

VALOR NUTRITIVO DO FENO DE JUAZEIRO (*ZIZYPHUS JOAZEIRO*) PARA CAPRINOS E OVINOS¹

NELSON NOGUEIRA BARROS², LUIZ CARLOS LOPES FREIRE³,
EXPEDITO AGUIAR LOPES⁴ e WILLIAM LAWRENCE JOHNSON⁵

RESUMO - Foram utilizados seis caprinos SRD (Sem Raça Definida) e seis ovinos Santa Inês, machos, adultos, para avaliar o valor nutritivo do feno da folhagem de juazeiro. Todos os animais foram mantidos em gaiolas de metabolismo durante 21 dias, sendo quatorze de adaptação e sete de coleta total de fezes e urina. O consumo de forragem foi *ad libitum*. As concentrações de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), hemicelulose e lignina em KMnO_4 foram, respectivamente, de: 15,2; 66,7; 24,8 e 14,2%. Entre espécies de animais não foi detectada diferença significativa ($P > 0,05$) para nenhuma das variáveis estudadas. O consumo de matéria seca, o coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca e o balanço de nitrogênio, foram de 76,6 e 87,1 $\text{g/kg}^{0,75}/\text{dia}$, 43,7 e 39,9% e 6,7 e 6,0 g/dia para caprinos e ovinos, respectivamente. Os resultados indicam que o feno da folhagem de juazeiro pode ser utilizado na alimentação de caprinos e ovinos como um recurso alimentar alternativo durante a época seca.

Termos para indexação: composição química, consumo de forragem, digestibilidade, balanço de nitrogênio.

NUTRITIVE VALUE OF JUAZEIRO (*ZIZYPHUS JOAZEIRO*) HAY FOR SHEEP AND GOATS

ABSTRACT - Six sheep of the Santa Inês genotype and six goats of undefined genotype (SRD) were used to evaluate the nutritive value of "juazeiro" hay (*Zizyphus joazeiro*). Experimental animals were kept in elevated metabolism crates for a 14-day adaptation period followed by a 7-day collection period of total feces and urine. Sheep and goats were adult castrated males. They were given *ad libitum* access to forage consumption, water and mineralized salt. Crude protein, neutral detergent fiber, hemicellulose and KMnO_4 lignin contents of the hay were 15.2, 66.7, 24.8 and 14.2%, respectively. There was no significant difference between animal species for any of these variables. Consumption of dry matter, apparent digestibility coefficient of dry matter and nitrogen balance were 76.6 and 87.1 $\text{g/kg}^{.75}/\text{day}$, 43.7 and 39.9% and 6.7 and 6.0 g/day for goats and sheep, respectively. The results indicated that "juazeiro" leaves can be used as feed by sheep and goats, as an alternative food source during the dry season.

Index terms: chemical composition, forage intake, digestibility, nitrogen balance.

¹ Aceito para publicação em 22 de fevereiro de 1991

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

³ Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA/CNPIC.

⁴ Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA/CNPIC.

⁵ Zoot. Ph.D., North Carolina State University, Raleigh, North Carolina, USA.

INTRODUÇÃO

A produção de caprinos e ovinos no nordeste do Brasil é geralmente considerada abaixo de seu potencial, devido a uma série de fatores, desde o nível cultural ao de ordem econômica. Considerado como um dos fatores limitantes da produção, o estresse nutricional

em caprinos e ovinos, durante a estação seca, resulta em elevadas perdas de peso e, possivelmente, em mortes (Pfister 1983). Em geral, durante a estação chuvosa, nem a quantidade nem a qualidade da forragem parecem limitar a produção animal. É durante o longo período seco, quando cessa o crescimento das plantas, que a baixa disponibilidade aliada à queda da qualidade da forragem disponível, afeta seriamente o desempenho animal.

Em meados da estação seca a disponibilidade de forragem herbácea diminui a um nível muito baixo em decorrência do pastejo, do pisoteio e da decomposição. Neste período as folhas de plantas caídas ao solo tornam-se um importante componente na dieta dos caprinos e ovinos.

Questiona-se frequentemente se o conteúdo nutritivo das folhas caídas no solo é adequado para a manutenção de caprinos e ovinos durante a estação seca (Pfister 1983). Estudos até o presente (Pfister 1983 e Kirmse 1985), entretanto, têm revelado que as dietas dos caprinos e ovinos, constituídas das folhas secas caídas das árvores e arbustos, são de qualidade relativamente boa. Estas dietas continham níveis de proteína bruta de 8 a 10%, digestibilidade *in vitro* de matéria orgânica de 40 a 50% e níveis de consumo de matéria orgânica de 2 a 3% do peso corporal.

O juazeiro (*Ziziphus joazeiro*, Mart.) é uma das plantas arbóreas típicas dos sertões nordestinos. É uma das poucas espécies que se conservam sempre verdes, nunca perdendo totalmente a folhagem, que se renova pelo mês de outubro, mesmo nas mais rigorosas secas (Braga 1976). De acordo com este autor, as folhas e as ramas de juazeiro constituem um dos mais valiosos recursos alimentares para o gado nos períodos secos, apresentando um teor de proteína em torno de 18%. Estudos mais recentes (Mesquita et al. 1986), revelaram que o juazeiro obteve índices de preferência relativamente altos pelos caprinos durante a estação seca. Este estudo teve a finalidade de avaliar o valor nutritivo do feno da folhagem de juazeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, em Sobral, Ceará. A região caracteriza-se por apresentar temperaturas elevadas durante todo o ano. A precipitação média anual é de 758,8 mm, concentrada nos meses de janeiro a junho. As médias das temperaturas máxima e mínima são de 35 a 22°C, respectivamente, com pequenas variações.

Foram utilizados doze animais, sendo seis caprinos SRD e seis ovinos Santa Inês, machos, adultos, pesando em média 26,9 e 37,1 kg de peso vivo, respectivamente. Dois caprinos rejeitaram completamente o alimento. Assim, para efeito de análise, computaram-se os dados de apenas quatro animais.

As folhas da forrageira foram colhidas quando se encontravam fisiologicamente maduras, com ponteiros de até 5 mm de diâmetro, no final da estação chuvosa. O feno foi confeccionado naturalmente, ao sol, sendo a folhagem colhida de diferentes plantas no município de Sobral. O feno foi oferecido aos animais sem nenhum tratamento adicional.

Todos os animais foram mantidos em gaiolas de metabolismo durante 21 dias, sendo quatorze de adaptação e sete de coleta total de fezes e urina.

A forrageira foi oferecida *ad libitum*. No decorrer da fase de coleta de dados foram tomadas amostras do alimento oferecido e do recusado. As amostras foram trituradas em moinho através de uma peneira de 1 mm e analisadas para determinação de fibra em detergente neutro, hemicelulose, celulose, lignina em $KMnO_4$ (Goering & Van Soest 1970), nitrogênio total (Association of Official Agricultural Chemists 1970) e cinzas por incineração em forno mufla a 550°C por 12 horas. Diariamente foi feita coleta total de fezes e urina. As fezes foram secadas a 55°C em estufa com ventilação forçada. A urina foi acidificada com 10 ml de ácido sulfúrico diluído em água (1:1) e, em seguida, analisada para determinação do nitrogênio. Os dados foram analisados através de um delineamento inteiramente casualizado (Steel & Torrie 1980). Para a análise estatística os dados expressos em percentagem, foram transformados em arco seno da \sqrt{x} com o objetivo de ajustá-los à distribuição normal. Como variáveis de resposta estudaram-se: consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores referentes à composição química

estão apresentados na Tabela 1 e os relativos ao consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio, na Tabela 2.

TABELA 1. Composição química (%) do feno da folhagem de juazeiro consumido por caprinos e ovinos durante a estação seca.

Nutriente	%
Umidade	7,7
Na base da matéria seca	
Proteína bruta	15,2
Proteína digestível	
• para caprinos	9,2
• para ovinos	9,0
Cinzas	11,8
Fibra em detergente neutro	66,7
Hemicelulose	24,8
Celulose	27,6
Lignina em $KMnO_4$	14,2

TABELA 2. Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio do feno da folhagem do juazeiro para caprinos e ovinos durante a estação seca.

Variáveis ¹	Espécie animal	
	Caprino	Ovino
Consumo de matéria seca (MS)		
- g/kg ^{0,75} /dia	76,6±6,4	87,1±7,0
Consumo de MS digestível		
- g/kg ^{0,75} /dia	34,7±3,6	35,2±4,3
Consumo de matéria orgânica digestível		
- g/kg ^{0,75} /dia	29,8±3,7	30,9±3,6
Consumo de proteína bruta		
- g/kg ^{0,75} /dia	13,0±3,1	13,7±2,5
Digestibilidade		
- matéria seca (%)	43,7±1,6	39,9±3,0
- matéria orgânica (%)	43,7±2,2	39,5±2,9
- nitrogênio (%)	60,6±1,5	59,4±3,0
Balanço de nitrogênio		
- g/dia	6,7±2,2	6,0±1,3

O juazeiro, apesar de não ser uma leguminosa, apresentou um teor de proteína bruta (15,2%) comparável ao verificado para leguminosas forrageiras como a cunhã (Upadhyaya & Pachauri 1983, Alencar & Guss 1985 e Kawas et al. 1985); não obstante, os dois primeiros autores referiram-se a um material num estágio de maturação mais avançado. Resultados semelhantes ao auferido neste trabalho foram obtidos por Araújo & Vieira (1987b) para a orelha-de-onça (*Macroptilium martii*), por Araújo et al. (1987) para o mororó (*Bauhinia cheilantha*) e por Barros et al. (1990) para a maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*), todas elas plantas nativas da caatinga.

Com relação à fibra em detergente neutro, o valor aqui encontrado (66,7%) foi elevado em relação à maniçoba (58,62%) verificado por Barros et al. (1990). A inclusão dos ponteiros, que continham acúleos, bem como, o fato de as folhas se encontrarem fisiologicamente maduras, justificam plenamente as elevadas concentrações de FDN obtidas. Dos demais constituintes de parede celular, a lignina (Tabela 2) também foi elevada, sendo ainda mais alta que a verificada para a maniçoba (Barros et al. 1990).

Para as variáveis estudadas durante o trabalho de digestibilidade, não foram encontradas diferenças ($P>0,05$) entre caprinos e ovinos.

Os consumos de matéria seca do juazeiro, de 76,6 e 87,1 g/kg^{0,75}/dia para caprinos e ovinos, respectivamente, não diferiram estatisticamente ($P>0,05$) e podem ser considerados satisfatórios. No entanto, se levarmos em consideração os dois animais que rejeitaram completamente o juazeiro, o consumo de matéria seca passaria de 76,6 para 51,1±17,0 g/kg^{0,75}/animal/dia. Os dados disponíveis são insuficientes para explicar este comportamento. Van Soest (1973) considera que os taninos proporcionam um gosto amargo ao alimento o que influencia a sua palatabilidade. Embora Reed (1986) considere que as folhas de certas espécies de ramos podem conter na matéria orgânica até 50% de fenólicos, dentre os quais o tanino, neste estudo os teores de tanino não

devem ter sido elevados. Esta hipótese é calçada no fato de que os percentuais de digestibilidade do nitrogênio (Tabela 2) não denotam forte interferência de taninos. Reed & Soller (1987) demonstraram haver uma forte e negativa interferência dos polifenóis na utilização do nitrogênio da *Acacia eyanophilla*, e que esta é decorrente da formação de complexos indigestíveis de fenólicos e proteínas, no trato digestivo. Afora isto, Church (1979) demonstrou que o caprino é mais sensível e mais tolerante às substâncias azedas que o ovino. Portanto, a explicação mais convincente para esclarecer as razões pelas quais dois dos seis caprinos rejeitaram completamente o feno de juazeiro provavelmente esteja relacionada mais ao manejo imposto aos animais, ou seja, ao confinamento. Os resultados obtidos por Barros et al. (1986) mostraram que, em confinamento, o desempenho dos caprinos SRD foi muito inferior ao dos ovinos, fato este atribuído ao reduzido consumo dos caprinos em relação ao dos ovinos. Estes autores constataram ainda que, em regime de semiconfinamento, os caprinos apresentaram um melhor desempenho que em confinamento. Para caprinos, resultados semelhantes, embora mais baixos, foram obtidos por Araújo & Vieira (1987a) com a camaratuba, por Araújo & Vieira (1987b) com a orelha-de-onça e por Araújo et al. (1987) com o mororó. Por outro lado, os valores médios da digestibilidade da matéria seca encontrados por esses autores foram superiores em treze pontos percentuais ao obtido neste estudo. A baixa digestibilidade verificada neste trabalho pode ser explicada em parte, pelo elevado teor de lignina contido no material. A relação inversa entre teor de lignina e a digestibilidade das forrageiras foi exaustivamente estudada por Van Soest (1963). Os consumos de matéria seca digestível e de matéria orgânica digestível foram muito semelhantes entre espécie animal, sendo comparáveis ao verificado por Vale et al. (1985) para a vagem de jurema preta (*Mimosa acutistipula*), espécie lenhosa da caatinga. Barros et al. (1986) comentam a superioridade das leguminosas herbáceas em relação às espécies lenhosas da ca-

atinga em termos de consumo de matéria orgânica digestível. Isto decorre, parcialmente, do fato de os teores de lignina destas últimas serem, geralmente, mais elevados, resultando conseqüentemente, em valores mais baixos da digestibilidade aparente da matéria orgânica.

Pelo consumo de proteína bruta alcançado neste estudo, potencialmente, o feno de juazeiro suportaria um ganho de peso por ovinos, superior a 100 g/dia (Kearl 1982) e, para caprinos, uma produção de leite de aproximadamente 1 kg/dia (National Research Council 1981).

O balanço de nitrogênio de 6,7 e 6,0 g/dia para caprinos e ovinos, respectivamente, foi satisfatório para uma espécie lenhosa. Os valores aqui auferidos assemelham-se aos verificados por Upadhyaya & Pachauri (1983) para a cunhã. No entanto, em outros estudos, a cunhã proporcionou um balanço de nitrogênio superior ao encontrado neste trabalho, superioridade esta da ordem de 3,6 g/dia (Kawas et al. 1985) e de 9 g/dia (Barros et al. 1991).

CONCLUSÕES

1. Caprinos e ovinos apresentaram a mesma eficiência de utilização do alimento.
2. O feno de juazeiro foi bem consumido pelos animais.
3. As digestibilidades da matéria seca e da matéria orgânica foram baixas, decorrentes principalmente, do elevado teor de lignina verificado.
4. Os resultados indicaram que o juazeiro pode ser utilizado na alimentação de caprinos e ovinos como um recurso alimentar alternativo durante a época seca.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, J.A. de; GUSS, A. **Efeito do intervalo de corte sobre a produção de Matéria Seca (MS) e Proteína Bruta (PB) em cunhã (*Clitoria ternatea*)**. Cachoeiro do Itapemirim, ES: EMCAPA, 1985. 3p. (EMCAPA, Pesquisa em Andamento, 26).

- ARAÚJO, E.C.; VIEIRA, M.E.Q. Nutritive value and voluntary intake of native forage of semiarid region of Pernambuco. II. Camarutuba (*Cratilia mollis*). In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOAT, 4., 1987, Brasília, DF. **Proceedings**. Brasília: EMBRAPA-DDT, 1987a. p.1408.
- ARAÚJO, E.C.; VIEIRA, M.E.Q. Nutritive value and voluntary intake of native forages of the semiarid region of Pernambuco. I. *Macroptilium martii*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOAT, 4., 1987, Brasília, DF. **Proceedings**. Brasília: EMBRAPA/DDT, 1987b. p.1407-1408.
- ARAÚJO, E.C.; VIEIRA, M.R.Q.; SILVA, M.A. Valor nutritivo e consumo voluntário de forrageiras da região semi-árida de Pernambuco. III. Mororó (*Bauhinia cheilantha* Bong) stend. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., 1987, Brasília, DF. **Anais**. [S.l.]: 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.; FREIRE, L.C.L.; LOPES, E.A.; JOHNSON, W.L. Estudo comparativo da digestibilidade de leguminosa forrageira com ovinos e caprinos, digestibilidade do feno de cunhã. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.8, p.1209-1213, 1991.
- 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 introduced forages by goats and hair sheep in Northeast Brazil. In: REUNIÃO TÉCNICA CIENTÍFICA DO PROGRAMA DE APOIO A PESQUISA COLABORATIVA DE PEQUENOS RUMINANTES, 1., 1986, Sobral, CE. **Anais**. Sobral: EMBRAPA-CNPC/SR-CRSP, 1986. p.219-226.
- BARROS, N.N.; SALVIANO, L.M.C.; KAWAS, J. Valor nutritivo de maniçoba (*Manihot pseudo-glaziovii*) para caprinos e ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n.3, p.387-392, 1990.
- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. Natal, RN: ESAM, 1976. 540p.
- CHURCH, D.C. Test, appetite and regulation of energy balance and control of feed intake. In: CHURCH, D.C. (Ed.). **Digestive physiology and nutrition of ruminante**. Corvallis, Oregon: O Books, 1979. v.2, p.281-290.
- GOERING, H.K.; VAN SOEST, J.P. **Forage fiber analysis; reagents, procedures and some application**. Washington, USA: Gov. Print. Off., 1970. (USA Department of Agriculture Handbook, 379).
- KAWAS, R.J.; CARNEIRO, H.; BARROS, N.N.; FREIRE, L.C.L.; KAWAS, F.N.; SHELTON, J.M.; JOHNSON, W.L. Valor nutritivo para caprinos de silagem de sorgo forrageiro (*Sorghum vulgare*) e da cunhã (*Clitoria ternatea*) em dois estágios de maturidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22., 1985, Balneário de Camboriú, SC. **Anais**. Balneário Camboriú: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1985. p.252.
- KEARL, L.C. **Nutritive requirements of ruminants in developing countries**. Logan, Utah: Utah State University, 1982. 381p.
- KIRMSE, R.D. **Effects of clearcutting on forage production, quality and decomposition in the caatinga woodland of Northeast Brazil: implications to goat and sheep nutrition**. Logan: Utah State University, 1985. 165p. Tese de Doutorado.
- MESQUITA, R.C.M.; LOPES, E.A.; MALECHECK, J.C. Manipulação da caatinga visando o aumento de produção de carne caprina. In: REUNIÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA DO PROGRAMA DE APOIO À PESQUISA COLABORATIVA DE PEQUENOS RUMINANTES, 1., 1986, Sobral, CE. **Anais**. Sobral: EMBRAPA-CNPC/SR-CRSP, 1986. p.123-139.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Animal Nutrition. Subcommittee on Goat Nutrition (Washington, EUA). **Nutrient requirement of goats**; Angora, Dairy and Meat goats in temperate and tropical countries. Washington, DC: National Academic Sciences, 1981. p.10-12.
- PFISTER, J.A. **Nutrition and feeding behaviour of goats and sheep grazing deciduous shrub-woodland in Northeastern**

- Brazil.** Logan, Utah: Utah State University, 1983. Tese de Doutorado.
- REED, J.D. Relationships among soluble phenolics, insoluble pro-anthocyanidins and fiber in East African Browes (Browse) species. **Journal Range Management**, v.39, n.1, p.5-7, 1986.
- REED, J.D.; SOLLER, H. Phenolics and nitrogen utilization in sheep fed browse. In: HOSE, H. **Herbivore Nutrition Research**. Sydney: Australian Society of Animal Production, 1987. p.41-48.
- STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. **Principles and procedure of statistics**. 2.ed. New York: McGraw-Hill, 1980. 633p.
- UPADHYAYA, R.S.; PACHAURI, V.C. Nutritive value of *Clitoria ternatea* L. hay for Barbari goats. **Indian Journal of Animal Sciences**, v.53, n.9, p.1032-1033, 1983.
- VALE, L.V.; ARAÚJO FILHO, J.A. de; ARRUDA, F.A.V.; SERPA, M.B.M. Valor nutritivo da vagem de jurema preta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22., 1985, Balneário Camboriú, SC. **Anais**. Balneário Camboriú: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1985. p.336.
- VAN SOEST, P.J. Composition and nutritive value of forages. In: HEATH, M.E.; METCALF, D.S.; BARNES, R.F. **Forages: the science of grassland agriculture**. 3.ed. Ames: Iowa State University Press, 1973. p.53-63.
- VAN SOEST, P.J. Use of detergent in the analysis of fibrous food. II. A repiol method for the determination of fiber and lignin. **Journal of the Association Official Analytical Chemists**, v.46, p.829-835, 1963.