



EFEITO DOS TANINOS SOBRE A DEGRADABILIDADE E pH RUMINAL EM BOVINOS

EFFECT OF TANNINS ON DEGRADABILITY AND RUMINAL pH IN CATTLE

Nestor Enrique Acosta Perez¹, Flavio Perna Junior², Roberta Ferreira Carvalho², Flavia Alves Melo², Eduardo Cuelar Orlandi Cassiano², Paulo Henrique Mazza Rodrigues²

¹Universidad de Cundinamarca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Zootecnia, Fusagasuga, Colômbia; ²Departamento de Nutrição e Produção Animal, FMVZ/USP, Av. Duque de Caxias Norte, CEP:13635-900, Campus de Pirassununga-SP/Brasil.

INTRODUÇÃO

A fermentação dos componentes da dieta é realizada pelos microrganismos do rúmen. Este processo resulta na produção de ácidos graxos de cadeia curta, principalmente acético, propiônico e butírico. Porém, resulta também em produtos menos desejáveis, como calor e gases de efeito estufa, entre eles o metano (CH₄) e o dióxido de carbono (CO₂). Estes gases representam grandes perdas energéticas por parte do animal e notoriamente geram menor rentabilidade (JOHNSON e JOHNSON, 1995). Segundo o IPCC (2006), as concentrações destes gases na atmosfera têm aumentado em nível mundial, como resultado das atividades humanas desde 1750. Para tanto, é de grande importância estudos com diferentes alternativas nutricionais que modulem a fermentação ruminal, a fim de conseguir desviar os processos do metabolismo reduzindo as perdas energéticas em forma de gases. Os taninos condensados (TC), que são compostos polifenólicos, são potenciais modificadores ruminais e podem alterar a digestibilidade dos nutrientes, evitando a formação de amônio no rúmen e diminuindo a produção de metano (PORDOMINGO *et al.*, 2006). Deste modo, pretendeu-se avaliar o efeito da adição de TC, como aditivo alimentar, sobre a degradabilidade da dieta e o pH ruminal em bovinos.

MATERIAL E MÉTODOS

Estes dados fazem parte da Tese de Doutorado de Flavio Perna Junior realizada na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (USP), Campus de Pirassununga, SP. Foram utilizadas oito fêmeas bovinas canuladas no rúmen, não gestantes e não lactantes, das raças Holandesa (Taurino) e Nelore (Zebuino) com peso vivo médio de 747 ± 61 e 427 ± 45 kg, respectivamente. Os animais foram distribuídos a uma das quatro dietas experimentais, isoenergéticas e isoprotéicas, que diferiram de acordo com os níveis de TC (extrato de *Acacia decurrens* com 72% de TC) na dieta, onde: T1) Dieta controle (0%), sem adição de taninos; T2) Dieta com 0,5% de TC na matéria seca (MS); T3) Dieta com 1,0% de TC na MS; T4) Dieta com 1,5% de TC na MS. O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino 4x4 replicado, onde cada quadrado foi representado por um grupo genético, sendo a unidade experimental o animal dentro de cada período experimental (n = 32 unidades experimentais). O efeito de tratamento foi avaliado pelo uso de regressão polinomial, separando-se os efeitos em linear, quadrática e desvio da quadrática. Os alimentos foram oferecidos duas vezes ao dia, às 8 e 16 h na forma de ração completa, onde a fonte de volumoso utilizada foi a silagem de milho. Cada período experimental foi constituído por 24 dias, sendo os primeiros 16 dias destinados para adaptação às dietas experimentais. Do 15º ao 19º dia foi realizada a avaliação da degradabilidade da MS, por meio da técnica dos sacos de nylon, proposta por Ørskov *et al.* (1980). No 23º dia, ocorreu a mensuração contínua do pH ruminal, conforme metodologia descrita por Moya *et al.* (2011). Os dados foram analisados com o programa Statistical Analysis System (SAS 9.3 Inst., Inc., Cary, NC), verificando a



normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk, sendo posteriormente submetidos à análise de variância, que separou como causas de variação o efeito de tratamentos, efeito de período, efeito de animal dentro de quadrado, bem como efeito de quadrado, utilizando-se o procedimento de modelos mistos (PROC MIXED).

RESULTADOS

Para os parâmetros de degradabilidade efetiva nas taxas de 2 e 5 (%/h), houve um efeito linear decrescente e independente da genética ($P < 0,05$) para os níveis de adição de taninos condensados, demonstrando uma menor degradação efetiva à medida que aumentou-se o nível de inclusão de TC.

Tabela 1. Efeito da adição de quatro níveis de taninos condensados (TC) sobre a degradabilidade *in-situ* da matéria seca em dois grupos genéticos.

Variáveis	Genética		Nível				Média	EPM	Probabilidade		
	Taurinos	Zebuínos	0%	0,5%	1,0%	1,5%			Nível	Genética	N*G
Fração											
a (%)	17,66	16,99	18,1	16,6	17,4	17,2	17,32	0,3009	0,3930	0,2763	0,5354
b (%)	64,60	68,27	66,8	66,9	67,5	64,5	66,43	0,8383	0,5289	0,1246	0,7233
c (h ⁻¹)	0,040	0,047	0,04	0,05	0,04	0,04	0,043	0,0021	0,3017	0,1145	0,6443
D. efetiva (%/h)											
De 2	59,83	64,26	63,4	63,7	61,6	59,5	62,04	0,8839	L=0,0021	0,0536	0,1445
De 5	45,70	49,53	48,8	49,4	46,8	45,5	47,62	0,8583	L=0,0112	0,0630	0,3140
De 8	38,73	41,84	41,4	41,7	39,5	38,5	40,29	0,7529	0,0854	0,0681	0,3984
DP (%)	82,26	85,26	84,9	83,5	84,9	81,7	83,76	0,7063	0,2559	0,1282	0,7737
Ind (%)	17,74	14,74	15,1	16,5	15,1	18,3	16,24	0,7063	0,2559	0,1282	0,7737

a: Fração rapidamente solúvel; b: Fração potencialmente degradável (Fração degradada no tempo); c: Taxa de degradação da fração potencialmente degradável; De: Degradabilidade efetiva nas taxas de 2, 5 e 8 (%/h); DP: Degradabilidade Potencial (a+b); Ind: Porção não degradada (100-DP); EPM: Erro padrão da média; N*G: Interação entre Nível e Genética.

Em relação aos resultados obtidos sobre o pH ruminal (Tabela 2), houve efeito significativo ($P < 0,05$) de interação Nível*Genética para todas as variáveis de pH analisadas, demonstrando que ocorrem alterações destes parâmetros em função dos níveis de TC dentro de cada genética.

Tabela 2. Efeito da adição de quatro níveis de taninos condensados (TC) sobre o pH ruminal em dois grupos genéticos.

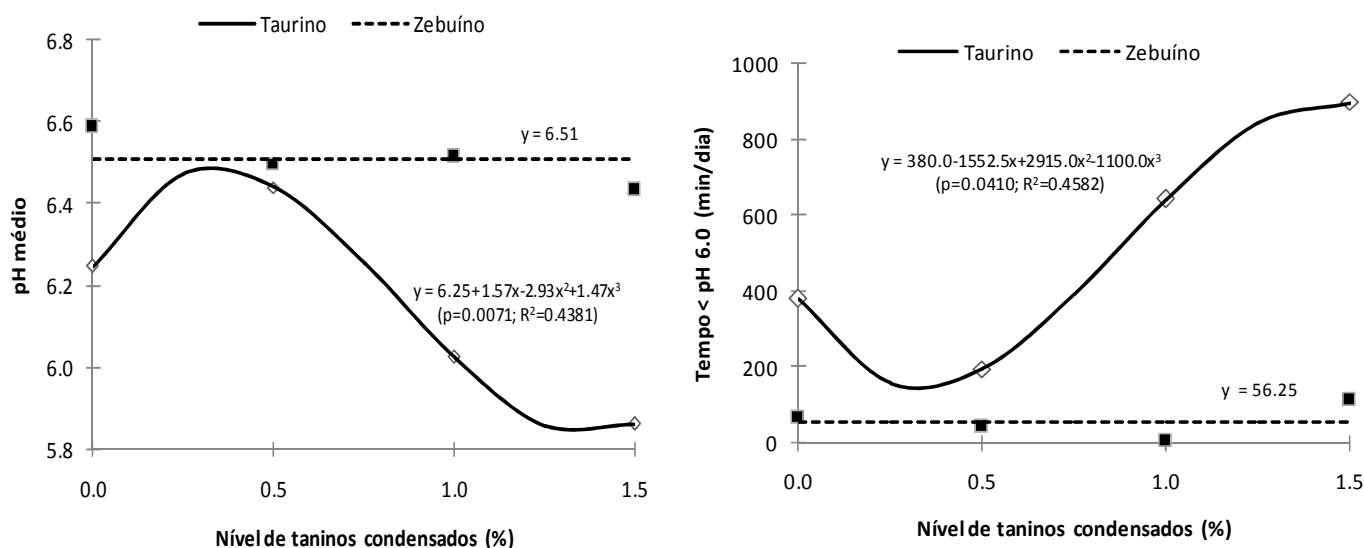
Variáveis	Genética		Nível				Média	EPM	Probabilidade		
	Taurinos	Zebuínos	0%	0,5%	1%	1,5%			Nível	Genética	N*G
pH/dia											
Médio	6,14	6,51	6,48	6,47	6,27	6,15	6,33	0,0501	L=0,0001	0,0324	0,0046
Mínimo	5,61	5,96	5,87	5,96	5,75	5,55	5,78	0,0706	L=0,0069	0,0595	0,0502
Máximo	6,63	6,89	6,83	6,86	6,72	6,64	6,76	0,0400	L=0,0007	0,0231	0,0121
Tempo de pH (min/d)											
< 5,8	285,0	16,9	53,8	32,5	187,5	330,0	150,9	52,57	L=0,0066	0,0102	0,0235
< 6,0	528,7	56,3	222,5	118,8	323,8	505,0	292,5	66,28	C=0,0279	0,0107	0,0061



< 6,2	830,6	172,5	423, 8	288, 8	547, 5	746, 3	501,6	80,78	C=0,010 5	0,0045	0,006 8
-------	-------	-------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------	-------	--------------	--------	------------

EPM: Erro padrão da média; N*G: Interação entre Nível e Genética.

Na Figura 1 demonstra-se a interação para a variável pH médio e Tempo de pH abaixo de 6,0 em min/dia, para ambas com efeito de desvio da quadrática para Taurinos e ausência de efeito para Zebuínos (curva representada pela média), ou seja, à medida que aumentou-se o nível de TC na dieta os animais Zebuínos foram capazes de manter o pH ruminal.



Já os Taurinos demonstraram-se mais susceptíveis aos efeitos dos TC sofrendo variações no pH ruminal. Tal fato pode ter ocorrido pela formação de complexos tanino-proteína no rúmen com diminuição da desaminação proteica, resultado da diminuição da degradabilidade dos nutrientes, alterando o papel da amônia como tamponante ruminal.

Figura 1. Gráficos da variável pH médio e Tempo de pH abaixo de 6 em min/dia, demonstrando a interação entre o nível de TC utilizado na dieta de bovinos para diferentes grupos genéticos (Taurinos e Zebuínos).

CONCLUSÕES

A inclusão de taninos condensados até a dosagem de 1,5% do consumo de matéria seca modula o ambiente ruminal promovendo alterações no pH ruminal e na degradabilidade efetiva da MS. Para tanto necessita-se avaliar outros parâmetros de fermentação para uma melhor compreensão do efeito destes níveis do aditivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 10: Emissions from Livestock and Manure Management, v.14, p.1-89, 2006.



- JOHNSON, K.; JOHNSON, D. Methane emissions from cattle. *Journal Animal Science*, v. 73, p. 2483-2492. 1995.
- MOYA, D.; MAZZENGA, A.; HOLTSHAUSEN, L.; COZZI, G.; GONZALEZ, L.A.; CALSAMIGLIA, S.; GIBB, D.G.; McALLISTER, T.A.; BEAUCHEMIN, K.A.; SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. Feeding behavior and ruminal acidosis in beef cattle offered a total mixed ration or dietary components separately. *Journal Animal Science*, v. 89, p. 520-530. 2011.
- ØRSKOV, E.R.; HOVELL, F.D.D.E.B.; MOULD, F. Uso de la técnica de la bolsa de nylon para la evaluación de los alimentos. *Prod. Animal Trop.*, n.5, p. 213. 1980.
- PORDOMINGO, A.J.; VOLPILAGRECA, G.; STEFANAZZI, I.N.; PORDOMINGO, A.B. Efecto de La inclusión de taninos versus monensina y de soja cruda em dietas basadas en grano entero, sin fibra larga en engorde de vaquillonas a corral. *Boletín de Divulgación Técnica, EEA Anguil*, n. 90. 2006.