



## ÓLEO DE COPAÍBA (*Copaifera spp.*) COMO ADITIVO NA DIETA DE BOVINOS RECEBENDO SUPLEMENTAÇÃO CONCENTRADA: VARIÁVEIS RUMINAIS<sup>1</sup>

Anderson Luiz de Lucca Bento<sup>2</sup>, Raizza Fátima AbadíaTulux Rocha<sup>2</sup>, Marcelo Vedovatto<sup>2</sup>, Camila da Silva Pereira<sup>3</sup>, Jaqueline Rodrigues Ferreira<sup>4</sup>, Rafaela Nunes Coelho<sup>4</sup>, Marcella Cândia D' Oliveira<sup>5</sup>, Gumercindo Lorian Franco<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Parte da Dissertação de mestrado do primeiro autor.

<sup>2</sup>Doutorando (a) do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da FAMEZ/UFMS.

<sup>3</sup>Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da FAMEZ/UFMS.

<sup>4</sup>Alunas do curso de Zootecnia da FAMEZ/UFMS.

<sup>5</sup>Professora substituta da FAMEZ/UFMS.

<sup>6</sup>Professor da FAMEZ/UFMS. E-mail: gumercindo.franco@ufms.br

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito do fornecimento de óleo de copaíba ou monensina sódica, como aditivos nutricionais para bovinos, sobre as variáveis ruminais. Foram utilizados cinco novilhos mestiços com peso corporal (PC) médio inicial de  $279 \pm 22$  kg, providos de cânula permanente no rúmen. Os animais receberam dieta a base de feno de capim Panicum maximum cv. Massai e suplementação proteico/energética de  $15 \text{ g kg}^{-1}$  PC (peso corporal) com os tratamentos experimentais: Controle – sem uso de aditivos, COP1,25; COP2,50 e COP3,75 – adição de 1,25, 2,50 e 3,75 g/kgde MS da dieta de óleo de copaíba, respectivamente e Monensina – adição de 40 mg/kgde MS da dieta de monensina sódica. O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino ( $5 \times 5$ ), com 14 dias para adaptação as dietas e os 2 últimos dias de coleta de dados. Foram realizadas coletas de líquido ruminal a cada quatro horas, das 0 horas (antecedendo o primeiro fornecimento de alimento) até 24 horas após a alimentação. O pH das amostras foi aferido imediatamente após a colheita do líquido. Uma alíquota de aproximadamente 40 mL de líquido ruminal foi acidificada com 1 mL de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (50%) para posterior determinação da concentração de nitrogênio amoniacal. Uma alíquota de 4 mL foi acidificada com 1 mL de ácido metafosfórico (25%) para determinação da concentração de ácidos graxos voláteis (AGV's). A suplementação com óleo de copaíba não influenciou o pH,  $\text{N-NH}_3$  e perfil de AGV's do fluido ruminal.

**Palavras-Chave:** ácidos graxos voláteis, nitrogênio amoniacal, óleos essenciais, pH, ruminantes

## COPAIBA OIL (*Copaifera spp.*) AS ADDITIVE IN STEERS DIET RECEIVING CONCENTRATE SUPPLEMENTATION: RUMINAL VARIABLES

**Abstract:** The objective was to evaluate the effect of providing copaiba oil or sodium monensin as nutritional additives to steers receiving concentrate supplementation over their ruminal variables. Five steers with body weight (BW) initial average of  $279 \pm 22$  kg fitted with permanent cannula in the rumen were used. Animals were fed with a base diet of Panicum maximum cv. Massai hay and protein/energy supplementation at 1,5% of body weight with one of the experimental treatments: Control – without additives inclusion, COP1.25, COP2.50 and COP3.75 - addition of 1.25, 2.50 and 3.75 g/kg DM of copaiba oleoresin, respectively and Monensin – addition of 40 mg/kg DM of sodium monensin. It was used a Latin Square design ( $5 \times 5$ ), with each period consisting of 14 adaptation days and two last days of data collection. Rumen fluid samples were collected every two hours, from 0 hours (preceding the first food supply) up to 24 hours after feeding. Samples pH were measured immediately after collection of the liquid. An aliquot of approximately 40 mL of ruminal fluid was acidified with 1 mL of  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (50%) for determination of ammonia nitrogen concentration. An aliquot of 4 mL was acidified with 1 mL of metaphosphoric acid (25%) for determining volatile fatty acids (VFA's). The supply of copaiba oil did not influence pH,  $\text{N-NH}_3$  and VFA's profile of ruminal fluid.

**Keywords:** ammoniacal nitrogen, essential oils, pH, ruminants, volatile fatty acids

### Introdução

Os óleos essenciais têm sido descritos pela alteração da microbiota ruminal, reduzindo as populações de bactérias gram-positivas, com algumas consequências como: menor produção de amônia



no rúmen (devido à redução da proteólise e da deaminação de aminoácidos) aumentando o escape ruminal de proteína e aminoácidos para o intestino, redução da metanogênese e alteração da proporção dos ácidos graxos voláteis (AGV's) produzidos no rúmen (Marino et al., 2001).

A literatura apresenta registros de sensibilidade de microrganismos Gram-positivos ao óleo de copaíba, havendo a necessidade de estudos para avaliar seu potencial de uso na manipulação da fermentação ruminal.

Objetivou-se avaliar o efeito do fornecimento de diferentes níveis de óleo de copaíba como aditivo nutricional para bovinos recebendo suplemento concentrado sobre as variáveis ruminais pH, N-amoniaco e AGV's de bovinos.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Metabolismo Animal, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia pertencente à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, localizado em Campo Grande – MS, sendo aprovado pela Comissão de Ética e Uso de Animais da UFMS (protocolo nº 639/2014). Foram utilizados cinco novilhos cruzados com peso corporal (PC) médio inicial de  $279 \pm 22$  kg, providos de cânula permanente no rúmen, alojados em galpão coberto, com piso de concreto e baias individuais.

O delineamento experimental foi o quadrado latino (5x5), com 14 dias de adaptação e dois dias de colheita de dados. Os animais receberam dieta a base de feno de capim Massai e suplementação proteico/energética de 1,5% do PC (peso corporal) com os tratamentos experimentais: Controle – sem uso de aditivos, COP1,25; COP2,50 e COP3,75 – adição de 1,25, 2,50 e 3,75 g/kg de MS da dieta de óleo copaíba, respectivamente e Monensina – adição de 40 mg/kg de MS da dieta de monensina sódica. O fornecimento do volumoso foi feito em duas refeições diárias, às 7 e 17 horas (*ad libitum*). O suplemento concentrado foi fornecido uma vez ao dia às 7 horas. Os tratamentos experimentais foram fornecidos diariamente misturados ao concentrado.

Foram realizadas coletas de líquido ruminal nos dois últimos dias do período experimental a 1, 3, 5, 7 (antecedendo a alimentação da manhã), 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21 e 23 horas. A coleta foi realizada de forma manual em diferentes pontos do rúmen e peneirada em fralda de pano. O pH das amostras foi aferido imediatamente após a colheita do líquido com o uso de um potenciômetro digital de bancada. Uma alíquota de 40 mL de líquido ruminal foi acidificada com 1 mL de  $H_2SO_4$  (50%) para posterior determinação da concentração de  $N-NH_3$  e outra alíquota de 4 mL foi acidificada com 1 mL de ácido metafosfórico (25%) para determinação da concentração de ácidos graxos voláteis (AGV's), sendo estas armazenadas a  $-20^\circ C$ .

O teor de nitrogênio não proteico (NNP) foi determinado no sobrenadante das amostras de líquido ruminal segundo método descrito por Fenner (1965), enquanto a concentração de AGV's foi determinada por cromatografia gasosa de acordo com o método descrito por Erwin et al. (1961). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

### Resultados e Discussão

O pH do fluido ruminal no tratamento Monensina diferiu ( $P < 0,05$ ) do Controle e óleo de copaíba entre as amostragens das 13 e 21 horas (Figura 1). Os tratamentos com a inclusão de óleo de copaíba não diferiram entre si nem do tratamento controle, demonstrando não haver efeito da inclusão do óleo sobre essa característica nos níveis avaliados. O maior decréscimo do pH ruminal no tratamento Monensina pode ter ocorrido em função do menor consumo de FDN, em média 8,97 g/kg de PC nesse tratamento, comparativamente a consumos de 11,55, 11,58, 10,78 e 11,17 g/kg de PC nos tratamentos Controle, COP1,25, COP2,50 e COP3,75, respectivamente.

As concentrações de  $N-NH_3$  se elevaram após o fornecimento da alimentação, com pico entre 11 e 15 horas (Figura 1), devido ao maior consumo de suplemento durante esse período, havendo uma redução gradativa nas concentrações com o passar do tempo após a alimentação da manhã. Os tratamentos com a inclusão de óleo de copaíba não diferiram entre si nem do tratamento controle, demonstrando não haver efeito da inclusão do óleo sobre a degradação proteica no rúmen nos níveis avaliados.

A suplementação com diferentes níveis de óleo de copaíba não foi capaz de proporcionar alterações na produção e proporção entre os AGV's produzidos no rúmen comparativamente ao grupo controle (Tabela 1). Por outro lado, o aumento na proporção de propionato e redução na proporção de



acetato, sem alterar a produção total de AGV's é comumente observado com o uso da monensina (Anassori et al., 2011).

O efeito dos óleos essenciais parece ser pH dependente, havendo aumento da sua atividade antimicrobiana com a redução nos valores de pH (Calsamiglia et al., 2007). No presente estudo, os valores de pH nos tratamentos com a inclusão do óleo essencial estiveram sempre acima de 6,2, o que pode ter limitado sua atividade antimicrobiana.

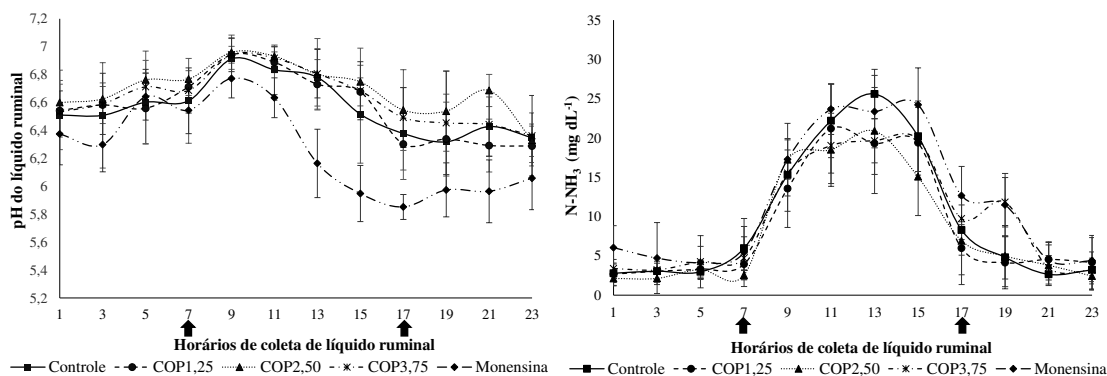


Figura 1 Médias dos valores de pH e nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) no rúmen de bovinos recebendo diferentes níveis de óleo de copaíba ou monensina sódica. Setas indicam o horário de fornecimento das dietas e as barras verticais representam o desvio padrão.

Tabela 1 Efeito da inclusão de diferentes níveis de óleo de copaíba ou monensina sódica na dieta de bovinos suplementados sobre a produção de ácidos graxos voláteis no rúmen

Ítem	Tratamentos					EPM	P-value
	Controle	COP1,25	COP2,50	COP3,75	Monensina		
AGV's (mmol/L)							
Acetato	81,36	82,17	78,11	78,48	77,61	2,40	0,576
Propionato	16,75 <sup>b</sup>	16,16 <sup>b</sup>	15,77 <sup>b</sup>	17,51 <sup>b</sup>	30,35 <sup>a</sup>	1,36	<0,001
Butirato	12,34	12,83	11,46	12,21	9,44	1,32	0,429
AGV's totais	110,44	111,16	105,34	108,20	117,4	3,64	0,233
Relação acetato:propionato	4,86 <sup>b</sup>	5,08 <sup>b</sup>	4,95 <sup>b</sup>	4,48 <sup>b</sup>	2,56 <sup>a</sup>	0,35	<0,001
AGV's (mmol/100 mmol)							
Acetato	73,76 <sup>b</sup>	73,95 <sup>b</sup>	74,23 <sup>b</sup>	72,64 <sup>b</sup>	66,09 <sup>a</sup>	0,79	<0,001
Propionato	15,23 <sup>b</sup>	14,55 <sup>b</sup>	14,89 <sup>b</sup>	16,16 <sup>b</sup>	25,89 <sup>a</sup>	1,22	<0,001
Butirato	11,01	11,50	10,88	11,20	8,02	0,97	0,124

### Conclusões

A ausência de resposta à suplementação com óleo de copaíba sobre fermentação ruminal indica ausência ou baixo efeito deste sobre os microrganismos ruminais nas condições de avaliação. A utilização do óleo de copaíba como modulador da fermentação ruminal não é recomendada as condições do presente estudo, devendo-se realizar avaliações complementares, visando a avaliação do seu potencial em um ambiente ruminal mais ácido, que favoreça sua atuação.

### Literatura Citada

ANASSORI, E., DALIR-NAGHADEH, B., PIRMOHAMMADI, R. et al. Garlic: A potential alternative for monensin as a rumen modifier. *Livestock Science*, v. 142, p. 276-287, 2011.

CALSAMIGLIA, S., BUSQUET, M., CARDOZO, P. W. et al. Invited review: essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. *Journal of Dairy Science*, v. 90, p. 2580-2595, 2007.

ERWIN, E.S., MARCO, G.J., EMERY, E.M. Volatile fatty acid analyses of blood and rumen fluid by gas chromatography. *Journal of Dairy Science*, v. 44, p. 1768-1771, 1961.

FENNER, H. Method for determining total volatile bases in rumen fluid by steam distillation. *Journal of Dairy Science*, v. 48, p. 249-251, 1965.



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**



MARINO, M.; BERSANI, C.; COMI, G. Impedance measurements to study the antimicrobial activity of essential oils from Lamiaceae and Compositae. *International Journal of Food Microbiology*, v. 67, p. 187-195, 2001.