



## 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



### Emissão de metano por bovinos de corte, suplementados ou não, em pastagem de capim mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça). II Emissão por Mcal de energia líquida ingerida e por kg de ganho

Carlos Augusto de Alencar Fontes<sup>1</sup>, Viviane Aparecida Carli Costa<sup>2</sup>, Alexandre Bernedt<sup>3</sup>, Rosa Toyoko Shiraishi Frighetto<sup>4</sup>, Tiago Neves Pereira Valente<sup>2</sup>, Elizabeth Fonseca Processi<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Professor Titular, PhD – UENF. Pesquisador CNPq. Email: cafontes@uenf.br

<sup>2</sup>Pós Doc do sistema PNPd/CAPES

<sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste

<sup>4</sup>Pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente

<sup>5</sup>Estudante de Doutorado - UENF

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o impacto da suplementação protéico-energética nas emissões de metano (CH<sub>4</sub>): diária, anual, por Mcal de energia líquida ingerida e por kg de ganho de peso vivo (PV) de novilhos, durante a recria, a pasto. Os tratamentos avaliados foram: T0 – Apenas suplementação mineral; T1 – Suplementação protéico-energética. Utilizou-se a técnica do gás traçador interno hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>) para estimar a emissão diária de CH<sub>4</sub>. O experimento teve duração total de 160 dias. Foram utilizados 20 novilhos com peso inicial aproximado de 200 kg, sendo dez alocados aleatoriamente em cada tratamento. As emissões de CH<sub>4</sub> foram avaliadas em dois ensaios, durante cinco dias consecutivos. Na análise estatística dos dados de emissão de CH<sub>4</sub>, utilizou-se a metodologia de modelos mistos para medidas repetidas do SAS. Os animais suplementados tiveram maiores consumos diários de matéria seca (MS) e de energia líquida de manutenção (EL<sub>m</sub>) (P<0,05) que os não suplementados, o que resultou no maior ganho diário de peso (P<0,05) dos primeiros. Os animais suplementados e não suplementados não diferiram (P>0,05) quanto à produção diária de CH<sub>4</sub>. Entretanto, os animais suplementados emitiram menos CH<sub>4</sub> (P<0,05) por kg de MS e por Mcal de EL<sub>m</sub> ingeridos e por kg de peso ganho que os não suplementados. Concluiu-se que a suplementação reduz efetivamente as emissões de metano.

**Palavras-chave:** consumo de matéria seca, energia de manutenção, mitigação de metano, ganho de peso

### Methane emission by beef cattle, supplemented or not, grazing mombaça-grass (*Panicum maximum* cv. Mombaça) pasture. II CH<sub>4</sub> emission per kg of dry matter and per MCal of maintenance net energy intake

**Abstract:** The objective was to evaluate the influence of protein-energy supplementation on the emissions of methane (CH<sub>4</sub>): daily, annual, per kg dry matter (DM) and per MCal maintenance energy (NE<sub>m</sub>) intake, and per kg live weight (LWT) gain, from growing steers, grazing Mombaça-grass. The treatments were: T0 - Only mineral supplementation; T1 - Protein-energy supplementation. The tracer SF<sub>6</sub> gas methodology was used to estimate daily emissions of CH<sub>4</sub>. They were used 20 steers, from which ten were randomly allocated in each treatment. CH<sub>4</sub> emissions were estimated over five consecutive days, in two trials. Mixed-model methodology for repeated data from SAS was used in statistical analysis of CH<sub>4</sub> data. Supplemented animals had higher (P<0.05) DM and NE<sub>m</sub> intake and higher (P<0.05) LWT gain than non supplemented animals. The two treatments did not differ (P>0.05) with respect to daily and annual CH<sub>4</sub> emissions. However, supplemented animals showed lower (P<0.05) methane emission per MCal NE<sub>m</sub> intake and per kg LW gain than the non supplemented ones. It was concluded that supplementation effectively reduces CH<sub>4</sub> emissions in beef cattle.

**Keywords:** dry matter intake, maintenance energy intake, methane mitigation, weight gain

#### Introdução

Reduzir as emissões de metano pelos ruminantes sem causar impacto negativo na digestão dos carboidratos tem sido um desafio para os nutricionistas. As tecnologias em foco, hoje, para mitigar a

PROCI-2011.00329  
FON  
2011  
SP-PP-2011.00329

Emissão de metano por ...  
2011 SP-PP-2011.00329



CPPSE-22945-1



## 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



emissão de metano ruminal podem ser divididas em tecnologias que aumentam a produtividade animal (estratégias voltadas à melhoria da nutrição ou ao melhoramento genético), de forma que menos metano é emitido por unidade de carne ou leite produzido, e aquelas que modificam diretamente a fermentação ruminal, reduzindo a produção total de metano. Para serem adotadas pelos produtores, as estratégias devem ser capazes de melhorar, de forma econômica, a eficiência de produção de carne ou leite.

Dentre as estratégias viáveis para a mitigação das emissões de CH<sub>4</sub> em bovinos de corte, destaca-se o uso de alimentos concentrados suplementares, que, além de elevarem a produção de propionato, com impacto direto sobre a emissão de CH<sub>4</sub>, possibilitam o abate precoce dos animais, o que reduz as emissões totais de CH<sub>4</sub>, durante a vida do animal, e por kg de carne produzida.

Objetivou-se avaliar o impacto da suplementação protéico-energética na emissão de CH<sub>4</sub> de novilhos, durante a recría, em pastagem de capim-mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça).

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UNEF), em 9,0 ha de pastagens de capim-mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça), divididos em piquetes de 0,25 ha, manejados em regime de lotação intermitente e taxa de lotação variável (*put and take*), com oferta de biomassa de folhas verdes (BFV) ao redor de 5% do peso vivo (PV). As emissões diárias de metano foram estimadas em 20 novilhos ½ Brangus-Zebu com PV inicial de 200±20 kg, alocados aleatoriamente em dois tratamentos, a saber: T0 – Apenas suplementação mineral; T1 – Suplementação protéico-energética (60% milho + 30% farelo de trigo + 10% farelo de soja), fornecida individualmente, na base de 6 g de suplemento /kg de PV.

As emissões diárias de CH<sub>4</sub> foram estimadas utilizando-se a técnica do traçador interno SF<sub>6</sub> (Johnson & Johnson, 1995), descrita por Primavesi et al. (2004). Cada animal recebeu um dispositivo de liberação intra-ruminal de SF<sub>6</sub> (cápsula) com fluxo constante e conhecido. Após a adaptação dos animais ao aparato de amostragem (cangas e cabrestos), foram coletadas amostras dos gases ruminais emitidos durante 24 horas, em dois ensaios, em cinco dias consecutivos, nos meses de Março e Julho de 2010.

Possíveis emissões diárias de metano não originadas do rebanho foram estimadas, utilizando-se cangas “testemunhas” fixadas na área central de um piquete sem animais, escolhido aleatoriamente. As concentrações de CH<sub>4</sub> e SF<sub>6</sub> foram determinadas em cromatógrafo a gás HP6890.

Os consumos de concentrado dos animais foram registrados e o consumo individual de pasto foi estimado em dois ensaios, utilizando-se a técnica de duplo indicador (óxido crômico e lignina em permanganato de potássio e ácido sulfúrico, por análise seqüencial, segundo Van Soest, (1994)). Os consumos individuais de EL<sub>m</sub>, foram estimados utilizando-se valores tabelados de energia metabolizável dos alimentos e equações propostos pelo NRC (2000). Os ganhos diários de peso dos animais, no período experimental, foram determinados, pela diferença entre pesos finais e iniciais, após jejum de 16 horas. Foram calculadas as emissões de metano diárias, anual e por kg de MS e por Mcal de EL<sub>m</sub> ingeridos.

Na análise estatística dos dados de emissão de CH<sub>4</sub> nos sucessivos dias de coleta, utilizou-se a metodologia de modelos mistos para medidas repetidas do SAS (Littell et al., 2006). Em um primeiro passo, foi identificado o modelo de covariâncias apropriado, utilizando-se o critério de informação. Em seguida, foram realizadas as análises de tratamento e tempo utilizando-se quadrados mínimos generalizados. Foram testadas as seguintes estruturas de covariância: auto-regressiva de primeira ordem-AR(1), AR(1) com efeito aleatório, simetria composta (CS), não estruturada e toeplitz. A CS foi a estrutura de covariância que se ajustou aos dados, sendo utilizada nas análises.

### Resultados e Discussão

Verificou-se para os animais suplementados maior consumo diário de MS (P<0,05) e maior consumo diário estimado de EL<sub>m</sub> (P<0,05), em relação aos não suplementados, o que resultou em maior ganho diário de peso (P<0,05) dos primeiros (Tabela 1). A suplementação, ao elevar a proporção de carboidratos não estruturais e a densidade energética da dieta, estimula a produção de propionato, reduzindo as proporções de acetato e butirato no rúmen. A produção de propionato não gera metano, ao contrário do que ocorre com as fermentações acética e butírica. Esta seria a explicação mais provável



## 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



para a não ocorrência de aumento da produção de metano ( $P>0,05$ ) em animais suplementados, embora os mesmos tivessem maior consumo de MS (Tabela 1).

Os resultados referentes à produção de  $\text{CH}_4$  por kg de MS e por Mcal de energia líquida de manutenção ingeridos (Tabela 1) revelam grande redução relativa ( $P<0,0001$ ) da produção de metano em animais suplementados, o que é importante sob os aspectos ambiental e da economia energética.

Tabela 1. Médias, erros-padrão e nível de significância para consumo total de MS (concentrado + forragem), consumo diário estimado de energia líquida de manutenção (ELM), ganho de peso diário (GPV), produção diária de  $\text{CH}_4$ , produção anual de  $\text{CH}_4$ , produção de  $\text{CH}_4$  por Mcal de ELM ingerida e produção de  $\text{CH}_4$  por kg de ganho de bovinos de corte suplementados ou não

Variável	Tratamento		Pr>F
	Suplementado	Não suplementado	
Consumo Total de MS (kg/dia)	5,47 ± 0,16	4,02 ± 0,17	<0,0001
Consumo diário de ELM (Mcal/kg)	7,20 ± 0,20	4,16 ± 0,20	<0,0001
Ganho de peso diário (kg/dia)	0,56 ± 0,03	0,20 ± 0,03	<0,0001
Produção diária de $\text{CH}_4$ (g/dia)	116,8 ± 4,70	112,74 ± 4,59	0,5437
Produção anual de metano (kg)	42,63 ± 1,71	41,15 ± 1,67	0,5437
Produção de $\text{CH}_4$ por Mcal de ELM (g)	16,31 ± 1,35	28,48 ± 1,32	<0,0001
Produção de $\text{CH}_4$ por kg de ganho (g)	217,31 ± 94,48	710,05 ± 99,60	0,0023

A suplementação, elevou o ganho de peso, reduzindo com isto a proporção da energia alimentar direcionada à manutenção, e é possível que tenha modificado as proporções dos ácidos graxos produzidos no rúmen. Este conjunto de fatores trouxe redução acentuada ( $P<0,0001$ ) na produção de metano por kg de ganho de peso (Tabela 1). O maior ganho de peso de animais suplementados possibilita o abate em idade mais precoce, reduzindo as emissões de metano durante a vida do animal. Os resultados da presente pesquisa indicam que as emissões anuais de metano de animais em recria situam-se em nível próximo a 40 kg (Tabela 1). É provável que a redução da idade de abate seja o fator isolado capaz de reduzir de forma mais acentuada as emissões totais de metano durante a vida do animal.

### Conclusões

A suplementação com alimentos concentrados constitui estratégia efetiva para reduzir as emissões de metano por kg de peso ganho e por unidade de energia ingerida e as emissões totais durante o ciclo de vida dos bovinos de corte.

### Literatura citada

- JOHNSON, K.A.; JOHNSON, D.E. Methane emission from cattle. *Journal of Animal Science*, v.73, p.2483-2492, 1995.
- LITTELL, R.C.; MILLIKEN, G.A.; STROUP, W.W.; WOLFINGER, R.D.; SCHABENBERGER, O. 2006. SAS for Mixed Models, Second Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. *Nutrient requirements of beef cattle*. 7.ed. Washington, D.C.: 2000. 242p.
- PRIMAVESI, O.; PEDREIRA, M.S.; FRIGHETTO, R.T.S. et al. *Manejo alimentar de bovinos leiteiros e sua relação com produção de metano ruminal*. São Carlos, 2004. (Circular Técnica 39 – EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE, 21p).
- Van SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

