

VALOR NUTRITIVO DA MANIÇOBA PARA CAPRINOS E OVINOS¹

NELSON NOGUEIRA BARROS², LUIZ MAURÍCIO C. SALVIANO³ e JORGE R. KAWAS⁴

RESUMO - Quatorze animais, sendo sete caprinos e sete ovinos, adultos, machos, castrados, foram utilizados para avaliar o valor nutritivo da maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*). Todos os animais foram alojados em gaiolas de metabolismo por um período de adaptação de 14 dias e sete de coleta total de fezes e urina. O consumo da forrageira foi "ad libitum", e os animais tiveram livre acesso à água e sal mineral. Os teores de proteína bruta e digestível, fibra em detergente neutro e energia digestível foram, respectivamente, de 99,3 e 97,6 g/kg^{0,75} /dia e de 190,1 e 204,7 kcal/kg^{0,75} /dia. A digestibilidade da matéria seca foi de 51,4 e 47,8% para caprinos e ovinos, respectivamente. O balanço de nitrogênio foi de -1,3 e 0,16 g/dia para caprinos e ovinos, respectivamente. Entre caprinos e ovinos, não foi detectada diferença significativa ($P > 0,05$), para nenhuma das variáveis estudadas. Os resultados são sugestivos que a proteína da maniçoba é de baixa degradabilidade.

Termos para indexação: *Manihot pseudoglaziovii*, composição química, valor energético, consumo de forragem, digestibilidade, balanço de nitrogênio.

NUTRITIVE VALUE OF "MANIÇOBA" FOR SHEEP AND GOAT

ABSTRACT - Fourteen adult castrated, male, seven goats and seven sheep, were used to evaluate the nutritive value of "maniçoba" (*Manihot pseudoglaziovii*). All animals were kept in individual metabolism cages for a period of 21 days, 14 days for adaptation and seven days of total feces and urine collection. Forage was offered "ad libitum" and the animals had free access to water and to a mineral-salt mix. Contents of crude and digestible protein, neutral detergent fiber and digestible energy were 12% and 5.25%; 58.6% and 2.0 Mcal/kg of dry matter, respectively. Dry matter intake and digestibility by goats and sheep were 99.3 and 97.6 g/kg^{0.75} /day, and 190.1 and 209.7 kcal/kg^{0.75} day, respectively. Dry matter digestibility was 51.4 and 47.8% by goats and sheep, respectively. Nitrogen balance was -1.3 e 0.16 g/day for goats and sheep, respectively. There was no difference ($P > 0.5$) between goats and sheep for any variables analysed. Results suggest that the protein of "maniçoba" was of low degradability.

Index terms: *Manihot pseudoglaziovii*, chemical composition, energetic value, forage intake, digestibility, nitrogen balance.

¹ Aceito para publicação em 8 de maio de 1989.
Estudo desenvolvido em colaboração com o CNPC-Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos e CPATSA-Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido.

² Méd.-Vet., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (CNPC), Caixa Postal D-10, CEP 62100, Sobral, CE.

³ Méd.-Vet., M.Sc., EMBRAPA/CPATSA, Caixa Postal 23, CEP 56300, Petrolina, PE.

⁴ Zoot., Ph.D., Consultor da Universidade da Califórnia, Davis, USA, e Coordenador do Convênio EMBRAPA/SR-CRSP, Caixa Postal D-10, CEP 62100, Sobral, CE.

INTRODUÇÃO

Em regiões tropicais, a produtividade dos ruminantes está limitada, dentre outros fatores, pela qualidade da forragem disponível. Nestas regiões, as espécies forrageiras apresentam elevados teores de fibra (Barros et al. 1986, Norton 1982), pectina (Pangway & Richards 1971) e lignina (Harkin 1973) quando comparadas com as espécies de clima temperado. Em

razão disto, a digestibilidade das espécies tropicais é mais baixa do que a das cultivadas em regiões de clima temperado (Minson & McLeod 1970).

Com o propósito de reduzir os efeitos da prolongada estiagem no desempenho dos animais, o Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (CNPQ) vem desenvolvendo pesquisas no sentido de determinar o valor nutritivo de forrageiras nativas e exóticas, disponíveis na região, com o propósito de identificar as que potencialmente possam vir a ser utilizadas na alimentação de caprinos e ovinos.

Salviano et al. (1986) referem-se a maniçoba como sendo uma forrageira de boa apetitividade para os animais (folhas e caules tenros) encerrando 20,8% de proteína bruta e uma digestibilidade "in vitro" da matéria seca de 62,3%, e não apresentando nenhum problema de toxidez para os animais.

Este trabalho foi conduzido para determinar o valor nutritivo da maniçoba para ovinos e caprinos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos localizado na região semi-árida do Nordeste do Brasil, em Sobral, Ceará. A região é caracterizada por apresentar altas temperaturas durante todo o ano, com uma precipitação média anual de 758,8 mm, concentrada de janeiro a junho. As temperaturas médias da máxima e da mínima são, respectivamente, de 35 e 22°C, durante todo o ano, com pequenas variações (Figueiredo & Pant 1982).

Foram utilizados quatorze animais, machos, adultos, sendo sete ovinos Santa Inês e sete caprinos Sem Raça Definida (SRD) com pesos médios iniciais de 39,6 e 22,6 kg, respectivamente.

Foi coletada a parte aérea da forrageira, a qual se encontrava em estágio de amadurecimento dos frutos, onde predominava a folhagem e ramos de crescimento recente. Após a colheita, o material foi triturado em moinhos providos de martelos e, em seguida, fenado ao sol.

Os animais foram alojados em gaiolas de metabolismo por um período de 21 dias, sendo 14 de adaptação e 7 de coleta de dados (Harris 1970). A forra-

geira foi oferecida aos animais "ad libitum" como único alimento. Os animais foram pesados em dois dias consecutivos, no início e ao final da fase de coleta de dados e tiveram livre acesso à água e ao sal mineral. Foram tomadas amostras compostas do alimento oferecido e recusado. As amostras assim coletadas foram trituradas em moinhos, através de uma peneira de 1 mm, e em seguida, analisadas para determinação de fibra em detergente neutro (FDN), hemicelulose, celulose, lignina em permanganato (Goering & Van Soest 1970); N total (Association of Official Agricultural Chemists 1970) e energia bruta (Harris 1970). Diariamente, foi feita coleta total de fezes e urina. A urina foi acidificada com 20 ml de ácido sulfúrico diluído em água (1:1), e em seguida, analisada para determinação de N total. As fezes foram secadas em estufa, com ventilação forçada, a 50°C, trituradas conforme descrito para o alimento e analisadas para nitrogênio total. A energia digestível e a proteína digestível da forrageira foram calculadas com base na digestibilidade aparente da energia e da proteína bruta, respectivamente. O delineamento experimental adotado foi completamente casualizado com sete repetições. As variáveis estudadas foram: consumo, digestibilidade e balanço de N. Os dados foram analisados segundo Steel & Torrie (1980).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados relativos à composição química encontram-se na Tabela 1, os referentes a

TABELA 1. Composição química e valor energético da maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*), com base na matéria seca.

Matéria seca (%)	93,30
Cinzas (%)	7,50
Nitrogênio total (%)	1,92
Nitrogênio ligado à FDA (%)	0,78
Proteína bruta (%)	12,00
Proteína digestível (%)	5,25
Fibra em detergente neutro (%)	58,60
Hemicelulose (%)	11,30
Celulose (%)	28,70
Lignina em KMnO ₄	17,10
Energia digestível (Mcal/kg)	2,00

consumo, digestibilidade e balanço de N na Tabela 2.

A fibra em detergente neutro (Tabela 1) foi ligeiramente superior aos valores verificados por Barros et al. (1986) para o mata pasto (*Cassia* sp) e para a cunhã (*Clitoria ternatea*), esta última sendo cortada com um intervalo entre corte, de 70 dias. Por outro lado, o valor encontrado (58,6%) foi mais baixo do que o da folhagem de juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) em aproximadamente 14%. Dos demais componentes da parede celular, a lignina apresentou-se muito elevada. Esta é uma característica das espécies lenhosas vez que das cinco forrageiras referidas por Barros et al. (1986), as espécies lenhosas apresentaram os mais altos teores de lignina em relação às leguminosas arbustivas e ao sorgo forrageiro. Neste estudo o valor encontrado para a maniçoba foi ainda 20% mais elevado que o encontrado para as espécies lenhosas, referido por Barros et al. (1986).

Em termos de concentração de proteína bruta a maniçoba assemelha-se à folhagem de

juazeiro (Barros et al. 1986) e a vagem de juazeiro preta (Vale et al. 1985). No entanto, a proteína digestível da forrageira em discussão foi baixa (5,25%) em decorrência do alto teor de N ligada à FDA (Tabela 1).

Entre caprinos e ovinos, não foi detectada diferença significativa ($P > 0,05$) para a variável consumo de matéria seca (Tabela 2). Os consumos de matéria seca de 99,3 e 97,6 g/kg^{0,75}/dia para caprinos e ovinos, respectivamente, são considerados altos. Estes valores apresentaram superioridade de mais de 20% sobre as referidas por Barros et al. (1986), para a cunhã, mata pasto e juazeiro e por Araújo & Vieira (1987a e b) para orelha de onça (*Macroptilium martii*) e camaratuba (*Cratilia mollis*).

O consumo é dependente tanto da quantidade da parede celular (Van Soest 1983) como do teor de lignina da forrageira, havendo uma forte correlação negativa entre a parede celular ou lignina e o consumo de matéria seca; porém, esta correlação é mais acentuada quando se trata da matéria estrutural total da plan-

TABELA 2. Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio da maniçoba por caprinos e ovinos*.

Variáveis**	Espécie animal	
	Ovino	Caprino
Consumo de matéria seca		
- g/kg ^{0,75} /dia	97,6 ± 3,3 ^a	99,3 ± 6,2 ^a
- % do peso corporal/dia	3,9 ± 0,2 ^a	4,6 ± 0,3 ^a
Digestibilidade de matéria seca (%)	47,4 ± 1,6 ^a	51,4 ± 2,4 ^a
Digestibilidade de energia bruta (%)	46,4 ± 2,0 ^a	43,8 ± 4,2 ^a
Consumo de energia digestível (kcal/kg ^{0,75} /dia)	209,7 ± 14,5 ^a	190,1 ± 24,3 ^a
Consumo de nitrogênio (N)		
- g/animal/dia	33,0 ± 0,9 ^a	22,8 ± 1,8 ^a
- g/kg ^{0,75} /dia	2,1 ± 0,07 ^a	2,2 ± 0,1 ^a
Digestibilidade do N (%)	41,9 ± 1,3 ^a	45,8 ± 2,9 ^a
Bal. de N (g/animal/dia)	-1,3 ± 1,7 ^a	0,16 ± 1,5 ^a
N fecal		
- % do N excretado	56,7 ± 2,3 ^a	54,8 ± 3,9 ^a
N urinário		
- % do N excretado	43,3 ± 6,8 ^a	45,2 ± 3,9 ^a

* Média ± erro padrão;

** Valores na mesma linha seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente ($P > 0,05$).

ta, ou seja, da parede celular (Van Soest 1965). No entanto, os dados aqui observados contrastam com os verificados por Van Soest (1965) no estudo de diferentes gramíneas, uma vez que se registraram altos teores de FDN e lignina não obstante o elevado consumo da forrageira em discussão, quando comparada aos registrados por Barros et al. (1986). Este comportamento assemelha-se, entretanto, aos dados verificados por Van Soest (1965) para a alfafa em relação a várias gramíneas, onde a alfafa teve o seu teor de lignina duplicado sem que isto viesse a refletir no consumo. Não há uma explicação plausível para o elevado consumo verificado neste estudo. O tamanho da partícula poderia constituir uma boa explicação, porém, este fator não foi controlado. Welck (1986) considera o tamanho da partícula e a gravidade específica do alimento, no rúmen, de relevante importância no controle da velocidade de passagem e, conseqüentemente, do consumo.

O consumo de energia digestível, neste trabalho, apresentou uma superioridade de 50% em relação ao verificado por Araújo & Vieira (1987a e b) para orelha de onça e camaratuba e por Araújo et al. (1987) para mororó (*Bauhinia cheilantha*), embora a densidade energética das forrageiras tenha sido inferior a da maniçoba. Este fato se deve ao elevado consumo verificado para a maniçoba em relação ao das forrageiras avaliadas por Araújo & Vieira (1987a e b).

O consumo de N não apresentou diferença significativa ($P > 0,05$) entre caprinos e ovinos. A digestibilidade deste nutriente (Tabela 2) foi baixa quando comparada com a alfafa que varia de 75,9 a 65,8% para os estádios de maturidade de pré-floração a maduro, respectivamente (National Research Council 1985b). Por outro lado, os valores encontrados assemelham-se e, em alguns casos, são até superiores ao das forrageiras dos gêneros *Prosopis*, *Acácia* e *Ziziphus* (National Research Council 1981). Do nitrogênio total da maniçoba, 40,6% encontra-se ligado a fibra em detergente ácido, FDA, Tabela 1. O elevado teor

de N ligado a FDA decorre, em parte, das elevadas concentrações de lignina. Isto explica a baixa digestibilidade do N da maniçoba. Provavelmente, ácidos fenólicos também estejam contribuindo para a explicação deste fenômeno pela insolubilização do N no trato digestivo dos animais conforme foi demonstrado por Reed & Soller (1987). Isto sugere que a proteína de maniçoba está enquadrada na categoria de baixa solubilidade conforme classificação de Van Soest (1983). Do nitrogênio excretado, mais de 40% foi perdido pela urina (Tabela 2). Os valores encontrados apresentaram uma superioridade de 23,4 e 31,3%, respectivamente, para ovinos e caprinos, sobre a média das perdas urinárias de N de 36 publicações constantes no National Research Council (1985a). O balanço de N foi de -1,3 e 0,16 g/dia (Tabela 2) para ovinos e caprinos, respectivamente, não havendo diferença significativa ($P > 0,05$) entre espécie animal. Em ruminantes, há uma relação contínua entre consumo de energia e balanço de nitrogênio, de negativo a baixos níveis de energia a positivo a altos níveis deste nutriente (Brooster 1973). No entanto, neste trabalho energia não constitui uma boa explicação para a baixa utilização do N uma vez que, o consumo deste nutriente foi suficiente e até superou as necessidades de manutenção dos animais (National Research Council 1981, 1985a e b). Provavelmente, a explicação mais convincente para a baixa utilização do N da maniçoba esteja relacionada a presença de grandes quantidades de proteína ligada à FDA.

CONCLUSÕES

1. O feno da maniçoba apresentou boa apetitividade para caprinos e ovinos.
2. A digestibilidade da maniçoba, por caprinos e ovinos, foi baixa, provavelmente decorrente da alta concentração de lignina.
3. O conteúdo de energia digestível da maniçoba foi considerado satisfatório.
4. Os resultados sugerem que a proteína da maniçoba é de baixa degradabilidade.

5. Em termos de utilização de alimento, não houve diferença estatística ($P > 0,05$) entre caprinos e ovinos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, E.C. & VIEIRA, M.E.Q. Nutritive value and voluntary intake of native forage of the semi-arid region of Pernambuco. II. Caramatuba - *Cratia mollis*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOAT, 4. Brasília, DF, 1987. **Proceeding.** . . Brasília, EMBRAPA-DDT, 1987a. p.1408.
- ARAÚJO, E.C. de. & VIEIRA, M.E.Q. Nutritive value and voluntary intake of native forages of the semi-arid region of Pernambuco. I. *Macropitilium martii*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOAT, 4. Brasília, DF, 1987. **Proceedings.** . . Brasília, EMBRAPA-DDT, 1987b. p.1407-8.
- ARAÚJO, E.C.; VIEIRA, M.R.Q.; SILVA, M.A. Valor nutritivo e consumo voluntário de forrageiras nativas da região semi-árida de Pernambuco. III. Mororó - *Bauhinia cheilantha* (Bong) Stend. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24, Brasília, DF, 1987. **Anais.** . . Brasília, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1987. p.98.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, Washington, EUA. **Official methods of analysis.** 11.ed. Washington, 1970. 1147p.
- BARROS, N.N.; KAWAS, J.R.; FREIRE, L.C.L.; ARAÚJO FILHO, J.A.; SHELTON, J.M.; JOHNSON, W.L. Digestibility and intake of various native and introduced forages by goat and hair sheep in Northeast Brazil. In: REUNIÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA DO PROGRAMA DE APOIO À PESQUISA COLABORATIVA DE PEQUENOS RUMINANTES, 4. Sobral, CE, 1986. **Anais.** . . Sobral, CE, EMBRAPA/SR-CRSP, 1986. p.219-26.
- BROOSTER, W.H. Protein-energy interrelationships in growth and lactation of cattle and sheep. **Proc. Nut. Soc.**, 32:115, 1973.
- FIGUEIREDO, E.A.P. & PANT, K.P. Evaluation of Goat Breeds in the Tropical North-East Brazil. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, 17(5): 803-808, 1982.
- GOERING, H.K. & VAN SOEST, J.P. **Forage fiber analysis; apparatus, reagents, procedures and same application.** Washington, VS Gov. Print. off., 1970. (US Dep. Agric. Handb., 379).
- HARKIN, J.M. Lignin: In: BUTTER, G.W. & BAILEY, R.W. **Chemistry and Biochemistry of Herbage.** New York and London, Academic Press, vol. 1, 1973. p.323-73.
- HARRIS, L. **Os métodos químicos e biológicos empregados na análise de alimentos.** Gainesville, University of Florida, 1970. 147p.
- MINSON, D.L. & McLEOD, M.N. The digestibility of temperature and tropical grasses. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 11, Queensland, Australia, 1970. **Proceedings.** . . Queensland, Australia, University of Queensland, 1970. p.719-22.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on Goat Nutrition. Washington, EUA. **Nutrients Requirements of Goats.** Washington, D.C., National Academic Press, 1981. 91p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on Nitrogen Usage in ruminants. Washington, EUA. **Ruminant nitrogen usage.** Washington D.C., National Academic Press, 1985a. 138p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on Sheep Nutrition. Washington, EUA. **Nutrient requirements of sheep.** Washington, D.C., National Academic Press, 1985b. 99p.
- NORTON, B.W. Differences between species in forage quality. In: BACKER, J.B. **Nutritional limits to Animal Production from pasture.** Farnham Royal, Slough, CAB, 1982, p.89-110.
- PANGWAY, C. & RICHARDS, G.N. Polysaccharides of tropical pasture herbage. III. The distribution of the major polysaccharide components of Townsville lucerne (*Stylosanthes humilis*) during growth. **Aust. J. Chem.**, 24:1041-48, 1971.
- REED, J. & SOLLER, H. Phenolics and nitrogen utilization in sheep fed browse. In: HOSE, H. **Herbivore nutrition research.** Austrália, Australian Society of Animal Production, 1987. p.41-8.

- SALVIANO, L.M.C.; SOARES, J.G.G.; ALBUQUERQUE, S.D. de. Disponibilidade de forragem de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) numa sucessão secundária do submédio São Francisco. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., Campo Grande, MT, 1986. Anais. . . Campo Grande, 1986. p.266.
- STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics**. 2.ed. New York, MacGraw-Hill, 1980. 633p.
- VALE, L.V.; ARAÚJO FILHO, J.A.; ARRUDA, F.A.V.; SERPA, M.P.M. Valor nutritivo da vagem da Jurema preta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22, Balneário do Camboriú, SC, 1985. Anais. . . Balneário Camboriú; Sociedade Brasileira de Zootecnia, s.ed. 1985. p.336.
- VAN SOEST, J.P. **Nutritional ecology of the ruminant**. Corvallis, Oregon, O. & Books, Inc. 1983. Cap. 6, p.276-293.
- VAN SOEST, J.P. 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):834-43, 1965.
- WELCK, J.G. Physical parameters of fiber affecting passage from the rumen. *J. Dairy Sci.*, 69(10):27-54, 1986.