

Composição Químico-Bromatológica do Feno de Cipó-de-Escada (*Bauhinia glabra* Jacq.) em Cinco Estádios de Corte¹

Jael Soares Batista², Francisco de Assis Vasconcelos Arruda³, Abelardo Ribeiro de Azevedo⁴, Arnaud Azevêdo Alves⁵

RESUMO - Esta pesquisa foi realizada para avaliar a composição químico-bromatológica do feno de cipó-de-escada (*Bauhinia glabra* Jacq.) aos 42, 56, 70, 84 e 98 dias de crescimento, após o corte de uniformização. Delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições foi usado. O feno foi obtido em uma área de pastagem nativa rebaixada/raleada de 7200 m², subdividida em parcelas de 360 m². Não houve diferenças para os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), hemicelulose e fósforo (P). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose, lignina e cálcio (Ca) apresentaram diferenças entre os tratamentos. Os teores médios para a composição químico-bromatológica foram: 88,90% MS, 94,17% MO, 5,51% MM, 17,97% PB, 58,12% FDN, 40,88% FDA, 17,11% hemicelulose, 27,33% celulose, 12,77% lignina, 0,29% Ca e 0,15% P. Os fenos avaliados são recomendáveis para suplementação protéica em dietas para ruminantes. Com o avançar do estágio vegetativo, aumentaram linearmente os constituintes da parede celular e o Ca.

Palavras-chave: *Bauhinia glabra*, composição químico-bromatológica, feno

Chemical Composition of the Hay of the *Bauhinia glabra* Jacq. in Five Periods of Cut

ABSTRACT - This research was carried out to evaluate the chemical composition of cipó-de-escada (*Bauhinia glabra* Jacq) hay at 42, 56, 70, 84 and 98 days of growth after uniformity cut. A completely randomized experimental design, with five treatments and four replicates, was used. The hay was obtained from an area of native pasture lowed and cleaned of 7200 m², which were subdivided in plots of 360 m². There were no differences for the content of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), hemicellulose and phosphorus (P). However, differences were observed for the neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), cellulose, lignin and calcium (Ca) contents among the treatments. The average contents for the chemical composition were: 88.90% DM, 94.17% OM, 5.51% ash, 17.97% CP, 58.12% NDF, 40.88% ADF, 17.11% hemicellulose, 27.33% CEL, 12.77% LIG, 0.29% Ca and 0.15% P. The evaluated hays can be used as protein supplement in the diet for ruminants. The cell wall and Ca constituents linearly increased as vegetative stage developed.

Key Words: *Bauhinia glabra*, chemical composition, hay

Introdução

Entre as alternativas para minimizar os problemas da falta de pastagem no período de estiagem, destacam-se as práticas de conservação de forragem produzida no período de condições edafoclimáticas favoráveis, sob forma de feno e silagem (CHURCH, 1991; VILELA, 1994; e FRANKEL, 1994).

São condições fundamentais para obtenção de feno de boa qualidade o potencial produtivo da forrageira (SEIFFERT, 1980), a colheita no momento certo (LAVEZZO, 1988) e a secagem rápida e uniforme (CHURCH, 1991).

A análise químico-bromatológica é o ponto de

partida para o conhecimento da concentração e disponibilidade dos nutrientes, o que contribui para prever a resposta animal em diferentes situações de pastejo (VAN SOEST, 1982).

O valor nutritivo das plantas forrageiras está relacionado com o estágio de maturação, o qual depende do aumento da relação caule/folha, em decorrência da intensificação do processo de alongamento dos caules (LAVEZZO, 1988). À medida que a planta se desenvolve, ocorre diminuição do seu valor nutritivo, representado pelo menor teor protéico e aumento da fração fibrosa e lignina (KILKER, 1981).

Existe grande número de forrageiras nativas na Região Nordeste aptas à fenação (LIMA e MACIEL,

¹ Parte da Dissertação submetida pelo primeiro autor à FAVET/UECE para obtenção do título de Mestre.

² Méd. Vet., Mestrando, FAVET/UECE, Av. Dedé Brasil, nº 1700, CEP 60.740-000, Fortaleza, CE.

³ Eng^o. Agr^o., Doutor EMBRAPA Meio-Norte.

⁴ Eng^o. Agr^o., Doutor, DZ/CCA/UFC.

⁵ Eng^o. Agr^o., Mestre, DZO/CCA/UFPI.

1996). Contudo, há poucos trabalhos de avaliação da produção e composição química de forrageiras nativas em diferentes estádios de corte. Segundo COELHO (1981), este conhecimento é de fundamental importância para implementação de manejo visando à utilização de forrageiras em seu melhor estágio de desenvolvimento.

O cipó-de-escada é uma leguminosa liana, perene, de caule com curvas alternadas simulando degraus de escada, pertencente à família *Caesalpinaceae*, nativa da bacia do rio Parnaíba, encontrada com bastante frequência em áreas de pastagem nativa caracterizadas como floresta mista de babaçu.

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a composição químico-bromatológica do feno de cipó-de-escada (*Bauhinia glabra* Jacq.) em cinco estádios de corte.

Material e Métodos

Esta pesquisa foi realizada no Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí (DZO/CCA/UFPI). As análises químico-bromatológicas foram feitas no Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte (CPAMN/EMBRAPA), em Teresina, PI.

A área do experimento possui coordenadas geográficas de 5°5' de latitude sul, 42°49' de longitude oeste e 72 metros de altitude. O clima é de transição sub-úmido, distinguindo-se dois períodos, um chuvoso e outro seco (LIMA, 1983). A precipitação pluviométrica média anual é de 1360 mm, distribuída irregularmente, concentrando-se acima de 70% nos meses de janeiro a abril, e a temperatura média anual, 26,8°C. Este comportamento condiciona deficiência hídrica na maior parte do ano, atingindo valores máximos nos meses de outubro e novembro (SUDENE, 1990). O relevo é ligeiramente plano com algumas ondulações e o solo, do tipo aluvial eutrófico de textura arenosa (CORDEIRO, 1983). Foram coletadas amostras de solo da área experimental, a uma profundidade de 0,20 m, analisadas no Laboratório de Análise de Solos da UFPI, sendo obtidos os seguintes resultados: Ca+Mg=1,66mE%; P=49ppm; K=0,14ppm; Mo=2,6% e pH=6,0.

A vegetação do local do experimento foi classificada, por EMPERAIRE (1983), como de formação sub-caducifólia do tipo floresta mista (mata de babaçu), de origem antrópica, apresentando-se biestratificada,

com estrato superior constituído por babaçu (*Orbignya martiniana*) e o inferior, arbustivo arbóreo, tendo como principais espécies: sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.), espinheiro (*Piptadenia flava*), mofumbo (*Cobretum leprosum*), caneleiro (*Cenostigma gardnerianum*), sipaúba (*Thiloua glaucocarpa*) e canduru preto (*Policourea* sp.).

O feno foi obtido em uma área de pastagem nativa de 7200 m², subdividida em parcelas de 360 m², com boa frequência de cipó-de-escada (*Bauhinia glabra* Jacq.). No preparo da área, as espécies forrageiras lenhosas foram rebaixadas mediante broca manual, quando do corte de uniformização. Procedeu-se ao raleamento adotando-se controle seletivo das espécies não forrageiras a um nível de 30 a 40% (ARAÚJO FILHO, 1992). Estas práticas tiveram como objetivo reduzir o sombreamento e favorecer o desenvolvimento da espécie em estudo. O corte de uniformização do cipó de escada foi realizado a 30 cm de altura. O material colhido em cada corte ficou exposto ao sol até atingir o ponto de feno. As amostras de feno foram trituradas em moinho tipo "Wiley" com peneira de malha de 1,0 mm de diâmetro e acondicionadas em vidros hermeticamente fechados para conservação e posterior realização das análises subseqüentes.

Os teores de matéria seca foram obtidos mediante secagem em estufa com ventilação de ar forçada a 105°C, servindo este parâmetro como base para expressar os demais constituintes químico-bromatológicos.

A matéria orgânica foi obtida subtraindo-se da matéria seca total a matéria mineral, e a matéria mineral por incineração em mufla a 600°C durante quatro horas, conforme descrito por HARRIS (1970).

A determinação da proteína bruta foi realizada pelo método Micro-Kjeldhal, conforme SILVA (1990).

Os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose e lignina em KMnO₄ foram obtidos pelo método de Van Soest, descrito por CABALLERO e BUXADE (1981), e a hemicelulose por diferença entre FDN e FDA (SILVA, 1990).

O cálcio foi determinado pelo método volumétrico, por titulação, e o fósforo mediante leitura da intensidade de cor azul produzida pela formação de fosfomolibdato, a qual foi medida em colorímetro fotoelétrico de comprimento de onda 720 nm, segundo SILVA (1990).

As análises da variância seguiram o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (es-

tádios de corte: 42, 56, 70, 84 e 98 dias) e quatro repetições, segundo o modelo matemático:

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

em que

Y_{ij} = variável dependente a analisar;

i = 42, 56, 70, 84 e 98 dias;

j = 4;

μ = média geral;

T_i = efeito fixo correspondente à composição químico-bromatológica, em função do estágio de corte; e

e_{ij} = efeito do erro aleatório do i -ésimo tratamento na j -ésima repetição.

As médias que apresentaram diferença com significância 5% na análise da variância foram submetidas à regressão, por intermédio do método dos polinômios ortogonais, segundo BANZATTO e KRONKA (1989).

Resultados e Discussão

Os dados da composição químico-bromatológica do feno de cipó-de-escada (*Bauhinia glabra* Jacq.), nos cinco estádios de corte, estão apresentados na Tabela 1.

Não foi observada diferença entre os tratamentos para os teores de matéria seca, matéria orgânica e proteína bruta. Os teores de matéria seca variaram de 86,15%, no estágio de 42 dias, a 90,55%, no estágio de 98 dias, com teor médio 88,90%, na faixa ideal para o armazenamento de feno (80 a 90%), recomendado por LAVEZZO (1988), garantindo a preservação por longos períodos e diminuindo os riscos de deterioração.

O teor médio de matéria orgânica, 94,17% na MS, foi superior aos encontrados por ARAÚJO et al. (1996), ao avaliarem o feno de feijão-bravo (*Capparis flexuosa* (L.) L.), 89,46% de MO, e aos dados de LIMA (1996), ao analisar a parte aérea das espécies nativas jurema-preta (*Mimosa acustipula* Benth.), mororó (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.) e sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.), 90,80; 87,85; e 91,13% de MO, respectivamente.

A matéria mineral apresentou tendência de decréscimo dos teores do primeiro, 6,79%, ao último corte, 4,26% na MS. O valor médio registrado entre os tratamentos, 5,51%, foi similar ao do feno de capabode (*Bauhinia platypetala* Bur. ex Benth.) (5,83%), obtido por NASCIMENTO et al. (1996a), e inferior ao do feno de feijão-bravo (10,54%), obtido por ARAÚJO et al. (1996).

O teor de proteína bruta variou de 19,13%, no estágio de 42 dias, a 17,11%, aos 98 dias, com pouca

Tabela 1 - Composição químico-bromatológica do feno de cipó-de-escada (*Bauhinia glabra* Jacq.) em cinco estádios de corte

Table 1 - Chemical composition of the hay of the *Bauhinia glabra* Jacq. in five periods of cut

Componente (%) <i>Component</i>	Estádio de corte (d) <i>Period of cut</i>				
	42	56	70	84	98
MS (<i>DM</i>)	86,15	87,54	90,07	90,21	90,55
MO (<i>OM</i>)	93,20	93,35	94,17	94,42	95,73
MM (<i>Ash</i>)	6,79	6,65	5,57	4,32	4,26
PB (<i>CP</i>)	19,13	18,05	17,83	17,75	17,11
FDN (<i>NDF</i>)	46,58	55,29	59,69	64,13	64,95
FDA (<i>ADF</i>)	31,24	39,06	42,15	45,65	46,30
Hemicelulose <i>Hemicellulose</i>	15,33	16,22	17,55	17,84	18,65
Celulose <i>Cellulose</i>	22,30	26,55	27,03	30,07	30,74
Lignina <i>Lignin</i>	8,02	11,42	13,92	14,68	15,75
Ca	0,24	0,28	0,28	0,31	0,35
P	0,25	0,23	0,18	0,17	0,16

alteração no teor absoluto mesmo nos intervalos extremos, o que demonstra que a maturidade não comprometeu o teor de PB desta liana. Isto pode ser considerado aspecto positivo, uma vez que vários autores verificaram que o teor de proteína diminui com o avanço do estágio vegetativo da planta (KILKER, 1981; AZEVEDO, 1983; MINSON, 1990; BATISTA, 1995; e NASCIMENTO et al., 1996a), podendo favorecer melhor manejo desta forrageira, por permitir maior opção quanto à adoção de intervalos de corte que garantam maior produtividade de MS, desde que a qualidade da fibra não comprometa o valor nutritivo.

A média de PB obtida neste trabalho, 17,97% na MS, supera os valores encontrados por BATISTA et al. (1995) para o cipó-de-escada (11,93%), LIMA (1996) para a jurema-preta (14,61%) e ARAÚJO et al. (1996) para o feijão-bravo (13,47%), porém é inferior à do feno de mata-pasto (*Senna obtusifolia* L.) (26,90%), obtido por NASCIMENTO et al. (1996b).

O teor de PB apresentou teores superiores às necessidades mínimas de 6 a 8% para manutenção de ruminantes, evitando redução do consumo de forragem e favorecendo o crescimento e a produção animal (VILELA, 1994), além de superar as exigências de cabras leiteiras de alta e baixa produção que, segundo NUNES (1985), são de 16 e 14%, respectivamente.

Observa-se, pela análise da variância, diferença significativa ($P < 0,05$) entre os estádios de corte para FDN, FDA, celulose e lignina. As médias destes constituintes, quando submetidas à análise de regressão, apresentaram efeito linear crescente nos estádios de corte (Figura 1). A equação de regressão evidenciou que, para cada aumento de um dia, houve acréscimo de aproximadamente 0,32% para FDN, 0,26% para FDA, 0,14% para celulose e 0,13% para lignina. O acréscimo desses constituintes pode ser justificado pela diminuição da relação folha/caule, em decorrência do processo de crescimento e alongamento do caule (LAVEZZO, 1988).

A FDN mostrou-se superior à obtida por AZEVEDO (1983) nos estádios coincidentes para o feno de cunhã (*Clitoria ternatea* L.) confeccionado aos 42, 56, 70 e 84 dias, com médias 42,39; 51,30; 51,09; e 54,21%, respectivamente.

As médias da FDA, obtidas nos tratamentos, foram superiores às do teor de fibra bruta do capa-bode (19,35%) e do feno de feijão-bravo (13,47%), apresentados por NASCIMENTO et al. (1996a) e ARAÚJO et al. (1996), respectivamente, e, com exceção do estádio 42 dias, foi inferior ao do mororó (32,67%), obtida por LIMA (1996). A comparação entre os teores de FDA e FB, encontrada na literatura, é explicável, porém os dados de FB mediante a técnica de Weende superestima estes valores (SILVA, 1990). AZEVEDO (1983) verificou que no feno de cunhã o teor de FDA é superior ao de FB em, aproximadamente, 7%.

Para a hemicelulose, não houve diferença signifi-

cativa, apesar do aumento dos teores com a maturidade da planta. O teor médio, 17,11% na MS, foi superior ao observado por AZEVEDO (1983) para o feno de cunhã aos 42, 56, 70 e 84 dias, 4,8; 6,69; 7,78; e 7,36%, respectivamente, mas foi inferior aos valores obtidos por ANDRADE (1994) para o feno de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.) produzido nas épocas seca (38,47%) e chuvosa (36,25%).

Os resultados de hemicelulose apresentaram-se inferiores aos de celulose nos tratamentos, o que não é muito desejável, uma vez que, segundo SILVA (1990), a hemicelulose é mais digestível que a celulose.

O aumento do teor de celulose com o avanço da idade da planta apresentou comportamento semelhante ao observado por AZEVEDO (1983), ao avaliar o valor nutritivo do feno de cunhã nos estádios de corte 42, 56, 70, 84 e 98 dias.

O feno da forrageira nativa cipó-de-escada apresentou menor teor de lignina que os fenos de cunhã (15,15%), obtido por AZEVEDO (1983), e de leucena (10,75%), obtido por ANDRADE (1994). O teor médio de lignina está próximo ao exigido para forrageiras de boa qualidade, que, segundo SILVA (1990), deve variar de 4 a 12%.

A análise de regressão aplicada às médias de cálcio evidenciou efeito linear crescente dos estádios de corte do cipó-de-escada (Figura 1). A função de resposta mostra que a cada aumento de um dia para corte corresponde a incremento de 0,0018% no teor de cálcio, o que pode ser atribuído à menor mobilização no vegetal, levando a aumento de cálcio nos tecidos velhos da planta (SOUSA, 1988). Os teores de cálcio nos tratamentos mostraram-se inferiores aos das espécies nativas mororó (1,28%), sabiá (1,21%) e quebra-faca (1,07%), verificado por LIMA (1996), contudo, o teor médio (0,29%) atende ao requerimento deste macroelemento para ovinos, que, segundo o National Research Council - NRC (1975), deve variar de 0,21 a 0,52% na MS.

Os teores de fósforo não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos. O teor médio de fósforo (0,15%) na MS foi similar aos do moleque-duro e jurema vermelha (0,15%), obtidos por LIMA (1996), superior ao do feno de cunhã (0,09%), encontrado por AZEVEDO (1983), e inferior ao do capa-bode (0,22%), observado por NASCIMENTO et al. (1996a).

Os valores obtidos para o fósforo nos diversos estádios de corte aproximaram-se aos requerimentos deste macroelemento para ovinos, de 0,16 a 0,37% da MS (NRC, 1975), apresentando importância econômica, por ser considerado o elemento mais oneroso na suplementação mineral (SOUSA, 1988).

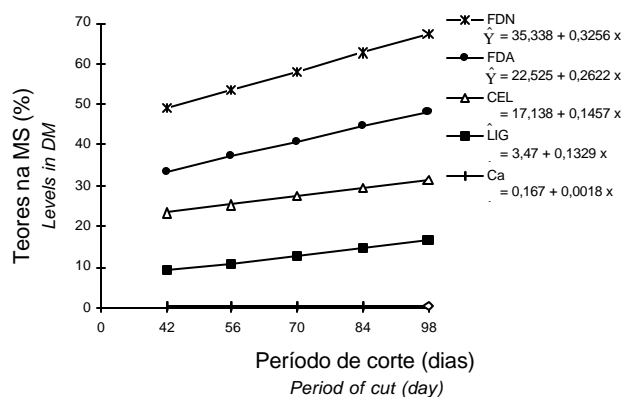


Figura 1 - Porcentagem dos constituintes da parede celular e de Ca do feno do cipó-de-escada (*Bauhinia glabra* Jacq.), em função do período de corte.

Figure 1 - Percentage contents of cellular wall and calcium contents of hay cipó-de-escada (*Bauhinia glabra* Jacq.) in function of the period of cut.

Conclusões

O feno da leguminosa cipó-de-escada (*Bauhinia glabra* Jacq.) apresentou teor médio de proteína bruta 17,97% na MS, constituindo-se em suplemento protéico para ruminantes.

Com o avançar do estágio vegetativo do cipó-de-escada, aumentaram linearmente os constituintes da parede celular e o teor de cálcio nos fenos avaliados, com incrementos diários de 0,32% na FDN, 0,26% na FDA, 0,14% na celulose, 0,13% na lignina e 0,0018% no cálcio, o que indica a importância da fenação do material menos fibroso.

Referências Bibliográficas

- ANDRADE, P.E. 1994. *Avaliação do valor nutritivo do feno de leucena (Leucaena leucocephala (Lam. (De Wit.) em função da época do ano e do período de corte*. Fortaleza, CE, 1994. 49p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará.
- ARAÚJO, E.C., VIEIRA, M.E.Q., CARDOSO, G.A. *Valor nutritivo e consumo voluntário de forrageiras nativas da região semi-árida do Estado de Pernambuco. VI - feijão-bravo (Capparis flexuosa L.)*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza, CE. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996. p.257-259.
- ARAÚJO FILHO, J.A. 1992. *Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris*. Sobral: EMBRAPA/CNPC. 18p. (EMBRAPA/CNPC, Circular Técnica, 11).
- AZEVEDO, A.R. *Estudo del valor nutritivo del heno de cunhã (Clitoria ternatea L.) en cuatro períodos de recolección*. Madrid, España: Universidad Politecnica de Madrid, 1983. 241p. (Thesis - Doctor).
- BANZATTO, D.A., KRONKA, S.N. 1989. *Experimentação agrícola*. Jaboticabal: FUNEP. 247p.
- BATISTA, J.S., OLIVEIRA, M.E., LIMA, F.M. et al. *Avaliação do cipó-de-escada (Bauhinia glabra Jacq.) submetido a diferentes intervalos de corte*. In: REUNIÃO DA PESQUISA DO CCA, 4, 1995, Teresina, PI. *Anais...* Teresina: UFPI/CCA, 1995. p.371-376.
- CABALLERO, R., BUXADE, C. *Técnicas Experimentales en nutrición de animales en pastoreo*. Madrid, España: Universidad Politecnica de Madrid, 1981. 197p. (Monografias de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agronomos, 79).
- COELHO, R.W. *Relações entre utilização e qualidade de forragem*. In: JORNADA TÉCNICA DE BOVINO DE CORTE NO RS, 1, 1981, Baje, 1980. *Anais...* Baje: EMBRAPA-UEPAE, 1981. p.57-73.
- CORDEIRO, J.C. 1983. *Levantamento detalhado dos solos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí. Ciências Agrárias, 1(1):95*.
- CHURCH, D.C. 1991. *Livestock feeds and feeding*. 3.ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall. 546p.
- EMPERAIRE, L. 1983. *Relatório da área da vegetação*. Projeto de delimitação e regionalização do Brasil semi-árido. CNPq/SUDENE/UFPI. 15p.
- FRANKEL, A.M. 1994. *Concervacion de forrajes. Henificacion, ensilado, desidratacion*. Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina. 450p.
- HARRIS, L.E. 1970. *Compilação de dados analíticos e biológicos para o preparo de tabelas de composição de alimentos para uso nos trópicos da América Latina*. Flórida, USA: Centro de Agricultura Tropical. 5301p.
- KILKER, M.R. 1981. *Plant development stage of maturity and nutrient composition*. *J. Range Manag.*, 34:363-366.
- LAVEZZO, W. *Conservação de pastagens*. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 2, Natal. *Anais...* Natal, RN: UFRN, 1988. p.29-80.
- LIMA, G.F.C., MACIEL, F.C. *Fenação e ensilagem: estratégia de armazenamento de forrageiras no nordeste*. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 1996, Natal, RN. *Anais...* Natal, RN: UFRN, 1996. p.3-32.
- LIMA, J.L.S. 1996. *Plantas forrageiras das caatingas - usos e potencialidades*. Petrolina, PE: EMBRAPA/CPATSA/PNE/RBG-KEW. p.19-38.
- LIMA, M.G. 1983. *Projeto de delimitação e reformalização do Brasil semi-árido*. Teresina: CNPq/SUDENE/UFPI. 15p.
- MINSON, D.J. 1990. *Forage in ruminant nutrition*. The United States of America. A series of monographs and thesises. Copyright. 483p.
- NASCIMENTO, M.P.S.C.B., OLIVEIRA, M.E.A., NASCIMENTO, H.T.S. et al. 1996a. *Forrageiras da bacia do Parnaíba: usos e composição química*. Teresina: EMBRAPA Meio-Norte/Recife: Associação Plantas do Nordeste, 86p. (EMBRAPA Meio-Norte. Documentos, 19).
- NASCIMENTO, H.T.S., NASCIMENTO, M.P.S.C.B., RIBEIRO, V.Q. *Conteúdo de proteína de mata-pasto (Senna obtusifolia L.)*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza, CE. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996b. p.254-256.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1975. *Nutrient requirements of domestic animals: nutrient requirements of sheep*. Washington, D.C. 72p.
- NUNES, J.F. 1985. *Produção de caprinos leiteiros: recomendações técnicas*. Maceió. EPEAL/CODEVASF. 85p.
- SEIFFERT, N.F. 1980. *Produção de feno como forrageiras de verão*. *Inf. Agropec.*, 6:6-8.
- SILVA, D.J. 1990. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. Viçosa: Imprensa Universitária. 165p.
- SOUSA, J.C. *Suplementação mineral para ruminantes*. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 1, 1986, Fortaleza, CE. *Anais...* Fortaleza, CE: Imprensa Universitária da UFC, 1988, p. 67-110.
- SUDENE. 1990. *Dados pluviométricos mensais do nordeste: estado do Piauí*. Recife, PE: SUDENE. p.75-77.
- VAN SOEST, P.J. 1982. *Nutritional ecology of the ruminants*. Corvallis, Oregon, O & Books. 374p.
- VILELA, D. 1994. *Sistema de conservação forragem: fenação*. Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA/CNPGL. 34p. (EMBRAPA/CNPGL, Boletim de Pesquisa, 7).

Recebido em 28/04/98

Aceito em 20/04/99