

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**Coletânea de Fatores de Emissão e  
Remoção de Gases de Efeito Estufa  
da Pecuária Brasileira**

***Missão do Mapa***

Promover o desenvolvimento sustentável da agropecuária e a segurança e competitividade de seus produtos

Brasília  
MAPA  
2020

---

## **2020. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Todos os direitos reservados. Permitida reprodução desde que citada a fonte.

A responsabilidade pelos direitos autorais de textos, ideologia dos artigos e imagens desta obra são dos autores intelectuais que os produziram. O Mapa incentiva pesquisas no tema, e sua divulgação para esclarecimentos de conceitos, perspectivas e estratégias, com vista a atender as diversas demandas do setor produtivo nacional.

1ª edição. Ano 2020

Tiragem: 1.000

### **Equipe técnica**

Coordenação: Eleneide Doff Sotta, Eluison Nunes Ramos, Fernanda Garcia Sampaio, Juan Vicente Guadalupe Juliana Bragança Campos, Gallardo, Kátia Marzall, Mirella de Souza Nogueira Costa, Sidney Almeida Filgueira de Medeiros.

### **Organizadores**

Dra. Eleneide Doff Sotta, Dra. Fernanda Garcia Sampaio e Mirella de Souza Nogueira Costa.

### **Revisores científicos**

Capítulo 1 – Dra. Diana Signor

Capítulo 2 – Dr. Alexandre Berndt e Dra. Patrícia Perondi Anchão Oliveira

Capítulo 3 – Dra. Ana Paula Packer, Dra. Leidiane Ferronato Mariani e Juliana Bragança Campos

### **Colaboradores**

Andréa Nascimento de Araújo, Danielly Godiva Santana Molleta, Giovanna Lunkomoss de Christo e Lidiane Rocha de Oliveira Melo

### **Catálogo na Fonte**

Dados internacionais de Catalogação-da-Publicação (CIP)  
Catalogação na Fonte Biblioteca Nacional de Agricultura – BINAGRI

---

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.  
Coletânea de fatores de emissão e remoção de gases de efeito estufa da pecuária brasileira / Eleneide Doff Sotta, Fernanda Garcia Sampaio, Mirella de Souza Nogueira Costa (organizadoras) . – Brasília : MAPA/SENAR, 2020.

162 p. : il. color.

ISBN 978-65-86803-33-4

1. Agricultura Sustentável. 2. Agropecuária Tropical. 3. Mudança Climática. 4. Pecuária Brasileira. I. Secretaria Nacional de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação. II. Título. AGRIS XXX

AGRIS P01  
A01

## EMIÇÃO DE METANO ENTÉRICO DE BOVINOS EM SISTEMAS INTEGRADOS NO MEIO-NORTE DO BRASIL

Marcílio Nilton Lopes da Frota<sup>1</sup>; Raimundo Bezerra de Araújo Neto<sup>2</sup>; Marcos Lopes Teixeira Neto<sup>2</sup>; Geraldo Magela Cortês Carvalho<sup>2</sup>; Alexandre Berndt<sup>3</sup>; Rosa Toyoko Shiraishi Frighetto<sup>4</sup>; Leandro Sannomiya Sakamoto<sup>3</sup>; Maria Socorro de Souza Carneiro<sup>5</sup>

1 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Caprinos e Ovinos; 2 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Meio-Norte; 3 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Pecuária Sudeste; 4 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Meio Ambiente; 5 Universidade Federal do Ceará.

O objetivo do trabalho foi avaliar a emissão de metano entérico de bovinos Curraleiro-Pé-duro (CPD) – Nelore (F1) em um sistema silvipastoril de capim mombaça com palmeiras de Babaçu em comparação com uma pastagem em monocultivo na região dos Cocais Maranhenses. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso. Os tratamentos foram considerados o tipo de pastagem (silvipastoril e em monocultivo) e as variáveis independentes foram: peso vivo, ganho de peso diário (GPD kg), consumo de matéria seca (CMS kg), emissão de metano grama dia, metano quilo ano, emissão de metano em grama por quilo de peso vivo, emissão de metano em grama por quilo de GPD, emissão de metano em grama por quilo de CMS, perda de energia bruta na forma de metano, incluindo os efeitos fixos de animal, período de coleta e tratamento. O período de coleta foi considerado como medida repetida no tempo. Foram utilizados seis novilhos em cada sistema com pesos iniciais de 185 ( $\pm$  26) kg e com idades semelhantes. Cada área foi dividida em sete piquetes de 4.200 m<sup>2</sup>. A altura de entrada e saída dos animais nos piquetes era em torno de 80 e 40 cm, respectivamente. A alimentação consistia de pasto, sal mineral e água à vontade. O período experimental compreendeu a estação seca de 2015 (maio a agosto) e a estação chuvosa de 2016 (janeiro a abril). Os bovinos foram pesados a cada 28 dias, após jejum de 12 horas. O sistema integrado com a floresta continha 67 árvores por hectare com 25% de área de sombra. Foram avaliados, de modo simultâneo, o consumo de matéria seca, a emissão de metano entérico e desempenho animal. O consumo de matéria seca da forragem foi estimado pelo método indireto utilizando o LIPE<sup>®</sup> como indicador externo. A digestibilidade in vitro pela técnica de dois estágios modificada, em aparelho automatizado Ankom<sup>®</sup> DaisyII Incubator e a emissão de metano pela técnica do gás traçador hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>). As coletas de metano foram realizadas por cinco dias consecutivos, com troca das cangas coletoras a cada 24 horas nos períodos seco e chuvoso. A determinação da concentração de CH<sub>4</sub> e SF<sub>6</sub> foi realizada através de cromatografia gasosa com detector de ionização de chama e detector de captura de elétrons. Com os resultados da cromatografia dos gases foi possível determinar o fator de emissão de metano: g de CH<sub>4</sub>/dia (CH<sub>4</sub>gd); kg de CH<sub>4</sub>/ano (CH<sub>4</sub>ka). As emissões por animal nos sistemas foram semelhantes no mesmo período e variaram de 45 kg/ano a 70 kg/ano, dependendo da época do ano. No período seco a intensidade de emissão

(kg de CH<sub>4</sub> por ganho de peso diário) foi maior e houve diferenças em relação a perda de energia bruta por CH<sub>4</sub>. O sistema silvipastoril apresentou menor perda, os animais se mostraram mais eficientes no aproveitamento da energia contida no alimento. Na época chuvosa ocorreu maior consumo de matéria seca nos sistemas não havendo diferenças entre os tratamentos, o GPD foi em torno de 1 kg/dia. A intensidade de emissão de CH<sub>4</sub> neste período foi em torno de sete vezes menor em pleno sol e mais de três vezes menor no silvipastoril. Dessa forma, se conclui que a emissão de metano varia ao longo do ano, quanto melhor a qualidade da pastagem e o consumo, menor a intensidade de emissão, o sistema com árvores se assemelha ao sistema de pastagem em monocultivo que passou por uma etapa de desmatamento. O fato de desmatar toda a área não ofereceu vantagem em termos de produção e emissão de metano pelos animais nas condições estudadas. O sistema silvipastoril representa uma opção de manejo sustentável e os bovinos CPD-Nelore uma opção de produção de carne em áreas de florestas.

### RESULTADOS

- As emissões de metano de forma geral variam de acordo com a época do ano. Esta variação é influenciada pela qualidade da pastagem e pelo consumo animal;
- A emissão de metano nos sistemas foi semelhante no mesmo período e foram de 45 kg/ano no período seco e 70 kg/ano no chuvoso;
- Quanto menor a oferta de alimento e maior a quantidade de fibras, maior a intensidade da emissão de metano. No período seco se observou uma média, considerando os dois sistemas, de 1029 g de CH<sub>4</sub>/kg de ganho de peso contra 195 g de CH<sub>4</sub>/kg de ganho de peso emitido no período das águas;
- Em relação aos sistemas no período chuvoso, no silvipastoril a intensidade de emissão foi mais de três vezes menor e no em pleno sol mais de sete vezes menor comparando ao mesmo sistema no período seco;

- No período seco ocorreu diferenças em relação a perda de energia bruta, esta foi menor no sistema silvipastoril. Neste sistema ocorreu um melhor aproveitamento da energia contida no alimento;
- Dentro do mesmo período do ano não houve diferenças de produtividade animal em relação aos sistemas;
- Animais ½ sangue Curraleiro-Pé-Duro x ½ Nelore obtiveram bom desenvolvimento e ganho de peso diário em torno de 1 kg/dia durante o período chuvoso.
- matéria seca e diminui a emissão de metano por quilo de produto gerado (kg de ganho de peso diário) podendo ser usado como estratégia de mitigação das emissões;
- O uso de mestiços ½ sangue Curraleiro-Pé-Duro-½ Nelore é uma opção para produção de carne em áreas tropicais integradas com florestas;
- Sistemas de integração pecuária-floresta, como o estudado nesse trabalho, podem ter produtividade e emissão de metano entérico semelhante a sistemas de monocultivo que passaram por uma etapa de total desmatamento da área florestal.

### DESAFIOS

- Estudos que contabilizem as emissões pelo solo e o sequestro pelas árvores, para se ter uma ideia do potencial de mitigação de GEE nos sistemas. (caprinos, equinos e ovinos) e diferentes fontes de adubos nitrogenados.

### SOLUÇÕES

- A oferta de uma pastagem com bom valor nutritivo e boa massa de forragem favorece o consumo de

### DADOS PUBLICADOS EM:

FROTA, M. N. L da. Emissão de metano entérico e parâmetros comportamentais de bovinos tropicais em sistema silvipastoril. 2017. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

FROTA, M. N. L da *et al.* Enteric methane in grazing beef cattle under full sun, and in a silvopastoral system in the Amazon. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 52, n. 11, p. 1099-1108, nov. 2017.

**Figura:** Avaliação da emissão de metano entérico de novilho Curraleiro-Pé-Duro-Nelore em sistema de integração pecuária floresta



Crédito: Marcilio Nilton Lopes da Frota.

### COORDENADOR DO PROJETO

**Dr. Marcilio Nilton Lopes da Frota**

Embrapa Caprinos e Ovinos

e-mail: marcilio.frota@embrapa.br