

# VALOR NUTRITIVO DE TRÊS LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS TROPICAIS<sup>1</sup>

HOSTON TOMÁS SANTOS DO NASCIMENTO e MARIA DO P.S.C. BONA DO NASCIMENTO<sup>2</sup>

**RESUMO** - Foram determinadas as percentagens de proteína, de cálcio e de fósforo e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de *Cratylia floribunda*, *Canavalia obtusifolia* e *Dioclea lasiophylla*, cultivadas em vasos, em casa de vegetação. Usou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições, em fatorial 5 x 3, sendo cinco épocas de corte (aos 15, 21, 30, 45 e 60 dias de idade das plantas) e três espécies de planta. As percentagens de proteína variaram de 17,5 a 30,4%; de 9,6 a 16,5% e de 20,2 a 29,9% em *D. lasiophylla*, *C. obtusifolia* e *C. floribunda*, respectivamente. Os teores de fósforo variaram de 0,22 a 0,33%; 0,09 a 0,25% e de 0,17 a 0,28%, enquanto as percentagens de cálcio foram de 1,32 a 2,10%; 1,30 a 2,50% e de 1,54 a 2,10%. A DIVMS foi geralmente mais alta em *C. obtusifolia*, variando de 67,3 a 78,1%, seguindo-se *C. floribunda* (60,6 a 69,0%) e *D. lasiophylla* (51,2 a 61,4%).

Termos para indexação: *Cratylia floribunda*, *Canavalia obtusifolia*, *Dioclea lasiophylla*, proteína, fósforo, cálcio, digestibilidade.

## NUTRITIVE VALUE OF THREE TROPICAL LEGUME FORAGE

**ABSTRACT** - The protein, phosphorus, and calcium contents, and the *in vitro* dry matter digestibility IVDMD percent of *Cratylia floribunda*, *Canavalia obtusifolia* and *Dioclea lasiophylla* were determined. The plants were grown in pots, in a greenhouse. The experimental design was a completely randomized block, with three replications, in a 5 x 3 factorial, being five cutting dates (15, 21, 30, 45 and 60 days old plants) and three species of plants. The protein percent ranged from 17.5 to 30.4%; 9.6 to 16.5% and from 20.2 to 29.9% for *D. lasiophylla*, *C. obtusifolia* and *C. floribunda*, respectively. The phosphorus contents ranged from 0.22 to 0.33%; 0.09 to 0.25% and from 0.17 to 0.28%, whereas the calcium contents ranged from 1.32 to 2.10%; 1.30 to 2.50% and from 1.54 to 2.10%. The highest IVDMD was found in *C. obtusifolia* (67.3 to 78.1%), followed by *C. floribunda* (60.6 to 69.0%) and by *D. lasiophylla* (51.2 to 61.4%).

Index terms: *Cratylia floribunda*, *Canavalia obtusifolia*, *Dioclea lasiophylla*, protein, phosphorus, calcium, digestibility.

## INTRODUÇÃO

No Piauí, a base da alimentação de bovinos, eqüinos, ovinos e caprinos é a pastagem nativa, que é abundante no período chuvoso e escassa e de baixo valor nutritivo no período de estiagem, resultando em baixa produção de carne e leite dos diversos rebanhos do Estado.

Algumas alternativas para minimizar o

efeito da época seca são: a prática da fenação e da ensilagem, a formação de pastos consorciados de gramíneas e leguminosas, e a utilização de leguminosas como bancos de proteína. As leguminosas aumentam o conteúdo de proteína das pastagens e constituem forragem de melhor qualidade, mesmo no período seco.

Vários fatores afetam a qualidade das plantas forrageiras, entre eles as características inerentes à espécie, o estágio de crescimento (Rauzi et al. 1969, Jones 1981, Kilker 1981, Van Soest 1983), o clima, o manejo da pastagem e a fertilidade do solo. Em geral, as forrageiras de clima temperado apresentam quali-

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 21 de fevereiro de 1991

<sup>2</sup> Eng. - Agr., Ph.D., EMBRAPA/Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Teresina (UEPAE de Teresina), Caixa Postal 01, CEP 64035 Teresina, PI.

dades superiores às das produzidas em regiões de clima tropical (Lewis et al. 1975, Kothmann 1983), por causa principalmente, do alto conteúdo de fibra da parede celular das forrageiras tropicais (Kamstra 1973, Norton 1982).

O estágio de maturidade afeta a qualidade das plantas forrageiras (Milford & Minson 1966, Rauzi et al. 1969, Moore & Mott 1973, Kilker 1981), porque com a maturidade diminuem a relação folha:caule (Van Soest 1983) e os teores de proteína, P, Ca, Mg e de outros minerais, aumentando o conteúdo de fibra bruta e de lignina (Cogswell & Kamstra 1976, Kamstra et al. 1968, Kamstra 1973).

O conteúdo de proteína bruta de várias leguminosas tropicais varia entre espécies e entre as estações do ano (Mattos & Pedreira 1984). No entanto, de acordo com resultados de Pedreira (1973), o clima não afetou o conteúdo de proteína de leguminosas tropicais, tendo, porém, grande efeito sobre a produção de matéria seca.

O P é o elemento mais limitante para o crescimento e a produtividade dos animais em pastagem. Sua deficiência é comum e ocorre principalmente em forrageiras após o estágio de florescimento. De acordo com Kilker (1981), poucas forrageiras tropicais têm a composição em P acima do nível recomendado (0,17 a 0,23%) pelo National Research Council (1976), para atender às exigências de bovinos de corte em pastagem. Em gramíneas forrageiras, o P decresceu de 0,19 para 0,12% em espécies cultivadas, e de 0,23 para 0,18% em espécies nativas, quando foram comparados o início e o final do crescimento (Cook & Harris 1968).

Norton (1982), resumindo dados sobre a análise química de 428 amostras, encontrou as forrageiras de clima tropical com menor concentração de Ca (0,40%) do que as forrageiras de clima temperado (0,59%). Ressalte-se que o nível de 0,40 está acima daquele recomendado pelo NRC (0,20 a 0,30%) para a nutrição de ruminantes em pastagens. Em geral, as leguminosas forrageiras apresentam mais altos teores de Ca do que as gramíneas forrageiras.

Nutricionalmente, uma forrageira ideal deve

ter alta digestibilidade em todos os estágios de crescimento. Isto implica que a planta deve ter elevado conteúdo celular e célula com elevada digestibilidade (Minson & Wilson 1980). A digestibilidade da matéria seca é a soma da digestibilidade dos tecidos da planta, sendo afetada pela morfologia, anatomia e composição química (Norton 1982). A digestibilidade também é afetada pelos carboidratos estruturais e agentes antimicrobianos produzidos pela planta em seu tecido. Em geral, maior digestibilidade da matéria seca é observada em forrageiras de clima temperado (68,2%) do que em forrageiras de clima tropical (55,4%) (Minson & Wilson 1980).

O Piauí tem grande potencial forrageiro, que ainda não foi devidamente avaliado. Algumas leguminosas nativas, tais como camaratuba (*Cratylia floribunda*), feijão-bravo (*Canavalia obtusifolia*) rama-dourada (*Dioclea lasiophylla*), já foram estudadas em relação a aspectos ecofisiológicos, mostrando-se bastante promissoras (Nascimento 1987). No entanto, há necessidade de informações sobre o valor nutritivo destas plantas.

O presente trabalho se propõe a diminuir esta lacuna, relatando a composição química (proteína, P e Ca) e a DIVMS destas três leguminosas.

## MATERIAL E MÉTODOS

As leguminosas tropicais feijão-bravo, rama-dourada, e camaratuba, cujas sementes procederam do estado do Piauí, foram cultivadas em casa de vegetação, em Tucson, Arizona (EUA), no período de julho a setembro de 1986. Na casa de vegetação, a temperatura média durante o período experimental foi de 27°C, com média das mínimas de 20°C, e das máximas, de 30°C. A umidade relativa média do ar situou-se em torno de 64%, com extremos variando de 49% a 80%.

O solo utilizado foi um entissolo franco cascalento da série Hayhook, coletado na "Santa Rita Experimental Range", em Tucson. O solo foi passado em peneira de malha de três milímetros, e posto em vasos, na quantidade de 1.900 g por vaso. A análise química do solo revelou a seguinte concentração

de minerais: 1,6 ppm de N, 3,31 ppm de P, 0,15 meq/l de K, 0,44 meq/l de Na e pH igual a 6,5. No plantio usaram-se dez sementes por vaso, e logo após a germinação foi feito o desbaste para quatro plantas por vaso. A produção total da parte aérea das plantas foi coletada aos 15, 21, 30, 45 e 60 dias após a germinação. O material coletado foi secado durante o período de 48 horas, em estufa com circulação de ar forçada, à temperatura de 65°C. Após a secagem, as amostras foram moídas em moinho Willey com peneiras de 6,4 malhas por centímetro quadrado.

As amostras foram analisadas para proteína, P, Ca e DIVMS. As análises de proteína (%N x 6,25), P e Ca foram feitas pelo método do micro-kjeldhal adaptado ao "auto-analyzer 2", isto é, após a destilação os minerais são determinados por leitura colorimétrica, feita no "auto-analyzer 2". A DIVMS foi determinada de acordo com Tilley & Terry (1963), sendo o inóculo coletado do rúmen de um novilho alimentado com feno de alfafa. Para padronizar os resultados, durante as análises de digestibilidade, incluíram-se amostras de digestibilidade conhecida através do processo de fermentação *in vitro*.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 3, sendo cinco períodos de crescimento (15, 21, 30, 45 e 60 dias) e três espécies de leguminosas (feijão-bravo, rama-dourada e camaratuba), com três repetições.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De maneira geral, foi observado decréscimo no teor de proteína (Fig. 1) com o avanço da

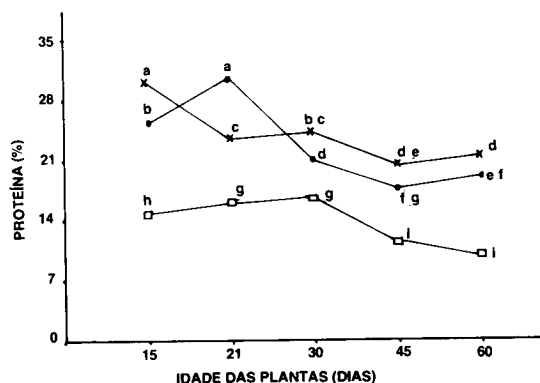


FIG. 1. Percentagem de proteína bruta de rama-dourada (●), feijão-bravo (□) e camaratuba (x), dos 15 aos 60 dias de idade.

idade das três leguminosas, tal como observado em estudos com outras forrageiras (Stubendiek & Foster 1978, Rauzi et al. 1969, Pedreira 1973). Em cada idade, a camaratuba apresentou as mais altas percentagens de proteína (variando de 20,2 a 29,9%), com exceção da verificada aos 21 dias (23,2%), que foi inferior à apresentada por rama-dourada (30,4%). As percentagens de proteína acima de 20% encontradas nestas duas espécies, e a já conhecida aceitação pelos animais, fazem delas importante recurso forrageiro para as regiões semi-áridas do Nordeste. Harricharan et al. (1988), trabalhando com 44 leguminosas tropicais, encontraram níveis de proteína variando de 10,2 a 20,9%.

O feijão-bravo foi consistente em apresentar as mais baixas percentagens de proteína, em todas as idades. Até mesmo as maiores percentagens obtidas (14,6; 16,1 e 16,5%, aos 15 dias, 21 dias e 30 dias, respectivamente), são baixas, considerando-se a tenra idade das plantas. Aos 60 dias, a percentagem de proteína foi de apenas 9,6%, sendo estatisticamente semelhante à verificada aos 45 dias (11,3%).

As percentagens de P (Fig. 2) foram acima das exigências de gado de corte em pastejo (0,17 - 0,39%) (National Research Council 1976), exceto para os valores inicialmente observados em feijão-bravo (0,13 e 0,09% aos 15 e 21 dias, respectivamente). As percentagens médias de P da rama-dourada (0,26%),

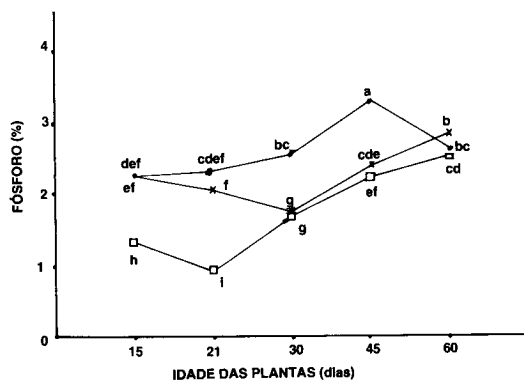


FIG. 2. Percentagem de fósforo de rama-dourada (●), feijão-bravo (□) e camaratuba (x), dos 15 aos 60 dias de idade.

feijão-bravo (0,17%) e camaratuba (0,23%) são mais altas do que as obtidas por Gomide (1976) para centrosema (0,10%), siratro (0,09%) e soja perene (0,10%), mas similar às observadas em 44 leguminosas tropicais que apresentaram níveis de P entre 0,13 e 0,35% (Harricharan et al. 1988). No prazo de duração do experimento, não ocorreu diminuição do conteúdo de P das plantas. Pelo contrário, as percentagens de P foram significativamente ( $P < 0,05$ ) mais elevadas aos 60 dias (0,28; 0,26 e 0,25% para camaratuba, rama-dourada e feijão-bravo, respectivamente) do que aos 15 dias (0,23; 0,22 e 0,13% para as espécies na mesma ordem).

As percentagens de Ca (Fig. 3) variaram de 1,32 a 2,10%; 1,36 a 2,52% e de 1,54 a 2,09% para rama-dourada, feijão-bravo e camaratuba, respectivamente, sem haver tendência clara em relação à idade das plantas. No entanto, todas estas percentagens estão muito acima das exigências de gado de corte em pastejo (0,18 a 0,44), (National Research Council 1976). São também superiores às encontradas por Harricharan et al. (1988) em 44 leguminosas tropicais - que variaram de 0,53 a 1,90% - como também superiores às observadas por Gomide (1976), que obteve 1,36; 1,13 e 1,29% de cálcio para centrosema, siratro e soja perene, respectivamente. Wilson et al.

(1981), no entanto, constataram em outras leguminosas tropicais percentagens de cálcio semelhantes às aqui reportadas, ou seja, de 1,80 a 2,70%.

Em todas as idades, a DIVMS (Fig. 4) da rama-dourada foi inferior ( $P < 0,05$ ) à das outras duas espécies, decrescendo de 61% aos 15 dias para 52% aos 60 dias. Dos 21 aos 60 dias, maiores percentuais de DIVMS foram observados em feijão-bravo, ou seja, 78, 74, 70 e 68% aos 21, 30, 45 e 60 dias, respectivamente. Percentagens intermediárias de DIVMS foram obtidas em camaratuba, que teve 69 e 66%, respectivamente, aos 15 e 21 dias, sendo mantidas, a partir daí, em torno de 60%.

As mais altas percentagens de DIVMS verificadas em feijão-bravo parecem contraditórias, considerando-se os menores teores de proteína e de P apresentados por esta leguminosa em relação à camaratuba e à rama-dourada; entretanto, no estágio em que as plantas foram colhidas, o feijão-bravo apresentava o caule tenro, pouco lignificado, com relação folha:caule aparentemente mais alta do que a das outras leguminosas. O menor teor de fibra do feijão-bravo, em relação à camaratuba e à rama-dourada, poderia explicar a sua mais alta digestibilidade.

Minson (1977) resumiu os resultados de

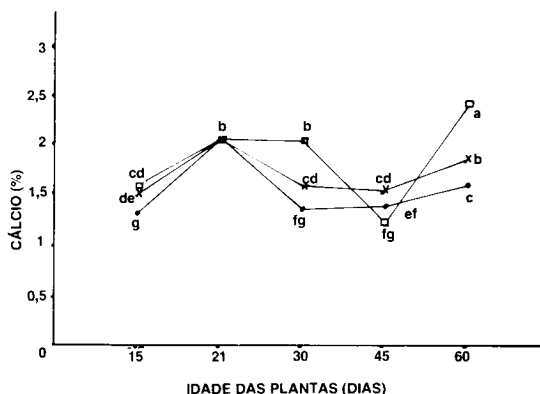


FIG. 3. Percentagem de cálcio de rama dourada (●), feijão bravo (□) e camaratuba (x), dos 15 aos 60 dias de idade.

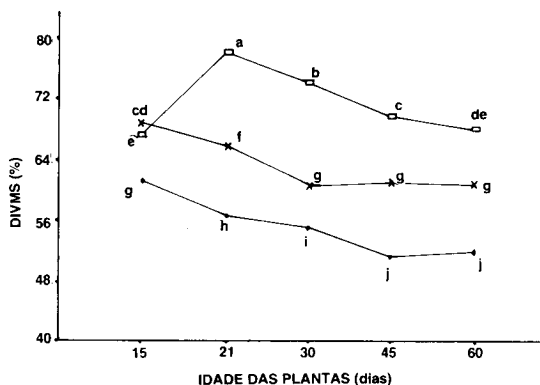


FIG. 4. Percentagem de DIVMS de rama dourada (●), feijão bravo (□) e camaratuba (x), dos 15 aos 60 dias de idade.

vários experimentos em que foram analisadas as digestibilidades (DIVMS) de 28 leguminosas tropicais. A mais baixa digestibilidade foi de 36% em *Crotalaria lanceolata*, enquanto a mais alta foi de 69% em *Macroptilium atropurpureum*. Tomando-se por base os dados de Minson, pode-se dizer que as três leguminosas aqui estudadas, principalmente feijão-bravo e camaratuba, apresentaram elevada digestibilidade. Apesar de as três espécies terem apresentado decréscimo da DIVMS com o avanço da idade, os valores obtidos, principalmente para feijão-bravo e camaratuba (respectivamente 68 e 61% aos 60 dias), são superiores àquele de 55,4%, citado por Minson & Wilson (1980), como a média para as forrageiras tropicais.

### CONCLUSÕES

1. As três leguminosas, por suas elevadas percentagens de proteína, fósforo, cálcio e DIVMS, podem ser consideradas de alto valor nutritivo.

2. Os teores de proteína e de digestibilidade diminuíram com o avanço da idade das plantas, enquanto o teor de fósforo apresentou tendência a aumentar. Para o teor de cálcio, a tendência não ficou bem definida.

### REFERÊNCIAS

- COGSWELL, C.; KAMSTRA, L.D. The stage of maturity and its effect upon the chemical composition of four native range species. **Journal of Range Management**, v.29, p.460-464, 1976.
- COOK, C.W.; HARRIS, L.E. The nutritive value of seasonal ranges. **Utah Agricultural Experimental Station, Bulletin**, Logan, v.472, 1968. 5p.
- GOMIDE, J.A. Composição mineral de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais. In: SIMPOSIUM LATINO-AMERICANO SOBRE PESQUISA EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES EM PASTAGEM, 1976, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 1976.
- HARRICHARAN, H.; MORRIS, J.; DEVERS, C. Mineral content of some tropical forage legumes. **Tropical Agriculture**, Trinidad, v.65, n.2, p.132-136, 1988.
- JONES, D.J.H. Chemical composition and nutritive value. In: HODGSON, J.; BAKER, R.D.; DAVIES, A.; LAIDLAW, A.S.; LEAVER, J.D. **Sward measurements handbook**. Hurley: British Grassland Society, 1981. p.243-265.
- KAMSTRA, L.D. Seasonal changes in quality of some important range grasses. **Journal of Range Management**, v.20, p.289-292, 1973.
- KAMSTRA, L.D.; SCHENIZEL, D.L.; LEWIS, J.K.; ELDERKIN, R.L. Maturity studies with Western wheatgrass. **Journal of Range Management**, v.21, p.235-238, 1968.
- KILKER, M.R. Plant development, stage of maturity and nutrient composition. **Journal of Range Management**, v.34, p.363-366, 1981.
- KOTHMANN, M.M. Grazing management by objective. In: INTERNATIONAL RANCHERS ROUNDUP, 1983, San Angelo. **Proceedings...** Texas: A & M University Press, 1983. p.97-107.
- LEWIS, C.E.; LOWERY, R.S.; MANSON, W.G.; KNOX, F.E. Digestibility of forage on pine-wiregrass range. **Journal of Range Management**, v.41, p.208-211, 1975.
- MATTOS, H.B. de; PEDREIRA, J.V.S. Crescimento estacional de oito leguminosas forrageiras de clima tropical, **Boletim de Indústria Animal**, São Paulo, v.41, n. único, p.145-147, 1984.
- MILFORD, R.; MINSON, D.J. Determinants of feeding value of pasture and supplementary feed. **Proceedings of the Australian Society of Animal Production**, Camberra, v.6, p.319-329, 1966.
- MINSON, D.J. The chemical composition and nutritive value of tropical legumes. In: SKERMAN, P.J. **Tropical forage legumes**. Roma: FAO, 1977. p.186-194.
- MINSON, D.J.; WILSON, J.R. Comparative digestibility of tropical and temperate forages; a contrast between grasses and legumes. **Journal of the Australian Institute of Agriculture Science**, v.46, p.247-249, 1980.

- MOORE, J.E.; MOTT, G.O. Structural inhibitors of quality of tropical grasses. In: MATCHES, A.G. **Anti-quality components of forages**. Madison: Crop Science Society of America, 1973. p.53-98. (Special Publications, 4).
- NASCIMENTO, M.P.S.C.B. do. **Germination and establishment to three tropical legumes**. Tucson: Universidade do Arizona, 1987. 99p. Tese Ph.D.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Animal Nutrition (Washington, EUA). **Nutrient requirements of beef cattle**. 5. ed. Washington: National Academy of Science, 1976. 56p. (Nutrient Requirements of Domestic Animals, 4).
- NORTON, B.W. Differences between species in forage quality. In: HACKER, J.B. **Nutritional limits to animal production from pastures**. Farnham Royal: CSIRO/CAB, 1982. p.89-110.
- PEDREIRA, J.V.C. Crescimento estacional de leguminosas forrageiras. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.2, n.1, p.27-33, 1973.
- RAUZI, F.; PAINTER, L.J.; DOBRENZ, A.K. Mineral and protein contents of blue grama and Western wheat grass. **Journal of Range Management**, v.22, p.47-50, 1969.
- STUBENDIEK, J.; FOSTER, M.A. Herbage yield and quality of thread leaf sedge. **Journal of Range Management**, v.31, p.290-292, 1978.
- TILLEY, J.A.M.; TERRY, R.A.A. Two stage techniques for in vitro digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, v.18, p.104-111, 1963.
- VAN SOEST, P.J. Quality of feedstuffs. In: **NUTRITIONAL ecology of the ruminant**. 2. ed. Corvallis: O & B Books, 1983. p.83-88.
- WILSON, L.L.; FISHER, D.D.; KATSIKIANIS, T.S. Mineral composition of tropical forages and metabolic blood profiles of grazing cattle and sheep on calcium dominated caribbean soils. **Tropical Agriculture**, Trinidad, v.58, n.1, p.53-62, 1981.