

# INFLUÊNCIA DOS TANINOS CONDENSADOS SOBRE A DEGRADABILIDADE RUMINAL DE JUREMA PRETA (MIMOSA HOSTILIS), SABIÁ (MIMOSA CAESALPINIFOLIA) E MORORÓ (BAUHINIA CHEILANTHA)<sup>1</sup>

## AUTORES

PATRICIA M. G. BEELEN<sup>2</sup>, TELMA T. BERCHIELLI<sup>3</sup>, SIMONE G. OLIVEIRA<sup>4</sup>, ARIOSVALDO N. MEDEIROS<sup>2</sup>, JOÃO A. ARAÚJO FILHO<sup>5</sup>, ROGER N. BEELEN<sup>6</sup>, JOSÉ M. PEREIRA FILHO<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Estudo financiado pela FAPESP

<sup>2</sup> Professora do Departamento de Zootecnia, CCA -UFPB, Areia-PB, pbeelen@cca.ufpb.br

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Zootecnia, UFCAV-UNESP, Campus de Jaboticabal-SP, Pesquisadora do CNPq

<sup>4</sup> Doutorando do programa de Pós-graduação em Zootecnia, UFCAV-UNESP, Campus de Jaboticabal-SP

<sup>5</sup> Pesquisador da EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisas de Caprinos, Sobral-CE

<sup>6</sup> Professor do Departamento de Botânica Ecologia e Zoologia, Biociências-UFRN, Natal-RN

<sup>7</sup> Professor do Departamento de Medicina Veterinária, CSTR-UFMG, Patos-PB

<sup>8</sup>

<sup>9</sup>

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi determinar a influência dos taninos condensados sobre a degradabilidade ruminal das leguminosas Jurema Preta, Sabiá e Mororó. Polietilenoglicol (PEG) foi utilizado para reduzir a adstringência e concentração em tanino condensado solúvel. Quatro caprinos Saanen (peso médio 60, 48 kg 8,99 kg) com cânulas ruminais receberam, em dois períodos experimentais, uma dieta a base de feno das forrageiras estudadas, tratado ou não com 90 g de PEG (peso molecular 4000 Daltons) em 300 mL de água/kg de MS. Foram avaliados o consumo voluntário da dieta e a degradabilidade ruminal da MS, PB e FDN. O tratamento com PEG reduziu a adstringência e concentração de tanino condensado solúvel das espécies em aproximadamente 70 % e 50 %, respectivamente, sem afetar as composições em MS, PB e FDN. O consumo médio de MS da dieta tratada (16,76 gMS/kgPV/dia) foi superior a não tratada (13,06 gMS/kgPV/dia). Os valores percentuais estimados dos parâmetros de degradação e das degradabilidades potencial e efetiva da MS, PB e FDN também sofreram influência do tanino, porém com intensidades diferentes. A degradabilidade efetiva da MS, PB e FDN de Jurema Preta foi 14,2, 15,1 e 34,6 % superior, respectivamente, quando tratada com PEG, mas não passou de 5, 3,4, e 1,4%, respectivamente, no caso do Mororó.

## PALAVRAS-CHAVE

ingestão, leguminosas nativas. parâmetros ruminais, semi-árido

## TITLE

INFLUENCE OF CONDENSED TANNINS ON RUMINAL DEGRADABILITY OF JUREMA PRETA (MIMOSA HOSTILIS), SABIÁ (MIMOSA CAESALPINIFOLIA) E MORORÓ (BAUHINIA CHEILANTHA)

## ABSTRACT

The present study was carried out aiming at determining the influence of condensed tannins of the legume species Jurema Preta, Sabiá and Mororó on ruminal degradability. Polyethylene glycol 4000 (PEG) was used to reduce condensed tannin astringency and concentration. Four Saanen goats weighing 60.48 kg  $\pm$  8.99 kg fitted with ruminal cannulae were used. The animals were fed a hay diet based on the legume species studied, which was treated or non-treated with PEG 4000. Voluntary intake and ruminal degradability of dry matter (DM), crude protein (CP) and neutral detergent fiber (NDF) were evaluated. PEG treatment reduced condensed tannin astringency and concentration in approximately 70 % and 50 %, respectively. The average dry matter intake was higher for the PEG treated diet (16,76 g DM/kg LW/day against 13,06 g DM/kg LW/day). Percentile values estimated for degradation parameters and for potential and effective degradabilities of DM, CP and NDF were also

affected by the tannins, but at different intensities in function of the legume species studied.

## KEYWORDS

intake, browse legumes, ruminal parameters, semi-arid, ,

## INTRODUÇÃO

A pecuária no semi-árido nordestino é baseada quase que exclusivamente no pastejo de plantas nativas. Estas apresentam geralmente mais de 15% proteína bruta, contudo, possuem baixas degradabilidades *in situ* e *in vitro* que, em parte, podem ser devidas às altas concentrações em taninos condensados.

Diversos trabalhos (RAMÍREZ et al., 2000; BABA et al., 2002) sugerem que altas concentrações de tanino condensado em forrageiras tropicais estão associadas à diminuição da ingestão, digestibilidade *in vivo* e degradabilidade *in situ* e *in vitro* dos nutrientes.

A aspersão de polietilenoglicol (PEG) sobre as plantas a serem estudadas é um artifício usado para entender melhor como os taninos afetam a digestão e o aproveitamento da forragem pelos ruminantes. O PEG se liga aos taninos com maior afinidade que as proteínas e com isso irá substituí-las nos complexos tanino-proteína, inclusive os pré-formados, sem ser degradado ou absorvido pelos animais (BEN SALEM et al., 1999).

O presente trabalho teve como objetivos avaliar, com o auxílio de PEG, a influência dos taninos presentes nas espécies Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), Jurema preta (*Mimosa hostilis*) e Mororó (*Bauhinia cheilantha*) sobre o consumo voluntário de matéria seca e as degradabilidades da matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois ensaios de degradação *in situ* no Setor de Avaliação de Alimentos e Digestibilidade, pertencente ao Departamento de Zootecnia da FCAV/UNESP, Câmpus de Jaboticabal, utilizando quatro caprinos machos castrados da raça Saanen, pesando em média 60, 48 kg  $\pm$  8,99 kg e com cânulas ruminais.

A dieta era constituída de 40% de concentrado (milho, melaço, mistura mineral e óleo) e 60% de volumoso, calculada de modo a atender as exigências de manutenção, de acordo com o AFRC (1998).

Foi utilizado como volumoso uma mistura de fenos, produzidos à sombra, composto de folhas das forrageiras estudadas, colhidas na fase de vegetação plena (fevereiro-março de 2000). Os fenos foram homogeneizados em igual proporção e tratados ou não com polietilenoglicol (PEG) para redução dos teores de tanino. O consumo voluntário foi determinado diariamente, e correspondeu à diferença entre o oferecido e as sobras.

O tratamento com PEG consistiu de aspersão de uma solução composta de 90 g de PEG (peso molecular 4000 Daltons) em 300 mL de água por kg de matéria seca de feno ou folhas liofilizadas (BEN SALEM et al., 1999), efetuada no momento da preparação da ração e dos sacos para incubação, respectivamente.

A concentração em tanino solúvel, tanino ligado ao resíduo e tanino total foi determinada pelo método butanol-HCL (TERRILL et al., 1992) e a adstringência pelo método de difusão radial (HAGERMAN, 1987).

O período de adaptação a cada dieta foi de 10 dias e o período de incubação de 20 dias. Foram incubados sacos de náilon (14x7 cm e aproximadamente 50  $\mu$ m de porosidade) contendo 4 g de folhas liofilizadas e moídas a 2 mm, nos tempos de 0, 6, 12, 24, 48 e 96 horas incubados antes da distribuição da ração. O tempo de zero hora foi determinado pela imersão de dois sacos por espécie em água a 39°C por uma hora.

Uma vez retirados do rúmen, os sacos foram imediatamente imersos em água com gelo e lavados em máquina, sendo então secos em estufa de pré-secagem por aproximadamente 72 horas a 55°C, pesados e procedido as análises laboratoriais.

As amostras originais e dos resíduos de incubação foram submetidos a análise de MS, FDN e PB (MCGEEHAN & NAYLOR, 1988) e a determinação das degradabilidades potencial e efetiva seguiu o modelo proposto por ØRSKOV & MCDONALD (1979).

O efeito da espécie e do nível de tanino sobre as características de degradação das leguminosas foi analisado utilizando-se delineamento em bloco casualizado (período), com parcela sub-sub dividida. Foi controlado na parcela o efeito dos animais (4), na sub-parcela o tempo de incubação (7) e na sub-sub parcela os níveis de taninos num esquema fatorial (3 espécies x 2 níveis de taninos).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tratamento do feno e das folhas liofilizadas com PEG possibilitou a redução dos níveis de tanino condensado solúvel e reatividade em aproximadamente 50% e 70%, respectivamente, sem afetar as composições em

MS, PB e FDN (Tabela 1).

O consumo de matéria seca diária dos animais foi influenciado pelos taninos, tendo o consumo médio de matéria seca da dieta a base de feno tratado com PEG sido superior ao não tratado (16,76 e 13,06 gms/kgpv/dia, respectivamente).

O efeito dos taninos sobre o consumo voluntário tem se mostrado variável na literatura, mesmo em se considerando que uma das funções dos taninos nas plantas é a de defesa contra o consumo por herbívoros. Alguns estudos reportaram que os taninos não influenciaram o consumo voluntário (WANG et al., 1994). BARAHONA et al. (1997), a exemplo do presente trabalho, observaram aumento do consumo devido a utilização de PEG na dieta. KUMAR & VAITHIYANATHAN (1990) sugeriram que altas concentrações em tanino poderiam acarretar em diminuição do consumo de três maneiras: 1. distensão física do rúmen, resultado da diminuição da digestão da matéria seca; 2. resposta hormonal desencadeada a partir de ligações dos taninos com a parede do intestino delgado; 3. baixa palatabilidade da dieta, causada pela adstringência, ligação do tanino com proteínas salivares e de mucosa.

SILVA et al. (1998), avaliando a aceitabilidade de diferentes espécies lenhosas da caatinga por ovinos Santa Inês, constataram que Jurema Preta foi a espécie mais consumida, tanto no início como no final do período chuvoso. Esse dado pode indicar que não somente a concentração em taninos, mas a adaptação do animal e dos microrganismos aos efeitos inibitórios dos taninos também devem ser considerados na predição do seu efeito sobre o consumo. BARRY (1985) reportou que a resposta ao tratamento de *Lotus pendunculatus* com PEG foi menor nos animais previamente condicionados a dieta.

O tratamento com PEG também afetou valores percentuais estimados dos parâmetros de degradação e das degradabilidades potencial e efetiva da MS, PB e FDN das folhas liofilizadas das leguminosas estudadas (Tabela 2). A fração do resíduo não digerido (C), diminuiu enquanto que a fração solúvel (A), a insolúvel potencialmente degradável (B) e as degradabilidades potencial e efetiva aumentaram em todas as espécies estudadas, porém com intensidades diferentes em resposta a aplicação do PEG. A degradabilidade efetiva da MS, PB e FDN de Jurema Preta foi 14,2, 15,1 e 34,6% superior, respectivamente, quando tratada com PEG, mas não passou de 5,0, 3,4 e 1,4%, respectivamente, no caso do Mororó.

Apesar de ter demonstrado a influência negativa dos taninos sobre a degradabilidade da MS, PB e FDN das forrageiras estudadas, os dados aqui apresentados provavelmente não refletem o verdadeiro efeito dos taninos dessas plantas no rúmen. O tratamento com o PEG reduziu a concentração dos taninos solúveis em 50%, aproximadamente. Com isso, a Jurema Preta e o Sabiá permaneceram com valores considerados altos. Para uma maior redução da concentração dos taninos seria necessário utilizar maiores quantidades de PEG (2:1) como preconizado por alguns autores.

## CONCLUSÕES

Os taninos condensados presentes em Jurema Preta, Sabiá e Mororó influenciaram negativamente o consumo e a degradabilidade ruminal da MS, PB e FDN.

A Jurema Preta foi a forrageira mais afetada pelo tanino, enquanto o Mororó praticamente preservou seus valores de degradação ruminal em presença do mesmo, demonstrando ser a espécie de melhor potencial forrageiro dentre as três estudadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL-AFRC. The Nutrition of Goats. Technical Committee on Responses to Nutrients, Report N<sup>o</sup> 10. New York: Cab International, 1998.118p.

BABA, A. S. H.; CASTRO, F. B.; ØRSKOV, E. R. Partitioning of energy and degradability of browse plants in vitro and the implications of blocking the effects of tannin by the addition of polyethylene glycol. *Anim. Feed Sci. Techn.*, v.95, n. 1-2, p.93-104, 2002.

BARAHONA, R.; LASCANO, C. E.; COCHRAN, R. C. et al. Intake, digestion, and nitrogen utilization by sheep fed tropical legumes with contrasting tannin concentration and astringency. *J. Anim. Sci.*, v. 75, n. 6, p. 1633-1640, 1997.

BARRY, T.N. The role of condensed tannins in the nutritional value of *Lotus pendunculatus* for sheep. 3. Rates of body and wool growth. *Brith. J. Nutr.*, v. 54, n. 2, p. 211-217, 1985.

BEN SALEM, H.; NEFZAOUÏ, A.; BEN SALEM L. et al. Intake, digestibility, urinary excretion of purine derivatives and growth by sheep given fresh, air-dried or polyethylene glycol-treated foliage of *Acacia cyanophylla* Lindl. *Anim. Feed Sci.*

*Techn.*, v.78, n. 3-4, p.297-311, 1999.

HAGERMAN, A. E. Radial diffusion method for determining tannins in plant extracts. *J. Chem. Ecol.*, v. 13, p. 437-449, 1987.

KUMAR, R.; VAITHIYANATHAN, S. Occurrence, nutritional significance and effect on animal productivity of tannins in tree leaves. *Anim. Feed Sci. Techn.*, v. 30, n. 1-2, p. 21-38, 1990.

MCGEEHAN, S.L.; NAYLOR, D.V. Automated instrumental analysis of carbon and nitrogen in plants and soil samples. *Commun. In Soil Sci. Plant. Anal.* V.19, p.493-505, 1988.

ØRSKOV, E. R.; McDONALD, I The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *J. Agric. Sci.*, v. 92, n. 2, p. 499-503, 1979.

RAMÍREZ, R.G.; NEIRA-MORALES, R.R.; LEDEZMA R.A. et al. Ruminal digestion characteristics and effective degradability of cell wall of browse species from northeastern Mexico. *Small Rum. Res.*, v. 36, n. 1, p. 40-55, 2000.

SILVA, A. M. A.; PEREIRA FILHO, J. M.; SOUZA, I. S. et al. Aceitabilidade por ovinos a espécies lenhosas do semi-árido paraibano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. *Anais.. Botucatu: SBZ*, 1998. p. 230-232.

TERRILL, T.H.; ROWAN, A.M.; DOUGLAS, G. B. et al. Determination of extractable and bound condensed tannin concentration in forage plants, protein concentrate meals and cereal grains. *J. Sci. Food Agric.*, v.58, n. 3, p.321-329. 1992.

WANG, Y.; DOUGLAS, G. B.; WAGHORN, G. C. et al. The effect of condensed tannins in *Lotus pendunculatus* on plasma metabolism of methionine, cysteine and inorganic sulphate by sheep. *Brith. J. Nutr.*, v. 72, n. 6, p. 923-935, 1994.

TABELA 1. Teores em tanino condensado, atividade biológica dos taninos, MS, PB e FDN da mistura de fenos utilizada como volumoso e das folhas liofilizadas das espécies Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), Jurema preta (*Mimosa tenuifolia*) e Mororó (*Bauhinia cheilantha*), tratadas ou não com PEG

Variável	Tratados com PEG				Não tratados com PEG			
	Feno	Sabiá	Jurema Preta	Mororó	Feno	Sabiá	Jurema Preta	Mororó
Tanino solúvel (%)	8,1	8,0	13,2	4,4	15,9	15,4	25,5	8,2
Tanino resíduo (%)	5,5	3,2	6,5	3,9	3,1	2,3	4,6	2,5
Adstringência (% PL)	5,6	6,3	7,8	4,7	19,3	20,5	22,9	14,1
MS (%)	90,98	88,96	89,77	90,12	91,35	89,12	89,95	90,55
PB (%)	15,61	18,13	16,82	19,03	16,14	17,85	16,45	19,46
FDN (%)	32,27	46,93	34,36	42,08	35,27	47,64	34,98	42,01

PL: proteína ligada ao tanino

TABELA 2. Características de degradação da MS, PB e FDN das folhas das espécies Jurema Preta, Sabiá, Mororó, coletadas durante o fase fenológica de vegetação plena e tratadas ou não com polietilenoglicol (PEG)

Espécie	Tratamento	A (%)	B (%)	C (%)	kd (%/h)	DP (%)	DE (0,02 h <sup>-1</sup> )
Matéria seca (%)							
Jurema preta	-	21,70	32,95	45,35	3,51	53,52	42,69
	+	26,80	37,53	35,67	2,93	62,07	49,09
Sabiá	-	24,10	21,79	54,11	2,40	43,71	35,98
	+	28,29	26,71	45,00	5,18	54,82	47,56
Mororó	-	20,23	59,57	20,20	3,94	78,44	59,74
	+	25,68	57,38	16,94	3,64	81,33	62,73
Proteína bruta (%)							
	-	17,80	30,90	51,30	2,86	46,71	35,98
	+	20,02	35,09	44,89	3,12	53,36	41,41
Sabiá	-	15,12	25,88	59,00	3,17	39,77	30,99
	+	18,89	30,99	50,12	4,24	49,35	39,94
Mororó	-	18,57	65,61	15,82	3,51	81,92	60,35
	+	20,18	65,34	14,48	3,65	83,55	62,38
Fibra em detergente neutro (%)							
	-	-	41,70	58,30	3,32	37,88	26,02
	+	-	52,62	47,38	3,98	49,62	35,02
Sabiá	-	-	38,11	61,89	3,65	35,36	24,62
	+	-	47,11	52,89	4,03	44,52	31,48
	-	-	61,10	38,90	4,69	62,43	42,84

	+	-	65,72	34,28	3,89	64,15	43,40
--	---	---	-------	-------	------	-------	-------

(-) não tratado com PEG; (+) tratado com PEG; A: fração solúvel; B: fração insolúvel potencialmente degradável; C: fração do resíduo no digerido; kd: taxa de degradação de B; DP: degradabilidade potencial; DE: degradabilidade efetiva