

Digestibilidade e degradabilidade da *Cratylia floribunda* no rúmen

L. J. M. Aroeira e D. F. Xavier*

Introdução

A procura constante de leguminosas de bom potencial forrageiro, para a alimentação do gado leiteiro, principalmente na época da seca, tem sido objetivo de vários programas de pesquisa. Dentre as espécies observadas, a *Cratylia floribunda* tem se mostrado promissora na Zona da Mata de Minas Gerais.

Esta leguminosa vegeta naturalmente nas Regiões Norte (Serrão and Simão Neto, 1975), Nordeste (Silva e Lima, 1980), Sudeste (Costa et al., 1978) e Centro-Oeste (CIAT, 1990), do Brasil e possui excelente tolerância à seca, mantendo-se verde e enfolhada durante todo ano (Otero, 1961).

Xavier et al. (1990) estudando a curva de crescimento e acumulação de nitrogênio da *C. floribunda*, registraram um crescimento inicial lento, entretanto aos 84 dias após o corte de uniformização, produziu 4 t/ha de matéria seca (MS) com 20% de proteína.

Diante dessas informações preliminares, faz-se necessário novos estudos para conhecer melhor o valor nutritivo da *C. floribunda*. Este trabalho tem como objetivo determinar a digestibilidade e o balanço de nitrogênio em ovinos alimentados exclusivamente com *C. floribunda* e a degradabilidade deste material no rúmen de vacas mestiças europeu x Zebu.

Materiais e métodos

Os experimentos foram conduzidos no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, situado em Coronel Pacheco, Minas Gerais. O clima da região é do tipo CWa, clima tropical mesotérmico úmido, com verão quente e chuvoso (outubro a março) e inverno frio e seco (abril a setembro).

Cratylia floribunda foi plantada em janeiro de 1987, em um Latossolo Vermelho-amarelo com as seguintes características químicas: pH em água (1:25) = 4.70; Al = 1.20 meq/100 g TFSA; Ca = 0.21 meq/100 g TFSA; Mg = 0.15 meq/100 g TFSA; P = 1.9 ppm; K = 38.0 ppm; M.O. = 2.30%. Por ocasião do plantio foram aplicados 2 t/ha de calcário dolomítico e uma adubação básica de 44 kg/ha de P como superfosfato simple, 50 kg/ha de K na forma de cloreto de potássio e 0.5 kg/ha de molibdato de sódio.

Digestibilidade e balanço de nitrogênio. O material utilizado neste ensaio foi *C. floribunda* com dois anos de implantação e dois meses após um corte de uniformização. Utilizou-se três carneiros machos, castrados com peso médio de 43 kg. Os animais permaneceram 19 dias em gaiolas metabólicas recebendo *C. floribunda* (caule e folha) picada no côcho, água e mistura mineral à vontade.

Nas duas primeiras semanas os animais adaptaram-se às dietas e às gaiolas. Durante os 5 dias de coleta, de 23 a 27 de maio de 1989, foram colocadas sacolas para coleta total das fezes. Mediu-se o consumo do alimento, a

* Pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CNPGL/EMBRAPA), Rodovia MG 133, km 42, 36.155 Coronel Pacheco, MG, Brasil.

produção fecal e o volume de urina excretada de cada indivíduo diariamente. No final dos 5 dias, foram feitas amostras compostas do alimento oferecido, das sobras, das fezes e da urina de cada animal. No material sólido determinou-se a MS, a proteína bruta (PB) pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1965), a fibra detergente neutro (FDN) e a fibra detergente ácido (FDA) pelo método Van Soest (1963). O nitrogênio urinário também foi medido pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1965).

Degradabilidade no rúmen. A degradabilidade da MS, da PB e da FDN, foram estimadas a partir da incubação em saquinhos de nylon no rúmen de vacas mestiças europeu x Zebu, no terço final da gestação. As cinco vacas fistuladas no rúmen, com cânulas de plastosol de 10 cm de diâmetro, permaneceram em baias cimentadas e foram alimentadas diariamente com uma mistura de cana com 1% de uréia na matéria natural e 2 kg de farelo de algodão por animal. Além disso os animais tiveram à sua disposição água e sal mineralizado.

O material incubado foi colhido na mesma época do utilizado no ensaio de digestibilidade, porém um ano mais tarde, também com dois meses após um corte de uniformização.

Foram utilizados para se avaliar a incubação no rúmen, saquinhos confeccionados em nylon com malhas de 46 μ m e de 12 x 5 cm de dimensão, onde se colocou aproximadamente 2.5 g da *C. floribunda* seca em estufa de ventilação forçada regulada a 65 °C de forma que fosse incubada cerca de 20 mg/cm² do material de área do saquinho. O material incubado foi previamente moído grosseiramente de modo que o tamanho médio das partículas ficasse com 5 mm de comprimento (Nocek, 1988).

Antes de incubação, os saquinhos de nylon permaneceram durante pelo menos 48 horas em estufa a 65 °C e só então foram pesados. Após receberem o alimento, o peso do saquinho cheio também foi anotado.

Os sacos de nylon foram fechados com gomas de borracha, atados a um aro de arame e presos ao elo de uma corrente de metal. A corrente foi presa à tampa de cânula com um fio de nylon suficientemente longo para permitir que esta se alojasse no saco ventral do rúmen.

Foram utilizadas três repetições por tempo de incubação em cada animal. Meia hora antes de colocar o alimento no rúmen via fístula, os saquinhos já atados à corrente foram mergulhados em água fria. Os materiais de tempos zero eram então separados antes de serem colocados no rúmen. Os demais eram retirados após 2, 6, 12, 24, 48 e 72 horas de incubação. A medida que os saquinhos eram retirados, inclusive os tempos zero, o material era mergulhado em água fria por três vezes consecutivas. O excesso de água era retirado após compressão manual e estes eram acondicionados a -20 °C pelo menos por 48 horas. Em seguida todos os tempos eram lavados simultaneamente, tentando-se uniformizar o processo. Após a lavagem eram novamente colocados em estufa a 65 °C durante 48 horas e só então eram repesados.

As degradabilidades eram estimadas através das determinações da MS, da PB e FDN da amostra original e no conteúdo residual de cada saquinho.

A degradabilidade potencial (DP) foi calculada como $P = a + b(1 - e^{-ct})$ e a efetiva (DE) por $P = a + bc/(c + k)$ de acordo com o modelo de Oskrov and McDonald (1979), onde P = degradabilidade; a = fração imediatamente solúvel; b = fração potencialmente degradável; c = a taxa de degradação de b; e k = taxa de passagem do material pelo rúmen. Apesar de não ter sido estimada a taxa de passagem (k), considerou-se as recomendadas pelo ARC (1984) que sugerem valores médios de 0.02%/hora para animais ingerindo o alimento a nível de manutenção.

Os valores dos coeficientes a, b, e foram determinados através de um programa elaborado por Fernández (1990).

Resultados e discussão

A composição química, a ingestão dos componentes, a digestibilidade e o balanço de nitrogênio podem ser observadas na Tabela 1.

A composição química e a digestibilidade dos componentes da *C. floribunda* podem ser comparáveis às observadas para outras leguminosas tropicais. A digestibilidade da MS encontrada para *C. floribunda* (56.7%) se enquadra na média observada por Minson and

Tabela 1. **Composição química, ingestão por carneiros, digestibilidade e balanço nitrogenado observados com *Cratylia floribunda*, Coronel Pacheco, MG, Brasil.**

Componentes	(%)	Ingestões (g/dia)	Digestibilidade (%)	N absorvido*
MS	26.6	780 ± 130	56.72 ± 6.27	
PB	21.3	180 ± 30	75.33 ± 3.05	
FDN	67.6	500 ± 90	54.07 ± 7.25	
FDA	39.0	260 ± 50	34.33 ± 20.33	
N		—	—	-10.17 ± 2.33

* Os carneiros excretaram 10.3% ± 2.33% do N ingerido.

Wilson (1980), Villaquirán y Lascano (1986) y Saavedra et al. (1987). Estes autores, revisando a literatura, citam uma média de 56.6% de digestibilidade da MS para leguminosas tropicais.

Apesar do teor relativamente elevado de PB da *C. floribunda* (21.3%), em relação às outras leguminosas tropicais, e da elevada digestibilidade da mesma (75.3%), observou-se um balanço nitrogenado negativo. Os carneiros excretaram 10.3% ± 2.3% a mais do que o nitrogênio ingerido.

Os teores médios de amônia encontrados no rúmen de carneiros alimentados com a mesma *C. floribunda* em diferente estágio de maturação, oscilou em torno dos 36.08 ± 11.1/100 ml de líquido de rúmen, sugerindo que o nitrogênio não foi limitante à atividade das bactérias ruminais, e indicando que essa proteína foi bastante degradada no rúmen.

Aparentemente, houve pouca energia disponível para as bactérias assimilarem a amônia e transformá-la em proteína microbiana. As ingestões de MS no presente experimento sugerem realmente uma deficiência de energia. Os animais consumiram, em média, apenas 780 g ± 13 g/animal por dia, o que corresponde a uma ingestão de 1.81 kg/100 g de PV ou 46 g de MS/kg de peso metabólico, considerada aquém dos requerimentos mínimos de manutenção.

Degradabilidade no rúmen. O material usado para incubação no rúmen com 22.8% de MS, 29.2% de PB e 54.5% de FDN apresentou os valores para os coeficientes a, b, c, degradabilidade potencial (DP) e efetiva (DE) mostradas na Tabela 2.

Tabela 2. **Coefficientes a, b, c, degradabilidade potencial (DP) e degradabilidade efetiva (DE) no rúmen de vacas dos diferentes componentes da *Cratylia floribunda*.**

Componentes	Coefficientes			DP (%)	DE*
	a	b	c		
MS	22.8	46.3	0.030	64.0	50.8
PB	22.4	59.2	0.032	75.7	60.0
FDN	-9.9	67.2	0.032	50.6	32.8

* K = 0.02/hora.

Os resultados de DP referem-se ao tempo de 72 horas de permanência no rúmen. Na literatura dificilmente encontram-se informações disponíveis quanto aos valores de degradabilidades para leguminosas tropicais e mesmo para outros volumos. Valadares Filho et al. (1990a) encontraram valores de 60.2% e 68.7%, respectivamente, para as degradabilidades potenciais da MS do milho desintegrado com palha e sabugo e da silagem de milho com 45% de concentrado. Para a proteína, Valadares Filho et al. (1990b), observaram uma degradabilidade potencial semelhante à verificada para a *C. floribunda* (75.7%), para o resíduo de cervejaria (75.0%) com 32.4% de PB, e para cama de galinheiro (75.4%) com 13.9% de PB, sendo estas mais elevadas do que os 68.3% encontrados para silagem de milho com 12.6 de PB.

Os valores de DE da proteína, considerando-se uma taxa de passagem de 0.02/hora, foram ligeiramente inferiores aos observados ainda por Valadares Filho et al.

(1990b), que verificaram um percentual de 64.5% para o resíduo de cervejaria e de 63.7% para a silagem de milho, enquanto que os valores de 60% observados para a *Cratylia*, foram superiores a 55.6% reportados pelos autores para o milho desintegrado com palha e sabugo.

Conclusões

Apesar do alto teor de PB (21.3% a 29.2%) da *C. floribunda* esta apresenta problemas de baixo consumo. A leguminosa poderia ser oferecida como suplemento protéico, juntamente com gramíneas tropicais, mas devido ao percentual elevado em parede celular (67.5%), provavelmente o consumo ainda seria um fator limitante.

Resumen

En el Centro Nacional de Investigaciones de Ganado de Leche, Coronel Pacheco, Minas Gerais, Brasil, se determinaron la digestibilidad y la degradabilidad de la planta de la leguminosa *Cratylia floribunda*. La digestibilidad se midió utilizando carneros y la degradabilidad por incubación en bolsas de nylon en el rumen de bovinos.

Después de dos meses de crecimiento de la planta, la digestibilidad promedio fue: materia seca = 56.7%, proteína cruda = 75.3%, fibra detergente neutra = 54.1%, fibra detergente ácida = 34.2%. A esta misma edad las degradabilidades potencial (DP) y efectiva (DE) fueron, respectivamente: materia seca = 64% y 51%, proteína cruda = 76% y 60%, y fibra detergente neutra = 51% y 33%. A pesar del alto contenido promedio de proteína cruda (26%) y de su alta DE (60%), el consumo fue limitado (46 g/kg PV^{0.75}). El balance de nitrógeno fue negativo y los animales excretaron 10% más de N que el ingerido.

Summary

The trial was carried out at the Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, Coronel Pacheco, Brazil. Three sheep (43 kg liveweight) were used to estimate dry matter (DM), crude protein (CP), cell wall components (NDF and

ADF), digestibilities, and nitrogen balance of *Cratylia floribunda*. The average digestibilities were 56.7, 75.3, 54.1, and 34.2 for DM, CP, NDF, and ADF, respectively. The nitrogen balance was negative, as the sheep excreted 10.2 g more nitrogen than they ingested.

Dry matter intake was 46 g/kg LW^{0.75}, an amount below the requirement for maintenance. The potential and effective degradability obtained using the nylon bag technique in European x zebu crossbred cows were 64% and 51%, 76% and 60%, and 51% and 33%, respectively, for DM, CP, and NDF. *Cratylia floribunda* intake was low, despite the high crude protein content (26.1% to 29.2%) and its effective degradability.

Referências

- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1965. Official methods of analysis. Washington, D.C.
- ARC (Agricultural Research Council). 1984. The nutrient requirements of ruminant livestock. Supplement 1. Inglaterra. 45 p.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1990. Agronomía Cerrados. En: Programa de Pastos Tropicales. Informe Anual 1989. Documento de trabajo no. 69. p. 7:1.
- Costa, N. M. de S.; Ferreira, M. B. e Curado, T. de F. C. 1978. Leguminosas nativas do Estado de Minas Gerais: Coletas e avaliações preliminares de alguns gêneros. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Belo Horizonte.
- Fernández, H. H. 1990. Cinética de la digestion en ruminantes. En: Factores que afectan el proceso de utilización ruminal y metabólica de forrajes tropicales, subtropicales y templados. Seminario-taller, 27 a 30 de noviembre 1990. Proyecto Pasto a Carne, PROCISUR, Juiz de Fora. 53 p.
- Malaquias Junior, J. D. 1990. Utilização do guandu (*Cajanus cajan* (L) Millsp.) como substituto parcial do concentrado, na dieta de bezerros desaleitados precocemente, no período das secas. Tese M.S., Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 66 p.
- Minson, D. J. and Wilson, J. R. 1980. Comparative digestibility of tropical and temperate forages: A contrast between grasses and legumes. J. Aust. Inst. Agric. Sci. 46:247-249.

- Nocek, J. E. 1988. In situ and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility. A review. *J. Dairy Sci.* 71:2051-2069.
- Oskrov, E. R. and McDonald, I. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *J. Agric. Sci. Camb.* 92:499-503.
- Otero, J. R. de. 1961. Informações sobre algumas plantas forrageiras. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro. Série didática no. 11. 334 p.
- Saavedra, C. E.; Rodríguez, N. M. y Sousa Costa, N. M. 1987. Producción de forraje, valor nutritivo y consumo de *Leucaena leucocephala*. *Pasturas tropicales* 9(2):6-10.
- Serrão, E. A. S. and Simão Neto, M. 1975. The adaptation of tropical forages in the Amazon Region. In: Doll, E. C. and Mott, G. O. (eds.). *Tropical forages in livestock production systems. Symposium held American Society of Agronomy, Las Vegas, November 1973. Proceedings.* Las Vegas; American Society of Agronomy/Crop Science Society of America and Soil Science Society of America (ASA). Special publication no. 24. p. 31-52.
- Silva, M. de A. e Lima, J. L. S. de 1980. Forrageiras nativas do trópico semi-árido. *Pesqui. Agropecu. Pernambucana* 4:5-19.
- Valadares Filho, S. de C, da; Silva, J. F. W.; Leao, M. I.; Euclydes, R. F. e Valadares, R. F. D. 1990a. Degradabilidade in situ da matéria seca e proteína bruta de vários alimentos em vacas gestantes e em lactação. En: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 27a. Campinas, Anais. Brasil. p. 59.
- _____; _____; _____;
 Castro, A. C. e Valadares, R. F. 1990b. Degradabilidade in situ da proteína bruta de vários alimentos em vacas em lactação. En: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 27a. Campinas, Anais. Brasil. p. 60.
- Van Soest, P. J. 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous feed; 1: Preparation of fiber residues of low nitrogen content. *J. Assoc. Agric. Chem.* 46(5):825-882.
- Villaquirán, M. y Lascano, C. 1986. Caracterización nutritiva de cuatro leguminosas forrajeras tropicales. *Pasturas tropicales* 8(2):2-6.
- Xavier, D. F.; Carvalho, M. M. e Brotel, M. A. 1990. Curva de crescimento e acumulação de proteína bruta da leguminosa *Cratylia floribunda*. *Pasturas tropicales* 12(1):35-38.