



**Emissão de metano por bovinos de corte, suplementados ou não, em pastagem de capim mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça). I-Perdas energéticas**

Carlos Augusto de Alencar Fontes<sup>1</sup>, Alexandre Berned<sup>2</sup>, Viviane Aparecida Carli Costa<sup>3</sup>, Rosa Toyoko Shiraishi Frighetto<sup>4</sup>, Tiago Neves Pereira Valente<sup>3</sup>, João Gomes de Siqueira<sup>5</sup>

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

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa pecuária sudeste- São Carlos

<sup>3</sup>Pós Doc do sistema PNPd/CAPES

<sup>4</sup>Pesquisadora da Embrapa meio ambiente- Jaguariúna

<sup>5</sup>Técnico de Nível Superior, DSc- UENF

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o impacto da suplementação protéico-energética na emissão de metano (CH<sub>4</sub>) de novilhos, durante a recria, em pastagem de capim-mombaça. 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>. Foram utilizados 20 animais, sendo dez de cada tratamento, em dois ensaios, com medição de CH<sub>4</sub> em 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. Animais suplementados e não suplementados não diferiram (P>0,05) quanto à produção diária de metano e quanto à perda diária de energia na forma de CH<sub>4</sub>. Entretanto, quando a perda de energia foi expressa em g/kg de matéria seca consumida (21,51 vs. 29,76 g/kg) e como porcentagem da energia bruta (EB) ingerida (6,36 versus 8,59 %), os animais suplementados tiveram menores perdas (P<0,05) que os não suplementados. Assim, conclui-se que a suplementação com concentrado age de forma efetiva na mitigação da emissão de metano.

**Palavras-chave:** consumo de forragem, mitigação da emissão de metano, perda energética, suplementação concentrada

**Methane emission by beef cattle, supplemented or otherwise, in pasture grass mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça)**

**Abstract:** The objective was to assess the impact of protein-energy supplementation on methane (CH<sub>4</sub>) emission from growing steers, grazing Mombaça-grass. The treatments were: T0 - mineral supplementation only; T1 - Protein-energy supplementation. The internal tracer sulfur hexafluoride (SF<sub>6</sub>) methodology was used to estimate the daily CH<sub>4</sub> emission. They were used 20 animals, ten from each treatment in, two trials, in which CH<sub>4</sub> emissions were measured over five consecutive days. Statistical analysis of data of CH<sub>4</sub> emissions, were performed utilizing the mixed models methodology for repeated measurements from SAS. Supplemented and non supplemented animals did not differ (P> 0.05) on the daily production of methane and on the daily loss of energy in the form of CH<sub>4</sub>. However, when energy loss was expressed in g/kg of dry matter intake (21.51 vs. 29.76 g/kg) or as a percentage of gross energy (GE) intake (6.36 versus 8.59 %), supplemented animals had smaller CH<sub>4</sub> losses (P <0.05) than the non supplemented ones. It was concluded that concentrate supplementation can effectively mitigate methane emission.

**Keywords:** forage intake, methane loss mitigation, energy loss, concentrate supplementation

**Introdução**

O acúmulo de gases de efeito estufa (GEE), dentre os quais o metano (CH<sub>4</sub>), na atmosfera tem sido associado ao aumento da temperatura na superfície da terra. Fontes antrópicas contribuem com 70% das emissões mundiais de CH<sub>4</sub>, cabendo a agropecuária 30% e aos ruminantes 25% do total emitido (IPCC, 2007).

PROCI-2011.00330  
FON  
2011  
SP-PP-2011.0330

Emissão de metano por ...  
2011 SP-PP-2011.0330  
Página: 0 - de 3  
CPPSE-22947-1



## 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



A redução de CO<sub>2</sub> a CH<sub>4</sub> e a transferência de hidrogênio (H<sup>+</sup>) entre micorganismos evita o acúmulo de nucleotídeos reduzidos e a inibição da digestão ruminal. Entretanto, para o ruminante as emissões de CH<sub>4</sub> representam perda de até 12% da energia bruta ingerida (Johnson & Johnson, 1995). No processo de fermentação ruminal, os carboidratos são convertidos principalmente nos ácidos acético, propiônico e butírico. Na produção de acetado e butirato há liberação de H<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>, enquanto na produção de propionato, há consumo de H<sub>2</sub>, não ocorrendo liberação de CH<sub>4</sub>, com maior aporte de energia para o animal. A mitigação da produção de CH<sub>4</sub> sem causar impacto negativo na digestão dos carboidratos tem sido um desafio para os nutricionistas. Dentre as estratégias viáveis para a mitigação das emissões de CH<sub>4</sub>, destaca-se o uso de alimentos concentrados, 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 de CH<sub>4</sub> totais, 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 recria, em pastagem de capim-mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça).

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), sendo implantado em 9,0 ha de pastagens de capim-mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça), manejados em regime de lotação intermitente. Adotou-se taxa de lotação variável (*put and take*), com oferta de biomassa de folhas verdes (BFV) ao redor de 5% do peso vivo (PV). Trinta e seis novilhos ½ Brangus-Zebu com PV inicial de 200±20 kg, foram divididos em quatro grupos homogêneos, os quais foram alocados aleatoriamente em dois tratamentos, ambos em duas repetições de área, 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 peso vivo (PV). Diariamente, durante o período experimental de 160 dias, os animais foram conduzidos a baias individuais às 9:00hs, onde recebiam os suplementos, retornando aos piquetes às 13h00.

A emissão diária de CH<sub>4</sub> foi estimada em dois ensaios, utilizando-se a técnica do traçador interno SF<sub>6</sub> (Johnson & Johnson, 1995), conforme metodologia descrita por Primavesi et al. (2004). Foram utilizados nos ensaios 20 animais, sendo dez de cada tratamento, selecionados aleatoriamente. Foi introduzido em cada animal, utilizando-se uma sonda esofágica, um dispositivo de liberação intraruminal 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 cinco dias sucessivos, nos meses de Março e Julho de 2010. Para quantificar possíveis emissões de metano não originadas do rebanho, duas cangas “testemunhas” foram fixadas (1 m de altura) na área central de um piquete sem animais, escolhido aleatoriamente. As cangas “testemunhas” foram também trocadas diariamente. As concentrações de CH<sub>4</sub> e SF<sub>6</sub> foram determinadas em cromatógrafo a gás HP6890.

O consumo individual de concentrado foi registrado e o consumo de pasto foi estimado em dois ensaios, com duração de 13 dias, 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)). Com base no consumo alimentar e nas emissões de CH<sub>4</sub> individuais dos 20 animais dos dois tratamentos, selecionados ao acaso para o ensaio, foram calculadas as emissões de CH<sub>4</sub> por kg de matéria seca (MS) ingerida, as perdas diárias de energia na forma de CH<sub>4</sub> e as perdas energéticas de CH<sub>4</sub> em porcentagem de energia bruta (EB) ingerida, por tratamento.

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



## 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



**48ª**  
Reunião Anual  
da Sociedade Brasileira de Zootecnia

Não se verificou efeito substitutivo da forragem pelo concentrado, como indica a ausência de diferença ( $P>0,05$ ), quanto ao consumo de forragem, entre animais suplementados e não suplementados, e o maior consumo total de matéria seca ( $P<0,05$ ) verificado nos animais suplementados (Tabela 1).

Animais suplementados e não suplementados não diferenciaram ( $P>0,05$ ) quanto à produção diária de metano, apesar do mais baixo consumo alimentar ( $P<0,05$ ) dos animais não suplementados. Este resultado pode ser atribuído a mudanças nas proporções dos ácidos graxos ruminais em animais suplementados, com maior produção de propionato, o que teria resultado na menor produção de  $CH_4$  por unidade de MS fermentada ( $P<0,05$ ) observada nesses animais (Tabela 1).

Tabela 1. Médias, erros-padrão e nível de significância para consumo de concentrado, consumo forragem, consumo total de MS (concentrado + forragem), consumo diário de EB, produção diária de  $CH_4$ , produção de  $CH_4$  por Kg de MS ingerida, perda de energia no  $CH_4$  e porcentagem de perda da energia bruta ingerida na forma de  $CH_4$ , de bovinos de corte suplementados ou não

Variável	Tratamento <sup>1</sup>		Pr>F
	Suplementado	Não suplementado	
Consumo de Forragem (kg/dia)	3,84 ± 0,15	3,95 ± 0,16	0,6368
Consumo de concentrado (kg/dia)	1,63 ± 0,05	0,07 ± 0,05	<0,0001
Consumo total de MS (kg/dia)	5,47 ± 0,16	4,02 ± 0,17	<0,0001
Consumo de energia bruta (EB) (Mcal/Kg)	24,57 ± 0,82	17,46 ± 0,82	<0,0001
Produção diária de $CH_4$ (g/dia)	116,8 ± 4,70	112,74 ± 4,59	0,5437
Produção de $CH_4$ por Kg de MS ingerida (g/kg)	21,51 ± 1,51	29,76 ± 1,48	0,0010
Perda de energia na forma de $CH_4$ (Mcal/dia)	1,55 ± 0,08	1,45 ± 0,08	0,3770
Perda de energia por $CH_4$ (% da EB ingerida)	6,36 ± 0,61	8,59 ± 0,61	0,0184

Não houve diferença entre animais suplementados e não suplementados ( $P>0,05$ ) quanto à perda diária de energia na forma de  $CH_4$ . Entretanto, quando a perda de energia foi expressa como porcentagem da EB ingerida, os animais suplementados tiveram menor perda ( $P<0,05$ ) que os não suplementados. Os valores de perda de energia na forma de metano, como porcentagem de EB ingerida, verificados para os dois tratamentos, situaram-se dentro do intervalo de 2 a 12% relatado por Johnson & Johnson, (1995).

### Conclusões

Conclui-se que a suplementação com concentrado age de forma efetiva na mitigação da emissão de metano, reduzindo a proporção da energia perdida na forma de  $CH_4$ .

### Literatura citada

- IPCC – 2007. **Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [Solomon, S.; D. Qin, M. Manning, et al.(eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996p., 2007.
- 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.
- 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.

