



# ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,  
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

## **MONENSINA SÓDICA ASSOCIADA AO ÓLEO DE COPAÍBA, PARA BOVINOS EM SISTEMA DE RESTRIÇÃO ALIMENTAR: nitrogênio amoniacal**

Maiara Aparecida Flores Balbueno<sup>1</sup>, Janaína Aparecida de Mello Lima<sup>1</sup>, Rafael Henrique de Tonissi e Buschinelli de Goes<sup>2</sup>, Jefferson Rodrigues Gandra<sup>3</sup>, Euclides Reuter de Oliveira<sup>3</sup>, Miriã Medina de Ávila<sup>1</sup>.

UFGD/FCA – Caixa Postal 364, 79.804-970 – Dourados – MS, E-mail: maiaraflores2@gmail.com; jana\_lima16@hotmail.com; mi\_medina12@hotmail.com

<sup>1</sup>voluntário do programa de iniciação científica <sup>2</sup>PIVIC/UFGD/CNPq

<sup>2</sup>Orientador, Docente da Faculdade de Ciências Agrárias. E-mail: rafaelgoes@ufgd.edu.br

<sup>3</sup>Docentes da Faculdade de Ciências Agrárias. E-mail: jeffersongandra@ufgd.edu.br; euclidesoliveira@ufgd.edu.br

**RESUMO:** Objetivou-se com este trabalho avaliar a associação de monensina sódica com óleo de copaíba sobre a concentração de amônia no líquido ruminal, em suplementos para bovinos em restrição alimentar. Foram utilizados cinco novilhos, castrados, com peso corporal médio de 300 kg providos de cânula ruminal. Os tratamentos avaliados foram silagem de milho + suplemento (S), silagem de milho + suplemento acrescidos de monensina sódica (SM), silagem de milho + suplemento acrescido de óleo de copaíba (SO) e silagem de milho + suplemento acrescido de monensina sódica associada com óleo de copaíba (SMO), todos os animais recebiam 90% do consumo predito. A mensuração das variáveis avaliadas no líquido ruminal dos animais, foi realizado no 13º dia experimental, através da coleta na interface líquido/sólido do ambiente ruminal, de uma alíquota de 40 mL, imediatamente antes da suplementação e 2, 4, 6, e 8 horas após o fornecimento do suplemento. Não ocorreu efeito da adição de monensina sódica, mas sim para a adição de óleo de copaíba e da associação óleo de copaíba + monensina sódica. A associação apresentou os menores valores de N-NH<sub>3</sub> de 7,51.

**Palavras chaves:** fermentação, aditivo, *Copaifera sp*, ruminantes, suplementos

## **INTRODUÇÃO**

Os ionóforos têm sido muito eficientes em relação à redução das perdas energéticas e de proteínas no rúmen durante muitos anos. No entanto, a utilização de antibióticos na alimentação animal tem enfrentado uma resistência social por causa do aparecimento de resíduos e estirpes de bactérias resistentes. Desta forma, sua utilização tem sido proibida na União Européia (Ipharraguerre & Clark, 2003), que mesmo na ausência de dados científicos conclusivos, adotaram uma “postura preventiva” (Loyola & Paile, 2006).

Por esta razão, os pesquisadores têm buscado alternativas para substituição dos ionóforos na alimentação de ruminantes e dentre as possibilidades de substituição, está o uso dos óleos funcionais.

Diversas plantas tem apresentado efeitos antimicrobianos em estudos in vitro (Aguilar, et al. 2013), entre elas destaca-se a Copaíba (*Copaifera reticulata*). O óleo-resina extraído constitui de um fluido consistente, com uma coloração marrom-amarelada, odor aromático e gosto amargo característico.

O óleo-resina de copaíba é uma substância natural (Cascon & Gilbert, 2000) composta de uma parte sólida (Rigamonte Azevedo et al., 2004), resinosa não volátil (Lloyd, 1898) formada por ácidos diterpênicos (Rigamonte Azevedo et al., 2004; Veiga Junior et al., 2005; Oliveira et al., 2006) responsável por 55 a 60 % do óleo (Rigamonte Azevedo et al., 2004), composto de sesquiterpenos (Rigamonte Azevedo et al., 2004; Araújo Júnior et al., 2005; Veiga Junior et al., 2005; Oliveira, et al., 2006).

Os principais sesquiterpenos encontrados no óleo-resina da copaíba são  $\beta$ -cariofileno, (50-52%), que possui comprovada ação antiinflamatória, antibacteriana, antifúngica e antisséptica (Pieri et al., 2009, Veiga Junior & Pinto, 2002; Oliveira et al., 2006; Ramos, 2006), o  $\beta$ -bisaboleno (Maciel et al., 2002; Veiga Junior & Pinto, 2002; Oliveira et al., 2006), com propriedades descritas como antiinflamatórias e analgésicas (Oliveira et al., 2006), além do  $\alpha$ -humuleno,  $\alpha$  e  $\beta$ -selineno (Veiga Junior & Pinto, 2002; Oliveira et al., 2006),  $\alpha$ -bisabolol,  $\beta$ - elemeno (Maciel et al., 2002; Veiga Junior & Pinto, 2002),  $\gamma$ -cadineno (Maciel et al., 2002; Veiga Junior & Pinto, 2002; Silva et al., 2006),  $\alpha$ -cadinol (Veiga Junior & Pinto, 2002), entre muitos outros. Nas frações

resina, alguns diterpenos, especialmente ácido copálico, predomina (SIMÕES et al., 2001).

Vários componentes têm provado cientificamente actividade farmacológica, entre os quais pode ser mencionado  $\beta$ -cariofileno, com a sua acção anti-inflamatória e protecção contra a mucosa gástrica (TAMBE et al., 1996). Segundo Pieri et al, (2010) óleo de copaíba provou ter actividade antimicrobiana eficaz contra bactérias gram positivas (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*) e *Escherichia coli* (Gram negativas). Mendonça e Onofre (2009), avaliando a actividade antimicrobiana do óleo-resina, sendo do tipo *Copaifera multijuga* Hayne (Leguminosae), constataram potencial de inibição do crescimento sobre *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*.

As propriedades antimicrobianas demonstram que o óleo de copaíba pode ser utilizado em várias áreas, permitindo o seu uso como aditivo em dietas para ruminantes (Souza, 2013). Entretanto seu comportamento sobre o metabolismo ruminal, apresenta informações escassas, assim como o custo/benefício ainda não são bem estabelecidos. O objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da inclusão de óleo de copaíba com o aditivo em dietas para bovinos em sistema de restrição alimentar.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Nutrição de Ruminantes e no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD. Foram utilizados cinco novilhos da raça Jersey, castrados, com peso corporal médio de 300 kg providos de cânula ruminal. Os animais foram mantidos em baias individuais de 2x4m, totalmente cobertas, contendo comedouro e bebedouros individuais. Os animais receberam água à vontade, sendo mantido um manejo higiênico/sanitário rigoroso das instalações. Todos os animais foram vacinados e receberam aplicação de anti-helmínticos antes do início do período experimental.

Os animais receberam diariamente em dois períodos de alimentação, silagem de milho (Tabela 1) como volumoso na quantidade de 90% do recomendado pelo NRC (2001). Todos os animais recebiam um suplemento constituído milho (44%), farelo de soja (9,0%), ureia (11%) e núcleo mineral (40%), com teor de 38% de PB (Tabela 2), no período matutino, na quantidade de 300 g/dia (0,1% PC).

**Tabela 1.** Composição bromatológica da silagem de milho utilizada

Ingredientes (% MS)	MS	PB	EE	FDN	FDA	MM
Silagem de milho	28,73	5,96	2,61	44,64	24,53	5,41

MS = Matéria seca, PB = proteína bruta, EE = extrato etéreo, FDN = fibra em detergente neutro, FDA = fibra em detergente ácido, MM = matéria mineral.

Os tratamentos avaliados foram silagem de milho + suplemento (S), silagem de milho + suplemento acrescidos de monensina sódica (SM), silagem de milho + suplemento acrescido de óleo de copaíba (SO) e silagem de milho + suplemento acrescido de monensina sódica associada com óleo de copaíba (SMO). A monensina sódica foi acrescida no suplemento na concentração de 0,9 mg/kg PV, conforme recomendação de Bretschneider, et al (2008). O óleo de copaíba foi acrescido no suplemento na concentração de 1,0 g/kg de PV, sendo adicionado na forma de spray. Para melhor utilização do óleo de copaíba, devido a alta densidade apresentada por sua, foi necessária diluição com álcool isopropílico: 0,5g de óleo de copaíba para 7 mL de álcool (Abreu, 2014). A pulverização do suplemento foi realizada diariamente no momento do fornecimento do suplemento.

**Tabela 2.** Composição percentual dos suplementos utilizados

Composição percentual (%MS)	
Milho grão	40,00
Farelo de soja	9,00
Ureia	11,00
Mistura mineral <sup>(1)</sup>	40,00

A coleta do líquido ruminal para a determinação da concentração de N-NH<sub>3</sub>, foi realizado no 13º dia experimental, através da coleta na interface líquido/sólido do ambiente ruminal, de uma alíquota de 40 mL, imediatamente antes da suplementação e 2, 4, 6, e 8 horas após o fornecimento do suplemento. O líquido ruminal foi armazenado em potes plásticos contendo 1 mL de ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 1:1 para se evitar a volatilização do nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>). Todas as amostras foram congeladas a -20°C.

A determinação da concentração de N-NH<sub>3</sub> ruminal, foi realizadao líquido ser descongelado e centrifugado a 3000 rpm por 10 min., onde foi recolhido o sobrenadante para a quantificação dos teores de nitrogênio amoniacal pelo método Micro-Kjedhal, com destilação de KOH 2 N e recebido em ácido bórico a 2% e titulação com ácido clorídrico 0,005 N

O experimento foi conduzido em delineamento experimental quadrado latino 4 x 4 em arranjo fatorial 2x2. Os efeitos da suplementação foram estudados por análise de variância e de regressão segundo pacote estatístico SAS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não ocorreu efeito da adição de monensina sódica (Tabela 3), mas sim para a adição de óleo de copaíba e da associação óleo de copaíba + monensina sódica.

**Tabela 3:** Valores médios de N-NH<sub>3</sub> e seus respectivos coeficientes de variação dos tratamentos avaliados

Item	Dieta				CV	Valor de P		
	Supl	Mon	Cop	Mon+Cop		Mon	Cop	Interação
N-NH <sub>3</sub>	10.14	11.32	11.12	7.51	6.96	0.147	0.047	0.005

Ocorreu efeito de tempo de coleta para todos os tratamentos avaliados (Figura 1), onde nota-se que a concentração N-NH<sub>3</sub>, atinge o pico máximo após duas horas de suplementação. Os valores obtidos após suplementação podem ser decorrentes da

solubilidade dos suplementos utilizados, principalmente pela utilização da uréia, na composição dos suplementos utilizados.

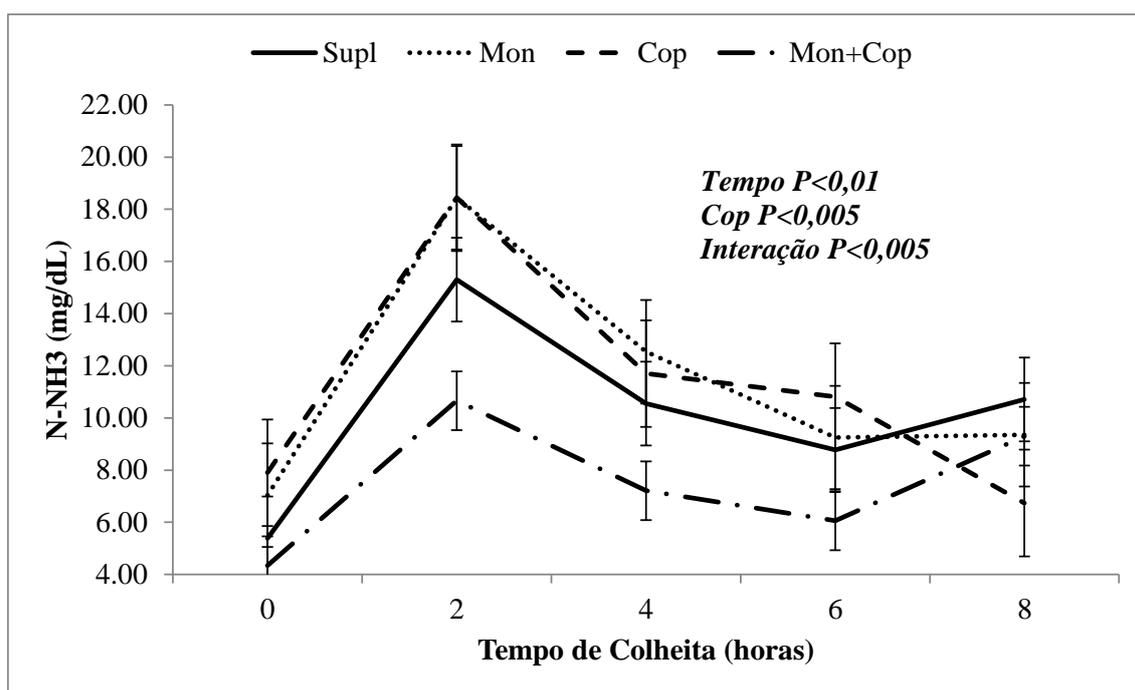


Figura 1: Valores de N-NH<sub>3</sub> em função do tempo de coleta de animais em restrição alimentar.

As concentrações médias de N-NH<sub>3</sub>, no líquido ruminal das dietas, com excessão da associação de monensina + óleo de copaíba (Figura 1), estiveram próximos do mínimo requerido por Detmann et al., (2007) para o máximo crescimento microbiano e de digestão ruminal, de 10 mg/dL, ocorrendo assim adequação do meio de crescimento à disponibilidade de compostos nitrogenados para o anabolismo microbiano. Para ocorrer maximização do consumo de matéria seca, as concentrações

devem ser superiores á 20 mg/dL, o que não ocorreu neste trabalho pois os animais se apresentavam em restrição alimentar.

A proteína é o nutriente mais requerido pelos ruminantes, ocorrendo redução no consumo quando os níveis atingem menos de 7% de PB na MS, neste trabalho o volumoso apresentou valores inferiores a este limite, com isso as exigências mínimas dos microorganismos do rúmen, não foram atendidas. A deficiência de nitrogênio limita o crescimento microbiano, reduz a digestibilidade da parede celular, o consumo e o desempenho animal.

### CONCLUSÕES

A suplementação com óleo de copaíba alteraram as concentrações de nitrogênio amoniacal ruminal de bovinos em restrição alimentar.

### AGRADECIMENTOS

*Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e aa Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) pelo apoio financeiro a este trabalho e pelas bolsas de estudos concedidas.*

### REFERENCIAS

ABREU, F.S.S. **Utilização de monensina sódica e níveis crescentes de inclusão de óleo de copaíba (*Copaifera* sp.) na dieta de cordeiros em confinamento.** Dourados, MS, 2014. 72f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados.

AGUILAR, C.A.L.; LIMA, K.R.S.; MANNO, M.C.; TAVARES, F.B.; SOUZA, V.P.; NETO, D. L. F. Effect of copaiba essential oil on broiler chickens' Performance. **Acta Scientiarum. Animal Sciences.** v. 35, n. 2, p. 145-151, 2013.

ARAÚJO JÚNIOR, F.A. et al. Efeito do óleo de copaíba nas aminotransferases de ratos submetidos à isquemia e reperfusão hepática com e sem pré-condicionamento isquêmico. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.20, n.1, p.93-9, 2005.

BRETSCHNEIDER, G; ELIZALDE, J.C.; PÉREZ, F.A The effect of feeding antibiotic growth promoters on the performance of beef cattle consuming forage-based diets: A review. **Livestock Science**, v. 114, p.135–149. 2008

CASCON, V.; GILBERT, B. Characterization of the chemical composition of oleoresins of *Copaifera guianensis* Desf., *Copaifera duckei* Dwyer and *Copaifera multijuga* Hayne. **Phytochemistry**, v.55, n.7, p.773-8, 2000

DETMANN, E.; CECON, P.R.; PAULINO, M.P.; VALADARES FILHO, S.C.; HENRIQUES, L.T.; DETMANN, K.S.C. Variáveis ruminais avaliadas por meio de funções matemáticas contínuas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.42, n.11, 2007.

IPHARRAGUERRE, I.R.; CLARK, J.H. Usefulness of ionophores for lactating dairy cows: A review. **Animal Feed Science and Technology**, v.106, p.39-57, 2003.

LLOYD, J.U. *Copaifera officinalis*. Chicago: The Western Druggist, 1898. 13p.

LOYOLA, V.R; PAILE, B.J.A. Utilização de aditivos em rações de bovinos: Aspectos regulatórios e de segurança alimentar. **In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS – MINERAIS E ADITIVOS PARA BOVINOS**, 8., 2006, FEALQ. Piracicaba. p. 213-224.

MACIEL, M.A. et al. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, v.25, n.3, p.429-38, 2002.

MENDONÇA D.E.; ONOFRE S.B. Atividade antimicrobiana do óleo-resina produzido pela copaíba – *Copaifera multijuga* Hayne (leguminosae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.19, n.2B, p.577-581, 2009.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 7. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001. 381p.

OLIVEIRA, E.C.P. et al. Identificação da época de coleta do óleo-resina de copaíba (*Copaifera spp.*) no município de Moju-PA. **Revista Brasileira de Plantas medicinais**, v.8, n.3, p.14-23, 2006.

PIERI, F.A.; MUSSI, M.C.; FIORINI, J.E.; SCHNEEDORF, J.M. Efeitos clínicos e microbiológicos do óleo de copaíba (*Copaifera officinalis*) sobre bactérias formadoras de placa dental em cães. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.62, n.3, p.578-585, 2010.

PIERI, F.A.; MUSSI, M.C.M.; MOREIRA, M.A.S. Óleo de copaíba (*Copaifera sp.*): histórico, extração, aplicações industriais e propriedades medicinais. **Rev. Bras. Plant. Med.**, v.11, p.465-472, 2009.

RIGAMONTE AZEVEDO, O.C. et al. **Copaíba**: ecologia e produção de óleo-resina. Rio Branco: EMBRAPA, MAPA, 2004. 28p.

SILVA, F.H. et al. Estudo do óleo essencial e extrato hidrometanólico de *Copaifera langsdorffii* Desf (*Caesalpinaceae*) do cerrado e mata atlântica. In: REUNIÃO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 29., 2006. Águas de Lindóia. **Anais eletrônicos...** São Paulo: Instituto de Química da USP, 2006. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/29ra>>. Acesso em: 24 fev. 2007

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMAN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETRVICK, P. R. **Farmacognosia – da planta ao medicamento**. Porto Alegre/Florianópolis: UFRGS/UFSC, 2001.

SOUZA, F.M. **Extratos de Plantas do Cerrado na Fermentação Ruminal In Vitro com Dietas de Alta Inclusão de Concentrado**. Goiânia, GO, 2013. 62f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás.

TAMBE, Y.; TSUJIUCHI, H.; HONDA, G.; IKESHIRO, Y.; TANAKA, S. Gastric cytoprotection of the non-steroidal anti-inflammatory sesquiterpene,  $\beta$ - caryophyllene. **Planta Medica**, v. 62, n. 5, p. 469-470, 1996.

VEIGA JUNIOR, V.F. et al. Plantas medicinais: cura segura? **Química nova**, v.28, n.3, p.519-28, 2005.

VEIGA JUNIOR, V.F.; PINTO, A.C. O Gênero *Copaifera* L. **Química nova**, v.25, n.2, p.273-86, 2002.