



Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais em bovinos de corte alimentados com dietas contendo silagem de sorgo e pré-secado de capim-tifton 85¹

Odilon Gomes Pereira², Viviane Glauca de Souza³, Sebastião de Campos Valadares Filho², Karina Guimarães Ribeiro⁴, Dalton Henrique Pereira⁵, Paulo Roberto Cecon⁶

¹ Parte da tese de doutorado do segundo autor, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa-UFV. Bolsista do CNPq

² Departamento de Zootecnia/UFV. Bolsista do CNPq.

³ Doutora em Zootecnia.

⁴ Departamento Zootecnia/UFVJM, Diamantina, MG.

⁵ Doutorando em Zootecnia/UFV. Bolsista da CNPq.

⁶ Departamento de Informática/UFV. Bolsista do CNPq.

RESUMO - Avaliaram-se o consumo e as digestibilidades total e parcial dos nutrientes, a eficiência microbiana, o balanço de nitrogênio, a taxa de passagem da digesta ruminal, o pH e a concentração de amônia ruminal em bovinos de corte alimentados com dietas contendo como fonte de volumoso pré-secado de capim-tifton 85 e silagem de sorgo nas seguintes proporções: 100:0; 68:32; 34:66 e 0:100, respectivamente, com base na MS. Foram utilizados quatro animais mestiços Holandês × Zebu (H × Z), fistulados no rúmen e abomaso, com peso médio de 364 kg, distribuídos em um quadrado latino 4 × 4. A relação volumoso:concentrado foi de 60:40, na base da MS. Os consumos de MS, MO, PB, carboidratos totais (CT), assim como as digestibilidades totais da PB, EE, CNF e FDN não foram influenciados pelas dietas, registrando-se valores médios de 6,01; 5,69; 0,76 e 4,64 kg/dia e 67,94; 82,42; 84,43 e 53,57%, respectivamente. Os consumos de EE, CNF, FDN e NDT e as digestibilidades aparentes totais da MS, MO e CT aumentaram linearmente com o incremento da proporção de silagem de sorgo no volumoso. As digestibilidades ruminais e intestinais de MS, CT, CNF e FDN não foram influenciadas pelas dietas. O pH não foi alterado pelos tempos de coleta nem pelas dietas. A concentração de amônia foi influenciada pelos tempos de coleta, estimando-se valor máximo de 13,14 mg/100 mL, às 2,90 horas após a alimentação. Para as dietas contendo 0; 32; 66 e 100% de silagem de sorgo no volumoso estimaram-se taxas de passagem da digesta ruminal da ordem de 4,10; 4,22; 4,27 e 5,30%/hora, respectivamente. A eficiência microbiana não foi afetada pelo nível de silagem de sorgo na dieta. O uso de silagem pré-secada de capim tifton 85 associada à silagem de sorgo mostrou-se uma boa alternativa de volumoso para bovinos de corte.

Palavras-chave: amônia, balanço de nitrogênio, pH, taxa de passagem

Intake, digestibility and ruminal parameters in beef cattle fed diets with sorghum silage and tifton 85 haylage

ABSTRACT - The intake and the total and partial digestibility of nutrients, the microbial efficiency, the nitrogen balance, the passage rates of ruminal digesta, the pH and the ammonia ruminal concentration in beef cattle fed diets containing tifton 85 haylage and sorghum silage in the following proportions: 100:0; 68:32; 34:66 and 0:100, respectively in DM basis. Four crossed animals (H × Z) fistulated in the rumen and abomasum, with average body weight of 364 kg were assigned to a 4 × 4 Latin square. The forage: concentrate ratio was 60:40, in DM basis. The daily intake of DM, OM, CP, total carbohydrates (TC), as well as the total apparent digestibility of CP, EE, NFC and NDF were not influenced by the diets, with mean values of 6.01, 5.69, 0.76, and 4.64kg/day and 67.94, 82.12, 84.43, and 53.57%, respectively. The intake of EE, NFC, NDF and TDN and the total apparent digestibility of DM, OM and TC linearly increased with the increment of sorghum silage in the forage. The ruminal and intestinal digestibility of DM, TC, NFC and NDF were not influenced by the diets. The pH was not influenced by the collection time or by the diets. The ammonia concentration was influenced by the collection times, estimating the maximum value of 13.14 mg/100 mL, at 2.90 hour after feeding. Ruminal digesta passage rates of 4.10, 4.22, 4.27, and 5.30%/hour were respectively estimated for diets containing 0, 32, 66, and 100% of sorghum silage in the forage. The level of sorghum silage in the diet did not influence the microbial efficiency. The use of Tifton 85 haylage associated with sorghum silage has shown to be a great alternative of forage for finishing beef cattle.

Key Words: ammonia, nitrogen balance, pH, passage rate

Introdução

As variações estacionais na produção de forragens decorrentes das condições climáticas dos países tropicais têm levado a uma inadequada nutrição nos sistemas de intensa utilização de pastagens, refletindo em baixos índices de produtividade na pecuária. A utilização de forragens conservadas é uma alternativa viável para garantia de forragem de alta qualidade durante o período de escassez de alimentos.

Cultivares e híbridos do gênero *Cynodon*, especialmente o capim-tifton 85, têm se destacado por apresentarem alta produção de MS, elevado valor nutritivo e rápida taxa de crescimento, além de colmos finos, podendo ser utilizados para produção de feno e para produção de silagem. Considerando que existe a necessidade de se colher a forrageira em dias ensolarados para desidratação das plantas, o processo de fenação apresenta um sério entrave, uma vez que o momento ideal para o corte das forrageiras algumas vezes coincide com dias chuvosos consecutivos. Desta forma, o uso de silagem de capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) é uma alternativa viável quando o período de corte coincide com período de ocorrência de chuvas. Acredita-se que, com a adoção dessa estratégia de manejo do campo de feno, evita-se a presença de forragem envelhecida e aumenta-se a possibilidade de produção de alimento volumoso de boa qualidade na forma de silagem.

A silagem de capim possui algumas vantagens interessantes, como elevada produção anual por área, menor custo por tonelada de nutrientes produzidos, perenidade, baixo risco de perda e maior flexibilidade de colheita. Em contrapartida, possui geralmente baixo teor de carboidratos solúveis, necessários para uma fermentação adequada, baixo teor de MS no momento do corte, alto poder tampão e menor teor energético em comparação ao milho ou sorgo (Balsalobre et al., 2001; Vilela & Carneiro, 2002).

Várias alternativas podem ser utilizadas para melhorar a qualidade das silagens de capim, como a adição de substratos com baixo teor de umidade, a aplicação de aditivos enzimbacterianos ao capim picado na ocasião da ensilagem e o pré-emurhecimento. A prática do emurhecimento visa minimizar a poluição ambiental resultante da produção de efluente, promover efeito benéfico sobre o padrão de fermentação (Marsh, 1979) e estimular o consumo de MS, sem necessariamente determinar maior ganho de peso ou produção de leite (Nussio et al., 2003).

Produtores podem utilizar como alternativa de volumosos no período da seca as silagens de sorgo e capim-tifton 85,

de forma conjunta ou isolada. No entanto, são escassas as pesquisas envolvendo a utilização desses alimentos como volumosos. Em ensaios de avaliação de alimentos com animais, parâmetros como consumo, digestibilidade e cinética ruminal (concentrações de amônia, pH e taxa de passagem) devem ser avaliados, pois têm importante papel nas respostas do animal, relacionadas com o fornecimento de determinados alimentos.

A ingestão de MS é o fator mais importante que determina o desempenho animal, pois é o primeiro ponto determinante do ingresso de nutrientes, principalmente energia e proteína, necessários ao atendimento das exigências de manutenção e produção animal (Noller et al., 1996). Já a digestão é um processo de conversão de macromoléculas do alimento para compostos simples que podem ser absorvidos a partir do trato gastrointestinal. A importância de estudos de digestão parcial se prende ao fato de processos digestivos serem diferentes em cada compartimento do aparelho digestivo e conseqüentemente resultar em diferentes efeitos sobre o animal (Coelho da Silva & Leão, 1979).

A concentração de nitrogênio amoniacal ($N-NH_3$) no rúmen é indispensável para o crescimento microbiano, desde que associada a fontes de energia, e está diretamente relacionada à solubilidade da proteína dietética e à retenção de N pelo animal (Coelho da Silva & Leão, 1979). A determinação das concentrações de amônia permite o conhecimento do desbalanceamento na digestão da proteína, pois, quando há altas concentrações de amônia, pode ocorrer excesso de proteína dietética degradada no rúmen e/ou baixa concentração de carboidratos degradados no rúmen.

O pH ruminal pode modificar a atividade microbiana e suas funções no processo digestivo. É influenciado também pelo tipo de alimento consumido e sua estabilização se deve, em grande parte, à saliva, que possui alto poder tamponante. O valor ótimo varia entre 6 e 7, com atividade máxima em torno de 6,5 para a maior parte dos microrganismos (Coelho da Silva & Leão, 1979).

Avaliando o consumo, a digestibilidade e os parâmetros ruminam de bovinos (H × Z) canulados no rúmen alimentados com dietas contendo feno de capim-tifton 85 e silagem de milho em diferentes proporções no volumoso, Cavalcante et al. (2004) concluíram que as dietas se equivaleram nutricionalmente.

Neste contexto, em virtude da escassez de estudos sobre a utilização de uma ou mais fontes de volumoso fornecidos conjuntamente, conduziu-se este trabalho objetivando-se avaliar o consumo e as digestibilidades aparentes totais e parciais dos nutrientes e determinar a eficiência de síntese microbiana, o balanço de compostos

nitrogenados, a concentração de amônia, o pH ruminal e a taxa de passagem da digesta ruminal em bovinos de corte alimentados com dietas contendo pré-secado de capim-tifton 85 e silagem de sorgo em diferentes proporções.

Material e Métodos

O experimento foi realizado nas dependências da Central de Experimentação, Pesquisa e Extensão do Triângulo Mineiro - CEPET, da Universidade Federal de Viçosa, no período de julho a outubro de 2000. Foram utilizados quatro novilhos mestiços Holandês × Zebu (H × Z), castrados, fistulados no rúmen e abomaso, com peso médio de 364 kg, distribuídos em um quadrado latino 4 × 4, balanceado.

Os animais foram mantidos em baias individuais de aproximadamente 10 m², parcialmente cobertas, com comedouros e bebedouros. A alimentação foi fornecida em duas refeições diárias às 7h30 e às 15h, deixando-se 10% de sobras. Os animais foram pesados antes da alimentação no período da manhã, no início e no final de cada período experimental, que teve duração de 21 dias, 10 para adaptação às dietas e 11 para coletas de dados referentes ao consumo e à digestibilidade dos nutrientes, à eficiência microbiana, ao balanço de compostos nitrogenados e aos parâmetros ruminais.

As dietas, isonitrogenadas, foram formuladas para conter em torno de 12% de PB, adotando-se relação volumoso:concentrado de 60:40. Como fonte de volumoso utilizou-se pré-secado de capim-tifton 85 e silagem de sorgo do híbrido forrageiro AG 2002 nas seguintes proporções: 100:0; 68:32; 34:66 e 0:100, respectivamente, com base na MS.

O sorgo foi estabelecido em áreas da CEPET, respeitando-se as recomendações de plantio do fabricante de sementes. A correção do solo foi realizada baseando-se na análise de solo e seguindo as "Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais" (CFSEMG, 1989). A ensilagem do sorgo foi efetuada em silos tipo superfície, quando os grãos atingiram o estágio farináceo-duro. O capim-tifton 85 para a confecção do pré-secado foi colhido quando se encontrava em estágio avançado de maturidade utilizando-se uma segadora-condicionadora (New Holland). O material foi deixado enleirado no campo por 2 a 3 horas até atingir teor de MS próximo de 50%. Em seguida, utilizando-se uma máquina JF 90 Z10, procedeu-se ao recolhimento e à picagem do capim, que foi ensilado em silo tipo trincheira.

As proporções dos ingredientes do concentrado encontram-se na Tabela 1. As composições bromatológicas

Tabela 1 - Composição dos ingredientes no concentrado
Table 1 - Composition of the ingredients in the concentrate

Ingrediente <i>Ingredient</i>	% MN <i>As-fed</i>
Fubá de milho (<i>Corn meal</i>)	62,80
Grão de soja moído (<i>Ground soybean grain</i>)	34,94
Fosfato bicálcico (<i>Dicalcium phosphate</i>)	0,27
Sal (<i>Salt</i>)	0,39
Calcário calcítico (<i>Limestone</i>)	0,67
Uréia (<i>Urea</i>)	0,80
Sulfato de amônia (<i>Ammonia sulfate</i>)	0,10
Premix ¹ (<i>Mix</i>)	0,03

¹ 81,5% de sulfato de zinco; 17,52% de sulfato de cobre; 0,48% de iodato de potássio; 0,32% de selenito de sódio; e 0,18% de sulfato de cobalto

¹ 81.5% zinc sulfate; 17.52% copper sulfate; 0.48% potassium iodate; 0.32% sodium selenite; 0.18% cobalt sulfate.

do concentrado, do pré-secado e da silagem de sorgo encontram-se na Tabela 2 e das dietas, na Tabela 3.

Amostragens dos alimentos oferecidos e das sobras foram realizadas diariamente, do 11^o ao 16^o dia de cada período experimental. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e guardadas em *freezer*.

Para a determinação da excreção fecal e do fluxo de matéria seca abomasal, utilizou-se óxido crômico (Cr₂O₃), administrado em dose diária de 15 g, via fístula ruminal, às 11h, a partir do 4^o dia. As coletas de fezes e de digesta de abomaso foram realizadas de 26 em 26 horas, do 11^o ao 16^o dia de cada período experimental. As amostras de fezes foram colhidas diretamente no reto dos animais, colocadas em sacos plásticos identificados e guardadas em *freezer* a -15°C.

As coletas de líquido ruminal, para mensuração do pH e análise das concentrações de N-NH₃, foram realizadas antes e 2, 4, e 6 horas após o fornecimento da alimentação matinal, no 17^o dia experimental de cada período. Foram coletados, via fístula ruminal, aproximadamente 50 mL de líquido ruminal, medindo-se o pH, imediatamente após a coleta, em peagâmetro digital. Em seguida, foi adicionado 1 mL de H₂SO₄ 1:1 a cada amostra, que foi armazenada em *freezer* a -15°C para posterior análise das concentrações de N-NH₃ ruminal.

Para quantificação de microrganismos nas amostras de digestas de abomaso, foram utilizadas as bases purinas como indicador microbiano, determinadas por técnica descrita por Ushida et al. (1985). A relação N-RNA/NT dos microrganismos utilizada para os cálculos foi de 14,50% (Rennó, 2003; Ribeiro et al., 2001).

As coletas de urina para determinação das excreções de N foram realizadas durante 24 horas, no 19^o dia experimental, utilizando-se funis coletores acoplados a mangueiras que conduziram a urina até recipientes contendo 250 mL de

Tabela 2 - Teores médios de MS, MO, PB, NIDN, NIDA, (EE), carboidratos totais (CT), FDN, FDNcp, carboidratos não-fibrosos (CNF), FDA, hemicelulose (HC) e LIG do concentrado, do pré-secado de capim-tifton 85 e da silagem de sorgo utilizados nas dietas experimentais (%MS), nitrogênio amoniacal (N-NH₃) da silagem de sorgo e pH do pré-secado de capim-tifton 85 e da silagem de sorgo

Table 2 - Average contents of DM, OM, CP, NDIN, ADIN, EE, total carbohydrates (TC), NDF, NDFap, non fibrous carbohydrates (NFC), ADF, hemicellulose (HC) and LIG of the concentrate, of the haylage of Tifton 85 and sorghum silage used in the experimental diets (%DM), ammoniacal nitrogen (N-NH₃) of the sorghum silage and pH of haylage of Tifton 85 and of the sorghum silage

Item	Concentrado Concentrate	Pré-secado Haylage	Silagem de sorgo Sorghum silage
MS (%) (DM, %)	90,49	54,25	24,93
MO (OM)	96,39	92,35	94,19
PB (CP)	20,94	5,77	6,19
NIDN ¹ (NDIN)	12,51	45,55	26,93
NIDA ¹ (ADIN)	9,07	33,48	15,08
EE	8,47	1,35	2,40
CT (TC)	66,99	85,23	85,60
FDN (NDF)	16,43	79,28	59,02
FDNcp (NDFap)	15,27	76,35	57,04
CNF (NFC)	50,55	5,96	26,58
FDA (ADF)	7,15	44,44	36,99
HC	9,28	34,84	22,03
LIG	1,56	7,78	6,90
N-NH ₃ ¹	-	-	3,05
pH	-	4,37	3,83

¹% do N total.

¹% total N.

Tabela 3 - Teores médios de MS, MO, PB, NIDN, NIDA, EE, carboidratos totais (CT), FDN, FDNcp, carboidratos não-fibrosos (CNF), FDA, hemicelulose (HC), LIG e NDT das dietas experimentais (%MS)

Table 3 - Averages contents of DM, OM, CP, NDIN, ADIN, EE, total carbohydrates (TC), NDF, FDNap, non fibrous carbohydrates (NFC), ADF, hemicellulose (HC), LIG and TDN of experimental diets (%DM)

Item	Nível de silagem de sorgo no volumoso (%) Sorghum silage levels in the forage			
	0	32	66	100
MS (%) (DM)	68,50	62,82	56,78	50,70
MO (OM)	93,94	94,29	94,67	95,05
PB (CP)	11,73	11,81	11,90	11,99
NIDN ¹ (NDIN)	13,68	12,01	10,26	8,52
NIDA ¹ (ADIN)	10,05	8,35	6,56	4,79
EE	4,15	4,35	4,57	4,79
CT TC	78,06	78,13	78,21	78,28
FDN (NDF)	54,57	50,65	46,48	42,28
FDNcp (NDFap)	52,34	48,59	44,62	40,61
CNF ¹ (NFC)	23,49	27,48	31,73	36,00
FDA (ADF)	29,78	28,34	26,80	25,26
HC	24,79	22,31	19,67	17,02
LIG	5,34	5,17	4,98	4,80
NDT ² (TDN)	67,22	67,51	69,74	72,54

¹ % do N total (% total N).

² Estimado de acordo com Weiss (1999) (Estimated in agreement with Weiss, 1999).

solução de H₂SO₄ (40%). Após a coleta, os recipientes foram pesados para determinação do volume total produzido e homogeneizados. Em seguida, foram retiradas alíquotas de 100 mL, que foram armazenadas em *freezer* para posterior análise de nitrogênio total.

Para estimativa da taxa de passagem da digesta ruminal, foram fornecidos 20 g de óxido crômico, administrado em uma dose diária, às 7h. As coletas de conteúdo ruminal foram realizadas antes e 3, 6, 9, 12, 24, 36 e 48 horas após a infusão do óxido crômico, durante o 20^o e 21^o dia experimental. Para obtenção das taxas de passagem (k), utilizou-se o modelo $Y = a \cdot e^{-kt}$, em que “Y” é a concentração do indicador no tempo “t” e “a” a concentração inicial do indicador (Czerkawski, 1986).

Ao final de cada período experimental, as amostras dos alimentos fornecidos, das sobras e fezes, juntamente com as de digesta ruminal e abomasal, foram submetidas a uma pré-secagem a 65°C, por 72 horas, moídas em moinho de faca tipo Willey, com peneira de 30 mesh, de modo que, para as amostras de fezes, foram confeccionadas amostras compostas por animal, com base no peso seco.

Ao final do experimento, todas as amostras foram transportadas para o Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFV, em Viçosa, MG, e analisadas quanto aos teores de MS, MO, PB (N × 6,25) e EE (AOAC, 1990), FDN (Mertens, 2002), FDA e lignina em ácido sulfúrico (LDA) (Van Soest & Robertson, 1985). Nas amostras de alimentos fornecidos, a FDN foi corrigida para cinzas e proteína (FDN_{cp}) e o nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NDIN) e em detergente ácido (ADIN) foram determinados de acordo com Licitra et al. (1996).

Os carboidratos totais (CT) foram calculados segundo metodologia descrita por Sniffen et al. (1992), em que $CT (\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$, e o NDT dos alimentos foi calculado segundo equação proposta por Weiss (1999): $NDT = PBD + 2,25 \times EED + FDN_{cp}D + CNFD$, em que: PBD, EED, FDN_{cp} e CNFD significam, respectivamente, proteína bruta 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 CT e FDN.

O teor de cromo nas fezes foi determinado segundo Williams et al. (1962) utilizando-se espectrofotômetro de absorção atômica.

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão utilizando-se o programa SAEG - Sistema de análises estatísticas e genéticas versão 8.0 (UFV, 2000). Para as variáveis pH e concentração de amônia ruminal,

considerou-se um esquema de parcelas subdivididas, em que os tratamentos corresponderam às parcelas e os tempos de coletas em quadrado latino às subparcelas.

Resultados e Discussão

Os consumos de MS e MO, expressos em diferentes formas não foram influenciados ($P>0,05$) pelos níveis de silagem de sorgo no volumoso (Tabela 4) e apresentaram valor médio de 6,01 e 5,69 kg/dia, correspondentes a 1,62 e 1,55% do PV, respectivamente. Souza et al. (2001), utilizando dietas semelhantes às deste trabalho em ensaio de desempenho com bovinos de corte ($H \times Z$), também não verificaram efeito no consumo de MS com a inclusão de silagem de sorgo no volumoso, cujo consumo médio foi de 9,46 kg/dia. Animais fistulados muitas vezes apresentam consumo inferior ao de animais de desempenho, em razão de inconvenientes causados pelas fístulas ou de procedimentos de coleta. Silva et al. (2001), em experimento com animais $H \times Z$ fistulados no rúmen, verificaram consumo médio de 1,99% PV para dietas à base de silagem de sorgo.

Chizzotti et al. (2005) verificaram aumento linear no consumo de MS com a substituição da silagem de *Brachiaria brizantha* por silagem de sorgo. Segundo Nussio et al. (2003), práticas associadas à redução da umidade presente

na forragem, antecedendo a ensilagem, poderão estimular o consumo de MS. Neste sentido, o consumo de MS não foi alterado quando o pré-secado foi substituído pela silagem de sorgo.

Os consumos de PB e CT também não foram influenciados ($P>0,05$) pelas dietas, registrando-se valores médios de 0,76 e 4,64 kg/dia, respectivamente, o que era esperado, em decorrência da similaridade entre as dietas (Tabela 3), que não diferiram quanto ao consumo de MS. Observou-se aumento linear para os consumos de EE ($P<0,05$) e CNF ($P<0,01$) com o incremento da participação de silagem de sorgo no volumoso, provavelmente em razão dos teores mais elevados destes nutrientes na silagem de sorgo em relação ao pré-secado (Tabela 2).

O consumo de FDN, expresso em kg/dia ($P<0,10$) e % do PV ($P<0,05$), reduziu de forma linear com o aumento da participação de silagem de sorgo no volumoso, o que está relacionado à diminuição substancial da quantidade de FDN nas dietas com maiores níveis de silagem de sorgo no volumoso. Cavalcante et al. (2004), em pesquisa com bovinos de corte fistulados no rúmen, utilizaram relação volumoso:concentrado de 60:40, em que o volumoso foi constituído de feno de capim-tifton 85 e silagem de milho nas proporções de 100:0; 67:33; 33:67 e 0:100 e não encontraram diferença para o consumo de FDN (kg/dia e % do PV).

Tabela 4 - Consumos médios diários de MS, MO, PB, EE, carboidratos totais (CT), FDN, carboidratos não-fibrosos (CNF) e NDT e respectivas equações de regressão ajustadas em relação à proporção de silagem de sorgo no volumoso (S) das dietas
Table 4 - Average daily intakes of DM, OM, CP, EE, total carbohydrates (TC), NDF, non fibrous carbohydrates (NFC), TDN, respective fitted regression equations in function of the proportion of sorghum silage in the forage (S) of the diets

Item	Nível de silagem de sorgo no volumoso (%) <i>Sorghum silage levels in the forage</i>				CV (%)	Regressão <i>Regression</i>	r^2
	0	32	66	100			
	Consumo (kg/dia) (<i>Intake, kg/day</i>)						
MS (<i>DM</i>)	5,73	6,17	5,96	6,17	8,63	$\hat{Y} = 6,01$	-
MO (<i>OM</i>)	5,40	5,82	5,66	5,88	8,67	$\hat{Y} = 5,69$	-
PB (<i>CP</i>)	0,72	0,79	0,75	0,79	7,32	$\hat{Y} = 0,76$	-
EE	0,26	0,29	0,29	0,31	7,43	$\hat{Y} = 0,264787+0,00047521^*S$	0,94
CT (<i>TC</i>)	4,42	4,75	4,62	4,78	9,12	$\hat{Y} = 4,64$	-
FDN (<i>NDF</i>)	2,90	2,87	2,56	2,38	13,21	$\hat{Y} = 2,95348-0,00555878^{***}S$	0,93
CNF (<i>NFC</i>)	1,52	1,88	2,05	2,39	8,00	$\hat{Y} = 1,54947+0,0083448^{**}S$	0,98
NDT (<i>TDN</i>)	3,87	4,16	4,17	4,44	8,14	$\hat{Y} = 3,90815+0,0050779^{***}S$	0,90
	Consumo (%PV) (<i>Intake, %BW</i>)						
MS (<i>DM</i>)	1,54	1,67	1,62	1,65	8,53	$\hat{Y} = 1,62$	-
MO (<i>OM</i>)	1,45	1,58	1,54	1,64	10,21	$\hat{Y} = 1,55$	-
FDN (<i>NDF</i>)	0,77	0,78	0,70	0,64	12,17	$\hat{Y} = 0,792499-0,00144103^*S$	0,88

* ($P<0,05$)** ($P<0,01$); *** ($P<0,10$).

Esses autores registraram valores médios de consumo de FDN de 3,7 kg/dia e 0,7% do PV.

O consumo de NDT aumentou linearmente ($P < 0,10$) com o aumento da participação de silagem de sorgo no volumoso, estimando-se acréscimos de 0,05 kg/dia por unidade de acréscimo de silagem de sorgo.

As digestibilidades aparentes totais da MS, MO e CT (Tabela 5) aumentaram linearmente ($P < 0,05$) com a participação de silagem de sorgo no volumoso. Esse aumento na digestibilidade pode estar relacionado à pior qualidade da fibra do pré-secado, que apresenta maior teor de FDA e LIG (Tabela 3), associado ao elevado teor de CNF da silagem de

sorgo, uma vez que estes carboidratos apresentam disponibilidade rápida e praticamente completa no trato gastrointestinal dos ruminantes.

O nível de silagem de sorgo no volumoso não influenciou ($P > 0,05$) as digestibilidades totais de PB, EE, CNF e FDN, que apresentaram valores médios de 67,94; 82,42; 84,43 e 53,57%, respectivamente.

As digestibilidades ruminais e intestinais dos nutrientes não foram influenciadas ($P > 0,05$) pela participação de silagem de sorgo. Cabral et al. (2002a) não verificaram diferenças nas digestibilidades ruminais da MS para as silagens de milho e capim-elefante e feno de capim-tifton e

Tabela 5 - Digestibilidades total, ruminal e intestinal de MS, MO, PB, EE, carboidratos totais (CT), FDN, carboidratos não-fibrosos (CNF), respectivas equações de regressão ajustadas em relação à proporção de silagem de sorgo no volumoso (S) das dietas (S)
Table 5 - Averages of total, ruminal and intestinal apparent digestibility of DM, OM, CP, EE, total carbohydrates (TC), FDN, non fibrous carbohydrates (NFC) and respective regression equations fitted in function of the proportion of sorghum silage in the forage (S) of the diets

Item	Nível de silagem de sorgo no volumoso (%) <i>Sorghum silage levels in the forage</i>				Regressão <i>Regression</i>	r^2	CV (%)
	0	32	66	100			
Digestibilidade aparente total (%) (Total apparent digestibility)							
MS (DM)	65,16	64,34	65,71	68,50	$\hat{Y} = 64,2230 + 0,0344211 * S$	0,66	3,22
MO (OM)	67,01	66,33	68,02	70,17	$\hat{Y} = 66,2156 + 0,0337158 * S$	0,74	2,94
PB (CP)	67,62	66,08	68,24	69,82	$\hat{Y} = 67,94$	-	3,61
EE	82,08	80,12	83,94	83,53	$\hat{Y} = 82,42$	-	3,08
CT ¹ (CT)	65,98	65,52	66,96	69,33	$\hat{Y} = 65,2299 + 0,0346646 * S$	0,76	3,07
FDN (NDF)	55,84	53,58	51,67	53,19	$\hat{Y} = 53,57$	-	5,91
CNF (NFC)	83,66	83,61	85,35	85,11	$\hat{Y} = 84,43$	-	4,74
Digestibilidade aparente ruminal (%) (Ruminal apparent digestibility)							
MS ¹ (DM)	72,57	65,57	70,90	71,88	$\hat{Y} = 70,23$	-	7,06
MO ¹ (OM)	79,67	71,47	76,36	76,80	$\hat{Y} = 76,07$	-	4,86
PB ² (CP)	34,46	27,71	27,31	37,14	$\hat{Y} = 31,65$	-	24,49
EE ²	1,85	-4,94	0,08	2,17	$\hat{Y} = -0,21$	-	584,7
CT ¹ (CT)	90,03	82,08	88,50	86,49	$\hat{Y} = 86,78$	-	4,11
FDN ¹ (NDF)	94,06	90,86	91,32	93,68	$\hat{Y} = 92,48$	-	5,28
CNF ¹ (FNC)	85,92	73,17	86,48	82,05	$\hat{Y} = 81,90$	-	8,90
Digestibilidade aparente intestinal (%) (Intestinal apparent digestibility)							
MS ¹ (DM)	27,43	34,43	29,10	28,12	$\hat{Y} = 29,77$	-	16,67
MO ¹ (OM)	20,33	28,53	23,64	23,20	$\hat{Y} = 23,93$	-	15,46
PB ² (CP)	50,16	51,49	55,38	51,86	$\hat{Y} = 52,22$	-	12,33
EE ²	81,45	79,93	83,24	83,54	$\hat{Y} = 82,04$	-	4,02
CT ¹ (CT)	9,97	17,92	11,50	13,51	$\hat{Y} = 13,22$	-	26,94
FDN ¹ (NDF)	5,94	9,14	8,68	6,32	$\hat{Y} = 18,10$	-	64,95
CNF ¹ (FNC)	14,08	26,83	13,52	17,95	$\hat{Y} = 18,10$	-	40,30

* ($P < 0,05$).

¹ Digestibilidade calculada em relação ao total digestível (Digestibility calculated in function of total digestible).

² Digestibilidade calculada em relação à quantidade que chegou no local (Digestibility calculated in function of the amount that arrived at the place).

Tabela 6 - pH e amônia ruminal em diferentes tempos de coleta após o fornecimento das dietas experimentais

Table 6 - *ph and ruminal ammonia in function of collections times, after the supply of the diet, for the different experimental diets*

Tempo (horas) Time (hours)	Nível de silagem de sorgo no volumoso (%) <i>Sorghum silage level in the forage</i>				Média Mean
	0	32	66	100	
pH					
0	6,17	6,30	6,47	6,33	6,31
2	6,44	6,21	6,35	6,28	6,32
4	6,14	5,96	6,11	6,04	6,06
6	6,02	6,10	6,04	6,33	6,17
N-NH ₃ (mg/100 mL)					
0	6,10	5,85	6,77	8,20	6,73
2	16,32	16,40	15,65	12,03	15,10
4	11,57	11,71	8,88	7,23	9,85
6	8,12	10,18	5,76	6,44	7,62

registraram valores médios de 62,30; 57,72 e 53,78%, respectivamente. A digestibilidade ruminal média do EE foi de -0,21% e indica possibilidade de síntese de lipídios microbianos ou presença de lipídeos endógenos. Cabral et al. (2002a) não verificaram diferenças em relação ao local da digestão para as silagens de milho, capim-elefante e feno de capim-tifton para as digestibilidades de MS, MO, PB e FDN.

Embora a análise de variância tenha detectado efeito de tempo para o pH ruminal, nenhum modelo se ajustou aos dados de pH e amônia ruminal dentro de cada tempo de coleta (Tabela 6). O pH médio foi de 6,21, dentro da faixa ótima, de 6 a 7, com atividade máxima em torno de 6,5 para a maior parte dos microrganismos (Coelho da Silva & Leão, 1979). Silva et al. (2002) não observaram efeito de tempo de coletas em ensaio com animais alimentados com dietas à base de silagem de sorgo e registraram pH médio de 6,14.

Para as concentrações ruminais de amônia (\hat{y}), detectou-se efeito apenas de tempos de coleta (H), cujos dados ajustaram-se a um modelo quadrático: $\hat{y} = 7,56284 + 3,84364^{NS}H - 0,662046^{**}H^2$ ($R^2=0,67$), com máxima concentração de amônia de 13,14 mg/100 mL, às 2,90 horas após a alimentação. Esse valor foi superior aos valores mínimos de 3,3 e 8,0 mg/100 mL sugeridos por Hoover (1986) como necessários para adequado crescimento microbiano e digestão da MO no rúmen, respectivamente. Cabral et al. (2002b) estimaram concentrações máximas de N-NH₃ ruminal de 12,84; 25,64 e 27,91 mg/100 mL às 3,55; 4,23 e 4,7 horas após a alimentação para dietas à base de silagem de milho, feno de capim-tifton 85 e silagem de capim-elefante, respectivamente.

As dietas contendo 0, 32, 66 e 100% de silagem de sorgo no volumoso apresentaram taxas de passagem da digesta

no rúmen em torno de 4,10; 4,22; 4,27 e 5,30%/hora, respectivamente. Apesar de não ter ocorrido diferença significativa, numericamente a adição de silagem de sorgo em níveis crescentes contribuiu para o aumento da taxa de passagem. Provavelmente, houve hidratação mais rápida das partículas da silagem de sorgo em relação às do pré-secado e diminuição na quantidade de FDN nas dietas com o incremento de silagem de sorgo no volumoso. Cavalcante et al. (2004) estimaram taxas de passagem da digesta de 4,0; 4,0; 4,23 e 4,40%/hora para dietas contendo silagem de milho e feno de capim-tifton 85 nas proporções de 0:100, 33:67, 67:33 e 100:0% no volumoso. Esses autores também não detectaram efeito significativo para a taxa de passagem com o aumento da proporção de silagem de milho no volumoso.

Os compostos nitrogenados presentes no abomaso não foram influenciados ($P>0,05$) pelos níveis de silagem de sorgo no volumoso, uma vez que o consumo de MS não foi afetado pelas dietas (Tabela 7).

As produções médias de N microbiano (65,27 g/dia) e proteína bruta microbiana (407,93 g/dia) não foram influenciadas ($P>0,05$) pelos níveis de silagem de sorgo. Do N que chegou ao abomaso, em média, 78% eram referentes ao N microbiano. A produção de PB microbiana foi inferior à registrada por Silva et al. (2002) para animais alimentados com dietas à base de silagem de sorgo (490 g PBmic/dia) e à registrada por Ribeiro et al. (2001) para animais alimentados com dietas à base de feno de capim-tifton 85 (503,5 g PBmic/dia).

A degradação ruminal da MO e dos CT também não foi influenciada ($P>0,05$) pelos níveis de silagem de sorgo no volumoso, possivelmente porque as ingestões de MS, MO e CT não foram afetadas pelas dietas.

A eficiência microbiana expressa em g Nmic/kgMODR e g Nmic/kgCTDR não foi influenciada ($P>0,05$) pelos níveis de silagem de sorgo e apresentaram valores médios de 22,93 e 24,91, respectivamente. Resultados semelhantes foram obtidos por Cabral et al. (2002b) para dietas à base de silagem de milho. O ARC (1984) preconiza valor médio de 32 g Nmic/kgMODR e Valadares Filho (1995), de 33,4 g Nmic/kgCTDR, para a eficiência microbiana.

A eficiência microbiana expressa em g PB/100 g NDT apresentou valor médio de 9,9 (Tabela 7), inferior ao de 13 g PB/100 g NDT estabelecido pelo NRC (2001). Cabral et al. (2002b) verificaram eficiência de 9,71 g PB/100 g NDT para dietas à base de silagem de milho. Rennó (2003) verificou redução linear da eficiência microbiana de dietas à base de capim-tifton 85 e níveis crescentes de uréia, com valores variando de 8,65 a 7,36 g PB/100 g NDT.

Tabela 7- Compostos nitrogenados totais (NT), N microbiano (NMic), PB bacteriana (PBmic) presentes no abomaso, MO degradada no rúmen (MODR), carboidratos totais degradados no rúmen (CTDR), eficiência microbiana expressa em g Nmic/kgMODR, g Nmic/kgCTDR, g PBmic/100gNDT das dietas e respectivas equações de regressão

Table 7 - Total nitrogen compounds (TN), microbial N (MicN), CP microbial (CPMic) presents in the abomasum, OM degraded in the rumen (OMDR), total carbohydrates degraded in the rumen (TCDR), and microbial efficiency expressed in g MicN/kg OMDR, g MicN/kg TCGR and g MicCP/100g TDN, of the diets with the respective regression equations

Item	Nível de silagem de sorgo no volumoso (%) <i>Sorghum silage levels in the forage</i>				CV (%)	Regressão <i>Regression</i>
	0	32	66	100		
NT no abomaso ¹ (TN in the abomasum)	77,28	91,84	87,14	78,27	16,60	$\hat{y} = 83,27$
NMic no abomaso ¹ (MicN in the abomasum)	58,09	81,20	57,75	64,03	21,28	$\hat{y} = 65,27$
PBMic ¹ (CPMic)	363,09	507,50	360,95	400,18	21,28	$\hat{y} = 407,93$
MODR ² (OMDR)	2,91	2,71	2,97	3,15	11,10	$\hat{y} = 2,93$
CTDR ² (TCGR)	2,67	2,52	2,76	2,84	12,34	$\hat{y} = 2,70$
g Nmic/kg MODR (g MicN/kg OMDR)	20,82	29,57	21,21	20,13	22,17	$\hat{y} = 22,93$
g Nmic/kg CTDR (g MicN/kg TCGR)	23,01	31,78	22,53	22,31	21,75	$\hat{y} = 24,91$
g PBmic/kg NDT (g MicCP/100 g TDN)	9,54	12,19	8,97	8,92	22,97	$\hat{y} = 9,90$

¹ g/dia (g/day); ² kg/dia (kg/day).

Tabela 8 - Compostos nitrogenados ingeridos (NI), fluxo de N nas fezes (NF) e na urina (NU) e balanço de nitrogênio (BN) das dietas com respectivas equações de regressão

Table 8 - Ingested nitrogen compounds (IN), flow of N in the feces (FN) and in the urine (UN) and nitrogen balance (NB) of the diets with the respective regression equations

Item	Nível de silagem de sorgo no volumoso (%) <i>Sorghum silage levels in the forage</i>				CV (%)	Regressão <i>Regression</i>
	0	32	66	100		
NI (g/dia) (IN)	114,84	125,95	124,84	126,68	7,05	$\hat{y} = 121,11$
NF (g/dia) (FN)	37,91	42,21	39,92	37,87	10,38	$\hat{y} = 38,82$
NU (g/dia) (UN)	46,67	47,92	52,34	43,97	13,03	$\hat{y} = 46,98$
BN (g/dia) (NB)	30,26	35,82	32,59	44,84	23,80	$\hat{y} = 35,88$
BN (% ingerido) (NB, % ing.)	25,80	27,90	26,28	33,79	19,76	$\hat{y} = 28,01$

A ingestão de N não foi influenciada ($P > 0,05$) pelos níveis de silagem de sorgo no volumoso, uma vez que não houve diferença nos consumos de MS e que as dietas eram isonitrogenadas (Tabela 8). De maneira similar, as excreções de N nas fezes e na urina também não foram afetadas ($P > 0,05$) pelos níveis de silagem de sorgo.

O balanço de N, quando expresso em g/dia e % do ingerido, não foi influenciado ($P > 0,05$) pelas dietas e apresentou valor médio de 35,88 g/dia e 28%. Ribeiro et al. (2001) verificaram retenção média de 30,67 g N/dia para dietas à base de capim-tifton 85. Manzano et al. (1999) verificaram retenções médias de 50,1; 34,2 e 28,9 g de N/dia em novilhas das raças Canchim, Nelore e cruzadas Canchim × Nelore, com ganho de peso médio de 0,75 kg/dia.

Conclusões

A associação pré-secado de capim-tifton 85 à silagem de sorgo não promoveu grandes alterações nos consumos e nas digestibilidades dos nutrientes ou nas variáveis ruminiais avaliadas e mostrou-se boa alternativa na suplementação volumosa de bovinos de corte.

Literatura Citada

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 15.ed. Arlington: 1990. 1422p.
- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - ARC. **Report of protein group of the Agricultural Research Council Working party, on the nutrient requirement of ruminants**. London: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1984. 45p.

- BALSALOBRE, M.A.A.; NUSSIO, L.G.; MARTHA JR., G.B. Controle de perdas na produção de silagens de gramíneas tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.890-911.
- CABRAL, L.S.; VALADARES FILHO, S.C.; DETMANN, E. et al. Consumo e digestibilidades em bovinos alimentados com dietas à base de silagens de milho e de capim-elefante e feno de capim-tifton 85. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002a. (CD-ROM).
- CABRAL, L.S.; VALADARES FILHO, S.C.; DETMANN, E. et al. Eficiência microbiana e parâmetros ruminais em bovinos alimentados com dietas à base de silagens de milho e de capim-elefante e feno de capim-tifton 85. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002b. (CD-ROM).
- CAVALCANTE, A.C.R.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Dietas contendo silagem de milho (*Zea mays* L.) e feno de capim-Tifton 85 (*Cynodon* spp.) em diferentes proporções para bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2394-2402, 2004.
- CHIZZOTTI, F.H.M.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Consumo, digestibilidade total e desempenho de novilhos Nelore recebendo dietas contendo diferentes proporções de silagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e de sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2427-2436, 2005.
- COELHO DA SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livrosceres, 1979. 380p.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS - CFSEMG. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 4ª Aproximação. Lavras, 1989. 159p.
- CZERKAWSKI, J.W. **An introduction to rumen studies**. Oxford: Pergamon International Library, 1986. p.31-44.
- HOOVER, W.H. Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. **Journal of Dairy Science**, v.69, n.10, p.2755-2766, 1986.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; van SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Technology**, v.57, p.347-358, 1996.
- MANZANO, A.; ESTEVES, S.N.; FREITAS, A.R. et al. Eficiência de utilização de nutrientes das raças Canchim e Nelore e cruzadas Canchim-Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1375-1381, 1999.
- MARSH, R. The effects of wilting on fermentation in the silo and on the nutritive value of silage. **Grass and Forage Science**, n.34, p.1-10, 1979.
- MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, n.6, p.1212-1240, 2002.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washinton, D.C.: National Academic Press, 2001. 381p.
- NOLLER, C.H.; NASCIMENTO JR., D.; QUEIROZ, D.S. Determinando as exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 13., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1996. p.319-352.
- NUSSIO, L.G.; RIBEIRO, J.L.; PAZIANI, S.F. et al. Fatores que interferem no consumo de forragens conservadas. In: REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. et al. (Eds). **Volumeos na produção de ruminantes: valor alimentício de forragens**. Jaboticabal: Funep, 2003. p.27-50.
- RENNÓ, L.N. **Consumo, digestibilidade total e parcial, produção microbiana, parâmetros ruminais e excreções de uréia e creatinina em novilhos alimentados com dietas contendo quatro níveis de uréia ou dois níveis de proteína**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 252p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2003.
- RIBEIRO, K.G.; GARCIA, R.; PEREIRA, O.G. et al. Eficiência microbiana, fluxo de compostos nitrogenados no abomaso, amônia e pH ruminais, em bovinos recebendo dietas contendo feno de capim-tifton 85 de diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.581-588, 2001.
- SILVA, A.V.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Avaliação de parâmetros ruminais em bovinos recebendo dietas à base de silagem de milho e sorgo, com e sem inoculante microbiano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. (CD-ROM).
- SILVA, A.V.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Consumo e digestibilidades aparentes total e parcial de nutrientes, em bovinos recebendo rações contendo silagens de milho e sorgo, com e sem inoculante microbiano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. (CD-ROM).
- SILVA, B.C.; PEREIRA, O.G.; PEREIRA, D.H. et al. 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 proporções. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.1060-1069, 2005.
- 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 contendo 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. (CD-ROM).
- 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.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **S.A.E.G - Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 8.0. Viçosa, MG: 2000. (CD-ROM).
- USHIDA, K.; LASSALAS, B.; JONANY, J.P. Determination of assay parameters for RNA analysis and duodenal samples by spectrophotometer. Influence of samples treatment and preservation. **Reproduction Nutrition Development**, v.25, n.6, p.1037-1046, 1985.
- VALADARES FILHO, S.C. Eficiência de síntese de proteína microbiana, degradação ruminal e digestibilidade intestinal da proteína bruta, em bovinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE RUMINANTES, 1995, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1995. p.355-388.
- Van SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B. **Analysis of forages and fibrous foods**. Ithaca: Cornell University, 1985. 202p.
- Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994.476p.
- VILELA, D.; CARNEIRO, J.C. Ensilagem do excedente de pasto: uma alternativa para o manejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DE PASTAGENS, 1., 2002, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. p.331-350.
- WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61., 1999, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.
- WILLIAMS, C.H.; DAVID, D.J.; IISMAA, O. The determination chromic oxide in faces samples by atomic absorption spectrophotometer. **Journal of Animal Science**, v.59, n.1, p.381, 1962.