) como indicador. Os animais foram alojados em baias individuais e alimentados *ad libitum*. O ensaio teve duração de 84 dias, divididos em três períodos de 28 dias após 15 dias de adaptação. Os consumos médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e carboidratos totais (CHO) e as digestibilidades aparentes totais de MS, MO, CHO e carboidratos não-fibrosos (CNF) elevaram linearmente com o aumento dos níveis de concentrado nas dietas. Comportamento semelhante foi observado para o ganho de peso médio diário, estimando-se incrementos de 0,0184 kg/unidade de concentrado adicionado. Contudo, as digestibilidades aparentes de PB, EE e fibra em detergente neutro (FDN) não foram influenciadas pelas dietas, registrando-se, respectivamente, valores médios de 77, 88 e 60%. Silagem de *Brachiaria brizantha* não-emurhecida, constituindo 50% da dieta de bovinos H x Z, promoveu ganhos de peso em torno de 1,0 kg/dia.

Palavras-chave: confinamento, desempenho, matéria seca, proteína bruta, silagem de capim

Intake and Apparent Digestibility of the Nutrients and Weight Gain of Beef Cattle Fed Diets with Different Proportions of *Brachiaria brizantha* Silage and Concentrate

ABSTRACT - Intake and total apparent digestibilities of the nutrients and average daily gains (ADG) by beef cattle fed diets based on concentrate and *Brachiaria brizantha* cv. Marandu silage in the following proportions: 20:80, 35:65, 50:50 and 65:35, in dry matter basis were evaluated. Twenty-four crossbred (Holstein x Zebu) steers, with initial live weight of 364 kg were allotted to a randomized blocks design. At the ensiling process, an enzyme-bacterial inoculant Nutroeste 50 t was applied to the forage. For the determination of fecal dry matter, indigestible acid detergent fiber was used as a marker. The animals were housed in individual pens and fed *ad libitum*. The experiment lasted 84 days, divided in three periods of 28 days after 15 days of adaptation. The dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE) and total carbohydrates (CHO) average intakes increased linearly with the increment of the concentrate in the diets. The total apparent digestibility of DM, OM, CHO and non fiber carbohydrates also increased linearly with the increment of the concentrate levels in the diets. Similar behavior was observed for ADG, with increments of 0.0184 kg/unit of concentrate added. However, apparent digestibilities of CP, EE and digestibility of neutral detergent fiber were not affected by the diets, showing values of 77, 88 and 60%, respectively. No wilted *Brachiaria brizantha* silage in the 50:50 concentrate to forage ratio for beef cattle Holstein x Zebu steers, promoted average weight gain close to 1.0 kg/day.

Key Words: crude protein, dry matter, feedlot, grass silage, performance

Introdução

A utilização de forrageiras conservadas, principalmente na forma de silagem, é uma alternativa viável para que se possa garantir o fornecimento de forragem de alta qualidade durante o período de escassez de alimentos. Neste contexto, as culturas de milho e sorgo têm se destacado como as espécies

mais utilizadas no processo de ensilagem, por sua facilidade de cultivo, seus altos rendimentos e sobretudo pela qualidade da silagem produzida. Entre as gramíneas tropicais, o capim-elefante é uma das mais utilizadas para ensilagem, graças ao seu alto potencial produtivo. Recentemente, estudos conduzidos em nosso país comprovaram a possibilidade de ensilagem de capins não convencionais, como aqueles dos gêne-

¹ Parte da Dissertação de Mestrado em Zootecnia apresentada à UFV pelo primeiro autor, parcialmente financiada pelo CNPq.

² Mestre em Zootecnia pela UFV. E-mail: bruno.ceolin@zipmail.com.br

³ Professor, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, bolsista do CNPq, 36571-000. e-mail: odilon@ufv.br

⁴ Estudante de Doutorado em Zootecnia/UFV.

ros *Cynodon* (Evangelista et al., 2001; Manno et al., 2002), *Panicum* (Coan et al., 2001) e *Brachiaria* (Ribeiro et al., 2002). Todavia, geralmente esses trabalhos tem sido conduzidos em silos laboratoriais, indicando a necessidade de avaliações das silagens dessas gramíneas em estudos com animais.

Segundo estimativas do Anualpec (2003), silagens produzidas com espécies dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*, nos próximos anos, constituirão os principais volumosos utilizados nos confinamentos no Brasil. Portanto, o conhecimento da resposta animal, por efeito do oferecimento de dietas à base de silagem de capim, torna-se importante para a determinação de técnicas mais eficientes de produção dessas silagens e para o correto balanceamento das dietas.

O consumo de nutrientes é um dos principais fatores, associado ao desempenho animal, pois é determinante no atendimento das exigências de manutenção e produção de ruminantes. Existem vários fatores relacionados ao consumo de alimento pelos bovinos, podendo este, ser limitado pelo alimento, animal ou pelas condições de alimentação. Segundo Erdman (1993), o consumo da forragem nem sempre é mantido com o processo de ensilagem, podendo resultar em redução de 30-40% no consumo potencial. Essa diminuição é mais evidente em silagens pouco fermentadas e, possivelmente, é resultante do desbalanço metabólico, induzido pelas perdas e transformações do processo de fermentação e pelo excesso de ácidos orgânicos, que diminui a aceitação dessas silagens pelos animais.

Outro fator importante em uma dieta é sua digestibilidade. Segundo Coelho da Silva & Leão (1979), a digestibilidade é característica do alimento e indica a porcentagem de cada nutriente de um alimento que o animal pode utilizar. Entretanto, a inclusão de um ingrediente em determinada ração pode modificar sua digestão, em razão do efeito associativo entre alimentos (Coelho da Silva & Leão, 1979; Moore et al., 1997).

Existem várias técnicas para se estimar a digestibilidade de alimentos ou rações. Em virtude da dificuldade da coleta total de fezes, é crescente a utilização de substâncias indigestíveis, naturalmente presentes no próprio alimento, para a estimativa da digestibilidade. Estas substâncias são chamadas de indicadores internos e são os componentes da parede celular potencialmente indigestíveis, como FDN e FDA indigestíveis.

Nos Estados Unidos, as rações utilizadas para bovinos de corte, principalmente na fase de terminação, são compostas à base de concentrados. O volumoso é utilizado nas proporções de até 10%, visando apenas a manutenção do ambiente ruminal (Grovm, 1988). No Brasil, em decorrência do alto custo dos alimentos concentrados, as dietas são compostas, em maior proporção, por volumosos, de modo que a limitação do consumo de energia é fator preponderante para o baixo desempenho de bovinos criados intensivamente, embora resultados promissores estejam sendo atingidos.

No Brasil, vários trabalhos foram realizados para se avaliar o efeito de dietas com diferentes proporções de volumoso e concentrado sobre o desempenho de bovinos confinados, utilizando-se feno como fonte de volumoso (Carvalho et al., 1997; Ferreira et al., 1999; Gesualdi Jr. et al., 2000) ou silagens de milho (Feijó et al., 1996, Moraes et al., 2002, Souza et al., 2002) e de sorgo (Pereira et al., 2003). Contudo, estudos envolvendo a avaliação do desempenho de bovinos de corte alimentados com silagens de capins são praticamente inexistentes, em condições brasileiras.

Neste contexto, conduziu-se o presente trabalho objetivando-se avaliar o consumo e as digestibilidades aparentes totais dos nutrientes e o ganho de peso em bovinos mestiços H x Z, alimentados com dietas contendo silagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e concentrado, em diferentes proporções.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Central de Experimentação Pesquisa e Extensão do Triângulo Mineiro (CEPET), da Universidade Federal de Viçosa. A CEPET localiza-se em Capinópolis, na Região do Pontal do Triângulo Mineiro do estado de Minas Gerais, com altitude média de 620,2 m, latitude Sul de 18,41° e longitude Oeste de 49,34°. O clima é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, quente e úmido, com temperatura do mês mais frio acima de 18°C, estação chuvosa no verão e seca no inverno, com precipitações médias anuais de 1400 a 1600 mm.

Em 07 de novembro de 2001, efetuou-se a semeadura da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu destinada à ensilagem em uma área de aproximadamente 5 ha, utilizando-se a plantadeira SHM 1113, da Semeato e aplicando-se 250 kg/ha do adubo 8-28-16. O solo da área é classificado como latossolo vermelho escuro.

Cerca de 40 dias após o plantio, efetuou-se uma adubação em cobertura, com 180 kg/ha da mistura 20-05-20. A colheita do capim foi realizada dos 101 aos 110 dias após o plantio, com uma colhedora de forragem da Casale, modelo CFC 1800, realizando-se a ensilagem da mesma, sem emurchecimento, em dois silos tipo superfície, para as respectivas datas de colheita.

Durante a ensilagem, foram aplicados 5 g de inoculante enzima-bacteriano por tonelada de material fresco picado, pulverizando 1 L por tonelada, com auxílio de um pulverizador costal, com capacidade de 20 L. O inoculante (Nutrosilo® 50t, produzido pela Nutroeste Nutrição Animal) continha *Lactobacillus plantarum* e *Pediococcus acidilactici* junto com enzimas celulolíticas e amilolíticas.

Utilizaram-se 24 novilhos mestiços H x Z, castrados, com peso vivo inicial de 364 ± 23 kg, distribuídos em um delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos e seis repetições, adotando-se o critério de peso para distribuição dos animais nos blocos. Os animais foram pesados, vermifugados e distribuídos por sorteio em baias individuais de 10 m², com cocho coberto e bebedouro automático.

Os tratamentos consistiram de dietas isoprotéicas, com 12,5% de proteína bruta, apresentando as seguintes proporções de concentrado e silagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com base na matéria seca: T1 - 20:80; T2 - 35:65; T3 - 50:50; T4 - 65:35.

A proporção dos ingredientes nos concentrados encontra-se na Tabela 1, enquanto a composição química dos alimentos e das dietas podem ser visualizadas nas Tabelas 2 e 3, respectivamente.

A alimentação foi fornecida diariamente às 7 e 15 h, permitindo-se sobras de aproximadamente 10% do ofertado. Durante o experimento, coletaram-se, diariamente, amostras dos alimentos fornecidos e das respectivas sobras, que foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e guardadas em freezer. Entre o 46^o e 50^o dias experimentais, foram efetuadas coletas de fezes dos animais, diretamente no piso, uma vez ao dia, antes da primeira alimentação, para estimativa da produção fecal, utilizando-se a fibra em detergente ácido indigestível (FDAI) como indicador. Neste período, também foram coletadas amostras dos alimentos fornecidos e das sobras.

Todas as amostras foram submetidas à pré-seca em estufa com ventilação forçada a 65°C, por 72 horas, e, posteriormente, foram processadas em moinho de faca tipo Willey, com peneira de 1 mm, e armazenadas em recipientes de vidro com tampa de polietileno, para futuras análises laboratoriais.

As determinações de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), nitrogênio total, extrato etéreo (EE) e fibra em detergente neutro (FDN) foram realizadas nos Laboratórios de Nutrição Animal e Forragicultura do Departamento de Zootecnia da UFV, segundo técnicas descritas por Silva & Queiroz (2002). Foram calculados os carboidratos totais (CHO) das dietas fornecidas, das sobras e das fezes, conforme metodologia descrita por Sniffen et al. (1992), em que: $CHO = 100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$, enquanto o NDT dos alimentos foi calculado segundo equação proposta pelo NRC (2001): $NDT = PBD + 2,25 \times EED + FDN_{cpD} + CNFD$, em que: PBD, EED, FDN_{cp} e CNFD significam respectivamente, proteína bruta

Tabela 1- Proporção dos ingredientes nos concentrados, expressa na base da matéria natural
Table 1 - Proportion of the ingredients in the concentrate as fed basis

Ingrediente (%MN) Ingredient (%NM)	Nível de concentrado (%) Concentrate level (%)			
	20,0	35,0	50,0	65,0
Fubá de milho (<i>Ground corn grain</i>)	68,71	81,28	86,37	89,03
Grão de soja inteiro ¹ (<i>Soybean</i>)	22,90	13,94	10,31	8,41
Uréia/SA ² (<i>Urea/AS</i>)	4,63	2,64	1,83	1,41
Calcáreo (<i>Limestone</i>)	1,78	1,02	0,70	0,54
Cloreto de sódio (<i>Sodium chloride</i>)	0,98	0,56	0,39	0,30
Fosfato bicálcico (<i>Dicalcium phosphate</i>)	0,89	0,51	0,35	0,27
Premix mineral ³ (<i>Mineralmix</i>)	0,11	0,05	0,05	0,04

¹ Adicionada por ocasião da alimentação dos animais (*Added by occasion of animals feeding*).

² Uréia e sulfato de amônia na proporção de 9:1 (*Urea/ammonium sulfate 9:1*).

³ Composição (*Composition*): sulfato de cobre (*Coper sulfate*) (22,50%), sulfato de cobalto (*cobalt sulfate*) (1,40%), sulfato de zinco (*zinc sulfate*) (75,40%), iodato de potássio (*potassium iodate*) (0,50%), selenito de sódio (*sodium selenite*) (0,20%).

Tabela 2 - Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHO), fibra em detergente neutro (FDN) e FDN corrigida para cinzas e proteína (FND_{cp}), carboidratos não-fibrosos (CNF), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina da silagem e dos concentrados

Table 2 - Averages contents of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), acid detergent insoluble nitrogen (ADIN), neutral detergent insoluble nitrogen (NDIN), ether extract (EE), total carbohydrates (CHO), neutral detergent fiber (NDF), neutral detergent fiber corrected to ash and protein (NDF_{ap}), nonfiber carbohydrates (NFC), acid detergent fiber (ADF) and lignin of the concentrates and silage utilized in the experimental diets

Item	Silagem Silage	Soja grão Soybean grain	Nível de concentrado (%) Concentrate level (%)			
			20,0	35,0	50,0	65,0
MS (DM)	21,91	92,03	91,07	91,45	92,30	90,60
MO ¹ (OM)	92,11	95,09	91,54	94,81	94,72	95,99
PB ¹ (CP)	9,00	34,20	33,49	21,56	17,83	15,96
NIDN ² (NDIN)	68,77	19,56	30,78	40,45	54,54	42,23
NIDA ² (ADIN)	16,95	6,66	3,81	4,90	5,17	4,77
EE ¹	2,80	17,92	6,83	5,75	5,92	5,43
CHO ¹ (CHO)	80,31	42,97	51,22	67,50	70,97	74,60
FDN ^{1,3} (NDF)	75,91	13,50	9,12	9,50	9,67	9,77
FDN _{cp} ¹ (NDF _{ap})	73,69	10,21	7,56	7,79	7,87	7,92
CNF ¹ (NFC)	6,62	29,47	43,66	59,71	63,10	66,68
FDA (ADF)	51,21	9,45	5,13	4,82	4,30	4,09
Lignina (Lignin)	5,12	5,13	1,78	1,41	1,48	1,08

¹ Porcentagem na MS (%DM).

² Porcentagem na PB (%CP).

³ Valores tabelados segundo Valadares Filho et al. (2002), exceto para silagem e soja grão (Table values, Valadares Filho et al., 2002, except for silage and soybean grain).

Tabela 3 - Composição química obtida para as quatro dietas experimentais

Table 3 - Chemical composition of the four experimental diets

Item	Nível de concentrado (%) Concentrate level (%)			
	20	35	50	65
MS (DM)	35,74	46,25	57,11	66,56
MO ¹ (OM)	92,23	93,30	93,68	94,91
PB ¹ (CP)	13,90	13,38	13,41	13,52
EE ¹	3,59	3,82	4,35	4,51
CHO ¹ (CHO)	74,74	76,10	75,91	76,88
FDN ¹ (NDF)	62,72	52,67	42,62	32,57
FDN _{cp} ¹ (NDF _{ap})	60,59	50,75	40,91	31,07
CNF ¹ (NFC)	14,15	25,35	35,01	45,81
FDA ¹ (ADF)	42,62	35,66	28,51	21,40
NDT ^{1,2} (TDN)	60,00	65,35	70,33	75,95

¹ Porcentagem na MS (% DM).

² Nutrientes digestíveis totais (total digestible nutrients).

digestível, extrato etéreo digestível, fibra em detergente neutro (isenta de cinzas e proteína) digestível e carboidratos não fibrosos digestíveis. Os carboidratos não-fibrosos (CNF) foram calculados por meio da diferença entre CHO e FDN_{cp}.

Para estimativa da taxa de passagem (Kp), utilizaram-se as equações recomendadas pelo NRC (2001): $Kp = 3,054 + 0,614X_1$ e $Kp = 2,904 + 1,375X_1 - 0,020X_2$; indicadas para determinação da taxa de passagem de forrageiras úmidas e de alimentos concentrados, respectivamente, em que X₁ equivale ao consumo de matéria seca em relação ao peso vivo e X₂, à porcentagem de concentrado na dieta.

As amostras de fezes, de alimentos e sobras, referentes à estimativa de digestibilidade, foram incubadas *in situ*, por 144 horas, segundo metodologia descrita por Cochran et al. (1986). O material oriundo da incubação foi submetido à digestão com detergente ácido, para estimativa da FDAI.

Os dados obtidos foram submetidos às análises de variância e de regressão, empregando-se o programa SAEG 8.0 - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (Universidade Federal de Viçosa - UFV 2001).

Resultados e Discussão

A silagem apresentou pH de $4,97 \pm 0,08$ e concentração de N-NH₃, como proporção do N total, de $30,01 \pm 7,37$ (valores não apresentados), indicando

pobre fermentação da forrageira ensilada, resultando, possivelmente, em uma silagem clostrídica, que é caracterizada por altos níveis de ácido butírico, teores de nitrogênio amoniacal/N total maiores que 10%, pH acima de 5,0 e odor característico de ácido butírico ou amônia (McDonald et al., 1991, Muck & Pitt, 1993). De fato, a silagem produzida apresentou forte odor de amônia, refletindo a presença de alta concentração de N-amoniacal.

Os consumos médios diários dos nutrientes, com as respectivas equações de regressão, e os coeficientes de determinação encontram-se na Tabela 4.

Apenas o consumo de FDN não foi alterado pelo incremento dos níveis de concentrado nas dietas ($P>0,05$). O consumo dos demais nutrientes, independentemente da forma de expressão, aumentou linearmente (Tabela 4).

Segundo Owens & Goetsch (1993), aumentos da participação de grãos na dieta elevam o consumo, devido a uma maior densidade física do alimento, da diminuição do tamanho de partícula e dos reflexos na velocidade de passagem. Contudo, a resposta ao consumo, em dietas à base de silagem suplementadas com concentrado é muito variável, em razão do padrão de fermentação da forragem ensilada. Steen & Kilpatrick (2000), avaliando níveis crescentes de concentrado em dietas à base de silagens de gramíneas de clima temperado, fornecidas a novilhos Simental x Holandês, verificaram que o aumento do concentrado na dieta reduziu o consumo da silagem em 0,56 kg de matéria seca por kg de matéria seca do concentrado. Segundo os autores, isto é um exemplo típico de taxa de substituição, quando silagens de gramíneas de alta digestibilidade são suplementadas com concentrado.

Tabela 4 - Médias dos consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHO), fibra em detergente neutro (FDN) e nutrientes digestíveis totais (NDT) e respectivas equações de regressão, ajustadas em função dos níveis de concentrado (C) nas dietas e coeficientes de determinação (r^2) e variação (CV%)

Table 4 - Average intakes of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE), total carbohydrates (CHO), neutral detergent fiber (NDF), total digestible nutrients (TDN) and respective fitted regression equations, in function of the concentrate levels (C) in the diets and coefficients of determination (r^2) and of variation (CV)

Item	Níveis de concentrado (%) Concentrate levels (%)				Equação de regressão Regression equation	r^2	CV (%)
	20	35	50	65			
	Consumo (kg/dia) Intake (kg/dia)						
MS (DM)	5,31	6,43	8,13	9,52	$\hat{Y} = 3,68976 + 0,0887937^{**}C$	0,99	13,25
MO (OM)	4,89	6,01	7,61	9,04	$\hat{Y} = 3,29925 + 0,0871047^{**}C$	0,99	13,44
PB (CP)	0,75	0,87	1,13	1,30	$\hat{Y} = 0,533667 + 0,0116548^{**}C$	0,99	12,90
EE	0,23	0,29	0,40	0,47	$\hat{Y} = 0,137483 + 0,0051716^{**}C$	0,99	12,29
CHO (CHO)	3,90	4,85	6,09	7,27	$\hat{Y} = 2,6281 + 0,0702782^{**}C$	0,99	13,57
FDN (NDF)	3,16	3,31	3,42	3,10	$\hat{Y} = 3,25$		10,50
NDT (TDN)	3,19	4,20	5,72	7,23	$\hat{Y} = 1,63079 + 0,0840172^{**}C$	0,99	15,07
	Consumo (%PV) Intake (%BW)						
MS (DM)	1,40	1,72	2,00	2,35	$\hat{Y} = 1,08021 + 0,0191498^{**}C$	0,99	10,15
FDN (NDF)	0,83	0,89	0,84	0,77	$\hat{Y} = 0,83$		9,12
NDT (TDN)	0,84	1,13	1,41	1,79	$\hat{Y} = 0,510735 + 0,0189763^{**}C$	0,99	11,91
	Consumo ($g/kg^{0,75}$) Intake ($g/kg^{0,75}$)						
MS (DM)	61,66	75,75	89,76	105,43	$\hat{Y} = 46,5261 + 0,889955^{**}C$	0,99	10,86
FDN (NDF)	36,68	38,99	37,73	34,42	$\hat{Y} = 36,77$		9,03
NDT (TDN)	36,99	49,50	63,13	80,07	$\hat{Y} = 21,6817 + 0,870802^{**}C$	0,99	12,62

** ($P<0,01$) e * ($P<0,05$), pelo teste F (F test).

Os consumos mais baixos de matéria seca nos animais recebendo dietas contendo 20 e 35% de concentrado, correspondendo, respectivamente, a 1,4 e 1,7% do peso vivo (Tabela 4), podem ser explicados pelo menor teor de matéria seca destas dietas, em decorrência da maior proporção de silagem na mesma. Erdman (1993), em artigo de revisão, relata que, quando o conteúdo de matéria seca da dieta total sofre queda inferior a 50%, o consumo é reduzido em aproximadamente 0,5% para cada unidade percentual de decréscimo no conteúdo de matéria seca. Todavia, a exata razão para a redução no consumo de silagem de alta umidade não é bem conhecida. Segundo esse autor, o menor consumo de matéria seca verificado para silagens de alta umidade parece não estar relacionado ao teor de água da forragem, uma vez que, em nenhum dos estudos em que se adicionou água à dieta, foi constatada verificou-se a redução do consumo. Todavia, os produtos finais da fermentação (ácidos láctico, acético e butírico), presentes em alta concentração em forragens úmidas, parecem afetar negativamente o consumo da silagem, o que tem sido confirmado em estudos em que esses ácidos – extraídos da fermentação, solúveis em água e efluentes, adicionados aos alimentos antes da alimentação – promoveram reduções de até 40% no consumo (Erdman, 1993).

A silagem utilizada neste trabalho apresentou forte odor de amônia, resultando, provavelmente, em silagem de baixa palatabilidade. É conhecido que silagens produzidas com forrageiras de alta umidade ou colhidas diretamente, sem prévia secagem, sofrem fermentação mais prolongada, resultando em maiores perdas e aumentos na produção de ácidos acético e butírico (Erdman, 1993) e, portanto, podem resultar em redução do consumo.

Ferreira et al. (1999) e Souza et al. (2002), usando feno e silagem de milho, respectivamente, como volumosos, obtiveram respostas lineares dos consumos dos nutrientes com a inclusão de concentrado na dieta de bovinos. Aumento linear no consumo de MS também foi observado por Ladeira et al. (1999) e Dias et al. (2000). Por outro lado, Stokes et al. (1991) e Carvalho et al. (1997) não encontraram efeito do nível de concentrado sobre o consumo de MS, enquanto Tibo et al. (2000), Feijó et al. (1996) e Gesualdi Jr. et al. (2000) verificaram efeito quadrático dos níveis de concentrado da dieta sobre o consumo de matéria seca.

O consumo de MO refletiu o comportamento do

consumo de MS, apresentando, inclusive, coeficientes de inclinação das equações próximos (Tabela 4). Quanto ao consumo de proteína bruta, o aumento de 0,0117 kg/unidade de concentrado adicionado às dietas deve-se, provavelmente, ao aumento do consumo de matéria seca das dietas, uma vez que eram isoprotéicas.

O consumo de FDN, semelhante para as diferentes dietas, foi equilibrado pelo aumento do consumo de matéria seca, pois as dietas apresentaram teores decrescentes de FDN (65,5 para 41,0%) com o incremento do concentrado. Rodrigues et al. (1996) também não verificaram efeito de níveis de concentrado sobre o consumo de FDN. Por outro lado, trabalhos conduzidos por Dias et al. (2000), Bürger et al. (2000) e Gesualdi Jr. et al. (2000) revelaram decréscimos no consumo de FDN com o incremento do concentrado nas dietas. Essas diferentes respostas podem ser atribuídas a fatores como variações na proporção volumoso:concentrado, tipo de volumoso e fontes e formas de grãos no concentrado.

O consumo de NDT também aumentou linearmente com a proporção de concentrado nas dietas (Tabela 4), estimando-se incrementos de 0,086 kg, por unidade de concentrado adicionada às dietas, resultantes do maior consumo de MS e da maior concentração de NDT nas dietas com os níveis mais altos de concentrado.

Os consumos de NDT e PB das dietas contendo 50 e 65 % de concentrado atenderam às exigências para ganhos de 1 kg de peso vivo de animais com 400 kg, que segundo o NRC (1996) são de 5,73 e 0,913 kg/dia, respectivamente.

Na Tabela 5 estão apresentadas as médias de pesos vivos inicial e final e de ganho de peso vivo diário nos tratamentos avaliados.

O desempenho animal é primeiramente definido pelo consumo voluntário, uma vez que este determina a quantidade de nutrientes ingeridos (Van Soest, 1994). O GMD elevou linearmente ($P < 0,05$) com o incremento do concentrado nas dietas, estimando-se incrementos de 0,0184 kg/dia por unidade de concentrado, o que era esperado, posto que o consumo da maioria dos nutrientes aumentou linearmente com o avanço da proporção de concentrado nas dietas. Contudo, o ganho de peso observado para animais recebendo dietas contendo 20 e 35% de concentrado foi bem menor que o esperado, refletindo o baixo consumo de nutrientes dessas dietas (Tabela 4).

Drennan (1984), citado por Steen (1987), numa revisão de 18 experimentos, que envolveram a alimentação de novilhos, na fase de terminação, com silagens de gramíneas de clima temperado suplementadas com concentrado, verificou que, quando o concentrado aumentou de 0 para 1,8 kg/dia (19% do consumo total de matéria seca) e de 1,8 para 3,6 kg/dia (19 para 34% do consumo total de matéria seca), foram observados aumentos de 147 e 63 g/kg de concentrado. Destaca-se que a resposta animal à suplementação com concentrado depende da qualidade da silagem e do potencial de ganho do animal.

É possível que os ganhos de peso mais baixos, obtidos com aquelas dietas contendo 20 e 35% de concentrado, tenham refletido os baixos consumos de nutrientes das mesmas, em decorrência de possíveis problemas associados à fermentação da silagem, conforme já relatado. Acredita-se também que o baixo teor de NDT destas dietas, respectivamente, de 60,0 e 65,3%, tenha contribuído para estes resultados, o que pode ser confirmado pelo trabalho de Ferreira et al. (1995), que, ao fornecerem, *ad libitum*, silagem de milho (SM), silagem mista de capim-elefante e milho (SCE) e combinação de silagem de milho e silagem de capim-elefante (1/3 SM + 2/3 SCE), na base da matéria natural, suplementadas com 1 kg de concentrado/novilha/dia, verificaram maior ganho de peso para as novilhas suplementadas com SM, embora os consumos de MS das silagens e total tenham sido semelhantes. Os autores atribuíram o maior ganho das novilhas suplementadas com SM ao seu alto valor energético.

Martins et al. (2003), ao fornecerem silagem de *Brachiaria brizantha* associada com diferentes níveis de silagem de sorgo no volumoso de bovinos

Nelore, verificaram aumento linear no ganho de peso dos animais, com o aumento da silagem de sorgo no volumoso. Por outro lado, Souza et al. (2001), ao fornecerem silagem de sorgo e pré-secado de capim-tifton 85 em diferentes proporções na dieta de bovinos HxZ, verificaram efeito quadrático do nível de silagem de sorgo sobre o ganho de peso dos animais.

Os coeficientes de digestibilidade aparente total dos nutrientes, assim como as equações de regressão e os coeficientes de variação e determinação, são apresentados na Tabela 6.

As digestibilidades aparentes totais da MS e MO elevaram linearmente com o incremento dos níveis de concentrado nas dietas (Tabela 6). Resultados semelhantes foram encontrados por Gonçalves et al. (1991), Berchielli (1994), Araújo et al. (1998), Bürger et al. (2000), Cardoso et al. (2000) e Dias et al. (2000). Segundo Rode et al. (1985), que utilizaram diferentes níveis de volumosos na dieta, à medida que o nível de volumoso diminuiu, as digestibilidades da MS e MO aumentaram, provavelmente em virtude do aumento na concentração de carboidratos não-estruturais, que são mais digestíveis em relação aos carboidratos estruturais. Dados sumarizados por Van Soest (1994), para forragens e outros alimentos, indicam a parede celular como principal constituinte afetando a digestibilidade.

Não se verificou efeito de níveis de concentrado sobre os coeficientes de digestibilidade aparente da proteína bruta. Os valores encontrados neste trabalho são superiores aos observados por Oliveira et al. (1994), Rodrigues et al. (1997) e Carvalho et al. (1997), que também não verificaram diferenças nos coeficientes de digestibilidade aparente da proteína bruta, em resposta à elevação dos níveis de concen-

Tabela 5 - Médias, equações de regressão (REG) e coeficientes de determinação (r^2) e variação (CV) obtidos para os pesos vivos inicial (PVI) e final (PVF) e ganhos médios diários de peso vivo (GMD) para os níveis de concentrado nas dietas

Table 5 - Means, fitted regression equations (REG) and coefficients of determination (r^2) and of variation (CV) obtained for the initial (IBW) and final (FBW) body weights and daily weight gain (DWG) for the concentrate levels in the diets

Item	Nível de concentrado (%)				Equação de regressão Regression equation	r^2	CV (%)
	Concentrate level (%)						
	20	35	50	65			
PVI, kg (IBW)	370,8	361,8	367,5	364,0	-	-	-
PVF, kg (FBW)	379,3	379,0	445,7	443,5	$\hat{Y} = 338,444 + 1,72778^{**}C$	0,46	4,47
GMD, kg/dia	0,14	0,31	0,93	0,95	$\hat{Y} = -0,167262 + 0,0184226^{**}C$	0,89	32,1
DWG, kg/day							

** ($P < 0,01$), pelo teste F (F test).

Tabela 6 - Médias das digestibilidades totais da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos totais (CHO), carboidratos não-fibrosos (CNF), respectivas equações de regressão (REG), ajustadas em função da proporção de concentrado (C) nas dietas, e coeficientes de determinação (r^2) e variação (CV)

Table 6 - Means of total apparent digestibilities of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE), neutral detergent fiber (NDF), total carbohydrates (CHO), nonfiber carbohydrates (NFC), respective fitted regression equations, in function of the concentrate levels (C) in the diets and coefficients of determination (r^2) and of variation (CV)

Item	Nível de concentrado (%) Concentrate level (%)				Equação de regressão Regression equation	r^2	CV (%)
	20	35	50	65			
	Digestibilidade total Total digestibility						
MS (DM)	65,50	68,96	72,49	78,34	1	0,96	5,44
MO (OM)	67,43	71,02	74,10	79,77	2	0,96	5,12
PB (CP)	77,62	75,42	75,56	78,85	$\hat{Y} = 77,0$		6,14
EE	89,80	88,81	87,35	86,25	$\hat{Y} = 88,0$		3,88
FDN (NDF)	60,84	60,67	58,13	60,02	$\hat{Y} = 60,0$		9,53
CHO (CHO)	64,45	69,35	73,08	79,55	3	0,99	5,58
CNF (NFC)	85,82	89,71	92,60	94,11	4	0,23	4,80

1. $\hat{Y} = 61,3849 + 0,246173^{**}C$; 2. $\hat{Y} = 63,6126 + 0,234429^{**}C$; 3. $\hat{Y} = 60,0110 + 0,286613^{**}C$; 4. $\hat{Y} = 84,2356 + 0,155915^{*}C$.
 ** ($P < 0,01$) e * ($P < 0,05$), pelo teste F (*F test*).

trado nas dietas. Também não houve efeito de dietas sobre a digestibilidade aparente total do EE (Tabela 6), corroborando os resultados observados por Okamoto et al. (1985) e Carvalho et al. (1997).

A digestibilidade da FDN não foi influenciada pelo nível de concentrado na dieta (Tabela 6). Entretanto, Araújo et al. (1998) e Resende et al. (2001) verificaram diminuição linear na digestibilidade aparente total deste constituinte da fração fibrosa, com o aumento do concentrado na dieta, que foi atribuído ao efeito depressor do concentrado na digestibilidade da fibra.

Para as dietas com 20, 35, 50 e 65% de concentrado, foram estimadas taxas de passagem de 0,039; 0,041; 0,043 e 0,045.h⁻¹ respectivamente. A relação entre a taxa de passagem (Kp %) e os níveis de concentrado foi avaliada por meio da seguinte equação de regressão: $Kp (\%) = 0,0374167 + 0,00015C$ ($P < 0,01$ e $r^2 = 0,76$), em que C é o nível de concentrado da dieta, em porcentagem. Poore et al. (1990) também verificaram aumento nas taxas de passagem de volumoso quando o nível de concentrado da dieta foi elevado de 30 para 60%. Entretanto, Carvalho et al. (1997) e Berchielli (1994) não constataram efeitos da adição de concentrado sobre as taxas de passagem.

Conclusões

Embora o consumo de nutrientes, excetuando-se o de FDN, e o ganho de peso dos animais tenham respondido linearmente à adição de níveis crescentes de concentrado às dietas, recomenda-se a utilização de 50% de silagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em dietas de bovinos Holandês x Zebu em terminação, uma vez que esta dieta resultou em ganho de peso próximo ao daquela contendo maior nível de concentrado.

Literatura Citada

- ANUALPEC 2003. **Anuário da Pecuária Brasileira**: FNP Consultoria & Comércio, 2003. 400p.
- ARAÚJO, G.G.L.; COELHO DA SILVA, J.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Consumo e digestibilidade total dos nutrientes de dietas contendo diferentes níveis de volumoso, em bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.345-354, 1998.
- BERCHIELLI, T.T. **Efeito da relação volumoso:concentrado sobre a partição da digestão, a síntese de proteína microbiana, produção de ácidos graxos voláteis e desempenho de novilhos em confinamento**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1994. 103p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, 1994.
- BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Consumo e digestibilidade aparente total e parcial em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes

- níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.206-214, 2000.
- CARDOSO, R.C.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de rações contendo diferentes níveis de concentrado, em novilhos F1 Limousin x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1832-1843, 2000.
- CARVALHO, A.U.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Níveis de concentrado em dietas de zebuínos. 1. Consumo e digestibilidade aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.986-995, 1997.
- COELHO DA SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livrocere, 1979. 380p.
- COAN, R.M.; VIEIRA, P.F.; SILVEIRA, R.N. et al. Efeitos do inoculante enzimático-bacteriano sobre a composição química, digestibilidade e qualidade das silagens dos capins Tanzânia e Mombaça. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.124-126.
- COCHRAN, R.C.; ADAMS, D.C.; WALLACE, J.D. et al. Predicting digestibility of different diets with internal makers: Evaluation of four potential makers. **Journal of Animal Science**, v.63, p.1476-1483, 1986.
- DIAS, H.L.C.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Consumo e digestões totais e parciais em novilhos F1 Limousin x Nelore alimentados com dietas com cinco níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.545-554, 2000.
- ERDMAN, R. Silage fermentation characteristics affecting feed intake. In: NATIONAL SILAGE PRODUCTION CONFERENCE, Syracuse, 1993, Syracuse. **Proceedings...** Syracuse: NRAES-67, 1993. p.210.
- EVANGELISTA, R.A.; LIMA, J.A.; SIQUEIRA, G.R. et al. Aditivos na silagem de *coastcross* (*Cynodon dactylon* (L) Pers.) Farelo de trigo e polpa cítrica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.71-72.
- FEIJÓ, G.D.; SILVA, J.M.; THIAGO, L.R.L. et al. Efeito de níveis de concentrado na engorda de bovinos confinados. Desempenho de novilhos F1 pardo suíço x Nelore In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.31-33.
- FERREIRA, J.J.; ZUNINGA, M.C.P.; VIANA, M.C.M. et al. Silagem mista de capim-elefante e de milho no desempenho de novilhas confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.24, p.6, p.1027, 1995.
- FERREIRA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Consumo, conversão alimentar, ganho de peso e características de carcaça de novilhos F1 Simental x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.323-351, 1999.
- GESUALDI JR., A.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Níveis de concentrado na dieta de novilhos F1 Limousin x Nelore em confinamento: consumo, conversão alimentar e ganho de peso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1458-1466, 2000.
- GONÇALVES, L.C.; COELHO DA SILVA, J.F.; ESTEVÃO, M.M. et al. Consumo e digestibilidade da matéria seca e da energia em zebuínos e taurinos, seus mestiços e bubalinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.20, n.4, p.384-404, 1991.
- GROVUM, W.L. Appetite, palatability and control of feed intake. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **The animal digestive physiology and nutrition**. New Jersey: Prentice Hall, 1988. p.202-216.
- KÖEPPEN, W. **Climatologia**. Buenos Aires: Panamericana, 1948. 478p.
- LADEIRA, M.M.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de dietas contendo diferentes níveis de concentrado, em novilhos nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.395-403, 1999.
- MANNO, M.C.; PEREIRA O.G.; MARTINS, H. et al. Composição bromatológica de silagens de capim coastcross, com e sem inoculante microbiano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. 1 (CD-ROM).
- MARTINS, F.H.; PEREIRA, O.G.; MORAES, E.P. et al. Consumo e desempenho de bovinos de corte recebendo silagens à base de *Brachiaria brizantha* e sorgo em diferentes proporções. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003.
- MCDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage**. 2.ed. Aberystwyth: Chalcombe Publications, 1991. 340p.
- MOORE, J.E.; KUNKLE, W.E.; ROCHINOTTI, D.; HOPKINS, D.J. Associative effects: Are they real(?) and accounting for them in ration formulation. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 59, 1997, **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1997. p.1-10.
- MORAES, S.A.; PEREIRA, O.G.; GARCIA, R. et al. Consumo e digestibilidade aparente de nutrientes, em bovinos recebendo dietas contendo silagem de milho e concentrado em diferentes proporções. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. (CD-ROM).
- MUCK, R.E.; PITT, R.E. Ensiling and its effect on crop quality silage. In: SILAGEPRODUCTION FROM SEED TO ANIMAL, 1993, New York. **Proceedings...** New York: NRAES, 1993. p.57-66.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy, 1996. 242p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7. ed. Washington, D.C.: 2001, 242p.
- OKAMOTO, F.; ANDRADE, P.; ROSA, L.C.A. et al. Efeitos do grau de moagem do feno e nível de concentrado na digestibilidade aparente de rações para bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.14, n.1, p.33-38, 1985.
- OLIVEIRA, M.A.; FONTES, C.A.A.; LANA, R.P. Consumo alimentar e digestibilidade de rações com dois níveis de concentrado em bovinos de cinco grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.4, p.667, 1994.
- OWENS, F.N.; GOETSCH, A.L. Fermentación ruminal. In: CHURCH, D.C. **El ruminante, fisiología digestiva y nutrición**: ed. Acríbia, Zaragoza, Espanha, p.159-190, 1993.
- PEREIRA, D.H.; PEREIRA, O.G.; SILVA, B.C. et al. Consumo e desempenho de bovinos de corte recebendo dietas contendo silagem de sorgo e concentrado em diferentes proporções.

- REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. (CD-ROM).
- POORE, M.N.; MOORE, J.A.; SWINGLE, R.S. Differential passage rates and digestion of neutral fiber from grain and forages in 30, 60, and 90% concentrate diets fed to steers. **Journal of Animal Science**, v.68, p.2965-2973, 1990.
- RESENDE, F.D.; QUEIROZ, A.C.; OLIVEIRA, J.V. et al. Bovinos mestiços alimentados com diferentes proporções de volumoso:concentrado. I. Digestibilidade aparente dos nutrientes, ganho de peso e conversão alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n.1, p.261-269, 2001.
- RIBEIRO, K.G.; PEREIRA O.G.; SOUZA, P.P.S. et al. Composição bromatológica de silagens de *Brachiaria decumbens*, tratadas com inoculante microbiano, em diferentes idades. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. (CD-ROM).
- RODE, L.M.; WEAKLEY, D.C.; SATTER, L.D. Effect of forage amount and particle size in diets of lactating dairy cows on site of digestion and microbial synthesis. **Can. Journal of Animal Science**, v.65, n.1, p.101-111, 1985.
- RODRIGUES, L.R.R.; FONTES, C.A.A.; JORGE, A.M. et al. Consumo de rações contendo quatro níveis de concentrado em bovinos (taurinos e zebuínos) e bubalinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.3, p.568, 1996.
- RODRIGUES, L.R.R.; FONTES, C.A.A.; JORGE, A.M. et al. Digestibilidade de rações contendo quatro níveis de concentrado em bovinos (taurinos e zebuínos) e bubalinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.4, p.844-851, 1997.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; Van SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.
- SOUZA, V.G.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C.; et al. Consumo, ganho de peso e conversão alimentar de bovinos de corte recebendo rações a base de silagem de sorgo e pré-secado de capim-tifton 85. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.1237-1238.
- SOUZA, V.G.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C.; et al. Consumo e desempenho de bovinos de corte recebendo dietas com silagem de milho e concentrado em diferentes proporções. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. (CD-ROM).
- STEEN, R.W.J.; KILPATRICK, D.J. The effects of the ratio of grass silage to concentrates in the diet restricted dry matter intake on the performance and carcass composition of beef cattle. **Livestock Production Science**, v.62, n.2, p.181-192, 2000.
- STEEN, R.W.J. Factors affecting the utilization of grass silage for beef production. In: EFFICIENT BEEF PRODUCTION FROM GRASS – OCASIONAL SYMPOSIUM, 22., Peebles, Scotland. **Proceedings...** Peebles: British Grassland Society, 1987. p.129-39.
- STOKES, S.R.; HOOVER, W.H.; MILLER, T.K. et al. Ruminant digestion and microbial utilization of diets varying in type of carbohydrate and protein. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.871-881, 1991.
- TIBO, G.C.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D. et al. Níveis de concentrado em dietas de novilhos F1 Simental x Nelore. I. Consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.910-920, 2000.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG**. Viçosa, MG: 2001. (Apostila).
- VALADARES FILHO, S.C.; ROCHA JR., V.R.; CAPPELLE, E.R. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 297p.
- Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminants**. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.

Recebido em: 25/03/04

Aceito em: 07/03/05