



## **QUNTIFICAÇÃO DE METANO EM DEJETOS ORGÂNICOS DE BOVINOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES ADITIVOS ALIMENTARES<sup>1</sup> QUNTIFICATION OF METHANE MANURE ORGANIC IN CATTLE FED DIFFERENT FOOD ADDITIVES**

Paulo Henrique Mazza Rodrigues<sup>2</sup>, Lerner Arévalo Pinedo<sup>3</sup>, Flavio Perna Junior<sup>4</sup>, Diana Carolina Zapata Vasquez<sup>4</sup>, Laura Alexandra Romero Solórzano<sup>4</sup>, Maurício Furlan Martins<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Pesquisa financiada pela FAPESP (Processos 2010/15670-3 e 2011/11165-5)

<sup>2</sup>Professor do Departamento de Nutrição e Produção Animal e Bolsista em Produtividade de Pesquisa do CNPq – VNP/FMVZ/USP, Av. Duque de Caxias Norte, 225, CEP:13635-900, Campus de Pirassununga-SP/Brasil. [e.mail: pmazza@usp.br](mailto:pmazza@usp.br)

<sup>3</sup>Pós-Doutorando do Departamento de Nutrição e Produção Animal – FMVZ/USP. Av. Duque de Caxias Norte, 225, CEP:13635-900, Campus de Pirassununga-SP/Brasil. Bolsista da FAPESP. e.mail: [lernerpinedo@gmail.com](mailto:lernerpinedo@gmail.com)

<sup>4</sup>Alunos de Mestrado do Departamento de Nutrição e Produção Animal - FMVZ/USP, Av. Duque de Caxias Norte, 225, CEP:13635-900, Campus de Pirassununga-SP/Brasil. [e.mail:fpernajr@usp.br](mailto:fpernajr@usp.br)

<sup>5</sup>Aluno de Doutorado da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos FZEA/USP, Av. Duque de Caxias Norte, 225, CEP:13635-900, Campus de Pirassununga-SP/Brasil.

### **INTRODUÇÃO**

A preocupação com a degradação ambiental provenientes das atividades produtivas tem sido crescente, e os resíduos, que, no caso do confinamento de animais são os dejetos, camas e restos de alimentação, são geralmente descartados, depositados indevidamente em lugares inadequados ou mal aproveitados.

Na pecuária, além da fermentação entérica, as fezes são responsáveis por emissões dos GEE, principalmente de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O, podendo ocorrer também emissões de CO<sub>2</sub> em pequena escala sob condições anaeróbias (Novak e Fiorelli, 2010). Assim, é concebível que os microrganismos, incluindo as arqueas metanogênicas, sejam excretados e estejam presentes no material fecal acumulado, podendo assim continuar a fermentação e produção de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O sob certas condições ambientais (altas temperatura, umidade e ambiente anaeróbio), além disso, um bovino de corte chega a excretar em média de 24 kg/dia de dejetos frescos e uma vaca da raça Holandesa chega a defecar até 40 kg de fezes por dia (Soussana et al., 2010). Desta forma, pesquisas tem sido desenvolvidas no Brasil no sentido de quantificar as emissões de CH<sub>4</sub> em gado de corte criado a pasto. Apesar das emissões de CH<sub>4</sub> provenientes dos dejetos de bovinos de leite serem maiores, poucas pesquisas visando quantificar as emissões de CH<sub>4</sub> em gado de leite confinado estão sendo realizadas no Brasil. Considerando essas informações, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar os efeitos de aditivos alimentares sobre pH e o impacto ambiental na produção de metano nas fezes de bovinos determinada em frascos de vidro tipo penicilina.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa foi realizada no Departamento de Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo - FMVZ/USP, Campus de Pirassununga-SP/Brasil. Utilizaram-se seis vacas holandesas com peso médio de 872 ± 83 kg, fistulados no rúmen com cânulas de látex de 10 cm de diâmetro. O experimento foi realizado seguindo o modelo de delineamento em dois quadrados latinos contemporâneos 3x3 sendo os tratamentos: Controle – concentrado sem nenhum aditivo; Monensina - concentrado adicionada de 3,0g de monensina (Rumensin<sup>®</sup>, Elanco) por animal por dia e Tanino – concentrado adicionada de 100g de tanino (Extrato concentrado de tanino



condensado obtida da acácia-negra – *Accacia decurrens*) por animal por dia. Os alimentos foram oferecidos duas vezes ao dia, às 08:00 e 16:00 h na forma de ração completa. Cada um dos períodos contou com 21 dias, nos quais 15 dias foram para adaptação às respectivas dietas e os últimos 6 dias foram destinados para coleta das fezes para mensuração de pH e de metano.

A coleta das fezes dos animais foram realizadas às 9:00 horas da manhã de uma vaca por vez, via retal, sendo uma amostra de aproximadamente 500 g por animal e acondicionadas em sacos de plástico previamente identificados e homogeneizadas (Figura 1). O pH foi mensurado por meio de um potenciômetro digital portátil (HANNA instruments HI8424), calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e pH 7,0. Imediatamente uma amostra de 10 g de fezes foram pesadas em balança e colocadas em frasco de vidro tipo penicilina para incubar. As amostras foram incubadas a temperatura ambiente por 24, 48, 96, 168 e 360 horas. Após cada tempo de incubação, as amostras foram inativadas por 15 minutos mediante autoclavagem a 120°C.



Figura 1 – Ilustração de fezes de bovinos.



Figura 2 – Ilustração do procedimento experimental da mensuração do metano nas fezes de bovinos.

O volume dos gases produzidos dentro dos frascos foram mensuradas utilizando um transdutor (Datalogger universal® – modelo logger AG5000) conectado a um leitor digital e a uma válvula de três saídas em ambiente com temperatura controlada e padronizada a 25°C em laboratório (Figura 2). Após a medição do volume pelo transdutor, a determinação da concentração de CH<sub>4</sub>, foi realizada por cromatografia gasosa, segundo metodologia descrita por Erwin et al. (1961), injetando-se uma amostra de 0,5 mL de gás em cromatógrafo especificamente preparado para este fim. A quantificação da produção de CH<sub>4</sub> é obtida pela multiplicação entre o volume total dos gases (mL) e a concentração do CH<sub>4</sub> na fase gasosa (mmol/mL) obtido no frasco teste, sendo este valor subtraído do que foi produzido no frasco branco. Os dados da produção de metano foram analisados pelo procedimento MIXED do programa estatístico Statistical Analysis System (Versão 9.2, 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para o pH nas fezes dos animais após coleta via retal, encontram-se na Tabela 1. Não houve diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre tratamentos. As fezes e como elas se apresentam (forma e consistência) podem dizer um pouco sobre a ocorrência de alterações no trato gastrointestinal e suas implicações na saúde e desempenho dos animais. Se as fezes estão moles, podem indicar que está ocorrendo excesso de nitrogênio (proteína) no rúmen ou baixa degradabilidade, e que talvez haja acelerada taxa de passagem do amido no rúmen devido às fontes alimentares (Soussana et al., 2010). Os mesmos autores admitem que o pH das fezes acima de 6,0 indica uma baixa digestibilidade ou alta taxa de passagem do amido, fato não encontrado no presente experimento, o pH foram abaixo de 6,0.



Tabela 1 – Valores médios de pH das fezes de bovinos alimentados com diferentes aditivos alimentares.

Variável	Tratamentos			EPM	Probabilidade Tratamento
	Controle	Monensina	Tanino		
pH	5,74	5,62	5,46	0,0609	0,0801

Os resultados da produção de metano (mg/kg de MS/h) estão apresentados na Figura 3. Foram encontrados diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre tempos de incubação, indicando que houve variabilidade entre os tempos de incubação em função dos aditivos alimentares que foram ministrados aos animais. Desse modo, os animais que foram alimentados com as dietas de aditivos alimentares (monensina e tanino) tiveram menores produções de metano em comparação com a dieta controle. Entretanto, não houve diferenças significativas entre os tratamentos.

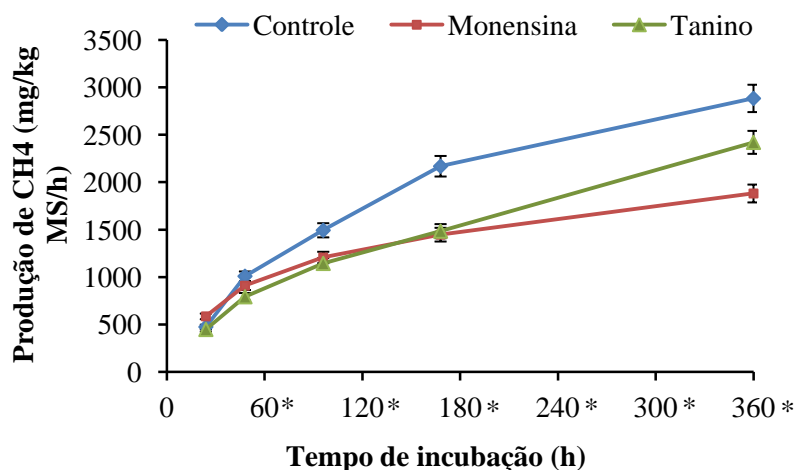


Figura 3 – Valores médios da produção de  $CH_4$  encontrados nas fezes de bovinos alimentados com diferentes aditivos alimentares, durante os tempos de 24, 48, 96, 168 e 360 horas de incubação em frascos de vidro.

## CONCLUSÕES

Comprova-se que o uso da monensina e do tanino podem reduzir a produção de metano em fezes de bovinos. A utilização das duas dietas em bovinos com a mesma proporção de volumoso e concentrado, pode ser uma opção interessante do ponto de vista de melhorias na eficiência energética dos animais, com conseqüente redução na produção de metano.

## LITERATURA CITADA

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, n., p.1768-1771, 1961.

Novak, S.M; Fiorelli, J.L. Greenhouse gases and ammonia emissions from organic mixed crop-dairy systems: a critical review of mitigation options. *Agronomy for Sustainable development*, Dijon, v.30, p.215-223, 2010.

Soussana, J.F.; Allard, V.; Pilegaard, K. et al. Full accounting of greenhouse gas ( $CO_2$ ,  $N_2O$  and  $CH_4$ ) budget of nine European grassland sites. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. v. 121, p. 121-134, 2007.