

## Emissão de Metano por excretas de bovinas em pastagens de capim-marandu durante o verão <sup>(1)</sup>

**Abmael da Silva Cardoso <sup>(2)</sup>; Estella Rosseto Janusckiewicz <sup>(3)</sup>; Serena Capliogri Oliveira <sup>(4)</sup>; Liziane de Figueiredo Brito <sup>(3)</sup>; Eliane Morgado da Silva <sup>(3)</sup> Ana Claudia Ruggieri <sup>(5)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Fundação de Apoio a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)

<sup>(2)</sup> Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia; Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"; Jaboticabal, SP; abmael2@gmail.com; <sup>(3)</sup> Pós-doutorandas do Departamento de Zootecnia; Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"; Jaboticabal, SP; <sup>(4)</sup> Acadêmica do curso de Agronomia Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"; Jaboticabal, SP; <sup>(5)</sup> Docente do Departamento de Zootecnia; Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"; Jaboticabal, SP;

**RESUMO:** O metano é o segundo gás de maior importância para o efeito estufa. No solo sua emissão se dá pela degradação de material orgânico sendo as excretas dos bovinos uma grande fonte desse material. O objetivo deste experimento foi quantificar as emissões de metano em pastagens de capim-marandu durante o período chuvoso. Os tratamentos foram fezes, urina, urina + fezes de bovinos de corte e o controle que não recebeu excreta. Na maior parte das avaliações ocorreu oxidação aeróbia de metano. A emissão acumulada de metano dos tratamentos com excretas foi inferior ao controle. Os valores encontrados nesse estudo foram menores do que o preconizado pelo painel intergovernamental de mudanças climáticas e diferentes das maiorias dos estudos onde foi encontrada alta emissão de metano no verão. A repetição deste experimento em outras estações chuvosas e outros locais é recomendada.

**Termos de indexação:** mudanças climáticas, inventário de gases de efeito estufa.

### INTRODUÇÃO

A concentração de metano (CH<sub>4</sub>) passou de 0,65 a 1,78 ppm na atmosfera nos últimos anos, sobretudo devido às atividades humanas (Stafford et al., 2000). O CH<sub>4</sub> é produzido por fermentação anaeróbica nos dejetos dos animais e muitos outros substratos orgânicos. Neste processo, material orgânico é biologicamente degradado na ausência de oxigênio para CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e pequenas quantidades de H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S (González-Avalos & Ruiz-Suárez, 2001).

O Brasil é signatário do protocolo de Quioto e desta forma tem que reportar suas emissões de gases de efeito estufa. Nos países desenvolvidos obteve-se fatores de emissão para os diferentes tipos de manejo de dejetos de animais, por exemplo, lagoa anaeróbia, compostagem, biomassa para energia etc. No Brasil predomina o sistema de

criação de bovinos em pastagens naturais ou cultivadas, havendo um pequeno percentual de vacas confinadas para produção de leite de aproximadamente 7% dos bovinos de corte são terminados em confinamento. Desta forma a típica forma de eliminação de excretas é dispersas nas pastagens.

A emissão de CH<sub>4</sub> é controlada pela umidade do solo, ocorrência de chuvas, temperatura do ar e do solo (Saggar et al., 2004). A influência destas variáveis na dinâmica de emissão e oxidação de CH<sub>4</sub> influenciadas pelas excreções dos animais em pastagens no Brasil carece de estudos.

Face ao exposto, o presente trabalho objetivou quantificar a emissão de CH<sub>4</sub> e avaliar o efeito de variáveis climáticas sobre os fluxos no período de verão em pastagens de capim-marandu (*Brachiaria brizantha* staff.).

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura, da UNESP/FCAV, Campus de Jaboticabal, SP. Localizada a 21°14'48" de latitude sul, longitude de 48°17'58" W, a altitude de 525 m, no período de janeiro a abril de 2013 totalizando 107 dias de avaliação. O clima predominante de Jaboticabal, SP, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Aw, descrito como tropical de estiagem de inverno, com estação seca definida entre os meses de abril a setembro e concentração de chuvas nos meses de verão (outubro a março). O solo da área experimental é classificado como sendo Latossolo Vermelho Eutroférico, típico textura argilosa relevo suavemente ondulado (EMBRAPA, 2006). O experimento foi desenvolvido numa pastagem em área já estabelecida cerca de doze anos.

### Tratamentos e amostragens

O experimento foi conduzido em área de pastagens sem o acesso de animais durante o período experimental, o delineamento experimental

foi o de blocos ao acaso com 5 repetições, sendo os tratamentos 1,5 kg de fezes, 1,5 litros de urina, 0,75kg de fezes misturada a 0,75L de urina e um último sem adição de excreta como controle. Uma alíquota de fezes e urina foi retirada e determinou-se a concentração de nitrogênio por destilação a vapor.

No centro de cada parcela, foi colocada uma câmara estática, com 40x60x15 cm de altura para medição dos fluxos de CH<sub>4</sub>. As fezes e urina foram coletadas de animais da raça Nelore, imediatamente após a excreção, dentro do prazo de 1 hora após a coleta, as fezes foram colocadas no centro de cada câmara, utilizando-se uma fôrma circular de 20 cm de diâmetro, a urina foi adicionada no centro das câmaras simulando uma micção na área de cobertura da base da câmara.

A temperatura ambiente dentro e fora das câmaras foi aferida no momento da coleta dos gases, antes do fechamento das câmaras e a temperatura do solo a 5 cm de profundidade com termômetros digitais portáteis. A precipitação pluvial diária será medida através de um pluviógrafo instalado próximo aos experimentos.

As coletas de gases foram feitas pela manhã. Em seguida as amostras foram enviadas para determinação em cromatografia gasosa utilizando o um Cromatógrafo SHIMADZU 2014 equipado com detector FID. Os fluxos foram calculados utilizando a equação descrita por Barton et al. (2008) e foram corrigidos para as condições normais de temperatura e pressão. A emissão do período foi obtida através da integração das emissões diárias do período de avaliação. Os fluxos e a fração emitida foram avaliados quanto à análise de incerteza utilizando erro padrão da média.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados fluxos negativos na maioria das avaliações (13 no tratamento controle e 17 nos tratamentos fezes em um total de 23 avaliações). Os maiores fluxos foram encontrados até o décimo dia após a aplicação das excretas (**Figura 1**). Neste período mais de 90% do metano emitido pela adição das excretas já havia sido produzido. No tratamento controle foi observada emissões durante todo o período de avaliação ocorrendo maiores picos após os eventos de precipitação pluviométrica.

A magnitude dos fluxos neste estudo foi menor ao observado por Cardoso (2012) em estudo semelhante com excretas bovinas e também do observado no México por González-Avalos & Ruiz-Suárez (2001) que avaliou as emissões de metano por excretas de bovinos. Quanto à concentração

dos maiores fluxos esse experimento corrobora com os já citados onde a maior parte da emissão ocorre nos primeiros dias após as excreções. Da mesma forma que a influência da umidade para a ocorrência dos fluxos.

Obtiveram valores de fluxos acumulados (**Tabela 1**) abaixo do preconizado pelo IPCC (2006) e encontrado na literatura durante as águas, mas foi maior do que o encontrado no período seco (Steed et al., 1995). É provável que grande parte do material orgânico disponível para a metanogênese tenha sido incorporada ao solo sem que se observasse esse fenômeno. Isso foi possível devido a grandes precipitações nos dias iniciais do experimento. O tratamento urina misturada com as fezes foi o que teve maior emissão. A maior quantidade de nitrogênio da urina misturada grande quantidade de carbono lábil das fezes possibilitou maior emissão do que quando foi quantificada a emissão da urina e das fezes, está que apresentou as menores emissões.

**Tabela 1** – Emissão acumulada de CH<sub>4</sub> em função de excretas de bovinos de corte depositada em pastagens de capim-marandu no verão de 2013

Tratamentos	Emissão mg de C-CH <sub>4</sub> m <sup>-2</sup>	Erro padrão da média
Urina	1618,6	±741,7
Urina + Fezes	3956,5	±1068,8
Fezes	1413,8	±631,6
Controle	4518,5	±1254,7

## CONCLUSÕES

As emissões de CH<sub>4</sub> durante o período chuvoso do ano foram inferiores ao reportado na literatura.

Os maiores fluxos foram quantificados após eventos de precipitação.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelas Bolsas e financiamentos a pesquisa. E também a Universidade Estadual Paulista pela disponibilização de infraestrutura e pessoal para o desenvolvimento do trabalho.

## REFERÊNCIAS

BARTON, I.; KIESE, R.; GATTER, D.; BUTTERBACH-BAHL, K.; BUCK, R. HINZ, C. & MURPHY, D. V. Nitrous



oxide emissions from a cropped soil in a semi-arid climate. *Global Change Biology* 14, p 177-192. 2008

CARDOSO, A. S. Avaliação da emissão de gases de efeito estufa em diferentes cenários de intensificação da bovinocultura de corte no Brasil Central. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência do Solo). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 89p. 2012.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Seminário Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Brasília: EMBRAPA, ed. 2, p.306, 2006.

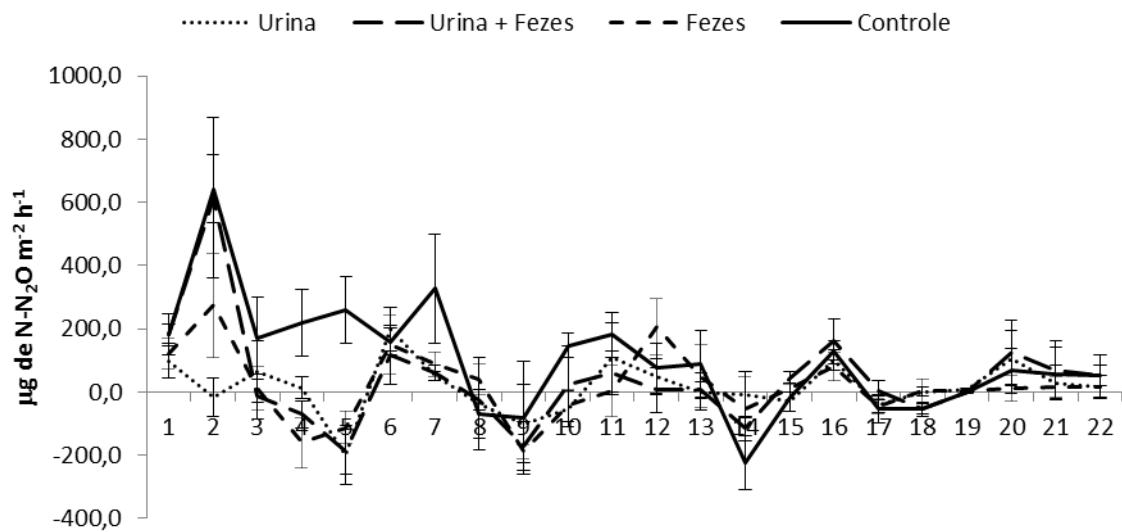
GONZÁLEZ-AVALOS, E. & RUIZ-SUÁREZ, L. G. Methane emissions factors from cattle manure in Mexico. *Bioresource Technology* 80, p 63-71. 2001

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Greenhouse Gas Inventory, vol 3, Reference Manual. 13.3 p. 2006

SAGGAR, S.; BOLAN, N. S.; BHANDRAL, R.; HEDLEY, C. B. & LUO, J. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 47:4, p 513-544. 2004.

STAFFORD, D., HAWKES, D.; HORTON, R. Methane Production from Waste Organic Matter. CRC Press, Florida, United States of America. 2000

STEED, J.; HASHIMOTO, A.; Methane emission from typical manure management system. **Bioresource Technology**, 50, 123-130, 1995.



**Figura 1** – Fluxos de diários de metano em função da aplicação de fezes, urina e urina misturada a fezes de bovinos de corte em uma pastagem de capim-marandu em Jaboticabal-SP durante o verão de 2013. A primeira avaliação foi realizada no dia 08 de janeiro e a última em 25 de abril de 2013.