



## EXTRATO ALCALOÍDICO DE ALGAROBA EM DIETAS COM NÍVEIS PROTÉICOS DECRESCENTES PARA CORDEIROS: PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS

Hélio Costa Silva<sup>2</sup>, Leandro Borges Sousa<sup>3</sup>, Mara Lúcia Albuquerque Pereira<sup>4</sup>, Herymá Giovane de Oliveira Silva<sup>5</sup>, Cleiton Sant'Anna Santos<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Discente do Curso de zootecnia/ UESB/ Itapetinga, BA.

<sup>3</sup> Doutorando Programa de Pós-Graduação em Zootecnia/UESB/Itapetinga, BA

<sup>4</sup> Docente do Departamento de Ciências Exatas e Naturais/UESB/ Itapetinga, BA

<sup>5</sup> Docente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal/UES /Itapetinga, BA

Costahelio40@gmail.com

### RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da adição do extrato alcaloídico de vagem de algaroba como aditivo alimentar modificador da fermentação ruminal, com diferentes níveis de proteína bruta sobre parâmetros hematológicos e bioquímicos. O experimento de campo foi conduzido no setor de Ovinocultura do Campus Juvino Oliveira da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), na cidade de Itapetinga, BA. Foram utilizados seis cordeiros mestiços Santa Inês x SRD, machos, não castrados, com idade aproximada de 120 dias e peso corporal médio inicial de  $17,5 \pm 0,383$  kg. A utilização de APA em níveis crescente de proteína não afetou e não alterou os níveis das enzimas AST e ALT, indicando não haver lesão hepática associada à administração do APA.

**Palavras-chave:** Alcaloides, Algaroba, Ovinos.

### ALGAROBA ALKALOID EXTRACT IN DIETS WITH DEVELOPING PROTEIN LEVELS FOR LAMB: HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS

### ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effects of mesquite pod alkaloid extract addition as ruminal fermentation modifying food additive with different crude protein levels on hematological and biochemical parameters. The experiment was carried out at the Sheep Husbandry Sector of the Juvino Oliveira Campus of the Southwest Bahia (State University (UESB), in Itapetinga, BA. Six male Santa Inês x SRD crossbred lambs were used, male, not castrated, approximately 120 days old and average initial body weight of  $17.5 \pm 0.383$  kg. The use of APA at increasing protein levels did not affect and did not alter AST and ALT enzyme levels, indicating no liver damage associated with APA administration.

**Key words:** Alkaloids, Algaroba, sheep.

### INTRODUÇÃO

A atual acessão produtiva da ovinocultura no Brasil está relacionada ao elevado potencial produtivo, devido o manejo fácil dos animais, ciclo reprodutivo e produtivo considerado curto e resistência a seca, o que confere à cultura retorno econômico rápido. No nordeste brasileiro a ovinocultura se lançou como um dos principais ramos do agronegócio tendo o maior rebanho de ovinos do Brasil com cerca de 9 milhões de cabeças, ficando em segundo lugar a região sul com 4

milhões de ovinos dados do Sensus agropecuário 2017 realizado pelo IBGE. Os dados apresentados pelo IBGE é reflexão principalmente pela busca de diversificação no consumo de proteína, o qual a carne ovina vem ganhando espaço na cadeia produtiva.

Sabe-se que a nutrição adequada é de fundamental importância em qualquer sistema de produção (Gonzaga Neto et al., 2006), sendo importante o uso de técnicas que favoreçam um melhor aproveitamento dos nutrientes da dieta, garantindo a manutenção do ganho de peso animal, como por exemplo, ao ionóforos.

Em ruminantes, os ionóforos são antibióticos promotores de crescimento, utilizados para reduzir a acidose ruminal subclínica, que alteram a fermentação ruminal e o comportamento alimentar (Nagaraja & Lechtenberg, 2007; González et al., 2009; González et al., 2012; Araújo et al., 2015), quando alimentados com alta quantidade de alimento concentrado na dieta. Entretanto, com a ocorrência de resíduos em alimentos de origem animal (Yang & Carlson, 2004; Jouany & Morgavi, 2007), a utilização de ionóforos vem sendo questionada, com base nos riscos de resistência aos antibióticos em seres humanos (Manero et al., 2006), fato que culminou nas alterações da legislação da União Europeia, um dos maiores mercados consumidores (Del Valle, 2014), banindo o uso de antibióticos como aditivos alimentares.

Pesquisas recentes demonstram que, os alcaloides piperidínicos de vagens de algaroba possuem potencial como aditivo modificador do processo de fermentação ruminal. (Batatinha, 1997), (Santos et al. 2013) e (Pereira et al. 2016). Fato este, que reforça o estudo do extrato alcaloídico de vagem de algaroba como aditivo alimentar modificador da fermentação ruminal.

Portanto, diante o exposto, o presente estudo objetivou-se avaliar os efeitos da adição do extrato alcaloídico de vagem de algaroba como aditivo alimentar modificador da fermentação ruminal em dietas com relação volumoso: concentrado de 40:60, com diferentes níveis de proteína bruta sobre parâmetros hematológicos e bioquímicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi conduzido no setor de Ovinocultura do Campus Juvino Oliveira da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), na cidade de Itapetinga, BA. Foram utilizados seis cordeiros mestiços Santa Inês x SRD, machos, não castrados, com idade aproximada de 120 dias e peso corporal médio inicial de  $17,5 \pm 0,383$  kg. No início da fase pré-experimental, os animais foram pesados, identificados, tratados com vermífugo Doramectina 1% com dosagem de 200 mcg de Doramectin por kg, e adaptados gradualmente à ração volumoso: concentrado (40:60) e ao manejo.

Os cordeiros foram mantidos em gaiolas metabólicas de 1,5 m x 1,0 m, providas de cocho e bebedouro. O delineamento experimental foi o quadrado latino (6 x 6, balanceado). O tempo total do experimento foi de 170 dias, sendo os primeiros 14 dias (período pré-experimental) utilizados para adaptação dos animais as instalações, ao manejo e ao nível de concentrado. O período experimental foi de 156 dias, divididos em 6 períodos compostos de 21 dias de adaptação e 5 de coleta de amostras.

**Tabela 1.** Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais, com base na matéria seca.

Ingredientes	Dietas					
	g.kg <sup>-1</sup> de matéria seca					
	Sem aditivo 13% PB	APA 9% PB	APA 10% PB	APA 11% PB	APA 12% PB	APA 13% PB
Feno de Buffel	400	400	400	400	400	400
Milho grão moído	438	478	463	454	447	438
Farelo de soja	76	13	33	45	57	76
Farelo de trigo	62	89	84	79	72	62
Ureia + Sulfato de amônio	5	1	1	3	4	5

Mistura mineral <sup>1</sup>	20	20	20	20	20	20
APA (x10 <sup>-4</sup> g.kg <sup>-1</sup> )	-	252	252	252	252	252

As exigências foram estimadas conforme equações do NRC (2007). As dietas foram compostas por milho grão moído, farelo de soja, farelo de trigo, suplemento mineral, ureia + sulfato de amônio e feno de Buffel, com razão feno: concentrado de 40:60. As dietas foram fornecidas diariamente às 07:00 e 16:00 h, na forma de mistura completa (feno + concentrado) permitindo 10% do fornecimento em sobras.

As amostras de sangue foram obtidas no 26º dia de cada período experimental, por meio da venopunção da jugular externa, por sistema a vácuo, e armazenadas em dois frascos, um contendo o anticoagulante etileno diaminotetracetato de sódio (EDTA) a 10%, e outro isento de anticoagulante, para a realização do hemograma e provas bioquímicas, respectivamente. As análises foram realizadas em laboratório de análises clínicas no município de Itapetinga-BA.

Com relação aos valores hematológicos, foram determinados o hematócrito, a quantidade de hemoglobina (Hb), a contagem de hemácias (He), os índices hematimétricos – volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e concentração hemoglobínica corpuscular média (CHCM), a amplitude dos eritrócitos, contagem de plaquetas, assim como a contagem total e diferencial dos leucócitos. As provas bioquímicas de atividade sérica das enzimas hepáticas (Aspartato aminotransferase – AST e Alanina aminotransferase – ALT) foram realizadas por meio de um analisador bioquímico semiautomático e suas atividades quantificadas por kits comerciais. O valor das proteínas totais séricas (PT) foi determinado através do método do biureto descrito por Gornall (1949), o valor sérico de albumina através do reativo de verde bromocresol e o de globulina foram obtidos pela subtração dos valores individuais de proteína total e albumina.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os monócitos (Tabela 2) foram influenciados ( $P < 0,05$ ) pelos níveis de PB, sendo observado efeito quadrático, com ponto de mínimo em 11,13 % de PB na dieta total aditivada com APA. Sendo observado também, que dietas aditivadas contendo níveis menores que 13% de PB apresentaram menores valores. Os demais parâmetros hematológicos e os parâmetros bioquímicos não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pelos níveis de PB das dietas, nem tampouco pelo APA.

Não foram observadas alterações nas concentrações das enzimas AST e ALT com os níveis de PB ou pela inclusão do aditivo APA (Tabela 2), apresentando valores médios de 142,5 e 23,22 UI.L<sup>-1</sup>, respectivamente. Os valores para proteínas totais variaram entre 5,55 e 6,05 g.dL<sup>-1</sup>.

A análise dos parâmetros hematológicos e bioquímicos é básica para garantir o desempenho produtivo dos animais domésticos. Esses parâmetros ajudam na avaliação do estado nutricional e da saúde, desempenhando papéis importantes na produtividade e adaptabilidade animal aos seus ambientes (Okoro et al., 2011). Os monócitos (Tabela 2) foram influenciados ( $P < 0,05$ ) pelos níveis de PB, sendo observado efeito quadrático, com ponto de mínimo em 11,13 % de PB na dieta total aditivada com APA. Sendo observado também que dietas aditivadas contendo níveis menores que 13% de PB apresentaram menores valores. Podendo concluir que a associação do APA com teor de PB menor que 13%, tende a diminuição dos valores de monócitos em situações correlatas ao presente estudo. Valor para monócitos foram superiores aos preconizados como normais por Jain (1993) que varia entre 1 a 750/ $\mu$ L, assim como por valores obtidos de estudos de 150/ $\mu$ L (Dantas et al., 2002), de 200 a 370/ $\mu$ L (Meneghini et al., 2016).

Os demais parâmetros hematológicos e os parâmetros bioquímicos não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pelos níveis de PB das dietas, nem tampouco pelo APA.

**Tabela 2.** Médias dos quadrados mínimos para parâmetros hematológicos e bioquímicos de cordeiros alimentados com níveis de proteína bruta na dieta total aditivadas com alcaloides piperidínicos de algaroba (APA).

Item	DIETAS						Média	EPM	Valor – P	
	Sem Aditivo 13%	Níveis de PB com Aditivo APA							L	Q
		9%	10%	11%	12%	13%				
Constituintes hematológicos										
Hematócrito (%)	25,4	26,9	27,6	26,2	28,2	26,4	26,8	0,66	0,9059	0,6900
Hb (g.dL <sup>-1</sup> )	10,8	10,8	11,1	10,6	11,3	10,6	10,9	0,19	0,7670	0,4871
Eritrócito (x10 <sup>6</sup> /mL sg)	8,4	7,8	8,7	8,4	8,8	8,3	8,4	0,22	0,2660	0,1011
Volume corpuscular médio (f)	31,9	37,4	31,6	31,3	31,9	31,9	32,7	0,92	0,1454	0,1562
CHCM (%)	40,6	40,6	41,8	40,8	40,3	40,4	40,8	0,83	0,3289	0,4528
Amplitude dos eritrócitos	9,0	8,9	8,9	9,0	9,0	8,8	8,9	0,082	0,7577	0,3954
Contagem de plaquetas	3613	4060	3065	3222	3107	3434	3417	260,4	0,4181	0,1856
Leucócitos totais (/μL sg)	108600	111783	110767	110283	113267	109150	110642	1247	0,6566	0,7102
Eosinófilos (/μL sg)	1430	2024	1988	1774	1875	1571	1944	184,2	0,4351	0,1576
Segmentados (/μL sg)	82150	80222	82039	66727	81795	83536	79412	2349	0,7102	0,1472
Linfócitos (/μL sg)	20650	25554	25253	24124	27365	21246	24032	1271	0,5066	0,5304
Monócitos (/μL sg)	4370	3983	1487*	2249*	2231*	2796*	2853	334,4	0,4017	0,0276 <sup>1</sup>
Constituintes bioquímicos sanguíneos										
AST (U.L.L <sup>-1</sup> )	144,3	145,0	146,3	143,2	138,3	137,8	142,5	9,35	0,4708	0,8835
ALT (U.L.L <sup>-1</sup> )	23,17	22,00	22,33	21,50	24,83	25,50	23,22	0,84	0,0606	0,4027
Glicose	69,83	74,50	63,17	67,83	68,67	66,67	68,44	2,56	0,2730	0,1798
Proteínas totais (g.dL <sup>-1</sup> )	5,85	5,93	5,83	6,05	5,55	5,78	5,83	0,094	0,2801	0,9367
Albumina (g.dL <sup>-1</sup> )	2,62	2,62	2,70	2,62	2,48	2,70	2,62	0,044	0,8696	0,5495
Globulina (g.dL <sup>-1</sup> )	3,23	3,32	3,13	3,43	3,07	3,08	3,21	0,075	0,2309	0,6073

$$^1Y = 4342,2 - 163X; r^2 = 0,0773$$

\*Teste Dunnett (Médias seguidas de asterisco diferem (P<0,05) da dieta sem aditivo). AST: Aspartato aminotransferase; ALT: Alanina aminotransferase.

## CONCLUSÕES

O extrato de alcaloides piperidínicos de algaroba (APA) em níveis crescente de proteína não afetou e não alterou os níveis das enzimas AST e ALT, indicando não haver lesão hepática associada à administração do APA.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, P.C.; VENTURELLI, B.C.; SANTOS, M.C.B.; GARDINAL, R.; CONSOLO, N.R.B.; CALOMENI, G.D.; FREITAS, J.E.; BARLETTA, R.V.; GANDRA, J.R.; PAIVA, P.G.; RENNÓ, F.P. Chitosan affects total nutrient digestion and ruminal fermentation in Nellore steers. **Animal Feed Science and Technology**.v.206, p.114-118, 2015.

BATATINHA, M. J. M. Investigations about toxic influences of Prosopis juliflora D.C: (Algarobeira) on cell cultures as well as on the fermentation in the rumen of cattle (in vitro). **Thesis**, University of Veterinary Medicine, Foundation Hannover, Germany, 189 p. 1997.

DANTAS, M. O.; AMANCIO, D.; SOUSA, E. B. C.; SOUSA, C. B. C.; ARAÚJO, T. G. P.; PEREIRA, W. E.; FARIAS, E. S. L.; LIMA, S. M.; OLIVEIRA, S. R. C.; ALVES, D. M. N. Avaliação do eritrograma de ovinos alimentados com feno de alfafa adicionado a ração. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 29., 2002, Gramado. **Anais... Gramado: CONBRAVET**, 2002.

DELL VALLE, T.A. Quitosana associada a fonte de lipídeos na alimentação de vacas em lactação. 2014. 69 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências: Nutrição e Produção Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2014.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G.; ZEOLA, N.M.B.L.; MARQUES, C. A. T.; SILVA, A. M. A.; PEREIRA FILHO, J. M.; FERREIRA, A. C. D. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova, em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1487- 1495, 2006.

GONZÁLEZ, L.A.; CORREA, L.B.; FERRET, A.; MANTECA, X.; RUÍZ-DE-LA-TORRE, J.L.; CALSAMIGLIA, S. Intake, water consumption, ruminal fermentation, and stress response of beef heifers fed after different lengths of delays in the daily feed delivery time. **Journal of Animal Science**. 87, 2709–2718, 2009.

GONZÁLEZ, L.A.; MANTECA, X.; CALSAMIGLIA, S.; SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K.S.; FERRET, A. Ruminal acidosis in feedlot cattle: interplay between feed ingredients, rumen function and feeding behavior. (a review), **Animal Feed Science and Technology**. 172, 66–79, 2012.

GORNALL, A. G.; BARDAWILL, C. J.; DAVID, M. M.; J. BIOL. **Chem**. 177, 751, 1949.

JAIN, N.C. **Essentials of veterinary hematology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993.

JOUANY, J.P.; MORGAVI, D.P. Use of natural products as alternatives to antibiotic feed additives in ruminant production. **Animal**, v.1, p.1443-1466, 2007.

MENEGHINI, R.C.M.; BENESI, F.J.; HENRIQUES, L.C.S.; RIZZO, H.; MEIRA JUNIOR, E.B.S.; GREGORY, L. Hemogram of healthy sheep (*Ovis aries*) of the Santa Ines breed raised in the region of Piedade, São Paulo State: influence of age and sex. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 53, p. 1-7, 2016.

NAGARAJA, T.G.; LECHTENBERG, K.F. Liver abscesses in feedlot cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**. 23, 351–369, 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. Washington: National Academy, p.362, 2007.

OKORO, W.M.O.; OGUNDU, U.E.; OGBUEWU, I.P.; OBIKAONU, H.; EMENYONU, C. Effect of sex and systems of production on the haematological and serum biochemical characters of helmeted Guinea fowls in South-Eastern Nigeria. **International Journal of Biosciences** 1(3):51–56, 2011.

PEREIRA, T.C.J.; PEREIRA, M.L.A.; MOREIRA, J.V.; AZEVÊDO, J.A.G.; BATISTA, R.; DE PAULA, V.F.; OLIVEIRA, B.S.; SANTOS, E.J. Effects of alkaloid extracts of mesquite pod on the products of in vitro rumen fermentation. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 23, p. 1-11, 2016.

SANTOS, E.; PEREIRA, M.L.A.; DA SILVA, C. P.; SOUZA-NETA, L.; GERIS, R.; MARTINS, D.; SANTANA, A.; BARBOSA, L.C.A.; SILVA, H.G.O.; FREITAS, G.; FIGUEIREDO, M.P.; DE OLIVEIRA, F.; BATISTA, R. Antibacterial activity of the alkaloid-enriched extract from *Prosopis juliflora* pods and its influence on in vitro ruminal digestion. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 14, p. 8496-8516, 2013.

YANG, S.; CARLSON, K. Routine monitoring of antibiotics in water and wastewater with a radioimmunoassay technique. **Water Research**, v.38, p.3155-3166, 2004.