

Consumo e Digestibilidade Aparente dos Nutrientes da Silagem de Milho e dos Fenos de Alfafa e de Capim-*Coastcross*, em Ovinos¹

Andréia Luciane Moreira², Odilon Gomes Pereira^{3,6}, Rasmô Garcia^{3,6}, Sebastião de Campos Valadares Filho^{3,6}, José Maurício de Souza Campos³, Salete Alves de Moraes⁴, Joanis Tilemahos Zervoudakis⁵

RESUMO - Avaliaram-se o consumo e a digestibilidade aparente dos nutrientes, e o balanço de nitrogênio da silagem de milho e dos fenos de alfafa e de capim- *coastcross*, em ensaio com ovinos. Foram utilizados 15 animais, sem raça definida, castrados, com peso médio de 47,5 kg, distribuídos em um delineamento em blocos casualizados com cinco repetições. O consumo de matéria seca, em g/Kg^{0.75}, foi influenciado pelos alimentos, registrando-se maior valor (68,06), para os animais que receberam feno de alfafa. Os consumos de fibra em detergente neutro e extrato etéreo foram menores para os animais que receberam silagem de milho. Já os consumos de proteína bruta e nutrientes digestíveis totais, de 201,97 e 643,42 g/dia, respectivamente, foram maiores para os animais alimentados com feno de alfafa. Este resultado deve-se ao fato de o feno de alfafa possuir melhor valor nutritivo e estar associado ao teor mais elevado de matéria seca. As digestibilidades aparentes da matéria seca e proteína bruta, de 56,47 e 73,92%, respectivamente, também foram maiores para os animais que receberam feno de alfafa. O balanço de nitrogênio foi positivo apenas para os animais alimentados com fenos, os quais apresentaram ganhos de peso de 100,79 e 147,62 g/dia para feno de capim-*coastcross* e feno de alfafa, respectivamente, enquanto que os animais alimentados com silagem de milho apresentaram perda de peso (-34,92 g/dia). Este fato pode ser atribuído a superioridade da composição química dos fenos em relação à da silagem de milho.

Palavras-chave: balanço de nitrogênio, fibra detergente neutro, proteína bruta

Intake and Apparent digestibility of Nutrients of the Corn Silage and Alfalfa and *Coastcross* Bermudagrass Hays, Fed to Sheep

ABSTRACT - To evaluate the intake, nutrients apparent digestibilities and nitrogen balance of corn silage, alfalfa and *coastcross* bermudagrass hays a digestibility trial with sheep was conducted. Fifteen crossbred castrated sheeps, with average live weight 47.5 kg, were used in a randomized blocks design with four replicates. The dry matter intake, in g/kg^{0.75}, was influenced by feed and the higher value (68.06) was observed in animals fed with alfalfa hay. The ether extract and neutral detergent fiber intakes were smaller for animals fed with corn silage. The total digestible nutrients and crude protein intakes was higher for animals fed with alfalfa hay, both values were 210.97 g/day and 643.42 g/day, respectively. This result is related to the high nutritional value and dry matter content of the alfalfa hay. The crude protein and dry matter apparent digestibilities (56.47 and 73.92%, respectively) were higher on animals fed alfalfa hay. The nitrogen balance was positive only for animals fed alfalfa hays. The average live weight gain were 100.79 and 147.62 g/day for *coastcross* bermudagrass and alfalfa hays, respectively. The animals fed with corn silage lost live weight (-34.92 g/day). This result could be associated with the fact that the chemical composition of the hays is better than the corn silage.

Key Words: crude protein, neutral detergent fiber, nitrogen balance

Introdução

As pastagens constituem o alicerce da pecuária no Brasil. Entretanto, verifica-se que as mesmas não suportam altos níveis produtivos durante todo o ano, em virtude das interações que ocorrem entre os fatores de ambiente e de manejo, podendo apresentar grande variação no seu valor nutritivo. Assim, a

utilização de forragens conservadas tanto na forma de feno como na forma de silagem, surge como alternativa para superar os problemas decorrentes de escassez de forragens.

As forrageiras do gênero *Cynodon* apresentam elevado potencial de produção de forragem de boa qualidade, sendo usadas nas formas de pastejo e feno (MARTINEZ et al., 1980; REMY e MARTINEZ,

¹ Parte da tese de Mestrado do primeiro autor, parcialmente financiada pela FAPEMIG/CNPq.

² Estudante de Doutorado - FCAV/UNESP - 14870-000 Jaboticabal, SP. E.mail: aluciane@fcav.unesp.br

³ Professores do DZO/UFV.

⁴ Estudante de Mestrado - UFV/DZO - 36570-000, Viçosa, MG.

⁵ Estudante de Doutorado - UFV/DZO - 36570-000, Viçosa, MG.

⁶ Bolsista do CNPq.

1983; e VILELA e ALVIM, 1998). Quando bem manejadas, têm-se produzido fenos com média de 13,9% de proteína bruta, 68% de fibra em detergente neutro, podendo em alguns casos alcançar até 17,85% de proteína bruta. Quando colhidos com intervalos de 28 dias apresentam ótima aceitabilidade, podendo ser usado tanto na alimentação de vacas leiteiras, como em qualquer outra categoria animal (RESENDE e ALVIM, 1996).

Entre as plantas utilizadas para o processo de ensilagem, o milho (*Zea mays*, L.) destaca-se como a planta mais indicada para esta prática, em decorrência de sua fácil conservação dentro do silo e de seu alto valor nutritivo. A silagem de milho apresenta valores de fibra em detergente neutro entre 45 e 65%, os quais são desejáveis na nutrição de vacas leiteiras (MORA et al., 1996).

Para a alimentação de ruminantes, a alfafa pode ser considerada como a forrageira que reúne um grande número de características desejáveis. Em relação às gramíneas evidenciam-se o seu conteúdo de carboidratos solúveis e de parede celular e alto conteúdo de proteína verdadeira (WALDO e JORGENSEN, 1981).

Entre os principais parâmetros relacionados com a qualidade das forrageiras, destacam-se o consumo alimentar e a digestibilidade (RAYMOND, 1969). A forragem consumida determina a quantidade de nutrientes ingeridos e, conseqüentemente, a produção animal. Em decorrência desse fato, um dos elementos preponderantes do consumo de um alimento volumoso pelos ruminantes é a matéria seca indigestível.

O consumo de silagem é, em geral, mais baixo que aqueles observados para outros volumosos, como fenos e pastos. O menor consumo de silagem tem sido atribuído aos produtos da fermentação, como ácido acético, ácido láctico, e fatores como a mudança na estrutura física do material ensilado, quebra de proteína na forma de amônia e redução do pH (MINSON, 1990).

Quando duas forrageiras (leguminosa e gramínea) possuem a mesma digestibilidade, maior consumo corresponde à leguminosa, devido ao menor volume (em unidade de MS ingerida) ocupado pela mesma no trato gastro intestinal (WALDO, 1986). Adicionalmente, leguminosas apresentam menor resistência à quebra de partículas durante a alimentação e ruminação, devido à menor quantidade de constituintes de parede celular e à maior proporção de conteúdo celular, quando comparado as gramíneas (MINSON, 1990).

Em concentrações maiores que 55-60% na dieta a fibra em detergente neutro é a variável mais consistentemente correlacionada com o consumo de matéria seca de uma espécie forrageira (VAN SOEST, 1994). Em gramíneas tropicais estes valores são freqüentemente ultrapassados, alcançando em estádios de maturação avançada, valores de até 75-80% (MOORE e MOTT, 1973).

De acordo com MERTENS e ELY (1979), as principais diferenças entre a alfafa e o capim-*coastcross* estão relacionadas ao teor de FDN, ao conteúdo de lignina, à proporção de FDN:lignina e à velocidade com que a mesma é digerida.

Nos trópicos, as forragens, independentemente da forma como são ministradas, apresentam concentrações relativamente altas de parede celular, as quais limitam o consumo pela distensão do trato gastrointestinal, antes que as demandas de energia sejam atendidas (OWENS e GOETSCH, 1986). Nesse tipo de controle, a taxa com que a digesta deixa o rúmen representa fator importante na regulação da ingestão diária. A extensão e a taxa de degradação do tecido vegetal, a partir da mastigação inicial, da ruminação subsequente e da digestão pelas bactérias no rúmen, influenciam a taxa de passagem pelo trato digestivo (OWENS e GOETSCH, 1986).

Segundo VAN SOEST (1994) a digestibilidade da MS entre gramíneas e leguminosas tropicais pode apresentar diferenças de até 15 unidades percentuais podendo este fato ser atribuído a maior proporção de parede celular e lignificação observada nas forrageiras tropicais.

Considerando os altos custos da proteína da dieta, a economia da produção animal é altamente dependente da eficiência de sua utilização. Por esse motivo, nos últimos anos, tem havido considerável interesse na redução das perdas de compostos nitrogenados (N) pelos ruminantes (RUSSEL, 1992). A proteína bruta tem sido relacionada com o consumo de matéria seca. Todavia, para forragens com teor de proteína bruta abaixo de 4 a 6%, na base da matéria seca, o consumo de matéria seca seria limitado pela baixa disponibilidade de compostos nitrogenados para os microrganismos do rúmen (RAYMOND, 1969). No entanto, uma vez corrigida essa deficiência, o consumo seria limitado pela taxa de remoção de resíduos indigestíveis do rúmen.

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de determinar, em ovinos, o consumo, a digestibilidade aparente e o balanço de nitrogênio dos nutrientes presentes na silagem de milho e nos fenos de alfafa e de capim-*coastcross*.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, Minas Gerais no período do mês de agosto de 1998.

Foram usados 15 carneiros adultos, sem raça definida, castrados, com peso vivo médio de 47,5 kg, distribuídos em delineamento em blocos casualizados, com cinco repetições, utilizando-se, como critério de blocos, o peso vivo dos animais.

Foram avaliados três alimentos, a silagem de milho (SM), o feno de capim-coastcross (FCC) e o feno de alfafa (FA), cuja composição bromatológica encontra-se na Tabela 1.

O período experimental teve duração de 21 dias sendo 15 dias para adaptação dos animais aos tratamentos e seis dias para a coleta dos dados.

Os alimentos foram fornecidos às 7h30 e 16h, diariamente, ad libitum. A quantidade de alimento disponível a cada animal, na fase de coleta, foi 10% superior ao consumo médio observado na fase de adaptação, de modo a possibilitar sobras.

Os animais foram pesados no início e final do experimento, após a pesagem inicial, procedeu-se à distribuição dos mesmos nos blocos, adotando-se o critério de peso, efetuando-se nessa ocasião a vermifugação dos mesmos. Os carneiros foram mantidos em gaiolas de metabolismo, equipadas com bebedouro e comedouros, para fornecimento de alimentos e sal mineral e coletores de urina.

A determinação do consumo de alimentos, foi realizada por meio da pesagem do oferecido e das sobras realizada no período do 16^o ao 21^o dia. Nessa ocasião, foram confeccionadas amostras compostas dos alimentos fornecidos e das sobras, que foram

acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e guardados em congelador a -5°C para as análises posteriores.

Para a coleta de fezes, utilizou-se sacolas especiais de napa e, para a coleta de urina, baldes de plástico com boca telada, contendo 50 mL de uma solução de ácido clorídrico a 50%.

A coleta de fezes foi realizada do 16^o ao 21^o dia, às 7 e 17h, e a de urina, às 7h, registrando-se, nessa oportunidade, a quantidade diária de fezes e urina excretada pelos animais. Após a homogeneização do material, foi retirada uma alíquota diária de 5 a 10% do total produzido, para a confecção de uma amostra composta por animal. As amostras de fezes foram colocadas em sacos plásticos e as de urina, em frascos de vidro escuro. As amostras de fezes foram armazenadas em congelador, a -5°C, e as de urina, em geladeira.

Após o término do ensaio, as amostras do material fornecido das sobras e fezes foram descongeladas, à temperatura ambiente; em seguida, procedeu à pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 65°C, por 72 horas. Logo após, foram moídas em moinho tipo Willey, com peneira de 1 mm, e armazenadas em vidros com tampa de polietileno, devidamente identificados.

As análises de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro, extrato etéreo e cinzas dos alimentos, das sobras e das fezes e de N-total na urina foram determinadas conforme SILVA (1990).

Os carboidratos totais (CT) dos alimentos fornecidos das sobras e fezes e os nutrientes digestíveis totais (NDT) consumidos foram calculados segundo SNIFFEN et al. (1992), sendo: $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%CINZAS)$; e $NDT = (PB_{ing} - PB_{fecal}) + (CT_{ing} - CT_{fecal}) + 2,25(EE_{ing} - EE_{fecal})$ em que:

Tabela 1 - Composição bromatológica da silagem de milho (SM) e dos fenos de alfafa (FA) e de capim-coastcross (FCC)
Table 1 - Chemical composition of corn silage (CS) and alfalfa (AH) and bermudagrass coastcross (CCH) hays

Rações Diets	MS (%) DM (%)	MO OM	PB CP	EE EE	CT TC	FDN NDF	NDT TDN
% na MS % in DM							
FA	83,00	91,45	18,05	1,14	72,26	54,45	57,96
AH							
FCC	83,37	94,64	11,11	0,67	82,86	75,69	48,79
CCH							
SM	26,82	91,89	5,67	1,48	84,74	64,22	47,70
CS							

MS - Matéria seca; MO - Matéria orgânica; PB - Proteína bruta; EE - Extrato etéreo; CT - Carboidratos totais; FDN - Fibra em detergente neutro e NDT - Nutrientes digestíveis totais.

DM - Dry matter; OM - Organic matter; CP - Crude protein; EE - Ether extract; TC - Total carbohydrate; NDF - Neutral detergent fiber and TDN - Total digestible nutrients.

PBing = proteína bruta ingerida; CTing = carboidratos totais ingeridos; e EEing = extrato etéreo ingerido.

A análise das variáveis de consumo, digestibilidade aparente e balanço de nitrogênio foram realizadas adotando-se o modelo relativo ao delineamento de blocos casualizados de acordo com o modelo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + e_{ij},$$

em que: Y_{ij} = observação relativa ao animal que recebeu o tratamento i ; μ = média geral; T_i = efeito do tratamento i ($i = 1$ a 3); B_j = efeito do bloco j ($j = 1$ e 5); e , e_{ij} = erro experimental.

Os resultados foram interpretados, estatisticamente, por meio de análise de variância, aplicando-se o teste Tukey, a 5% de probabilidade, para a comparação das médias, usando-se o Sistema de Análises Estatísticas - SAEG 8.0 (UFV, 1998).

Resultados e Discussão

Os valores obtidos para os consumos médios diários de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, carboidratos totais, fibra em detergente neutro e nutrientes digestíveis totais são apresentados na Tabela 2.

Não houve diferenças entre o consumo de matéria seca, em g/dia, das forrageiras estudadas ($P > 0,05$), o qual variou de 752,63 a 1110,17 g/dia, para a silagem de milho e o feno de alfafa, respectivamente. Conforme MINSON (1990), as silagens geralmente apresentam consumo inferior, quando comparadas aos fenos, o que é atribuído aos produtos da fermentação (ácido acético e ácido láctico), e outros fatores como a mudança na estrutura física da silagem, quebra de proteína e redução de pH.

Tabela 2 - Consumos médios diários dos nutrientes presentes na silagem de milho e fenos de capim-coastcross e de alfafa
Table 2 - Average daily intake of corn silage and bermudagrass coastcross and alfalfa hays nutrients

Item	Alimentos Feeds			CV (%)
	Silagem milho <i>Corn silage</i>	Feno capim-coastcross <i>Coastcross hay</i>	Feno alfafa <i>Alfalfa hay</i>	
MS				
DM				
g/dia	752,63 ^a	898,45 ^a	1110,17 ^a	24,54
g/day				
%PV	1,68 ^b	2,00 ^{ab}	2,69 ^a	24,60
%LW				
g/kg ^{0,75}	43,24 ^b	51,64 ^{ab}	68,06 ^a	24,29
g/kg ^{.75}				
MO				
OM				
g/dia	694,78 ^a	846,66 ^a	963,67 ^a	32,50
g/day				
%PV	1,55 ^a	1,89 ^a	2,37 ^a	30,84
%LW				
g/kg ^{0,75}	39,94 ^a	48,82 ^a	59,59 ^a	31,01
g/kg ^{.75}				
PB(g/dia)	43,12 ^b	103,58 ^b	201,97 ^a	34,78
CP(g/day)				
EE(g/dia)	5,92 ^b	11,52 ^a	12,80 ^a	19,26
EE(g/day)				
CT(g/dia)	640,23 ^a	740,15 ^a	839,06 ^a	16,98
TC(g/day)				
FDN(g/dia)	447,88 ^b	666,57 ^a	702,88 ^a	28,94
NDF(g/day)				
NDT(g/dia)	359,00 ^b	438,37 ^b	643,42 ^a	11,45
TDN(g/day)				

MS - Matéria seca; MO - Matéria orgânica; PB - Proteína bruta; EE - Extrato etéreo; CT - Carboidratos totais; FDN - Fibra em detergente neutro e NDT - Nutrientes digestíveis totais.

Médias na mesma linha, seguidas pela mesma letra, não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

DM - Dry matter; OM - Organic matter; CP - Crude protein; EE - Ether extract; TC - Total carbohydrate; NDF - Neutral detergent fiber and TDN - Total digestible nutrients. Means followed by the same letter, in a row, are not different ($P < .05$) by Tukey test.

Contudo, verificou-se efeito ($P < 0,05$) dos alimentos para o consumo de matéria seca, expresso em porcentagem de peso vivo e em $\text{g/kg}^{0,75}$, registrando-se maiores consumos para os animais que receberam feno de alfafa e de capim-*coastcross*, que, por sua vez, não diferiram entre si ($P > 0,05$). O consumo de $68,06 \text{ g/kg}^{0,75}$, obtido para o feno de alfafa, superou em 31,8 e 57,4% o valor encontrado para o feno de capim-*coastcross* e a silagem de milho. O menor consumo obtido quando se utilizou a silagem de milho, possivelmente, se deve ao baixo teor protéico da mesma, que apresentou um teor de 5,67% de PB, e, segundo MERTENS (1994), a mesma se encontra abaixo do limite crítico (7% de PB) para promover adequado crescimento de microrganismos ruminais e conseqüentemente boa digestão ruminal.

VALADARES et al. (1997a), trabalhando com níveis diferentes de proteína bruta nas rações (7; 9,5; 12; e 14,6%), observaram redução na ingestão de alimento de animais que receberam rações com 7% de proteína bruta atribuindo ao baixo teor de PB dietética.

O valor médio de $68,06 \text{ g/kg}^{0,75}$, obtido para o feno de alfafa foi inferior aos resultados obtidos por CRAMPTON et al. (1960) que foi de $80 \text{ g/kg}^{0,75}/\text{dia}$, em ensaio com ovinos. O consumo em gramas por unidade de tamanho metabólico encontrado por PINTO et al. (1998), para silagem de milho, foi superior ($67,61 \text{ g/kg}^{0,75}$) ao do presente estudo ($43,24 \text{ g/kg}^{0,75}$), quando esses autores avaliaram o consumo voluntário das silagens de capim-sudão, milheto, teosinto (*Euclhaena mexicana*, Schrad) e milho, com ovinos.

Não se observaram diferenças ($P > 0,05$) entre os alimentos para o consumo de matéria orgânica, em g/dia , porcentagem de peso vivo e gramas por unidade de peso metabólico (Tabela 2). Registraram-se consumos médios de 59,59; 48,82; e $39,94 \text{ g/kg}^{0,75}$, para animais recebendo, respectivamente, feno de alfafa, feno de capim-*coastcross* e silagem de milho, o que corresponde a ingestões de 2,37; 1,89; e 1,55% do peso vivo.

Verificou-se maior ($P < 0,05$) consumo de PB nos animais que receberam feno de alfafa (Tabela 2). Este resultado se deve ao maior valor protéico deste alimento, uma vez que não se detectaram diferenças entre os alimentos no consumo de matéria seca, quando expresso em g/dia .

Para o consumo de extrato etéreo, detectaram-se diferenças ($P < 0,05$), entre os alimentos, registrando-se menor consumo de $5,92 \text{ g}/\text{dia}$ para os animais que receberam silagem de milho (Tabela 2). Não foi verificado efeito ($P > 0,05$) dos alimentos para o consumo de carboidratos totais (Tabela 2).

Não foram verificadas diferenças ($P > 0,05$) entre o consumo de fibra em detergente neutro para o feno de alfafa e feno de capim-*coastcross* sendo ambos superiores ($P < 0,05$) ao consumo de FDN originada da silagem de milho. O consumo médio de $702,88 \text{ g}/\text{dia}$ para os animais recebendo feno de alfafa superou em 5,3 e 56,9% os consumos de FDN verificados para feno de capim-*coastcross* e silagem de milho, respectivamente. O menor consumo de FDN pelos animais que receberam silagem de milho esta associado à menor ingestão de matéria seca desses animais e em parte devido aos produtos da fermentação da silagem.

Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) da silagem de milho e do feno de capim-*coastcross* foram 17,9 e 39,0 unidades superiores ao do feno de alfafa (54,5%). Isto pode explicar os consumos de MS mais baixos verificados nos animais que receberam feno de capim-*coastcross* e silagem de milho, pois, segundo VAN SOEST (1965), o consumo voluntário de matéria seca encontra-se altamente correlacionado com o teor de FDN, quando esta se situa entre 55 e 60% da matéria seca do alimento.

Verificou-se maior ($P < 0,05$) consumo de NDT (g/dia) para os animais que receberam feno de alfafa (Tabela 2), o que pode estar associado ao teor mais elevado de matéria seca e, ou, ao seu elevado teor protéico (18,05%).

Os coeficientes médios de digestibilidade aparente de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, carboidratos totais e fibra em detergente neutro encontram-se na Tabela 3. A digestibilidade aparente da matéria seca, obtida para o feno de alfafa (56,47%), foi superior ($P < 0,05$) à verificada para o feno de capim-*coastcross* (48,92%) e a silagem de milho (46,59%), que, por sua vez, não diferiram entre si ($P > 0,05$).

Para a digestibilidade aparente da matéria orgânica, não se detectaram diferenças ($P > 0,05$) entre os alimentos, registrando-se valores médios de 50,21; 51,02; e 54,96%, para silagem de milho e fenos de capim-*coastcross* e alfafa, respectivamente.

A digestibilidade aparente da proteína bruta apresentou comportamento semelhante ao verificado para a matéria seca, registrando-se ($P < 0,05$) maior digestibilidade (73,92%) para o feno de alfafa. Este fato, se deve, possivelmente, à maior ingestão de proteína bruta verificada nos animais alimentados com feno alfafa ou, ainda, ao teor protéico mais elevado deste volumoso, em relação aos demais alimentos. Segundo CAMERON et al. (1991) a

digestibilidade da proteína bruta aumenta com o teor de proteína bruta do alimento.

Para a digestibilidade de carboidratos totais e extrato etéreo, não foram observadas diferenças ($P>0,05$) entre os alimentos estudados.

Observaram-se os menores valores de digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro (41,22%), para a silagem de milho, conforme pode ser visto na Tabela 3. Isto pode estar associado ao menor consumo deste nutriente, verificado para o referido alimento apresentado na Tabela 2.

Os valores referentes ao balanço de nitrogênio (BN) dos animais, expresso em g/dia, % do ingerido e % do absorvido estão apresentados na Tabela 4. A análise estatística foi realizada somente para o BN em g/dia. Observaram-se maiores valores para os animais que receberam feno de alfafa e de capim-coastcross, que, por sua vez, não diferiram ($P>0,05$) entre si. A silagem de milho, embora tenha apresentado BN negativo, não diferiu ($P<0,05$) do feno de capim-coastcross. Estes resultados podem ser explicados em virtude do ganho de peso diário no decorrer do período experimental em que houveram ganhos de -34,92, 100,79 e 147,62 g/dia para os animais consumindo silagem de milho, feno de capim-coastcross e feno de alfafa, considerando a pesagem no início e no final do período experimental. Como pode ser observado os animais alimentados com silagem de milho apresentaram perda de peso o que pode estar relacionado com a qualidade do alimento em questão.

Em um estudo relacionando os níveis de proteína sobre o balanço de nitrogênio, em que foram usadas quatro rações contendo 45% de concentrado com teores de 7; 9,5; 12; e 14,6% de proteína bruta na ração, VALADARES et al. (1997b), encontraram balanços de nitrogênio de 8,20; 24,68; 31,28; e 39,25 g/dia, para as respectivas rações. Os autores relataram que maior retenção de nitrogênio ocorre com o aumento no teor de proteína bruta na ração. Isto poderia explicar o balanço de nitrogênio mais elevado para os animais que receberam feno de alfafa, em decorrência de seu maior teor protéico encontrado para esse alimento.

Tabela 4 - Valores médios do balanço de nitrogênio, expressos em g/dia, % de ingerido e % de absorvido, dos alimentos

Table 4 - Average values of nitrogen balance, expressed in g/day, % of ingested and % of absorbed

Alimentos <i>Feeds</i>	Balanço nitrogênio <i>Nitrogen balance</i>		
	g/dia <i>g/day</i>	% ingerido <i>% ingested</i>	% absorvido <i>% absorbed</i>
Silagem de milho <i>Corn silage</i>	-2,15 ^b	-34,31	-45,98
Feno de capim-coastcross <i>Coastcross hay</i>	0,58 ^{ab}	3,15	5,30
Feno de alfafa <i>Alfalfa hay</i>	2,07 ^a	5,69	7,93

Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Means followed by the same letter are not different ($P<0.05$) by Tukey test.

Tabela 3 - Médias de digestibilidades aparentes (%), determinados em ovinos, dos nutrientes presentes na silagem de milho e feno de capim-coastcross e de alfafa

Table 3 - Average apparent digestibilities (%) of the corn silage, bermudagrass coastcross and alfalfa hays nutrients determined in sheep

Item	Alimentos <i>Feeds</i>			CV (%)
	Silagem milho <i>Corn silage</i>	Feno capim-coastcross <i>Coastcross hay</i>	Feno alfafa <i>Alfalfa hay</i>	
Matéria seca <i>Dry matter</i>	46,59 ^b	48,92 ^b	56,47 ^a	5,62
Matéria orgânica <i>Organic matter</i>	50,21 ^a	51,02 ^a	57,96 ^a	6,09
Proteína bruta <i>Crude protein</i>	49,76 ^b	58,70 ^b	73,92 ^a	13,70
Extrato etéreo <i>Ether extract</i>	62,58 ^a	52,88 ^a	60,34 ^a	21,35
Carboidratos totais <i>Total carbohydrates</i>	50,03 ^a	49,94 ^a	52,17 ^a	6,10
Fibra detergente neutro <i>Neutral detergent fiber</i>	41,22 ^b	50,85 ^a	48,95 ^a	7,64

Médias na mesma linha, seguidas pela mesma letra, não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Means followed by the same letter, in a row, are not different ($P<0.05$) by Tukey test.

Conclusões

A digestibilidade aparente dos nutrientes está associada a composição química e à natureza das forragens. O feno de alfafa apresentou digestibilidade da matéria seca e da proteína bruta superior aos valores observados para o feno de capim-coastcross e silagem de milho. A digestibilidade aparente da FDN da silagem de milho foi inferior às outras forragens estudadas.

O balanço de nitrogênio é resultado do teor de nitrogênio presente na forragem. Das três forragens estudadas, a silagem de milho foi a que apresentou balanço de nitrogênio negativo.

Referências Bibliográficas

- CAMERON, M.R., KLUSMEYER, T.H., LYNCH, G.L. et al. 1991. Effects of urea and starch on rumen fermentation, nutrient passage to the duodenum, and performance of cows. *J. Dairy Sci.*, 74(4):1321-1336.
- CRAMPTON, E.W., DONEFER, E., LEOYD, L.E. 1960. A nutritive value index for forages. *J. Anim. Sci.*, 19(2):538-544.
- MARTINEZ, R.O., RUIZ, R., HERRERA, R. 1980. Milk production of cows grazing Coastcross no 1 bermuda grass (*Cynodon dactylon*). I Different concentrate supplementation levels. *Cuban J. Agric. Sci.*, 14(3):225-232.
- MERTENS, D.R. 1994. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR. (Ed.). *Forage quality, evaluation and utilization*. Madison, WI: ASA. p.450-493.
- MERTENS, D.R., ELY, L.O. 1979. A dynamic model of fiber digestion and passage in the ruminant for evaluating forage quality. *J. Anim. Sci.*, 49(4):1085.
- MINSON, D.J. 1990. *Forage in ruminant nutrition*. New York: Academic Press. 483p.
- MOORE, J.E., MOTT, G.O. 1973. Structural inhibitors of quality in tropical grasses. In: MATCHES, A.G. (Ed.). *Antiquity components of forages*. Madison, WI: Crop Science Society of American. p. 53-98. (CSSA Special publication, 4).
- MORA, P.J.G., VALADARES FILHO, S.C., LEÃO, M.I. et al. 1996. Digestibilidade aparente dos nutrientes e energia líquida da silagem de milho (*Zea mays* L.) para vacas lactantes. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 25(2):357-368.
- OWENS, F.N., GOETSCH, A.L. 1986. Digesta passage and microbial protein synthesis. In: MILLIGAN, L.P., GROVUN, W.L., DOBSON, A.D. *Control of digestion and metabolism in ruminants*. New Jersey: Prentice-Hall. p.196-223.
- PINTO, J.C., CHAVES, C.A.S., PÉREZ, J.R.O. et al. 1998. Consumo voluntário e digestibilidade aparente das silagens de capim-sudão, milheto, teosinto e milho. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998. v.2, p.242.
- RAYMOND, W.F. 1969. The nutritive value of forage crops. *Adv. Agr.*, 21:1-108.
- REMY, V.A., MARTINEZ, J. 1983. Sistema de distribución del N enzimas el pasto bermuda cruzada-1 (*Cynodon dactylon* L. Pers.). *Pastos Y Forrages*, 6(3):363-374.
- RESENDE, H., ALVIM, M.J. Estabelecimento e manejo sob corte do capim "Coast-cross". In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODON, 1996, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora, 1996. p.3.
- RUSSELL, J.B. Minimizing ruminant nitrogen losses. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM RUMINANTES, 1992, Lavras. *Anais...* Lavras: ESAL, 1992. p.47-64.
- SILVA, D.J. 1990. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 2.ed. Viçosa, MG: UFV. 165p.
- SNIFFEN, C.J., O'CONNOR, J.D., VAN SOEST, P.J. et al. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets; II. Carbohydrate and protein availability. *J. Anim. Sci.*, 70(11):3562-3577.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. 1998. *SAEG - Sistema de análises estatísticas e genéticas*. Versão 8.0. Viçosa, MG. 150p. (Manual do usuário).
- VALADARES, R.F.D., GONÇALVES, L.C., RODRIGUEZ, N.M. et al. 1997a. Níveis de proteína em dietas de bovinos. 1. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 26(6):1252-1258.
- VALADARES, R.F.D., GONÇALVES, L.C., SAMPAIO, I.B. et al. 1997b. Níveis de proteína em dietas de bovinos. 2. Consumo, digestibilidade e balanço de compostos nitrogenados. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 26(6):1259-1263.
- VAN SOEST, P.J. 1994. *Nutritional ecology of the ruminant*. Ithaca: Cornell Univ. Press. 476p.
- VAN SOEST, P.J. 1965. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. *J. Anim. Sci.*, 24(3):834-843.
- VILELA, D., ALVIM, M.J. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba, SP: FEALQ, 1998. p.23.
- WALDO, D.R. 1986. Effect of forage quality on intake and forage-concentrate interactions. *J. Dairy Sci.*, 69(2):617-631.
- WALDO, D.R., JORGENSEN, N.A. 1981. Forages for high animal production: nutritional factors and effects of conservation. *J. Dairy Sci.*, 64(8):1207.

Recebido em: 18/05/00

Aceito em: 19/03/01