

Cinética ruminal de espécies forrageiras nativas da caatinga

BEZERRA, L. R.^{1*}; SILVA, A. M. de A.²; LIMA, F. H. S. de³; SOUZA, J. E. L.³,
CARVALHO Jr, S. B. de³; MELLLO, J. R. M.⁴.

^{1*}Professor Doutor do Departamento de Zootecnia, UFPI/CPCE, Bom Jesus - PI. e-mail: leilsonbezerra@yahoo.com.

²Professor Doutor do Departamento de Medicina Veterinária, UFCG/CSTR, Patos - PB.

³Alunos do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, UFPB/UFC/UFRPE, Areia – PB.

⁴Médico Veterinário, UFCG/CSTR, Patos - PB.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo avaliar a cinética da degradação ruminal *in situ* da matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) de cinco espécies forrageiras nativas: orelha de onça (*Macroptilium Martii Benth*), amor de vaqueiro (*Desmodium canum*), feijão bravo (*Capparis Flexuosa*), maniçoba (*Manihot Epruinosa*) e imburana de cambão (*Camniphora leptophloes*) do semi-árido paraibano. Quatro ovinos machos castrados, de dois anos de idade, da raça Santa Inês, com peso médio de 40 kg previamente canulados no rúmen, foram distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com parcela subdividida. Os animais foram alojados em baias individuais e alimentados à vontade com dietas contendo os fenos das forrageiras estudadas e suplementação mineral. Os alimentos foram moídos, colocados em sacos de náilon e incubados nos tempos 0, 6, 12, 24, 48 e 96 horas. Foram realizadas análises químico-bromatológicas (MS, PB e FDN) das forrageiras para determinação da degradação ruminal *in situ*. A solubilidade da MS foi maior ($P>0,01$) para o feno de feijão bravo. Quanto à fração potencialmente degradável da MS, o feno de maniçoba apresentou o maior valor médio. Os fenos de maniçoba e de feijão bravo apresentaram um menor percentual da fração não degradável entre as forrageiras avaliadas ($P<0,01$). O feno de maniçoba e feijão bravo apresentaram DP e DE (2-5%/h) da MS superior ($P<0,01$) às demais forrageiras. O feijão bravo apresentou as maiores taxas de DP e DE (2-5%/h) da PB. Os fenos das forrageiras, maniçoba e feijão-bravo, apresentaram o melhor potencial para arrazoamento dentre as forragens estudadas. A degradabilidade da MS, PB e FDN indicaram para os fenos de maniçoba e feijão bravo melhor potencial de utilização, visto que a qualidade nutritiva e a eficiência de aproveitamento no rúmen foram superiores para estas forragens.

Palavras-chave: Composição química, degradabilidade, ovinos

ABSTRACT

Ruminal kinetics of local forrages species from caatinga

This study aimed at evaluating the kinetics of *in situ* ruminal degradation of the dry matter (DM), crude protein (CP) and neutral detergent fiber (NDF) of five local forage species from the semi-arid region of Paraíba (Brazil): “Orelha de Onça” (*Macroptilium Martii Benth*), “Amor de Vaqueiro” (*Desmodium canum*), “Feijão Bravo” (*Capparis Flexuosa*), “Maniçoba” (*Manihot Epruinosa*) and “Imburana de Cambão” (*Camniphora leptophloes*). Four two-year-old male sheep, castrated, belonging to the breed Santa Inês, with an average weight of 40 kg, previously rumen-fistulated, were distributed in an entirely

randomized statistical design, with subdivided portion. The animals were housed in individual stalls and fed *ad libitum* with diets containing hays of the studied forages and a mineral supplementation. The foods were ground, put into nylon bags and incubated during 0, 6, 12, 24, 48 and 96 hours. Chemical-bromatological analyses of the forages were carried out to determine *in situ* ruminal degradation. The solubility of DM was larger for “Feijão Bravo” hay. For the potentially degradable fraction of DM, “Maniçoba” hay presented the highest average value. Compared to the other forages, “Maniçoba” and “Feijão Bravo” hays showed the lowest percentage of the undegradable fraction ($P < 0,01$), but the highest PD and ED (2-5%/h) of DM ($P < 0,01$). “Feijão Bravo” hay presented the highest rates of PD and ED (2-5%/h) of CP. Among the forages examined, “Maniçoba” and “Feijão Bravo” hays presented the best potential for feeding. The degradability in the DM, CP and NDF indicated the best potential of use for “Feijão Bravo” and “Maniçoba”, since the nutritional quality and efficiency of utilization in the rumen was higher for these forages.

Keywords: Chemical composition, degradability, sheep.

INTRODUÇÃO

A disponibilidade de alimentos para os rebanhos na região semi-árida do Nordeste constitui um dos maiores desafios para a pecuária, devido à variabilidade e incertezas climáticas tornarem a cultura de forrageiras uma atividade de alto risco. Apesar das práticas de suplementação alimentar em vigor contribuir para redução do problema, a falta de conhecimento das exigências nutricionais dos animais e do potencial nutritivo das forrageiras utilizadas na região tem resultado em programas de baixo retorno econômico.

Para minimizar este impacto e tornar a atividade pecuária mais lucrativa, principalmente no período de escassez de chuvas, são adotadas estratégias de utilização de forrageiras nativas de alto valor nutritivo. Segundo FERNANDES et al. (2003), aproximadamente 80% da produção de MS das forragens, durante o ano, está disponível no período chuvoso, tornando-se a estação de estiagem um período crítico, no qual a produção de forragens é insuficiente, evidenciando a necessidade de suplementação com outras fontes de alimentos.

Os problemas decorrentes da sazonalidade de produção de forragem no Brasil podem ser minimizados pelo armazenamento do alimento na forma de feno. O uso de espécies forrageiras para produção de alimentos conservados visando à alimentação de ovinos em períodos estratégicos de escassez de alimentos é uma alternativa viável à intensificação do sistema produtivo. Existe uma grande variedade de espécies forrageiras que podem ser utilizadas no arraçãoamento de animais criados na caatinga, mas que apresentam bons níveis nutricionais apenas no período de chuvas e este período é curto e variável entre os anos. Assim, técnica de fenação, tem se destacado como uma técnica relativamente simples de aplicar, que consiste em desidratar a forragem ao sol, até que a mesma apresente teor de matéria seca (MS) superior a 80%, para, desta forma, não sofrer alterações na composição durante o armazenamento.

A análise dos alimentos utilizados no arraçãoamento dos animais, baseada apenas na quantidade de nutrientes fornecido, tem sido reconhecida por muito tempo como insuficiente, buscando-se, assim, novas metodologias para avaliações específicas da utilização dos nutrientes da dieta pelos animais.

A técnica *in situ* ou do saco de náilon suspenso no rúmen para estimar a degradabilidade de determinado alimento, por intermédio do desaparecimento do mesmo após diferentes tempos de incubação no rúmen, tem-se apresentado como alternativa viável, principalmente em função de sua simplicidade e economicidade (VELOSO et al.,

2000; MOLINA et al., 2002), associado, portanto, a maior rapidez e repetibilidade dos resultados (NOCEK, 1988).

Esta técnica permite o contato íntimo do alimento avaliado com o ambiente ruminal, sendo a melhor forma de simulação deste meio, embora o alimento não esteja sujeito a todos os eventos digestivos, como mastigação, ruminação e passagem. No entanto, os estudos das estimativas da degradação ruminal de forrageiras tropicais no Brasil fornecem dados que contribuem para a confecção de uma tabela nacional de composição de alimentos tropicais (VELOSO et al., 2000; RUGGIERI et al., 2001).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a cinética da degradação ruminal do feno de cinco espécies forrageiras nativas: orelha de onça (*Macroptilium Martii Benth*), amor de vaqueiro (*Desmodium canum*), feijão bravo (*Capparis Flexuosa*), maniçoba (*Manihot Epruinosa*) e imburana de cambão (*Camniphora leptophloes*) do semi-árido Paraibano.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande. Foram utilizados quatro ovinos machos castrados, de dois anos de idade, da raça Santa Inês, com peso médio de 40 kg, munidos de cânula ruminal e alojados em baias individuais para avaliação da cinética da degradação ruminal. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em parcela subdividida, com as espécies forrageiras representando as parcelas, os tempos de incubação as sub-parcelas e os animais as repetições. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em parcela subdividida, com as espécies forrageiras representando as parcelas, os tempos de incubação as sub-parcelas e os animais as repetições. Os animais foram alojados em baias individuais, recebendo alimentação *ad libitum*, a qual era composta pelos fenos das forrageiras estudadas e suplementação mineral, ajustadas de modo a atender as exigências nutricionais dos animais para um ganho de peso de 100g/dia.

As forrageiras foram cortadas com galhos e folhas e desidratadas ao sol por um período de 72 horas até atingir o ponto de feno, momento em que atingiram um teor de matéria seca (MS) de 88% a 90%. Em seguida, os fenos foram devidamente armazenados em local ventilado, protegido de sol e chuva e, ao final, retiradas amostras para realização das análises químico- bromatológicas e desenvolvimento do estudo da cinética ruminal.

Os animais foram alojados em baias individuais, recebendo alimentação *ad libitum*, a qual era composta pelos fenos das forrageiras estudadas e suplementação mineral, ajustadas de modo a atender as exigências nutricionais dos animais para um ganho de peso de 100g/dia.

Todas as forrageiras foram moídas em peneiras com crivos de 4 mm e colocadas 3,0 g de matéria seca em sacos de náilon, a fim de manter uma relação próxima de 20 mg de matéria seca por cm² de área superficial do saco. Os tempos de incubação no rúmen foram de: 6, 12, 24, 36, 48 e 72 horas, sendo o tempo zero realizado em laboratório???, de modo que os animais receberam todos os fenos e passaram por todos os tempos de incubação. Após o final de cada tempo, os sacos foram submersos em água fria para diminuir a ação microbiana, posteriormente lavados em água corrente, até que esta ficasse límpida e, então, colocados para secar em estufa de ventilação forçada de ar a 60°C, onde permaneceram por 48 horas. Logo depois, foram pesados para determinação do desaparecimento da matéria-seca no rúmen.

As análises dos valores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e fibra em detergente neutro (FDN) foram realizadas segundo metodologias descritas por SILVA e QUEIROZ (2002).

Os dados de degradabilidade *in situ* da matéria seca (DISMS), da proteína bruta (DIPB) e da fibra em detergente neutro (DIFDN) foram obtidos pela diferença de peso, encontrada entre as pesagens efetuadas antes e depois da incubação ruminal, e expressos em porcentagem. Foi utilizado o modelo de ØRSKOV & MCDONALD (1979) para a degradabilidade potencial de cada forrageira, de acordo com o modelo: $p = a + b(1 - e^{-ct})$, em que p é a degradabilidade potencial; a é a fração solúvel em água; b é a fração insolúvel em água, mas potencialmente degradável; e c é a taxa de degradação da fração b . Para o cálculo da degradabilidade efetiva, foi utilizado o modelo: $DE = a + (bc)/(c + k)$, em que DE é a degradabilidade efetiva, e k é a taxa de passagem de partículas no rúmen. Foi estimada a degradabilidade efetiva, levando-se em conta as taxas de passagem de 2% e 5% por hora, as quais correspondem aos níveis de ingestão alimentar baixo e médio, respectivamente, segundo preconizado pelo ARC (1984).

Foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparar as médias de degradabilidade de acordo com os períodos de incubação, utilizando o programa SAEG versão 8.0 (UFV, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição bromatológica dos fenos estudados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Teores de matéria seca (MS), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) dos fenos de orelha de onça, feijão bravo, maniçoba, amor de vaqueiro e imburana, colhidos no período de março a abril de 2003 na Fazenda Nupeárido-UFMG.

Nutrientes	Orelha de onça	Feijão bravo	Maniçoba	Amor de vaqueiro	Imburana
MS (%)	93,65	93,52	93,45	94,30	93,45
PB (%MS)	12,29	19,39	12,38	12,75	10,73
EE (%MS)	3,68	4,56	9,52	5,73	3,84
FDN (%MS)	54,55	48,83	42,40	55,56	41,79
FDA (%MS)	39,64	31,47	32,33	37,80	32,50

Com relação ao feno de amor de vaqueiro, observou-se valor percentual de MS (94,30%). Diversos fatores podem afetar o teor de matéria seca, principalmente, idade da planta, fertilidade do solo, altura do corte e parte da planta utilizada para análise, época do corte, estes fatores atuando em conjunto e/ou isoladamente influenciam diretamente no teor de matéria seca. Os resultados encontrados na tabela acima sugerem que todos os fenos foram confeccionados com plantas no mesmo estágio vegetativo.

Para a proteína bruta, o teor encontrado no feno de feijão bravo foi 19,39%. O valor de proteína bruta para o feno de feijão bravo observado no presente trabalho foi semelhante aos encontrados por BARBOSA (1997) (18,14%) e SILVA e SILVA (2001), porém foi superior ao valor encontrado por NOZELLA (2001) (16,77%).

Quanto ao teor de EE, foi encontrado no feno de maniçoba teor de 9,52%. Todas as plantas estudadas tiveram valores superiores aos encontrados por MENDES (1989) para o feno de Sabiá (3,9%). Na literatura os valores encontrados para EE do feijão bravo variam de 2,63% a 6,60% (SILVA & SILVA, 2001; NOZELLA *et al.*, 2001).

Os fenos orelha de onça e amor de vaqueiro apresentaram teores de FDN e FDA (54,55% e 55,56% respectivamente). Estes maiores teores de fibra podem estar relacionados a maiores concentrações de lignina, enquanto que valores de FDN mais baixos podem ocorrer, provavelmente, devido aos baixos teores de lignina e compostos fenólicos.

Os coeficientes de degradação da MS, PB e FDN da fração solúvel em água (a%), da fração insolúvel em água, mas potencialmente degradável (b%), e a taxa de degradação de b (c% por hora), estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Fração solúvel (a%), potencialmente degradável no rúmen(b%), taxa de degradação da fração b (c%) e taxa de passagem (Kp) da matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) dos fenos de orelha de onça, feijão bravo, maniçoba, orelha de onça, amor de vaqueiro e Imburana.

Feno	Parâmetros			
Matéria seca (MS)	a	b	c	Kp (%)
Orelha de onça	4,94 ^b	53,18 ^c	41,87 ^a	5,37
Feijão Bravo	10,22 ^a	61,70 ^b	28,07 ^b	6,70
Maniçoba	1,72 ^b	74,23 ^a	24,04 ^b	7,55
Amor de vaqueiro	3,01 ^b	55,46 ^c	41,52 ^a	7,43
Imburana	3,69 ^b	57,91 ^{cb}	38,40 ^a	5,43
CV (%)	32,5	8,3	9,2	2,1
Proteína bruta (PB)				
Orelha de onça	5,85 ^c	69,37 ^a	24,77 ^b	6,05
Feijão Bravo	10,07 ^b	64,87 ^a	15,06 ^b	7,59
Maniçoba	2,84 ^c	74,79 ^a	22,37 ^b	7,21
Amor de vaqueiro	19,00 ^a	62,42 ^a	18,56 ^b	7,82
Imburana	2,85 ^b	59,90 ^a	37,24 ^a	5,09
CV (%)	29,8	7,9	8,2	2,5
FDN				
Orelha de onça	-	55,92 ^a	44,08 ^b	4,59
Feijão Bravo	-	54,26 ^a	45,73 ^b	6,75
Maniçoba	-	58,38 ^a	41,62 ^b	5,80
Amor de vaqueiro	-	31,63 ^b	68,36 ^a	6,04
Imburana	-	51,91 ^a	48,08 ^b	3,61
CV (%)	-	7,6	8,7	3,2

¹Médias seguidas de letras minúsculas distintas para a mesma variável analisada, nas colunas, diferem entre si (P< 0,05), pelo teste de Tukey.

O maior potencial de degradação está relacionado com as concentrações de amido, compostos nitrogenados e carboidratos estruturais de uma forrageira, enquanto que a fração “c” pode estar relacionada aos teores de PB e FDN.

As frações solúveis (a%) dos fenos das forragens analisadas apresentaram diferenças significativas (P<0,05). O maior desaparecimento ruminal da MS ocorreu com o feno do feijão bravo, provavelmente, devido à maior presença de compostos solúveis em água em relação às demais forrageiras. Essa fração representa o tempo zero e pode estar relacionada à solubilização dos açúcares e compostos nitrogenados solúveis característicos das reservas energéticas para forragens (BANYS et al. 2001).

Verificou-se, que o feno de maniçoba apresentou o maior valor médio da fração (b%) da MS, diferindo (P<0,05) dos demais fenos, e menores valores de c, que é a taxa de degradação da fração b (%), não diferindo (P>0,05) do feno de feijão bravo. Uma menor

taxa de degradação da fração b (% por hora) da MS dessas forrageiras reflete um melhor aproveitamento da forrageira pelo animal.

Quanto à fração solúvel em água da FDN dos fenos das forragens, os valores foram zero. O feno de amor de vaqueiro apresentou o menor valor para a fração potencialmente degradável (31,63%) e o maior valor para a taxa de degradação da fração b (% por hora) da FDN, diferindo das demais forragens estudadas ($P < 0,05$). Para MERTENS (1997), o enchimento ruminal é um fator limitante de consumo, pois, quanto maior for a ingestão da FDN, menor será a taxa de passagem do alimento. O consumo de alimento está correlacionado negativamente com a FDN, ou seja, quanto menos degradável, maior o tempo de permanência no rúmen, e conseqüentemente, mais o enchimento limitará a ingestão de volumosos.

O maior potencial de degradabilidade da PB foi verificado no feno de amor de vaqueiro que diferiu dos demais fenos estudados ($P < 0,05$). Estas diferenças na degradabilidade podem ser atribuídas a diferenças nas características específicas da proteína, à sua acessibilidade às enzimas digestivas, ou à presença de substâncias anti-nutricionais. Os valores de degradação inicial da PB contida nas biomassas dos fenos das forragens analisadas variaram de 2,84% a 19,00%. Tais valores apesar de não serem reportados acarretadores de problemas gástricos por excesso de amônia no rúmen podem estar abaixo da quantidade necessária ao crescimento microbiano. Há que se salientar que os microrganismos do rúmen degradam as fontes protéicas, produzindo N-NH₃ o qual é utilizado para manutenção e crescimento celular. A eficiência com que tais microrganismos convertem o N do alimento em proteína microbiana depende da taxa de liberação da amônia, bem como de sua assimilação (QUEIROZ et al. 1998).

Para a fração potencialmente degradável (b%) da PB, os fenos das forragens não apresentaram diferença, tendo o feijão bravo apresentado o maior valor. O feno de Imburana apresentou maior taxa de degradação da fração b (% por hora) da PB e diferiu em relação aos demais fenos ($P < 0,05$).

Os fenos das forragens estudadas apresentaram baixas taxas de fração solúvel para os nutrientes estudados e altos valores para as frações potencialmente degradáveis e não degradáveis no rúmen. As leguminosas, normalmente, apresentam alta taxa de degradação ruminal da PB em relação às gramíneas (QUEIROZ et al. 1998). Tal característica pode viabilizar economicamente as pastagens consorciadas, consumidas pelos animais, principalmente, na estação seca (APORI et al. 2000).

Os valores das DP e DE da MS, PB e FDN dos fenos de Orelha de Onça, Feijão Bravo, Maniçoba, Amor de Vaqueiro e feno de Imburana são apresentados na Tabela 3.

A DE foi estimada considerando as taxas de passagem de 2% e 5% por hora. A mensuração da degradabilidade no rúmen, sem considerar a taxa de passagem, pode superestimar a extensão da degradação, pois as partículas dos alimentos estão sujeitas à passagem para o compartimento seguinte, antes de serem completamente degradadas.

Os fenos de maniçoba e feijão bravo apresentaram DP e DE (2%-5%/h) da MS superior ($P < 0,05$) as demais forrageiras estudadas. Para a DP da PB o feno de imburana apresentou menores valores, tendo diferido ($P < 0,05$) dos demais fenos. Quanto a DE (2-5%/h) o feno de feijão bravo apresentou os maiores valores. Isto pode ser ponto negativo para essa forrageira, pois quando a degradação protéica é muito rápida, os microrganismos ruminais podem não utilizar todos os aminoácidos e amônia liberados (BRODERICK, 1995). Quanto à DE da FDN, o feno de maniçoba apresentou maior valor não diferindo ($P > 0,05$) dos fenos de feijão bravo e orelha de onça, independentemente da taxa de passagem. Contudo na DP, o feno de amor de vaqueiro apresentou a menor taxa (31,63%) diferindo ($P < 0,05$) dos demais fenos.

Tabela 3. Degradabilidade potencial (DP) e degradações efetivas (DE) da matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), dos fenos de orelha de onça, feijão bravo, maniçoba, orelha de onça, amor de vaqueiro e Imburana para as taxas de passagem de 2% e 5%/hora.

Feno	Degradabilidade Potencial (DP)	Degradabilidade Efetiva (DE)	
		2%	5%
Matéria seca			
Orelha de onça	58,13 ^b	43,52 ^b	32,32 ^b
Feijão Bravo	71,93 ^a	55,95 ^a	43,89 ^a
Maniçoba	75,95 ^a	59,85 ^a	45,79 ^a
Amor de vaqueiro	58,47 ^b	46,61 ^b	36,05 ^b
Imburana	61,60 ^b	45,58 ^b	33,45 ^b
CV%	2,1	1,6	1,4
Proteína bruta			
Orelha de onça	75,22 ^a	57,12 ^b	42,93 ^{bc}
Feijão Bravo	84,94 ^a	73,88 ^a	62,94 ^a
Maniçoba	77,63 ^a	60,29 ^b	46,55 ^b
Amor de vaqueiro	81,43 ^a	68,59 ^a	56,97 ^{ab}
Imburana	62,75 ^b	44,13 ^c	31,48 ^c
CV%	1,9	2,3	1,5
FDN			
Orelha de onça	55,92 ^a	38,80 ^{ab}	26,64 ^{ba}
Feijão Bravo	54,26 ^a	41,26 ^a	30,56 ^a
Maniçoba	58,38 ^a	43,07 ^a	31,04 ^a
Amor de vaqueiro	31,63 ^b	23,41 ^c	16,96 ^c
Imburana	51,91 ^a	32,65 ^b	21,21 ^{bc}
CV%	1,6	1,7	2,2

¹Médias seguidas de letras minúsculas distintas para a mesma variável analisada, nas colunas, diferem entre si ($P < 0,05$), pelo teste de Tukey.

Segundo CAMPOS et al. (2003) a degradabilidade do FDN está diretamente relacionada com a concentração de celulose e parte da hemicelulose e inversamente relacionada com a taxa de lignificação. A DP da FDN encontrada por PIRES *et al.* (2006) para os fenos de feijão guandu (60,8%), alfafa (65,7%), leucena (69,3%) e aveia (91,0%) e por RODRIGUES *et al.* (2000) para capim coast cross (70,46%), respectivamente, são superiores a DP encontradas neste trabalho para as forragens nativas. Porém para as condições semi-áridas essas forragens raramente são cultivadas e utilizadas na alimentação de caprinos e ovinos. Um dos fatores determinantes para essa não utilização é a escassez de água por períodos prolongados, devido a chuvas irregulares o que prejudica ou até impossibilita o seu cultivo. Já as forragens nativas sobressaem-se neste ponto, pois suportam períodos prolongados de estiagem e, apesar da maior parte da celulose ser digerida no rúmen enquanto considerável porção da hemicelulose e praticamente toda a porção contendo lignina escapar desse compartimento, parte é degradada nos intestinos e utilizada pelo animal (VAN SOEST, 1994).

CONCLUSÕES

A degradabilidade da MS, PB e FDN indicou para os fenos de maniçoba e feijão bravos melhor potencial de utilização, visto que a qualidade nutritiva e a eficiência de aproveitamento no rúmen foi superior para estas forragens.

A utilização de forrageiras na forma de feno é alternativa suplementar para o período de escassez de alimento, porém na escolha da espécie a ser empregada devem ser considerados a produção e o valor nutritivo.

REFERÊNCIAS

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - ARC. **The nutrient requirements of ruminant livestock**. Report of the protein group of the Agricultural Research Council Working Party on the nutrient requirements of ruminants. s.e., (Supplement, 1), 1984. 45p.

APORI, S. O ; LONG, R. J.; CASTRO, F. B.; ORSKOV, E. R. Chemical composition and nutritive value of leaves and stems of tropical weede "Chromolaena odorata". **Grass and Forage Science**, v.55, n.1, p.77-81, 2000.

BARBOSA, H. P. 1998. **Tabela de composição de alimentos do estado da Paraíba "Setor Agropecuário"**. FAPEP-UFPB, 1997, 165p.

BANYS, V. L.; PAIVA, P. C. A.; NEIVA, J. N.; SOARES, L.; PINHO, R. G. Degradabilidade *in situ* de quarto gramíneas tropicais em bovinos. IN: 38ª Reunião Anual da sociedade Brasileira de Zootecnia, 23 a 26 de julho, 2001, **Anais...**Piracicaba, SP, CD-Rom, 2001.

BRODERICK, G. A. Desirable characteristics of forage legumes for improving protein utilization in ruminants. **Journal Animal Science**, v.73, p.2760-2773, 1995.

CAMPOS, W. E.; SATURNINO, H. M.; SOUSA, B. M. *et al.* Degradabilidade *in situ* da silagem de quatro genótipos de sorgo com e sem tanino, II – fibra detergente neutro, fibra detergente ácido, hemicelulose e celulose. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.55, n.4, p.450-453, 2003.

FERNANDES, M. A.; QUEIROZ, A. C.; PEREIRA, J. C. *et al.* Composição químico-bromatológica de variedades de canade-açúcar (*Saccharum* ssp. L.) com diferentes ciclos de produção (Precoce e intermediário) em três idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.4, p.977- 985, 2003.

MENDES, B. V. **Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.): valiosa forrageira arbórea e produtora de madeira das caatingas**. Mossoró: ESAM, 1989. 31p. il. (ESAM. Coleção Mossoroense Série B, 660)

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1463-1481, 1997.

MOLINA, L. R.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUEZ, N.M.; RODRIGUES, J. A. S.; FERREIRA, J. J.; CASTRO NETO, A.G. Digestibilidade *in situ* das frações fibrosas de silagens de seis genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) em diferentes estádios de maturação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.54, p.169-179, 2002.

NOCEK, J. E.; In situ and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: a review. **Journal Dairy Science**, V. 71, N.8, p.2051-2069, 1988.

NOZELLA, F. E.; BUENO, I.; CABRAL, S.; CASTILHO, L.; CASTRO, J. A.; ABDALLA, A. L.; VITTI, D. M. S. S. Degradabilidade ruminal *in situ* de plantas contendo taninos em ovinos da raça Santa Inês. IN: 38ª Reunião Anual da sociedade Brasileira de Zootecnia, 23 a 26 de julho, 2001, **Anais...Piracicaba, SP, CDRom**, 2001

ØRSKOV, E. R.; McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal Agriculture Science**, Cambridge, v. 92, n. 4, p. 499 – 503. 1979.

PIRES, A. J. V.; REIS, R. A.; CARVALHO, G. G. P.; SIQUEIRA, G. R.; BERNARDES, T. F.; RUGGIERI, A. C.; ALMEIDA; E.O.; ROTH, M. T. P. Degradabilidade ruminal da matéria seca, da fração fibrosa e da proteína bruta de forrageiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.4, p.643-648, abr. 2006.

QUEIROZ, A. C.; BARBOSA, M. A.; RESENDE F.D. Suplementação da palhada de milho na alimentação de bovinos. 2. Concentração de amônia ruminal e pH ruminal. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.27, p.390-396, 1998.

RODRIGUES, P. H. M.; LUCCI, C. DE S.; MELOTTI, L. Efeitos da lasalocida sódica e proporção volumoso/concentrados sobre a degradabilidade *in situ* do farelo de soja e do feno coast-cross [*cynodon dactylon* (L.) pers.] em vacas secas. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.37, p.127-133, 2000.

RUGGIERI, A. C.; TONANI, F. L.; ANDRADE, P.; SILVEIRA, A. C. Efeito do emurhecimento e da adição de fubá na degradabilidade *in situ* da silagem de alfafa (*Medicago sativa* L.). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53, p.94-99, 2001.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: Imprensa Universitária, 2002. 165p.

SILVA, M. A.; SILVA, D. S. **Estudo morfofisiológico do feijão bravo (*Capparis cynophallophora*) no cariri paraibano**. Areia: UFPB-CCA-PIBIC, 16p. 2001. (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica).

UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas – SAEG**: manual do usuário. Versão 8.0. Viçosa, 1998. 150p.

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

VELOSO, C. M.; RODRIGUEZ, N. M.; SAMPAIO, I. B. M.; GONÇALVES, L. C.; MOURÃO, G. B. pH e amônia ruminais, relação folhas: hastes e degradabilidade ruminal da fibra de forrageiras tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.871-879, 2000.