

EXTRATO ALCALOÍDICO DE ALGAROBA EM DIETAS PARA CORDEIROS ALIMENTADOS COM FENO DE CAPIM *TIFTON 85* EM DUAS IDADES DE CORTES

Letícia Trindade Cardoso¹, Mara Lúcia Albuquerque Pereira², Virgínia Patrícia dos Santos Soares³, Jaine Borges Almeida⁴, Luna Lacerda Ribeiro⁴, João Victor Souza Viana⁴, Rayana de Queiroz Souza⁴, Pâmela Farias Novaes⁴

RESUMO

Objetivou-se avaliar a correlação entre bactérias ruminais e a digestibilidade de nutrientes, o desempenho animal e a produção de AGCC em cordeiros alimentados com feno de capim de feno *Tifton 85* em duas idades de cortes aditivadas com extrato de alcaloides piperídínico de algaroba (APA – 17 mg/kg MS da dieta) ou monensina (MON – 17 mg/kg MS da dieta). O experimento foi conduzido no setor de Ensaios Nutricionais com Ovinos e Caprinos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), em Itapetinga, BA. Foram utilizados 42 cordeiros mestiços Santa Inês, não castrados, em fase de terminação, com idade aproximada de 6 meses e peso corporal médio inicial de 29 ± 3 kg. Os animais foram mantidos em baias individuais (1,5 m x 1,0 m), providas de cocho e bebedouro, e distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com os seguintes tratamentos: sem aditivo e feno 28 dias (0/28), sem aditivo e feno 60 dias (0/60), MON e feno 28 dias (MON/28), MON e feno 60 dias (MON/60), APA e feno 28 dias (APA/28) e APA e feno 60 dias (APA/60). As dietas foram formuladas com milho, farelo de soja, suplemento mineral e feno de *Tifton 85* para atingir ganho médio diário de 200 g. Para avaliar o desempenho, os animais foram pesados no início do experimento em jejum de 16 horas para obter o peso inicial. E depois foram pesados novamente após 25, 32 e 39 dias, também em jejum de 16 horas, para obter o peso final. Foram pesados 12 animais por grupo quando atingiram o peso médio de 35 kg. No abate, após jejum de 16 horas, foram coletadas amostras do conteúdo ruminal (fases sólida e líquida) para extração de DNA e posterior quantificação relativa por meio do qPCR de arqueias metanogênicas e de nove bactérias ruminais selecionadas. Houve correlação positiva entre *R. albus* e AGCC. A espécie *B. fibrisolvens* apresentou correlação positiva com a digestibilidade da FDN e com o peso corporal final. Para *E. ruminantium*, observou-se correlação positiva com a digestibilidade de CNF e com a conversão alimentar, além de correlação negativa com o GMD. Já *S. bovis* mostrou correlação com a digestibilidade da FDN, peso corporal final e conversão alimentar. Por fim, *M. elsdenii* apresentou correlação positiva com a digestibilidade dos carboidratos não fibrosos. Portanto, as bactérias ruminais se relacionam de formas diferentes com a digestibilidade e o desempenho dos cordeiros.

PALAVRAS-CHAVE: aditivo, correlação microbiana, modulação ruminal, monensina, *Prosopis juliflora*

ALKALOID EXTRACT OF MESQUITE IN DIETS FOR LAMBS FED *TIFTON 85* HAY AT TWO SLAUGHTER AGES

ABSTRACT

The objective was to evaluate the correlation between ruminal bacteria and nutrient digestibility, animal performance, and SCFA production in lambs fed *Tifton 85* hay at

¹ Graduanda em Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA, Brasil

² Professora do DCEN, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA, Brasil

³ Doutora em Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA, Brasil

⁴ Zootecnista, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA, Brasil

two cutting ages, supplemented with mesquite piperidine alkaloid extract (MPA – 17 mg/kg DM) or monensin (MON – 17 mg/kg DM). The experiment was conducted at the Small Ruminant Nutrition Research Unit of the State University of Southwest Bahia (UESB), in Itapetinga, BA, Brazil. Forty-two uncastrated crossbred Santa Inês lambs, in the finishing phase, approximately 6 months old and with an initial average body weight of 29 ± 3 kg, were used. The animals were housed in individual pens (1.5 m × 1.0 m) equipped with a feeder and a drinker, and distributed in a completely randomized experimental design with the following treatments: without additive and hay cut at 28 days (0/28), without additive and hay cut at 60 days (0/60), MON and hay cut at 28 days (MON/28), MON and hay cut at 60 days (MON/60), MPA and hay cut at 28 days (MPA/28), and MPA and hay cut at 60 days (MPA/60). Diets were formulated with corn, soybean meal, mineral supplement, and *Tifton 85* hay to achieve an average daily gain of 200 g. To evaluate performance, animals were weighed at the beginning of the trial after 16 h of fasting to obtain initial body weight, and then again after 25, 32, and 39 days, also after 16 h of fasting, to obtain final body weight. Twelve animals per group were slaughtered when they reached an average body weight of 35 kg. At slaughter, after 16 h of fasting, rumen content samples (solid and liquid phases) were collected for DNA extraction and subsequent relative quantification by qPCR of methanogenic archaea and nine selected ruminal bacteria. A positive correlation was found between *R. albus* and SCFA. *B. fibrisolvens* showed a positive correlation with NDF digestibility and final body weight. For *E. ruminantium*, a positive correlation was observed with NFC digestibility and feed conversion, as well as a negative correlation with ADG. *S. bovis* was correlated with NDF digestibility, final body weight, and feed conversion. Finally, *M. elsdenii* showed a positive correlation with NFC digestibility. Therefore, ruminal bacteria are differently associated with nutrient digestibility and lamb performance.

KEYWORDS: additive, microbial correlation, ruminal modulation, monensin, *Prosopis juliflora*

INTRODUÇÃO

A otimização da fermentação ruminal por meio de estratégias nutricionais representa um pilar fundamental para a sustentabilidade da produção animal moderna, visando harmonizar eficiência produtiva com redução de impactos ambientais (Morgavi *et al.*, 2010).

Os aditivos moduladores da microbiota ruminal, como os ionóforos representados pela monensina, têm sido amplamente utilizados para melhorar a eficiência alimentar em ruminantes. No entanto, a crescente demanda por alternativas naturais e sustentáveis tem direcionado a pesquisa para compostos fitogênicos bioativos (Marques *et al.*, 2021).

Dentre estes, os alcaloides piperidínicos presentes na vagem da algaroba é uma opção promissora devido ao seu potencial de modular as fermentações microbianas. O trabalho buscou entender as interações entre a comunidade microbiana, os processos fermentativos e os indicadores de produtividade animal, fornecendo assim bases científicas sólidas para o desenvolvimento de estratégias

nutricionais mais precisas, eficientes e ambientalmente sustentáveis na ovinocultura (Sousa *et al.*, 2022).

Diante do exposto, objetivou avaliar os efeitos da suplementação com APA ou monensina em cordeiros submetidos a dietas contendo feno de *Tifton 85* em duas idades de corte, analisando a correlação entre a digestibilidade dos nutrientes, o desempenho produtivo, perfil de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e as bactérias ruminais específicas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Ensaio Nutricionais com Ovinos e Caprinos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, utilizando 42 cordeiros mestiços Santa Inês, não castrados, em fase de terminação com peso vivo inicial de 29 ± 3 kg.

Os cordeiros foram mantidos em baias individuais de 1,5 m x 1,0 m, providas de cocho e bebedouro. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos: sem aditivo e feno 28 dias (0/28); sem aditivo e feno 60 dias (0/60); MON e feno 28 dias (MON/28); MON e feno 60 dias (MON/60); APA e feno 28 dias (APA/28); e APA e feno 60 dias (APA/60), com a relação volumoso:concentrado (40:60). As dietas foram compostas de milho, farelo de soja, suplemento mineral e feno de capim *Tifton 85* e suplementadas ou não com monensina sódica (17 mg/kg MS da dieta) ou APA (17 mg/kg MS da dieta). A proporção dos ingredientes e a composição química do feno, do concentrado e dos tratamentos estão detalhadas na Tabela 1.

Amostras de alimentos (fornecidos e sobras) e fezes foram coletadas no 20º e 21º dias do experimento e armazenadas para análise. Para avaliar o desempenho, os animais foram pesados no início do experimento em jejum de 16 horas para obter o peso inicial. E depois foram pesados novamente após 25, 32 e 39 dias, também em jejum de 16 horas, para obter o peso final. Foram pesados 12 animais por grupo quando atingiram o peso médio de 35 kg. No abate, após jejum de 16 horas, foram coletadas amostras do conteúdo ruminal (fases sólida e líquida) para extração de DNA e posterior quantificação relativa por meio do qPCR de arqueias metanogênicas e de nove bactérias ruminais selecionadas.

Os dados foram analisados pelo PROC GLM (SAS Studio, 2025), utilizando teste de Tukey a 5% para comparar médias das dietas.

TABELA 1. Proporção dos ingredientes utilizados nos tratamentos fornecidos e composição química do feno de capim Tifton 85, do concentrado e dos tratamentos (% MS)

Ingredientes	Feno de Tifton 85	Milho grão	Farelo de Soja	Sal mineral ¹	
Proporções (%)	40	41	14,1	4,9	
Composição química	Feno 28 dias	Feno 60 dias	Concentrado	Tratamentos	
				0/28 APA/28 MON/28	0/60 APA/60 MON/60
Matéria seca	92,88	92,31	92,82	92,84	92,62
Matéria Orgânica	90,28	90,94	88,47	89,19	89,46
Matéria mineral	9,72	9,06	11,53	10,81	10,54
Proteína Bruta	13,21	11,78	18,37	16,31	15,73
Extrato Etéreo	5,57	5,37	6,26	5,98	5,90
Fibra insolúvel em detergente Neutro ²	63,10	66,36	15,04	34,26	35,57
Fibra insolúvel em detergente ácido	44,62	46,35	7,11	22,11	22,81
PIDN	4,27	6,22	3,08	3,56	4,34
Lignina	3,20	6,30	1,28	2,05	3,29
Celulose	44,50	42,54	6,95	21,97	21,19
Hemicelulose	19,74	21,24	14,73	16,73	17,33
Carboidratos não fibrosos	8,40	7,42	48,81	32,65	32,25

MS: Matéria seca; APA: Alcaloides Piperidínico de Algaroba; MON: Monensina; PIDN: Proteína indigestível em detergente neutro ¹Cálcio - 120,00 g; Fósforo - 87,00 g; Sódio - 147,00 g; Enxofre - 18,00 g; Cobre - 590,00 mg; Cobalto - 40,00 mg; Cromo - 20,00 mg; Ferro - 1.800,00 mg; Iodo - 80,00 mg; Manganês - 1.300,00 mg; Selênio - 15,00 mg; Zinco - 3.800,00 mg; Molibdênio - 300,00 mg; Flúor (máx.) - 870,00 mg; Solubilidade do Fósforo (P) em Ácido Cítrico a 2% (min.) - 95,00 %; ²Corrigido para cinzas e proteína.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao desempenho dos animais, o peso final apresentou correlação positiva de intensidade baixa *B. fibrisolvens* (33,17%) com e de intensidade média com *S. bovis* (45,38%). Para o ganho médio diário houve correlação negativa com intensidade baixa (-39,86%) com *E. ruminantium*. E para a conversão alimentar apresentou correlação positiva com intensidade média com *E. ruminantium* (42%) e *S. bovis* (40,33%) (Tabela 2).

O *R. albus* apresentou correlação positiva de baixa intensidade com o acetato (35,32%), com a relação propionato:butirato (34,90%), com o somatório de acetato, propionato e butirato (34,17%) e com a produção de CH₄ (33,81%) (Tabela 2).

A correlação negativa observada entre o GMD e *E. ruminantium* — uma bactéria fermentadora de carboidratos fibrosos e acetogênica — está de acordo com o menor GMD e a maior abundância dessa bactéria no tratamento APA/60, em comparação ao tratamento APA/28. É importante destacar que o feno de 60 dias possui qualidade inferior ao feno com 28 dias, o que pode ter influenciado

negativamente tanto o desempenho dos animais quanto a população da microbiota ruminal e a eficiência da conversão alimentar.

A correlação positiva observada entre *R. albus* e a concentração de acetato e produção de CH₄ era esperada, uma vez que essa bactéria é fermentadora de carboidratos fibrosos e produtora de acetato, etanol, formato e H₂ (Tabela 2).

TABELA 2. Coeficientes de correlação de Spearman entre a digestibilidade, desempenho e AGCC e as bactérias ruminais em cordeiros alimentados com tratamentos contendo feno de capim Tifton 85 em duas idades de corte aditivadas com extrato de alcaloides piperidínicos de algaroba (APA) ou monensina (MON)

	Digestibilidade		Desempenho			AGCC			
	FDN	CNF	PF	GMD	CA	ACE	P:B	\sum A:P:B	CH ₄
<i>R. albus</i>						0,3532	0,3490	0,3417	0,3381
<i>B. fibrisolvens</i>	0,3989		0,3317						
<i>E. ruminantium</i>		0,4634		-0,3986	0,4200				
<i>S. bovis</i>	0,3740		0,4538		0,4033				
<i>F. succinogenes</i>									
<i>P. ruminicola</i>									
<i>R. amylophilus</i>									
<i>S. ruminantium</i>									
<i>M. Elsdonii</i>		0,4106							

AGCC: ácido graxo de cadeia curta; FDN: fibra em detergente neutro; CNF: carboidratos não fibrosos; PF: peso final; GMD: ganho médio diário; CA: conversão alimentar; ACE: acetato; P:B: proporção de propionato e butirato; \sum A:P:B: somatório de acetato, propionato e butirato; CH₄: metano. Significância <0,05.

CONCLUSÕES / CONSIDERAÇÕES

O desempenho animal e a eficiência alimentar se relacionaram com a microbiota ruminal, destacando *B. fibrisolvens* e *S. bovis* positivamente, *E. ruminantium* negativamente para GMD, e *R. albus* com produção de acetato e metano, refletindo o efeito da qualidade do feno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MARQUES, R. dos S.; COOKE, R. F. Effects of Ionophores on Ruminal Function of Beef Cattle. **Animals**, v. 11, p. 2871, 2021.
- MORGAVI, D. P. et al. Microbial ecosystem and methanogenesis in ruminants. **Animal**, v. 4, p. 1024–1036, 2010.
- SOUSA, L. B. et al. Prosopis juliflora piperidine alkaloid extract levels in diet for sheep change energy and nitrogen metabolism and affect enteric methane yield. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 2022.