



## Avaliação de cápsulas com gás traçador SF<sub>6</sub> utilizadas na determinação de emissão de metano entérico em bovinos<sup>1</sup>

Alexandre Berndt<sup>1</sup>, Flávia Maria Erbetta de Andrade<sup>1</sup>, Patrícia Menezes dos Santos<sup>2</sup>, Rosana Aparecida Possenti<sup>1</sup>, Guilherme Fernando Alleoni<sup>1</sup>, João José Assumpção de Abreu Demarchi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador Científico – Instituto de Zootecnia APTA, Nova Odessa, SP. E-mail: [alberndt@iz.sp.gov.br](mailto:alberndt@iz.sp.gov.br)

<sup>2</sup>Pesquisador Científico – EMBRAPA/CPPSe – Centro de Pesquisas em Pecuária do Sudeste, São Carlos, SP

**Resumo:** A metodologia do gás traçador hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>) é amplamente utilizada para mensuração das taxas de emissão de metano (CH<sub>4</sub>) produzido pela fermentação entérica de bovinos. Alguns pontos críticos desta metodologia são a taxa de liberação, a vida útil das cápsulas de permeação de SF<sub>6</sub> e sua durabilidade ou o efeito residual das mesmas no rúmen, que podem restringir e limitar o período de coleta de CH<sub>4</sub>. Este trabalho teve como objetivos determinar o efeito do armazenamento de cápsulas de permeação preenchidas com SF<sub>6</sub> e a vida útil de cápsulas com diferentes septos de teflon. Foram utilizadas 28 cápsulas de permeação de latão, confeccionadas com os mesmos parâmetros e preenchidas com média de 541±48 mg de SF<sub>6</sub>. Das 28 cápsulas, 10 foram confeccionadas com septo de teflon com espessura de 0,3mm, preenchidas e armazenadas por 60 dias em freezer comum (-8°C). Após os 60 dias, mais 10 cápsulas de 0,3mm e 8 de 0,2mm foram preenchidas com SF<sub>6</sub>. As cápsulas foram pesadas semanalmente por 1 ano. O armazenamento de cápsulas de permeação em freezer comum por um período de 60 dias não alterou sua vida útil. As cápsulas confeccionadas com septo de 0,3mm apresentaram vida útil aproximada de 6 meses, período máximo de duração de cada coleta de CH<sub>4</sub>. Cápsulas confeccionadas com septo de 0,2mm apresentam maior taxa de emissão e menor vida útil, sendo mais indicadas para experimentos de curta duração ou quando se pretende reutilizar os animais após um curto período de tempo.

**Palavras-chave:** bovinos, cápsulas de permeação, gases do efeito estufa, hexafluoreto de enxofre, metano entérico, metodologia do gás traçador

### Evaluation of capsules of tracer gas SF<sub>6</sub> used in determining enteric methane emission in cattle

**Abstract:** The sulfur hexafluoride (SF<sub>6</sub>) tracer gas method is widely used to measure rates of emission of methane (CH<sub>4</sub>) produced by enteric fermentation in cattle. The main limitations of this approach are the durability and useful life of the permeation capsules of SF<sub>6</sub>, which can restrict and limit the period for evaluation of CH<sub>4</sub>. This study aimed to determine the effect of storage of the capsules filled with SF<sub>6</sub> and useful life of capsules with different septa of Teflon. 28 permeation capsules made of brass were filled with an average of 541 ± 48 mg of SF<sub>6</sub>. Of the 28 capsules, 10 were made with 0.3mm Teflon septum filled and stored for 60 days in common freezer (-8 °C). After 60 days, more capsules of 0.3 mm Teflon septum and 8 of 0.2 mm Teflon septum were filled with SF<sub>6</sub>. The capsules were weighed weekly for 1 year. The storage of 0.3mm Teflon septum permeation capsules in common freezer for a period of 60 days did not change capsules useful life. The capsules made with septum of 0.3 mm showed useful life of approximately 6 months, maximum duration of CH<sub>4</sub> collection. Capsules made with septum of 0.2 mm have a higher emission rate and lower useful life and is most suitable for experiments of short duration or when you want to reuse the animals after a short period of time.

**Keywords:** cattle, enteric methane, green house gases, sulfur hexafluoride, tracer gas methodology

### Introdução

A metodologia do gás traçador hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>) é amplamente utilizada para mensuração das taxas de emissão de metano produzido pela fermentação entérica de bovinos (Primavesi et al., 2004). Esta metodologia é a única reconhecida pelo Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC, 2006) para elaboração de inventários nacionais de emissões de gases do efeito estufa (Lima et al., 2006). Alguns pontos críticos desta metodologia são a taxa de liberação do hexafluoreto de enxofre, a vida útil das cápsulas de permeação de SF<sub>6</sub>, a durabilidade ou o seu efeito residual no rúmen, que podem restringir e limitar o período de coleta de metano entérico em bovinos. A vida útil da cápsula pode ser definida como o período em que a cápsula está funcional como emissora de gás traçador, com taxa de emissão conhecida e constante durante um determinado período experimental. A durabilidade ou

o efeito residual da cápsula está relacionada ao tempo em que a cápsula ainda emitirá o gás traçador, mas se a taxa de emissão for decrescente e desconhecida, impossibilitará o reaproveitamento do animal neste período. Os septos utilizados nas cápsulas de permeação são constituídos de discos de politetrafluoretileno (teflon) e são eles que determinam as taxas de emissão das cápsulas de permeação e, conseqüentemente a vida útil das mesmas. Estas cápsulas podem ser confeccionadas com diferentes septos desde que as taxas de emissão possam ser detectadas em cromatografia gasosa com captura de elétrons, técnica utilizada para determinar as concentrações de SF<sub>6</sub> e metano emitidos pelas cápsulas e pela fermentação entérica respectivamente. As cápsulas devem ser preenchidas com SF<sub>6</sub> imediatamente antes de serem utilizadas. Este trabalho teve como objetivos determinar o efeito do armazenamento de cápsulas de permeação preenchidas com SF<sub>6</sub> e a vida útil de cápsulas com diferentes septos de teflon.

### Material e Métodos

As cápsulas foram confeccionadas e preenchidas na EMBRAPA Pecuária Sudeste e pesadas no Instituto de Zootecnia da APTA. Foram utilizadas 28 cápsulas de permeação de latão, confeccionadas com os mesmos parâmetros e preenchidas com média de 541±48 mg de SF<sub>6</sub>, segundo metodologia descrita por Pedreira (2004). Das 28 cápsulas, 10 foram confeccionadas com septo de teflon com espessura de 0,3mm, preenchidas e armazenadas por 60 dias em freezer comum (-8°C). Após os 60 dias, mais 10 cápsulas de 0,3mm foram preenchidas com SF<sub>6</sub>. As 8 cápsulas restantes foram confeccionadas com septos de 0,2mm e preenchidas após os 60 dias. Todas as cápsulas foram então mantidas dentro de béquer em banho maria com temperatura de 39°C, simulando a condição do rúmem. A determinação das taxas de emissão das cápsulas foi realizada através de metodologia gravimétrica, com pesagens semanais por um período de 12 meses. Antes de cada pesagem as cápsulas foram mantidas em capela de fluxo laminar por 30 minutos para estabilização da temperatura e evaporação de água condensada na superfície das cápsulas. Foi utilizada balança analítica com precisão de 0,0001g. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento dos quadrados mínimos (SAS, 2002).

### Resultados e Discussão

As cápsulas com septos de 0,2mm apresentaram taxas de emissão maiores (P<0,01) que as de 0,3mm e conseqüentemente menor vida útil (Tabela 1). A vida útil das cápsulas foi considerada quando 50% da carga inicial de SF<sub>6</sub> havia sido liberada, ponto atingido em 7 e 25 semanas pelas cápsulas de 0,2mm e de 0,3mm respectivamente (Figura 1). Após este período as taxas de emissão deixaram de ser constantes e se aproximaram do valor basal. As cápsulas com 0,2mm foram pesadas por 36 semanas e as cápsulas com 0,3mm foram pesadas por 52 semanas (Figura 2).

Tabela 1 Taxas de emissão (ng/min) e vida útil (semanas) das cápsulas com septos de 0,3 e 0,2mm.

| Cápsulas          | Taxas de Emissão<br>ng/min | Vida Útil<br>(semanas) |
|-------------------|----------------------------|------------------------|
| 0,3mm (estocadas) | 1.152±86 <sup>a</sup>      | 24 <sup>a</sup>        |
| 0,3mm             | 1.117±72 <sup>a</sup>      | 25 <sup>a</sup>        |
| 0,2mm             | 3.662±46 <sup>b</sup>      | 7 <sup>b</sup>         |

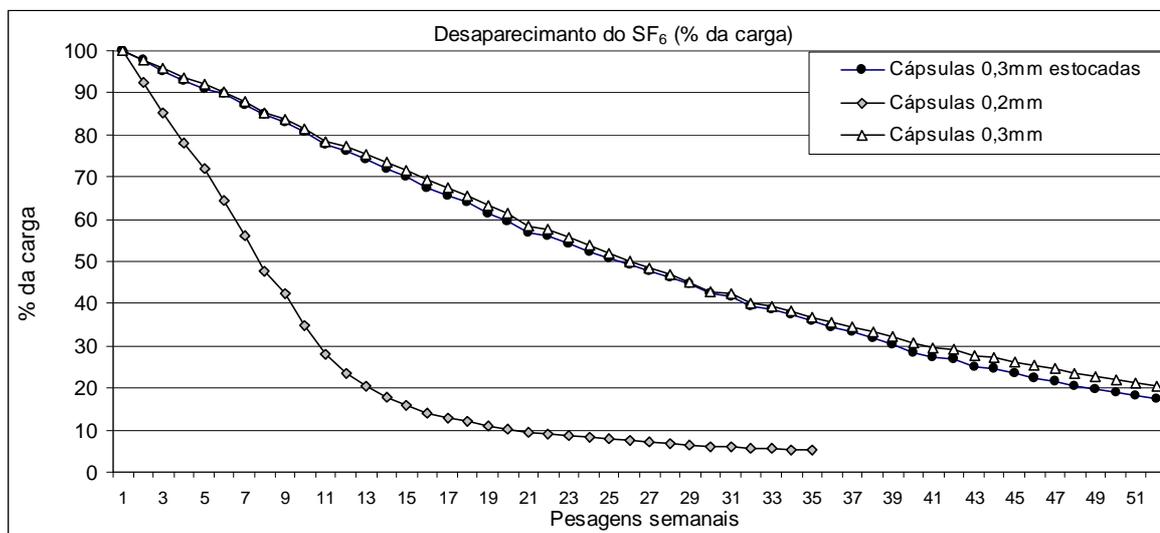


Figura 1 Desaparecimento do SF<sub>6</sub> das cápsulas em porcentagem da carga inicial.

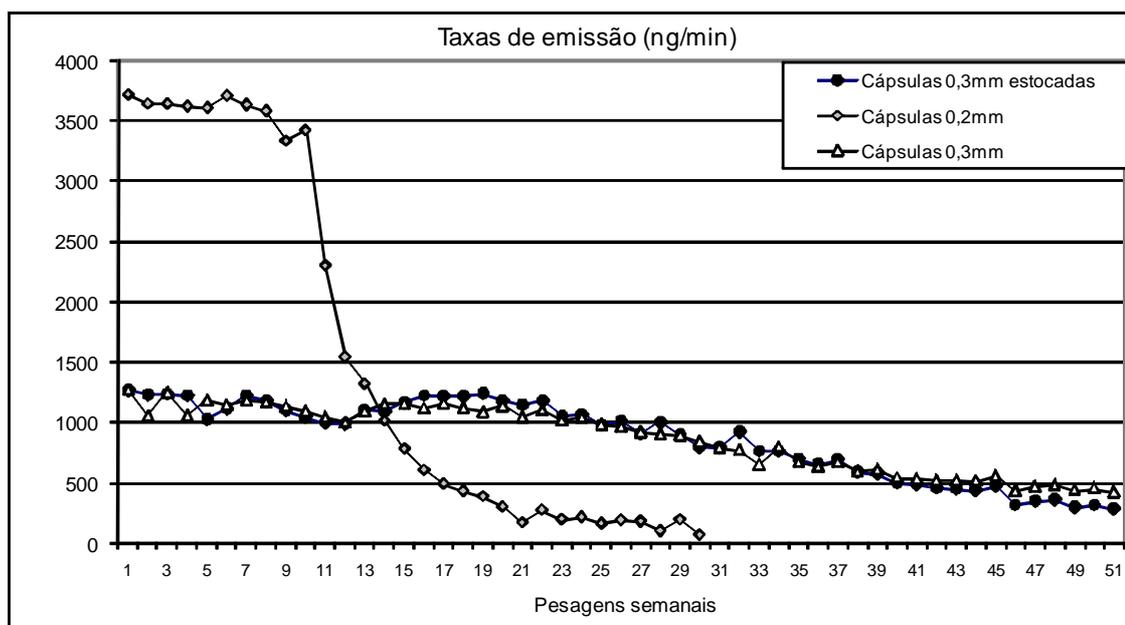


Figura 2 Taxas de emissão de SF6 das cápsulas de permeação em ng/min.

### Conclusões

O armazenamento de cápsulas de permeação em freezer comum por um período de 60 dias não alterou sua vida útil. A durabilidade potencial de cápsulas carregadas e armazenadas em freezer deve ser avaliada antes de cada experimento.

As cápsulas confeccionadas com septo de 0,3mm apresentaram vida útil aproximada de 6 meses, período máximo de duração de cada coleta de metano.

Cápsulas confeccionadas com septo de 0,2mm apresentam maior taxa de emissão e menor vida útil, sendo mais indicadas para experimentos de curta duração ou quando se pretende reutilizar os animais após um curto período de tempo.

### Agradecimentos

À técnica Andréa Judice Pizetta do laboratório de Bromatologia e Análise de Minerais e à técnica Olinda Aparecida de Oliveira Costa do Laboratório de Classificação e Análise de Carcaças do Instituto de Zootecnia pela colaboração nas pesagens das cápsulas.

### Literatura citada

- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Chapter 10: Emissions from livestock and Manure Management. 2006. p.10.1-10.84.
- LIMA, M.A.; PESSOA, M.C.P.Y.; LIGO, M.A.V. Primeiro inventário brasileiro de emissões antrópicas de gases de efeito estufa. Relatórios de referência: Emissões de metano da pecuária. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2006. 77p.
- PEDREIRA, M.S. Estimativa da produção de metano de origem ruminal por bovinos tendo como base a utilização de alimentos volumosos: utilização da metodologia do gás traçador hexafluoreto de enxofre (SF6). Jaboicabal: UNESP-FCAV, 2004, 162p. (Tese de doutorado, em Zootecnia).
- PRIMAVESI, O.; FRIGHETTO, R.T.S.; PEDREIRA, M.S.; LIMA, M.A.; BERCHIELLI, T.T.; DEMARCHI, J.J.A.A., MANELLA, M.Q.; BARBOSA, P.F.; JOHNSON, K.A.; WESTBERG, H.H. Técnica do gás traçador SF6 para medição de campo do metano ruminal em bovinos: adaptações para o Brasil. CD. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2004 (outubro). 76p. (Embrapa Pecuária Sudeste, Documentos, 39) (ISSN 1518-4757).