



## ALCALOIDES PIPERIDÍNICOS DE ALGAROBA EM DIETAS COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE PROTEÍNA PARA CORDEIROS: DIGESTIBILIDADE

Joice Cerqueira de Souza<sup>1</sup>, Eliseu Ferreira Brito<sup>2</sup>, Mara Lúcia Albuquerque Pereira<sup>3</sup>, George Soares Correia<sup>4</sup>, Cleiton Sant'Anna Santos<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Discente do Curso de Zootecnia/UESB/Itapetinga – BA. Joice.souza@edu.com.br

<sup>2</sup> Mestre em Zootecnia/UESB/Itapetinga – BA

<sup>3</sup> Professora Doutora em Zootecnia/UESB/Itapetinga – BA

<sup>4</sup> Mestrando em Zootecnia/UESB/Itapetinga – BA

<sup>5</sup> Discente do Curso de Zootecnia/UESB/Itapetinga – BA

### RESUMO

Os alcaloides piperidínicos de algaroba (APA), tem sido considerado uma alternativa viável em substituição à monensina (MON) na dieta de ruminantes devido a sua atividade antibacteriana, demonstrada em estudos *in vitro* reportados por, Santos (2017). Objetivou-se avaliar o efeito da substituição sobre a digestibilidade dos nutrientes, em dietas com diferentes níveis proteicos (13% e 16%). Foram utilizados 30 ovinos machos, não castrados, mestiços Santa Inês x Bergâmacia, com idade de 150 dias e peso corporal inicial médio de 23±4 kg. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com 5 dietas e 6 repetições. As dietas experimentais foram isoenergéticas e constituídas de duas concentrações de PB e dois aditivos: As dietas foram: controle sem aditivo (SA) e com 16% de PB; a segunda dieta com APA (31,5 mg/kg MS) e 16% de PB; a terceira dieta com MON (31,5 mg/kg MS) e 16% de PB; a quarta dieta era composta por 13% de PB e MON (31,5 mg/kg MS) e a quinta com 13% de PB e APA (31,5 mg/kg MS). A partir das análises desenvolvidas é possível concluir que a utilização dos APA como aditivo, é uma alternativa à MON, pois não houve diferença da digestibilidade quando comparada à dieta sem aditivos pelo teste de dunnett ( $P < 0,05$ ), mesmo na dieta com menor porcentagem de proteína bruta.

**Palavras-chave:** ionóforo, monensina, ovinos.

### ALGAROBA PIPERIDINE ALKALOIDS IN DIETS WITH DIFFERENT PROTEIN CONCENTRATIONS FOR LAMB: DIGESTIBILITY

### ABSTRACT

Mesquite piperidine alkaloids (APA) have been considered a viable alternative to monensin (MON) in ruminant diets due to their antibacterial activity, demonstrated in *in vitro* studies reported by Santos (2017). The objective of this study was to evaluate the effect of substitution on nutrient digestibility in diets with different protein levels (13% and 16%). Thirty uncastrated male Santa Inês x Bergâmacia crossbred sheep aged 150 days and average initial body weight of 23 ± 4 kg were used. The design used was completely randomized with 5 diets and 6 repetitions. The experimental diets were isoenergetic and consisted of two concentrations of CP and two additives: The diets were: control without additive (SA) and with 16% CP; the second diet with APA (31.5 mg / kg DM) and 16% CP; the third diet with MON (31.5 mg / kg DM) and 16% CP;

the fourth diet consisted of 13% of CP and MON (31.5 mg / kg DM) and the fifth with 13% of CP and APA (31.5 mg / kg DM). From the developed analyzes it can be concluded that the use of APA as an additive is an alternative to MON, since there was no difference in digestibility when compared to the diet without additives by the dunnett test ( $P < 0.05$ ), even in the diet with lower percentage of crude protein.

**Key words:** ionophore, monensin, sheep

## INTRODUÇÃO

O uso dos aditivos na alimentação de ruminantes tem sido uma prática comum na pecuária buscando melhorar o desempenho animal e a lucratividade, uma vez que estes, otimizam a microbiota ruminal diminuindo a acidose, as perdas energéticas na forma de metano e o impacto ambiental causado pela produção, além de melhorar a saúde e bem estar animal.

Um aditivo alimentar ideal deve ser aquele capaz de melhorar as características de fermentação do rúmen sem afetar negativamente a ingestão ou digestibilidade do alimento (Santos et al., 2013; Cobellis et al., 2016). A monensina é o antibiótico do grupo dos ionóforos mais usado em dietas para ruminantes, pois inibindo as bactérias gram positivas, irá diminuir a proporção acetato:butirato. Todavia, algumas bactérias presentes no corpo humano desenvolveram resistência a antibióticos, e sendo isso um reflexo de resíduos em produtos cárneos provindo de animais suplementados com monensina, a Comissão Européia, por meio do regulamento CEN<sup>o</sup>.1831/2003, proibiu o uso de antibióticos promotores de crescimento na ração animal.

Como uma forma de contornar essa barreira para a exportação, tem-se buscado alternativas de substituição à monensina, que seja tão eficiente quanto, em melhorias produtivas. Logo, o APA, devido a sua capacidade inibitória de bactérias gram-positivas e modificadora da fermentação ruminal, demonstrado em estudos in vitro por Santos et al. (2013) e Pereira et al. (2017), tem se mostrado como uma alternativa viável à substituição da monensina.

Avaliou-se o efeito de alcaloides piperidínicos extraídos das vargens da algarobeira (APA), em comparação com a monensina em dietas com diferentes concentrações de proteína (13% e 16%), para cordeiros.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento 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 30 cordeiros mestiços Santa Inês x Bergâmacia, machos, não castrados, com idade de 150 dias e peso corporal inicial médio de  $23 \pm 4$  kg. Foram alojados em baias individuais de dimensões 1,5 m

x 1,0 m, com piso ripado, equipadas com cocho e bebedouro individuais, devidamente identificadas por tratamento. Antes de iniciar o período experimental, os animais passaram por processos que envolveram pesagem, identificados com brincos, vacinação contra clostridiose, tratamento contra ecto e endoparasitas e com uma dose de complexo vitamínico ADE.

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 5 (cinco) dietas e seis repetições. O experimento durou 89 dias, divididos em três períodos de 29 dias, sendo que para cada período as coletas foram realizadas durante três dias, com 15 dias de adaptação às dietas experimentais, ao ambiente, as instalações e ao manejo. O experimento foi desenvolvido de junho à setembro de 2017. As dietas foram compostas por feno de Buffel, milho moído, farelo de soja, ureia+sulfato de amônio, suplemento mineral para ovinos, e aditivadas com 31,5 mg/kg de MS de monensina sódica (MON) ou de extrato alcaloídico piperidínico de algaroba (APA) e fornecidas diariamente às 7:00 e 16:00 hrs, numa razão de 33,3% de volumoso para 66,7% de concentrado (da MS da dieta).

A avaliação da digestibilidade foi realizada em três períodos de coletas totais de fezes durante três dias cada. As coletas de fezes foram efetuadas com o uso de bolsas coletoras presas ao corpo do animal, com um dia de antecedência às coletas, a fim de proporcionar adaptação. As fezes foram recolhidas uma vez por dia após servir a alimentação da manhã. A quantidade diária das fezes foi mensurada, retiradas alíquotas de 10% da produção total de cada animal, armazenadas em freezer a -20°C. Posteriormente foram secas individualmente em estufa de ventilação forçada a 65°C. As amostras, após pré-secagem foram secas em estufa a 105°C para obtenção da MS. Em seguida, foi obtida uma amostra composta por animal em cada período de coleta para posteriores análises químicas. O coeficiente de digestibilidade foi calculado a partir da quantidade de dieta fornecida subtraída da sobra e da excreção fecal e dividindo-se pela quantidade ingerida em cada período de coleta. Segundo proposto por Berchielli et al. (2011), uma vez determinada a excreção fecal de matéria seca, foram calculados os coeficientes de digestibilidade (CD) dos nutrientes:

$$CD = (\text{nutriente ingerido} - \text{nutriente excretado}) \times 100 / (\text{nutriente ingerido})$$

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para os coeficientes de digestibilidade dos componentes nutricionais, não houve diferença das dietas com 13% e 16% PB, aditivadas com MON ou APA quando comparada à dieta sem aditivos com 16% de proteína ( $P > 0,05$ ) (Tabela 1):

**Tabela 1.** Digestibilidade dos nutrientes por cordeiros alimentados com dietas com diferente concentração de proteína 13 % e 16% e aditivadas ou não (SA) com alcaloides piperidínicos de algaroba (APA) e monensina (MON)

Item	Dietas					EPM	P-valor			
	D1 16% SA	D2 16% APA	D3 16% MON	D4 13% MON	D5 13% APA		D2 vs D3	D4 vs D5	D2 vs D5	D3 vs D4
Digestibilidade aparente dos nutrientes (g/100 g)										
DMS	67,4	68,6	67,9	65,8	64,5	0,54	0,634	0,452	0,016	0,191
DMO	68,00	69,1	68,4	66,4	65,1	0,53	0,649	0,405	0,015	0,199
DPB	64,6	67,2	69,1	64,1	61,5	0,73	0,314	0,175	0,006	0,014
DFDNcp	49,1	52,0	48,6	47,5	47,6	0,71	0,122	0,962	0,049	0,611
DCNF	82,5	82,4	82,6	83,0	81,0	0,42	0,877	0,182	0,336	0,800
DEE	63,6	56,3	57,4	67,2	66,8	1,43	0,778	0,912	0,013	0,020
NDT	67,0	66,7	67,2	68,9	65,3	0,42	0,690	0,005	0,242	0,157

Médias seguidas de (\*) diferem ( $P < 0,05$ ) da dieta sem aditivo pelo teste de Dunnett.

Entretanto, comparando as dietas entre os tratamentos aditivados, pode-se observar que as dietas com APA a 13% de PB, teve a digestibilidade dos nutrientes reduzida, exceto de carboidratos não fibrosos (CNF), quando comparado ao nível de 16% de PB com APA. Mas isso não afetou a NDT, que foi igual entre essas dietas. Já no que diz respeito a comparação das dietas a 13% de proteína, o NDT da dieta com APA foi menor que a dieta aditivada com a MON (Tabela 1).

Corroborando com os dados de Souza (2019), que avaliou níveis decrescentes de proteínas para cordeiros, identificando que não houve efeito do aditivo APA sobre nutrientes digestíveis, apenas para o NDT, entre as dietas 13% de PB sem aditivo (controle) e 13% de PB com aditivo, em que APA promoveu maior concentração de NDT.

Houve decréscimo de DPB devido à redução de sua concentração nas dietas aditivadas, que não diferiram da dieta com 16% de PB sem aditivos. Por outro lado, houve aumento da digestibilidade de EE nas dietas com 13% de proteína, provavelmente, como consequência das maiores concentrações de EE nessas dietas, formuladas com maior proporção de milho em relação ao farelo de soja.

A dieta contendo APA com 16% de PB apresentou maior digestibilidade de FDN se comparada à APA com 13% de PB, ambas não diferiram da dieta sem aditivos e com MON. Isto mostra que, o padrão de utilização da FDN no rúmen foi alterado quando se utilizou APA dependendo da disponibilidade de proteína. De acordo com Souza (2019), o aditivo APA atuou de forma eficiente até o nível de 11% de PB, em que não houve diferença em relação à dieta controle (13% PB sem APA), o que sugere a ocorrência de microbiomas que possuem potencial para a degradação da fibra, o que pode ser comprovado pelo aumento da eficiência microbiana (NRC, 2007).

Dietas com baixo conteúdo de proteína, que não fornecem N amoniacal e AGCC ramificada suficientes para atender aos requerimentos das bactérias celulolíticas, limitando o crescimento microbiano e afetando negativamente a digestibilidade da fibra, o consumo MS em consequência baixo desempenho animal (Valadares et al.,1997).

## CONCLUSÕES

Não houve diferença na digestibilidade para as dietas com APA ou MON comparadas com a dieta sem aditivo. Logo, o APA não interfere de forma negativa na digestibilidade dos nutrientes.

## REFERÊNCIAS

COBELLIS, G., YU, Z., FORTE, C., ACUTI, G., TRABALZA-MARINUCCI, M. **Dietary supplementation of Rosmarinus officinalis L. leaves in sheep affects the abundance of rumen methanogens and other microbial populations.** Journal of Animal, p.36, 2002.

SANTOS, E. J. **Extrato alcaloídico foliar e farelo de algaroba como aditivos em dietas para cordeiros.** Universidade estadual do sudoeste da Bahia, p. 56, 2016.

MACHADO, F. S.; PEREIRA, L. G. R.; GUIMARAES JR., R.; LOPES, F. C. F.; CARNEIRO, J. C.; CHAVES, A.V.; CAMPOS, M. M.; MORENZ, M. J. F.; **Emissões de metano na pecuária: conceitos, métodos de avaliação e estratégias de mitigação.** Embrapa Gado de Leite. Documentos 147, Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p.92, 2011.

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

SANTOS, E. T.; PEREIRA, M. L. A.; SILVA, C. F. P. G.; SOUZA-NETA, L. C.; GERIS, R.; MARTINS, D.; SANTANA, A. E. G.; BOABOSA, L. C. A.; SILVA, H. G. O.; FREITAS, G. C.; FIGUEIREDO, M. P.; OLIVEIRA, F. 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 Science, Vol. 14, n. 4, 8496-8516, 2013.

PEREIRA, T. C. J., PEREIRA, M. L. A. MOREIRA, J. V., AZEVEDO, J. A. G. BATISTA, R. PAULA, V. F. OLIVEIRA, B. S. SANTOS, E. J. S. **Efeito do alcaloide da vagem de mesquita sobre os produtos da fermentação in vitro.** Environ. Science Pollution Research, 2017. <http://DOI.10.1007/s11356-016-7761-3>.

**SOUSA, L. B. Extrato alcaloídico de algaroba em dietas com níveis protéicos decrescentes para cordeiros.** Universidade estadual do sudoeste da Bahia. p. 53, 2019.

**VALADARES, R.F.D.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUEZ, N.M. Níveis de proteína em dietas de bovinos. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais.** Revista Brasileira de Zootecnia, vol.26, n.6, p.1252-1258, 1997.