

# Composição bromatológica, fenóis totais e taninos de forrageiras nativas e exóticas do semi-árido pernambucano, Brasil

M. E. de Queiroz Vieira\*, D. M. Silber Schmidt V.\*\*, M. de Almeida L.\*\*\*, M. Nunes da Costa<sup>φ</sup>, S. Nérias de Oliveira B.<sup>φφ</sup>, e M. J. de Araújo S.<sup>φ</sup>

## Introdução

A exploração pecuária brasileira é caracterizada, principalmente, pela utilização dos recursos forrageiros como fator preponderante na redução dos custos com alimentação. Entretanto, aspectos como a reduzida disponibilidade de alimentos no período seco resultam na baixa produtividade dos rebanhos, tanto pela escassez como pela qualidade da forragem disponível.

Na região semi-árida as espécies forrageiras arbustivas e arbóreas constituem-se em importantes recursos que, ao contrário da maioria das espécies herbáceas, utilizam água e nutrientes das camadas mais profundas da terra, em virtude de seu desenvolvido sistema radicular, além de outros mecanismos reguladores que possibilitam o armazenamento e a utilização das reservas, garantindo a sobrevivência destas espécies em condições adversas.

Contudo, apesar destas características favoráveis, existe o risco de intoxicação dos animais pela ingestão de plantas contendo compostos antinutricionais, a exemplo dos taninos. Estas substâncias são definidas como polifenóis de alto peso molecular, solúveis em água, possuindo a capacidade de precipitar proteínas, através do complexo tanino-proteína, unido por pontes de hidrogênio e interações hidrofóbicas, sendo esta característica a mais importante, do ponto de vista bioquímico.

De fato, os complexos formados resultam em redução na digestibilidade e disponibilidade das proteínas dietéticas, bem como na palatabilidade dos alimentos devido ao sabor adstringente que promove. Todos esses fatores contribuem para o menor ganho de peso dos animais.

Tanner et al. (1990) e Reed et al. (1990) observaram baixa taxa de crescimento, em virtude do menor consumo total, em animais alimentando-se de frutos de *Acacia sieberiana*, espécie que contém altos níveis de taninos.

O efeito dos taninos na digestibilidade in vitro da matéria seca (MS) tem sido provado em vários estudos, nos quais foi detectada correlação negativa entre a presença de tanino na dieta e a digestibilidade. Vários trabalhos experimentais demonstraram que os elevados teores de taninos na dieta resultaram em um maior aparecimento de MS, matéria orgânica e energia bruta nas fezes de carneiros que, segundo McLeod (1974) seria o resultado da reação entre os taninos e as mucoproteínas, reduzindo a absorção de nutrientes através das paredes intestinais e ainda pela inibição da atividade de certos microorganismos no rúmen.

Graves intoxicações devido ao excessivo consumo de leguminosas e outras espécies que contém cerca de 20% de taninos resultam em alta mortalidade e morbidade de bovinos e ovinos, observando-se, principalmente, lesões a nível intestinal, como gastroenterites hemorrágicas e ainda a necrose do fígado (Dollahite et al., 1962; Filippich et al., 1991; Holliman, 1985).

Contudo, os taninos também apresentam características favoráveis na alimentação animal. Uma delas, é a prevenção do timpanismo em ruminantes. Trata-se de uma condição comum nestes animais, observando-se a produção de gases no rúmen devido a

\* Professor Adjunto Dr. do Departamento de Zootecnia da UFRPE. E-mail: mariaeunicev@bol.com.br

\*\* Professor associado, Doutorado em Tecnologia Nuclear básica, pós-doutoramento na Universidade de Reading. E-mail: dovitti@cena.usp.br

\*\*\* Professor Adjunto do Departamento de Zootecnia da UFRPE. E-mail: marioalmeida@hotmail.com

<sup>φ</sup> Zootecnista do Departamento de Zootecnia da UFRPE.

<sup>φφ</sup> Zootecnista autônomo.

formação de uma espuma estável e persistente que pode levar à compressão do sistema cardiovascular e morte. Além disso, sob baixas a moderadas concentrações, pode reduzir as perdas das proteínas no rúmen, decorrentes da formação do complexo tanino-proteína, insolúvel e estável nas condições ruminam, permitindo a dissociação apenas no abomaso, sob pH de 1.3 a 3, fator que define uma melhor utilização da proteína dietética que, ao contrário do ambiente ruminal, geraria grande quantidade de amônia, onde a síntese de proteína bacteriana é mais lenta que a liberação de amônia.

Ainda, segundo Van Soest (1994) a presença de taninos na dieta pode aumentar a eficiência na reciclagem da uréia, através do aumento do fluxo salivar para o rúmen, elevando os níveis de uréia presentes na saliva que serão utilizados pelos microorganismos para o seu crescimento e multiplicação.

Apesar destas características benéficas, a magnitude dos efeitos deletérios, varia com os diferentes tipos de taninos e suas concentrações. Waldo (1973) demonstrou que a digestibilidade do amido no rúmen diminuiu com o aumento no nível de taninos. A digestão da fibra também foi reduzida pelos taninos condensados na dieta (Barry e Duncan, 1984; Yu et al., 1995), resultando em um menor suprimento de ATP (adenosin trifosfato) aos microorganismos, retardando seu crescimento e, portanto, a síntese de proteína microbiana necessária ao animal. Adicionado a isto, a produção de ácidos grasos *in vitro* (AGV's) também é reduzida pelo nível de taninos, ocasionando indisponibilidade de energia para o animal. Mudanças na proporção molar de AGV's têm sido descritos com a redução da razão acetato:propionato.

Considerando-se que a proteína é um dos principais componentes da dieta, tornando-se um indicativo da qualidade do alimento, as leguminosas, caracterizadas pelo alto teor protéico, constituem-se em uma alternativa para a utilização suplementar nos períodos críticos do ano. No entanto, deve-se salientar a presença dos compostos fenólicos que causam efeitos indesejáveis na performance animal.

Os taninos interferem na determinação da fibra, provavelmente através da formação de complexos com macromoléculas como as proteínas e a celulose que são insolúveis em soluções detergentes (Reed et al., 1995). Devido a essa afinidade, agentes complexantes tem sido utilizados na detecção dos polifenóis, entre eles estão as substâncias polietilen glicol (PEG) e PVPP (polivinil polipirrolidone).

A aplicação de PEG em dietas contendo taninos previne a ligação destes com as proteínas, uma vez que o PEG possui maior afinidade pelas estruturas fenólicas a outras macromoléculas (Caygill e Mueller-Harvey, 1999).

De acordo com Silva (1995) a presença de altos teores de tanino pode ocasionar mal aproveitamento dos alimentos que compõem a dieta dos ruminantes. Portanto, faz-se necessário um maior conhecimento destes compostos, aliado a determinação dos teores nas principais forrageiras e os efeitos decorrentes de sua utilização na dieta animal.

Objetivou-se com essa pesquisa a determinação do conteúdo em resíduos polifenólicos e taninos totais de plantas forrageiras do semi-árido pernambucano, Brasil.

## Materiais e métodos

### Espécies

**Alfafa (*Medicago sativa*).** Tem grande valor na alimentação animal, seja na forma de feno ou silagem, como na forma de pasto. Segundo descrição de Alcântara e Bufarah (1988) apresenta porte herbáceo e erecto, raízes robustas e rizomas curtos. Atinge até 1 m de altura e possui folhas com três folíolos oblongos. As flores são azuis ou violáceas, raramente ocorrendo a cor branca, apresentando rácermos de 15 a 30. As vagens são espiraladas e têm de 2 a 5 sementes.

É adaptada a climas temperados e frios, portanto, não tolera regiões de clima seco ou úmido. Possui elevada exigência em fertilidade do solo, principalmente fósforo e enxofre.

O valor alimentar da alfafa é primeiramente determinado por sua morfologia e, em particular, pela sua relação folha/caule. Segundo Pupo (1991) proporciona uma forragem de alta qualidade, devido à sua palatabilidade e elevado valor nutritivo. A composição bromatológica da forragem fresca e no início da floração apresenta os seguintes valores: 24.5% de MS, 6.9% de fibra bruta, 5.6% de proteína bruta (PB), 0.6% de extrato etéreo, 8.6% de extrativo não nitrogenado, e 2.8% de cinzas.

**Algarobeira [*Prosopis juliflora* (S.W.) D. C.].** Espécie da família das leguminosas, subfamília Mimosácea e do gênero *Prosopis*, a algarobeira desempenha um papel importante na pecuária nordestina, principalmente nos períodos secos do ano, devido ao seu valor forrageiro, sendo utilizada na alimentação animal, através do fornecimento de seus frutos e, em menor escala, suas

ramas que se mantêm verdes durante todo o ano. Os frutos são achatados com aproximadamente 20 cm de comprimento com depressões entre as sementes que possuem tegumento duro.

Suas características adaptativas permitem o desenvolvimento em quase todos os solos do Nordeste, entre elas está o desenvolvido sistema radicular com raiz principal, alcançando grande profundidade em busca do lençol freático. Segundo Lima (1982) essa característica promove uma maior resistência à regiões quentes e secas, tolerando ainda, solos com elevado grau de salinidade e mediana ou escassa fertilidade. Segundo Souza e Tenório (1982) a vagem da algarobeira possui 81.57% de MS, 13.56% de PB, 4.3% de extrato etéreo, 29.69% de extrativo não nitrogenado, 28.25% de fibra bruta, e 5.7% de cinzas.

**Angico** [*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan.]. Espécie da família Mimosaceae, apresenta ampla distribuição geográfica desde o Maranhão até São Paulo e Brasil Central, sendo comum ainda na Zona da Mata de Minas Gerais.

Possui madeira muito pesada e cerne castanho-amarelado quando recém-cortado, passando a castanho-avermelhado. Casca morta de tronco idoso, espessura grossa (> 5 mm), áspera e rígida são outras características que, associadas à presença de sulcos longitudinais profundos e irregulares com fendas transversais, tornam a madeira do angico, segundo observações práticas, nas zonas de ocorrência, bastante resistente ao apodrecimento.

Por incisão, apresenta exsudato transparente resinoso, sem odor ou sabor distinto. Seu tronco apresenta diâmetro médio de 24.7 cm.

Suas folhas apresentam a composição química a seguir: MS (35.89%), matéria orgânica (34.21%), PB (7.53%), fibra bruta (13.63%), extrato etéreo (3.23%), extrativo não nitrogenado (9.81%), e cinzas (1.68%).

**Aroeira** (*Astronion urundeuva* Engl.). Pertence à família Anacardiaceae e ocorre no nordeste do país, oeste dos Estados da Bahia, Minas Gerais e São Paulo, além do sul de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás.

Apresenta tronco alto, linheiro, podendo alcançar 1 m ou mais de diâmetro, copa larga e ramos flácidos que, quando novos são revestidos por pêlos. As flores são purpúreas com pêlos brancos e em panícula.

Devido ao elevado teor em tanino as cascas são utilizadas nas indústrias de curtume, enquanto que as

folhas maduras servem como forragem. Estas apresentam a seguinte composição química: MS (46.51%), matéria orgânica (44.38%), PB (5.46%), fibra bruta (5.71%), extrato etéreo (3.35%), extrativo não nitrogenado (29.86%), cinzas (2.13%).

**Cumarú ou imburana de cheiro** [*Amburana cearensis* (Fr. All.) A. C. Smith]. Espécie comum em toda a região da Amazônia, abrangendo desde o Acre até o Maranhão, tanto em terra firme como em várzeas.

Apresenta madeira muito pesada e dura ao corte, com cerne de cor castanho claro amarelado. Pode alcançar até 10 m de altura. Suas flores são brancas, miúdas e muito aromáticas. As vagens são achatadas e quase pretas, contendo uma semente alada, achatada e rugosa.

**Feijão bravo** (*Cratylia floribunda* Benth.). Espécie que se constitui em excelente recurso forrageiro para os períodos de seca. É perene e arbustiva, alcançando cerca de 3.5 m de altura, possuindo hastes finas e flexíveis e folhas que se mantêm verdes durante todo o ano. Apresenta grande resistência à seca.

As flores são brancas, grandes, com muitos estames e intensa produção de néctar, exalando odor adocicado. O período de floração abrange os meses de dezembro e janeiro. Somente as folhas e pontas dos ramos devem ser fornecidos aos animais, podendo ser verde ou fenado. Apresenta a seguinte composição: MS (83.4%), PB (20.3%), extrato etéreo (2.4%), fibra bruta (24.2%), cinza (7.1%), extrativo não nitrogenado (29.4%).

**Feijão guandu** [*Cajanus cajan* (L.) Mills.]. O guandu é uma leguminosa arbórea que tem sido utilizada com propósitos forrageiros, podendo alcançar até 4 m de altura. Apresenta folhas trifoliadas pilosas com folíolos no formato elíptico a lanceolado e flores dispostas em ráceros terminais e axilares, com coloração amarela ou amarelo-alaranjado e cálice aveludado. As vagens são indeiscentes e oblongas, contendo de 2 a 9 sementes de cor creme a castanho, no formato aproximadamente redondo (Bogdan, citado por Costa, 1987).

Esta espécie, originária da África, adaptou-se bem às condições tropicais no Brasil, onde é utilizada na produção de grãos para consumo humano, além da utilização como forragem de alto valor nutritivo na alimentação animal. Desenvolve-se bem em uma ampla faixa de precipitações, variando de 500 a 1500 mm/ano e em condições de clima quente e úmido, com temperatura média entre 18 e 30 °C. Em virtude do desenvolvido sistema radicular, apresenta tolerância

à seca. Tolera diversos tipos de solos, desde os mais férteis até os de baixa fertilidade, entretanto, não tolera excesso de umidade e pisoteio.

O guandu como planta forrageira é fornecido na forma de feno e silagem, como também pode ser utilizado no pastejo direto no período seco, bem como na formação de bancos de proteína.

A parte aérea fresca apresentou a seguinte composição química: 27.8% de MS, 2.3% de cinzas, 8.9% de fibra bruta, 1.3% de extrato etéreo, 6.4% de PB e 8.9% de extrativo não nitrogenado (Pupo, 1991).

**Gliricídia** [*Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud.]. Espécie nativa do México e oeste da Índia, conforme Skerman et al. (1991), a gliricídia também é conhecida como *Gliricidia maculata* Kunth.

Apresenta altura variando de 5 a 15 m, folhas pinadas e globais e, segundo Baggio (1982) tem seu habitat em altitudes que vão desde o nível do mar até 1500 m, com precipitações pluviais de 1000 mm até mais de 3000 mm/ano podendo até suportar 6 ou mais meses de seca. Cresce em solos ácidos e pouco férteis, sendo de fácil manejo (Chadhokar e Kantharaju, 1980).

Devido à sua boa palatabilidade e riqueza em nutrientes tem sido muito utilizada na alimentação de bovinos, caprinos e ovinos, especialmente na estação seca do ano, quando a forragem disponível diminui sua qualidade.

Segundo Adejumo (1991) os valores médios para PB e digestibilidade da MS foram 25.9% e 62.5%, respectivamente.

**Jurema-preta** (*Mimosa hostilis* Benth.). Leguminosa arbustiva extremamente rústica que ocorre na Caatinga. Trata-se de uma árvore de porte pequeno, alcançando até 4 m de altura, caule espinhoso e contorcido, de casca quase negra com fendas longitudinais, folhas bipenadas com folíolos reduzidos. Possui flores amareladas dispostas em espigas, vagens pequenas articuladas e espiraladas (Braga, 1976).

Fornecer madeira dura, excelente para lenha e carvão e suas folhas servem como alimento, principalmente nas regiões mais secas e mais pobres, onde outras forrageiras de melhor qualidade vão escasseando (Gomes, 1973).

Segundo Soares (1982) é uma das espécies que tem participação muito importante na dieta dos animais

durante todo o ano, sendo por esta razão, considerada como planta forrageira.

Apesar de uma boa composição bromatológica, a jurema-preta apresenta um fator inibidor responsável pela baixa digestibilidade in vitro, fato que indica restrições no fornecimento desta espécie como alimento único na dieta animal (Salviano e Carvalho Filho, 1982).

Segundo Passos (1991) e Araújo Filho et al. (1990) a jurema-preta apresentou a seguinte composição química: 37.8% de MS, 14.28% de PB, 7.23% de cinzas, 28.23% de fibra em detergente neutro, 32.23% de fibra em detergente ácido, e digestibilidade média de 40.92%.

**Leucena** (*Leucaena leucocephala*). É uma espécie leguminosa arbustiva e perene, que pode atingir 10-12 m de altura. Apresenta sistema radicular profundo com poucas raízes laterais que ocorrem em pequeno número e próximas a superfície do solo. É uma planta adaptada aos trópicos e subtropicais, em regiões de até 500 m de altitude, suportando grandes diferenças de regime de precipitação, luminosidade e salinidade do solo. Não é muito exigente em solos, contudo, prefere os argilo-arenosos e férteis e bem drenados. Observa-se melhor desenvolvimento em regiões com precipitações de 600 a 1700 mm e estiagens de curta duração.

Segundo Sousa (1999) a produtividade da leucena é de 4-6 t/ha de MS por ano (folhas e ramos finos) com excelente qualidade nutricional, sendo bem aceita pelos animais. Sua composição química indica que ela pode ser um importante suplemento forrageiro (Silva, 1992), porém, devido a um fator tóxico, a mimosina, a leucena deve ser fornecida com algumas restrições na alimentação animal. Quando em altas proporções na dieta, ocasiona queda de pelos e salivação excessiva, sendo, portanto recomendada uma proporção de 30% do peso seco.

A parte aérea fresca apresentou a seguinte composição bromatológica na matéria verde: 24.7% de MS, 2.1% de cinzas, 5% de fibra bruta, 1.6% de extrato etéreo, 6% de PB e 12.7% de extrativo não nitrogenado.

**Malva-branca** (*Sida cordifolia* L.). Planta pertencente à família das Malváceas, a malva-branca caracteriza-se por ser perene e arbustiva, alcançando altura média de 1.60 e 2 m no máximo. Ocorre em quase todo o Brasil, inclusive nas restingas, florescendo todo o ano. É considerada como planta invasora devido a sua capacidade de se alastrar rapidamente.

Segundo Barbosa (1998) as folhas apresentam a seguinte composição: MS (31.26%), matéria orgânica (27.86%), PB (4.72%), fibra bruta (14.25%), extrato etéreo (0.82%), extrativo não nitrogenado (8.07%), e cinzas (3.4%).

**Maniçoba** (*Manihot pseudoglaziovii* Pax. Et. K. Hoffman). É uma planta nativa da Caatinga, caracterizada pela grande resistência à seco, devido, principalmente, à sua capacidade de acumular reservas, em virtude do desenvolvido sistema radicular.

Segundo Soares (1995) a maniçoba é heliófila, vegetando bem em áreas abertas e se desenvolve na maioria dos solos, tanto os calcáreos e bem drenados como aqueles pouco profundos e pedregosos.

É considerada uma forrageira de boa palatabilidade, pois é bastante procurada pelos animais no pastejo. Quanto à composição bromatológica, possui razoável teor de proteína (20.88% com base na MS), extrato etéreo (8.30%), fibra bruta (13.96%), extrativo não nitrogenado (49.98%), cinzas (6.88%), além de uma boa digestibilidade (62.29%).

**Mela-bode** [*Herissantia tiubae* (K. Sch.) Briz.]. Erva perene da família das Malváceas, alcança em média cerca de 80 cm de altura, apresentando base lenhosa, folhas longo-pecioladas e flores brancas, radiais, com a base da pétala de cor amarela. Os estames são numerosos, com filetes e anteras amarelas.

A composição química desta espécie é a seguinte: matéria seca (19.0%), matéria orgânica (8.83%), PB (3.70%), fibra bruta (3.53%), extrato etéreo (1.5%), extrativo não nitrogenado (8.57%), e cinzas (1.70%).

## Métodos

As espécies utilizadas na pesquisa foram coletadas no município de Sertânia, localizado no Sertão pernambucano. Foram colhidas de cada espécie aproximadamente 300 g de amostras, incluindo ramos com 6 mm de espessura, simulando o ramoneio na caatinga, cascas, vagens e folhas que foram submetidos à secagem em estufa com circulação de ar forçada a 40 °C durante 72 h. Segundo FAO a temperatura não deve ultrapassar 52 °C, fato este que pode promover alterações químicas nas estruturas dos flavonóides prejudicando sua extração.

Após o período em estufa, as amostras foram moídas em moinho Willey e passadas em peneira de 60 mesh. Posteriormente, acondicionadas em sacos plásticos vedados e identificados para em seguida serem analisados os teores de fenóis totais e taninos totais.

A avaliação do teor de taninos totais e taninos condensados seguiu o procedimento da FAO, pesando-se 200 mg de amostra finamente moída em peneira de 60 mesh.

Foram adicionados 10 mL do solvente acetona a 70% em Becker de 30 mL, sendo em seguida, colocados em banho frio (gelo + água) e submetidos a ultra-som por 20 min. Posteriormente, o conteúdo foi centrifugado a 4 °C durante 10 min por aproximadamente 3000 g (1900 r.p.m.). O sobrenadante foi coletado e conservado no gelo, em tubos de 100 mm x 12 mm.

Para a determinação de taninos totais, foram tomadas alíquotas de 0.5 mL do extrato e colocadas em tubos de ensaio, adicionando-se em seguida água destilada, completando-se o volume para 1 mL. No extrato diluído, foi adicionado 0.5 mL do reagente de Follin Ciocalteau 1 N e 2.5 mL da solução de carbonato de sódio (20 g de carbonato de sódio dissolvidos em 150 mL de água destilada, completando-se, em seguida, para 200 mL). Os tubos foram agitados e deixados em repouso por 40 min.

A leitura foi efetuada em espectrofotômetro a 725 nm e o teor de taninos totais em curva padrão de ácido tânico (PVPP; da sigma - P6755) e determinados pela equação:

$$Y = 44.978 + 0.5644X, R^2 = 0.9977$$

Para o preparo das amostras com PVPP, foram pesados 100 mg da substância para cada tubo de ensaio, adicionando-se em seguida 1000 mL de água destilada e 1000 mL da amostra devidamente diluída. Os tubos foram agitados e colocados em geladeira durante 15 min. Passado este período, os tubos submeteram-se à centrífuga a uma rotação de 1900 r.p.m., 4 °C por 10 min.

Os fenóis totais foram determinados pelo método Follin-Ciocalteau. De cada amostra foram tomadas alíquotas e colocadas em tubos de ensaio, completou-se o volume para 1 mL com água destilada e adicionou-se 0.5 mL do reagente Follin e 2.5 mL do carbonato de sódio. Os tubos foram agitados e, após 40 min de repouso, centrifugados a 2000 r.p.m. por 5 min. A leitura foi realizada a 725 nm e a quantidade de fenóis totais, calculada como equivalente de ácido tânico na curva de calibração.

## Resultados e discussões

O conhecimento da qualidade em termos de nutrientes e inibidores da digestão, como os taninos, presentes

em plantas forrageira tem a finalidade de procurar a forma mais adequada da sua indicação de uso para a alimentação animal. Portanto nas Tabelas 1 e 2 são compostas dos teores de taninos e composição bromatológica de plantas forrageiras nativas e exóticas utilizadas na alimentação dos ruminantes.

Com base nos dados da Tabela 1, os valores de fenóis totais apresentam uma amplitude de variação de 0.74 a 19.35 mg (eq. em AT) para as espécies mela-bode e aroeira, respectivamente, nas determinações sem PVPP. As espécies nativas apresentaram maiores valores em relação às exóticas.

Segundo Waghorn et al. (1990) o nível de tanino na dieta não deve ultrapassar 4% da MS para não comprometer o consumo voluntário da forragem e que um teor de 2% a 3% na MS da planta parece ser adequado para a proteção da proteína e manter alto consumo.

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, constatou-se que apenas as forrageiras angico, aroeira e o cumarú apresentaram nível de taninos totais superior aquele sugerido por Waghorn e McCallan (1990) não sendo, portanto, recomendadas para uso como alimento único na dieta dos animais.

Os efeitos antinutricionais dos taninos são: redução no consumo voluntário, diminuição da digestibilidade dos nutrientes, efeitos adversos no metabolismo pós-ruminal e toxicidade.

Tabela 1. Fenóis totais (mg) e taninos totais (mg eq. em ácido tânico) de forrageiras nativas e exóticas de Pernambuco, Brasil.

Forrageira	Fenóis totais		Taninos totais
	Sem PVPP <sup>a</sup>	Com PVPP <sup>a</sup>	
Alfafa	1.20	0.44	0.76
Algarobeira	1.10	0.53	0.57
Angico	12.56	1.11	11.74
Aroeira	19.35	2.175	17.17
Cumarú	6.24	0.90	5.34
Feijão bravo	0.94	0.37	0.57
Feijão guandu	2.56	0.68	1.88
Glicírcia	1.24	0.62	0.62
Jurema-preta	12.90	1.62	11.30
Leucena	2.70	0.54	2.16
Malva-branca	3.05	0.59	2.46
Maniçoba	3.69	0.64	3.05
Mela-bode	0.74	0.15	0.59

a. PVPP = polivinil polipirrolidone.

Tabela 2. Análise bromatológica (%) de forrageiras nativas e exóticas de Pernambuco, Brasil<sup>a</sup>.

Forrageira	MS	PB	EE	FB	MM	P
Alfafa	95.92	20.45	3.80	22.71	7.97	0.31
Algarobeira	92.83	19.02	4.00	25.13	6.39	0.16
Angico	92.89	16.20	6.05	22.20	4.31	0.15
Aroeira	93.36	13.06	5.62	11.47	5.15	0.14
Cumarú	93.97	21.23	2.49	14.74	4.40	0.18
Feijão bravo	92.25	11.71	6.60	29.83	8.00	0.11
Feijão guandu	92.41	13.81	2.67	46.06	4.61	0.23
Glicírcia	90.39	21.37	4.26	24.32	4.97	0.20
Jurema-preta	92.25	15.96	8.12	21.57	3.91	0.14
Leucena	91.26	18.60	5.94	17.12	6.27	0.16
Malva-branca	91.02	13.45	2.63	25.58	5.36	0.13
Maniçoba	92.32	19.26	7.28	19.23	7.69	0.28
Mela-bode	93.13	13.01	2.67	28.33	6.77	0.25

a. MS = matéria seca, PB = proteína bruta, EE = extrato etéreo, FB = fibra bruta, MM = matéria mineral, P = fósforo.

Conforme observado na Tabela 2 as forrageiras de maior teor de PB foram a alfafa (20.45%), cumarú (21.23%) e a glicírcia (21.37%), com amplitude de 11.71% a 21.37%, de modo geral as plantas analisadas apresentaram conteúdos de proteína capazes de atender as necessidades de rebanhos de corte e em alguns casos para produção de leite. A composição química determina o valor nutritivo das forragens, no entanto, deve-se considerar o efeito da associação negativa entre a digestibilidade e teores de taninos (Silva, 1995).

## Conclusões

Todas as plantas envolvidas no experimento apresentam características nutricionais que permitem sugerir seu emprego na alimentação de ruminantes, de forma a garantir a manutenção dos animais; porém, recomenda-se pesquisa no sentido de avaliar os efeitos dos taninos sobre o desempenho dos animais quando do uso da maioria das forrageiras estudadas.

## Resumen

Se determinaron la composición bromatológica y las concentraciones de taninos y fenoles totales de plantas nativas y cultivadas en el Estado de Pernambuco, Brasil: alfafa (*Medicago sativa*), algarobeira [*Prosopis juliflora* (S.W.) D. C.], angico [*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan.], aroeira (*Astronion urundeuva* Engl.), cumarú ou imburana de cheiro [*Amburana cearensis* (Fr. All.) A. C. Smith], feijão bravo (*Cratylia floribunda* Benth.), feijão guandu [*Cajanus cajan* (L.) Mills.], glicírcia [*Glicírcia sepium*

(Jacq.) Steud.], jurema-preta (*Mimosa hostilis* Benth.), leucena (*Leucaena leucocephala*), malva-branca (*Sida cordifolia* L.), maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Pax. Et. K. Hoffman), y mela-bode [*Herissantia tiubae* (K. Sch.) Briz]. Las especies fueron recolectadas en Sertânia, en la región semi-árida pernambucana. Los taninos fueron analizados según la metodología propuesta por la FAO y los fenoles por el método Follin-Ciocalteu. Las especies nativas presentaron contenidos de taninos inferiores al máximo nivel permitido (4% en MS) para no interferir el desempeño de los animales. Los valores de fenoles totales presentaron una amplia variación desde 0.74 hasta 19.35 mg (eq. en AT) para mela-bode y aroreira, respectivamente, siendo mayor en las especies nativas que en las introducidas. La concentración de proteína fue alta en todas las especies estudiadas, variando entre 11.64% y 21.37%.

## Summary

The chemical composition, total phenols, and tannin content of native and exotic forages collected in the municipality of Sertânia, located in semi-arid Pernambuco, Brazil, were assessed. Total tannins were determined in 200-mg samples of each species, using the FAO procedure, and total phenols, with the Follin-Ciocalteu method. Bromatology analyses were also made (Silva, 1990). Most native species presented total tannins levels below the recommended threshold (4%) for satisfactory animal performance. Of all forage species evaluated, the tannin levels of only *Anadenanthera macrocarpa* (11.74%), *Astronion urundeuva* (17.17%), and *Amburana cearensis* (5.34%) were higher than recommended. These species should therefore not be used as sole source of feed for animals. Crude protein availability ranged between 11.64% and 21.37%, being highest in *Medicago sativa* (20.45%), *A. cearensis* (21.23%), and *Gliricidia sepium* (21.37%). Total phenols varied from 0.74 mg in *Herissantia tiubae* to 19.35 mg in *A. urundeuva*, in determinations without polyvinyl pyrrolidone (PVPP). Native species show higher phenol values than exotic ones.

## Referências

- Adejumo, J. D. 1991. Effect of length and girth of vegetative planting material upon forage yield and quality of *Gliricidia sepium*. Trop. Agric. 68(1):63-65.
- Alcântara, P. B. e Bufarah, G. 1988. Plantas forrageiras: Gramíneas e leguminosas. Nobel, São Paulo, Brasil. 162 p.
- Baggio, A. J. 1982. Establecimiento, manejo y utilización del sistema agroforestal cercos vivos de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. en Costa Rica. Tese Mestrado. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. 91 p.
- Barbosa, H. P. 1998. Tabela de composição de alimentos do Estado da Paraíba, setor agropecuário. 2a. ed. FAPEP, João Pessoa. 221 p.
- Barry, T. N. e Duncan, S. J. 1984. The role of condensed tannins in the nutritional value of *Lotus pedunculatus* for sheep. 1. Voluntary intake. Br. J. Nutr. 51(3):485-491.
- Bogdan, A. V. 1977. Tropical pasture and fodder plants. Longman, Nueva York. 465 p.
- Caygill, J. C. e Mueller-Harvey, I. 1999. Secondary plant products. Antinutritional and beneficial actions in animal feeding. Nottingham-University Press. 129 p.
- Chahokar, P. A. e Kantharaju, H. R. 1980. Effect of *Gliricidia maculata* on growth and breeding of bannur ewes. Trop. Grassl. 14(2):78-82.
- Costa, B. M. da; Mendonça, C. A. de; e Calazans, J. A. de. 1973. Forrageiras arbóreas para a formação de pastagens. Instituto de Pesquisa Agropecuária do Leste, Cruz das Almas, Brasil. 24 p.
- Costa, N. de L. 1987. Recomendações técnicas para o cultivo do Guandu. Comunicado técnico no. 49. EMBRAPA-UEPAE/Porto Velho, RO, Brasil. 7 p.
- Dollahite, J. W.; Pigeon, R. F.; e Camp, B. J. 1962. The toxicity of gallic acid, pyrogallol, tannic acid, and *Quercus havardi* in the rabbit. Am. J. Vet. Res. 23:1264-1267.
- FAO. (n.d.). Quantification of tannins in tree foliage. En: Use of nuclear and related techniques to develop simple tannin assays for predicting and improvement the safety and efficiency of feeding ruminants on tanniniferous tree foliage. Roma, Italia. 28 p.
- Filippich, L. J.; Zhu, J.; e Alsami, M. T. 1991. The hepatotoxic and nephrotoxic principles in *Terminalia oblongata*. Res. Vet. Sci. 50:170.
- Gomes, P. 1986. Forragens fartas na seca. 7a. ed. Nobel, São Paulo, Brasil. 233 p.
- Holliman, A. A. 1985. Corn poisoning in ruminants. Vet. Rec. 116:546.
- Lima, P. C. F. 1982. Comportamento de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit comparado com *Prosopis juliflora* (SW) DC e *Eucalyptus alba* Reinw ex. Blume em Petrolina (PE), Região semi-árida do Brasil. Tese Mestrado. UFPA, Curitiba, Brasil. 71 p.
- McLeod, M. N. 1974. Plant tannins: Their role in forage quality. Nutr. Abstr. Rev. 44:803-812.

- Pupo, N. I. H. 1991. Manual de pastagens e forrageiras: Formação, conservação, utilização. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, Campinas, SP, Brasil. 343 p.
- Reed, J. D. 1995. Nutritional toxicology in tannins and related polyphenols in forage legumes. J. Anim. Sci. 73:1515-28.
- \_\_\_\_\_; Soller, H.; e Woodward, A. 1990. Fodder tree and straw diets for sheep: Intake, growth, digestibility and the effects of phenolics on nitrogen utilization. Anim. Feed Sci. Technol. 30(1-2):39-50.
- Silva, C. M. M. de S. 1992. Avaliação do gênero *Leucaena* na região semi-árida de Pernambuco. Boletim de Pesquisa no. 44. EMBRAPA-CPATSA, Petrolina, Brasil. 21 p.
- Silva, M. G. S. da. 1995. Avaliação bromatológica, digestibilidade in vitro e teor de tanino de cinco leguminosas. Tese Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, PE, Brasil. 108 h.
- Skerman, P. J.; Cameron, D. J.; e Riveros, F. 1991. Leguminosas forrajeras tropicales. FAO, Roma. p. 468-477.
- Soares, J. G. G. 1995. Cultivo da maniçoba para a produção de forragem no semi-árido brasileiro. Comunicado técnico no. 59. EMBRAPA-CPATSA, Petrolina, PE, Brasil. 4 p.
- Sousa, F. B. de. 1999. Leucena: Produção e manejo no Nordeste brasileiro. Circular técnica no. 18. Embrapa Caprinos, Sobral, Brasil. 20 p.
- Souza, R. F. e Tenório, Z. 1982. Potencialidade da Algaroba no Nordeste. En: Simpósio Brasileiro sobre Algaroba. 1. Natal. Anais da Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia. p. 146-197.
- Tanner, J. C.; Reed, J. D.; e Owen, E. 1990. The nutritive value of fruits (pods with seeds) from four *Acacia* spp. compared with extracted noug (*Guiztia abyssinica*) meal as supplements to maize stover for Ethiopian highland sheep. Anim. Prod. 51:127.
- Van Soest, P. J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. Corn University Press, Ithaca, Nueva York.
- Waghorn, G. C.; Jones, W. T.; Shelton, I. D.; e McNabb, W. C. 1990. Condensed tannins and the nutritive value of herbage. Proceedings of the New Zealand Grassland Association 51:171-176.
- Waldo, D. R. 1973. Extent and partition of cereal starch digestion in ruminants. J. Anim. Sci. 37(4):1062-1074.
- Yu, F.; McNabb, W. C.; Barry, T. N.; e Waghorn, G. C. 1995. Effect of condensed tannin in cottonseed hulls upon the in vitro degradation of cottonseed kernel proteins by rumen microorganisms. J. Sci. Food Agric. 69(2):223-234.