



## Estimativas da emissão de metano por bovinos criados em sistema de integração lavoura-pecuária em São Carlos, SP

Sérgio Novita Esteves<sup>1</sup>; Alberto C. de Campos Bernardi<sup>1,2</sup>; Marcela de Melo B. Vinholis<sup>1,3</sup>; Odo Primavesi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Pecuária Sudeste Cx.P.339, CEP: 13560-970 São Carlos – SP. e-mail: sergio@cnpse.embrapa.br

<sup>2</sup>Bolsista do CNPq

<sup>3</sup>Doutoranda do PPGEP/UFSCar, São Carlos - SP

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi estimar a emissão de metano (CH<sub>4</sub>) por bovinos Nelore, cruzados Nelore e Canchim, criados a pasto, em sistema de integração lavoura-pecuária (SILP), e terminados em confinamento. O sistema SILP foi iniciado com a renovação de uma pastagem de capim-braquiária degradada com o plantio de milho ou sorgo, consorciados aos capins Marandu ou Piatã. O milho e o sorgo utilizados na renovação da pastagem foram ensilados para utilização no arração dos animais no confinamento. A partir dos resultados de ganhos de peso dos animais (a pasto e em confinamento) nas diferentes épocas do ano, foram feitas estimativas da emissão de metano ruminal, utilizando equações que consideraram a emissão de metano obtida em medições de campo (técnica do gás traçador SF<sub>6</sub>) na região Sudeste. A estimativa média de emissão no SILP foi de 40,3 kg de CH<sub>4</sub>/animal/ano, durante os três anos do período experimental. Os resultados indicaram que o SILP aumentou a produção de carne e os animais com maiores ganhos diários de peso podem emitir menores quantidades de metano ruminal.

**Palavras-chave:** *Brachiaria brizantha*, bovinos, ganho de peso vivo, gases de efeito estufa, metano

## Estimative of methane emission by beef cattle in a crop-pasture rotation system in São Carlos, SP

**Abstract:** The objective of this study was to estimate methane (CH<sub>4</sub>) emission by Nelore, crossbred Nelore and Canchim cattle raised on pasture, in a crop-pasture rotation system (CPR), and finished in feedlots. The CPR system was initiated with the renewal of a Braquiária-grass pasture by means of sowing corn or sorghum intercropped with Marandu-grass or Piatã-grass. The corn and sorghum produced during pasture renewal were ensiled and used in the feedlot rations. Considering the weight gain of animals (on pasture and feedlots) in the different seasons of the year, estimates of ruminal methane emission were made using equations which considered methane emission obtained in field trials (SF<sub>6</sub> tracer gas technique). The average estimated emission obtained in the CPR was 40.3 kg of CH<sub>4</sub>/animal/year, during the three-year experimental period. The results indicated that the CPR increased beef production and animals with higher daily weight gains can emit lower amounts of ruminal methane.

**Keywords:** beef cattle, *Brachiaria brizantha*, greenhouse gas emission, live weight gain, methane

### Introdução

A emissão de CH<sub>4</sub> resultado da fermentação entérica pelos ruminantes domésticos é responsável por 22% da emissão de gases de efeito estufa, e a terceira maior fonte em escala global (USEPA, 2000). No Brasil, a pecuária tem sido responsabilizada pela emissão de 96% de metano de todas as atividades agrícolas, sendo que a maior parte dessas emissões tem origem em áreas de pastagens extensivas (Lima, 2002). Como a maioria destas pastagens está em processo de degradação, o aumento da produtividade é uma das opções para tornar a pecuária mais rentável (Bernardi et al., 2009) e também mitigar as emissões de metano. Devido aos grandes investimentos necessários para a formação e para a reforma de pastagens, tem-se buscado diversas técnicas que visam a diminuição desses investimentos. No sistema de integração lavoura-pecuária (SILP) a utilização do consórcio de culturas anuais com forrageiras pode ser preconizada na formação e na reforma de pastagens, na produção de forragem para alimentação animal



## 48ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

*O Desenvolvimento da Produção Animal e a Responsabilidade Frente a Novos Desafios*

Belém - PA, 18 a 21 de Julho de 2011



na entressafra. O objetivo deste trabalho foi estimar a emissão de metano (CH<sub>4</sub>) por bovinos Nelore, cruzados Nelore e Canchim criados a pasto e terminados em confinamento em condições tropicais brasileiras no sistema de integração lavoura-pecuária.

### Material e Métodos

O estudo foi conduzido na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP por 3 safras consecutivas (2005/06, 2006/07 e 2007/08), em área de pasto de 21 hectares de *Bracharia decumbens*, em degradação. Em cada ano, foram realizadas em aproximadamente 33% da área, operações para substituição do capim-braquiária, utilizando-se preparo convencional do solo e cultivo de milho (*Zea mays* L.) var. BRS 2020 (híbrido duplo) ou sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) var. BRS 610 (híbrido), sendo na adubação de cobertura do milho ou do sorgo realizada a semeadura de capim-marandu (*Urochloa brizantha* (Hochst ex A. Rich.) Stapf cv Marandu sin.: *Brachiaria brizantha*) ou Piatã (*Urochloa brizantha* (Hochst ex A. Rich.) Stapf cv Piatã sin.: *Brachiaria brizantha*), de acordo com o descrito por Bernardi et al. (2009). Desta forma, ao final de 3 anos, toda a área de pastagem havia sido reformada. Animais da raça Nelore e cruzados Nelore x Angus, Nelore x Canchim (2006), Canchim (2007) e cruzados threecross (Nelore x Canchim e Angus) e Canchim (2008), foram utilizados durante o período experimental, tanto a pasto quanto em confinamento, havendo em todas as etapas avaliações para ganho de peso dos animais. Os animais utilizavam as pastagens de maneira rotacionada conforme a disponibilidade de forragem. Além disso, com a silagem produzida na área, os animais foram terminados em confinamento até atingirem peso de abate. No confinamento foi utilizada relação volumoso:concentrado de 50:50 (base da matéria seca). O manejo das culturas e animais, bem como as características das dietas estão em Bernardi et al., (2009). As estimativas da emissão de metano (g CH<sub>4</sub>/d.kg PV) foram feitas a partir das equações propostas por Primavesi et al. (2011), considerando os resultados obtidos com gado de corte em sistemas de produção da região Sudeste, utilizando a técnica do gás traçador SF<sub>6</sub> para medição de campo do metano ruminal em bovinos: a) Bovinos de corte a pasto:  $y = 0,00000000192x^3 - 0,00000424x^2 + 0,002577x - 0,09$ ; b) Bovinos de corte com dieta com concentrado:  $y = 0,000000002x^3 - 0,000004x^2 + 0,0023x - 0,0792$ ; onde, Y = emissão de metano (g CH<sub>4</sub>/d.kg PV) e X = peso médio do animal no período (kg PV).

### Resultados e Discussão

Os resultados do ganho de peso dos animais e das estimativas de emissão de metano ruminal dos bovinos, por ano, encontram-se descritos na Tabela 1. O sistema de integração lavoura-pecuária adotado proporcionou aumento na produção de carne, com ganhos de peso vivo total de 3.723, 7.854 e 6.221 kg. A diminuição no ganho de peso teve reflexo no aumento na produção total de metano de 595,6, 1397,7 e 1730,7 kg/ano, respectivamente em 2006, 2007 e 2008. O aumento na emissão de metano se deve ao fato de que no período de janeiro a junho dos anos de 2006 e 2007, o ganho médio diário dos animais foi cerca de 50% maior (0,53 x 0,26 kg/dia) do que no mesmo período do ano de 2008, sendo a produção de CH<sub>4</sub>/kg de peso vivo ganho de 0,128, 0,203 e 0,639, respectivamente. Os animais que obtiveram maior média de ganho de peso vivo diário produziram menor quantidade de metano (Figura 1). A produção média de metano em gramas por animal por dia foi de 0,104 gramas nos anos de 2006 e 2007 e de 0,123 gramas no ano de 2008. Este aumento foi em parte devido ao menor desempenho dos animais tanto a pasto como em confinamento em 2008. Estima-se que no Brasil as emissões de metano de animais em sistema de pastagem, produzam 54 kg de metano/animal/ano (Crutzen et al., 1986). No sistema ILP, a emissão de metano dos animais criados exclusivamente a pasto, foi estimada pela média ponderada das emissões de metano, em g/animal/dia, e foram de 34, 36 e 43 kg de CH<sub>4</sub>/animal/ano, respectivamente para os anos de 2006, 2007 e 2008, com valor médio de 38 kg de CH<sub>4</sub>/animal/ano. Considerando os bovinos terminados a pasto e em confinamento, no sistema ILP, a média de emissão durante o período experimental foi de 40,3 kg de CH<sub>4</sub>/animal/ano, indicando que o fornecimento de alimentos em quantidade e qualidade adequadas de modo aos animais conseguirem rapidamente atender suas necessidades energéticas constitui uma boa maneira de reduzir as perdas de energia na forma de metano.



## 48ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

*O Desenvolvimento da Produção Animal e a Responsabilidade Frente a Novos Desafios*

Belém - PA, 18 a 21 de Julho de 2011



Tabela 1- Ganho de peso vivo (pv) total e por hectare (ha) e produção de metano ruminal por bovinos criados a pasto e em confinamento no sistema ILP, nos anos de 2006, 2007 e 2008.

período	ganho pv total (kg)	kg de pv / ha	kg de CH <sub>4</sub> total	kg de CH <sub>4</sub> /ha	kg de CH <sub>4</sub> / kg pv ganho	Prod. CH <sub>4</sub> g/animal/dia	kg de CH <sub>4</sub> / animal/ano estimado
2006	3.723	177	595,6	28,4	0,160	0,104	38,0
2007	7.854	374	1397,7	66,6	0,178	0,104	38,0
2008	6.221	296	1730,7	82,3	0,278	0,123	45,0

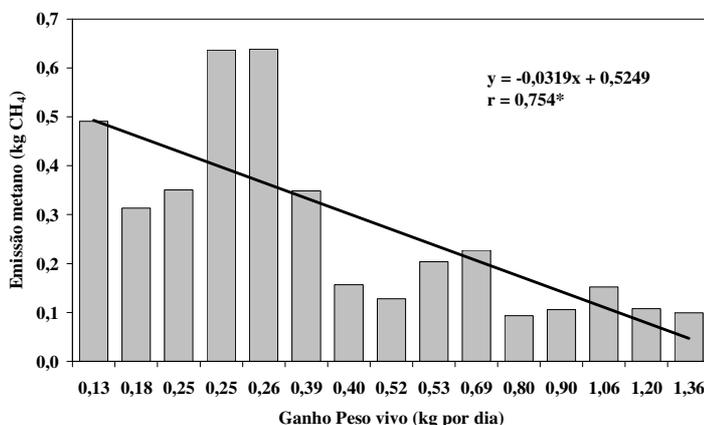


Figura 1 – Emissão de metano (g CH<sub>4</sub>) por ganho de peso vivo (kg por dia).

### Conclusões

Os resultados indicaram que o sistema de integração lavoura-pecuária (SILP) aumentou a produção de carne e os animais com maiores ganhos diários de peso podem emitir menores quantidades de metano ruminal.

### Agradecimentos

À Bunge Fertilizantes, pelo apoio no desenvolvimento deste projeto.

### Literatura citada

- BERNARDI, A. C. de C.; VINHOLIS, M. de M. B.; BARBOSA, P. F.; ESTEVES, S. N. **Reforma de pastagem e terminação de bovinos jovens em sistema de integração lavoura-pecuária em São Carlos, SP: resultados de 3 anos de avaliações.** São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2009. (Boletim de Pesquisa & Desenvolvimento / Embrapa Pecuária Sudeste; ). 23p.
- CRUTZEN, P. J.; ASELMANN, I.; SEILER, W. Methane production by domestic animals, wild ruminants and other herbivorous fauna and humans, **Tellus**, Boston, v,38B, p, 271-274, 1986.
- LIMA, M.A. Agropecuária brasileira e as mudanças climáticas globais: caracterização do problema, oportunidades e desafios. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.19, p.451-472, 2002.
- PRIMAVESI, O.; DEMARCHI, J.J.A.A.; LIMA, M.A.; PEDREIRA, M.S.; FRIGHETTO, R.T.S.; BERCHIELLI, T.T.; BERNDT, A.; MANELLA, M.Q. **Produção de gases de efeito estufa em sistemas agropecuários: bases para inventário de emissões de metano por ruminantes.** Brasília: Embrapa Informação tecnológica, 2011. p.145-198.
- USEPA. **Evaluation ruminant livestock efficiency projects and programs: peer review draft.** Washington: United States Environmental Protection Agency, 2000. 48p