

## ALTERNATIVA DE REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA EM SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Rafael Silvio Bonilha Pinheiro<sup>1</sup>

Verônica Freitas de Paula Melo<sup>2</sup>

Juliana Heloisa Pinê Américo-Pinheiro<sup>3</sup>

Saúde, Segurança e Meio Ambiente

### *Resumo*

As ações antrópicas têm causado mudanças climáticas, pela produção de gases de efeito estufa, dos quais podem resultar no aumento da temperatura atmosférica e mudanças significativas da precipitação em diferentes regiões do mundo. Objetivou-se avaliar a produção de dióxido de carbono e de metano entérico de dietas com silagens de milho em consórcio ou não com *Urochloa brizantha* cv. Marandu. Foram coletados inóculos de ovinos para determinar a produção de dióxido de carbono e de metano das dietas experimentais utilizando cromatógrafo gasoso, equipado com detector de ionização de chama. A produção de dióxido de carbono e de metano entérico dos ovinos apresentou redução significativa quando se utilizou a dieta proveniente do sistema de integração lavoura-pecuária (consórcio com gramínea) em relação à dieta com silagem de milho. Conclui-se que é possível reduzir a produção de gases de efeito estufa, permitindo sustentabilidade na agropecuária e proporcionando alta produtividade.

Palavras-chave: Lavoura-pecuária; Mudanças climáticas; Ruminantes; Sustentabilidade

<sup>1</sup>Prof. Dr. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- Campus Ilha Solteira, rafael.pinheiro@unesp.br

<sup>2</sup>Dra. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- Campus Botucatu, ve.fpmelo@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Profa. Dra. Universidade Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, americo.ju@gmail.com

## INTRODUÇÃO

Aproximadamente 18% das emissões anuais de gases de efeito estufa são provenientes de diferentes espécies de animais e são decorrentes dos processos fermentativos dos ruminantes. Entre esses gases, o metano possui maior potencial de aquecimento global em relação ao dióxido de carbono (LASCANO; CÁRDENAS, 2010). Segundo os autores supracitados, possivelmente no futuro, os países produtores de carne e de leite estarão sujeitos a proibições, caso os sistemas de produção não busquem alternativas para reduzir a emissão dos gases de efeito estufa.

O esgotamento da fertilidade do solo, em consequência da ausência de reposição de nutrientes, é uma das principais causas da degradação de pastagens (COSTA et al., 2009). No entanto, uma alternativa muito utilizada atualmente para minimizar esse problema é a integração lavoura-pecuária.

No sistema de produção integrado (lavoura-pecuária), o consórcio de gramíneas com o milho pode ser uma estratégia vantajosa para a produção de volumosos, pois auxilia no aumento da taxa de lotação (unidade animal/ hectare), no maior ganho de peso dos animais e podem diminuir a emissão de gases de efeito estufa por área. Dessa maneira, permite a produção de volumosos de qualidade (forragem e silagem) que podem melhorar a eficiência de utilização pelo animal e reduzir o potencial de produção de metano entérico, que é o principal gás responsável pelo efeito estufa produzido na pecuária.

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a produção de dióxido de carbono e de metano entérico de dietas com silagens de milho em consórcio ou não com *Urochloa brizantha* cv. Marandu para ovinos.

## METODOLOGIA

O estudo foi realizado no Laboratório de Campo de Produção de Ovinos e Caprinos da Faculdade de Engenharia, localizada no município de Ilha Solteira, Estado de São Paulo (20°22'S e 51°22'W, altitude de 335m), de acordo com as normas da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), sob Protocolo N° 07/2014/CEUA.

As dietas experimentais utilizadas foram isoproteicas (18% de proteína bruta na matéria seca) formuladas de acordo com o NRC (1985) e fornecidas na relação volumoso:

concentrado 40:60, sendo o volumoso de silagem de milho ou silagem de milho em consórcio com *Urochloa brizantha* cv. Marandu. No trabalho foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com oito repetições para cada variável avaliada.

A determinação da produção do gás *in vitro* foi realizada utilizando-se a metodologia proposta por Gastaldi (2003), adaptada para ovinos. Foram coletados inóculos de três ovinos, filtrados em tecido de náilon (100  $\mu$ m) e misturados para formar um ambiente homogêneo. Em frascos de vidro com capacidade de 60 mL, foram adicionados 30 mL da solução tampão e líquido ruminal (proporção 2:1) contendo 0,2 g de amostras de cada dieta experimental, sendo realizada também a incubação de três brancos, contendo apenas o líquido ruminal, sem substrato para os microrganismos (dietas).

Os frascos incubados foram mantidos por 24 horas em banho-maria à temperatura de 39°C. Após o período de incubação, foi colhida uma alíquota diretamente dos recipientes com o auxílio de uma seringa plástica com válvula com capacidade de 1 mL e injetada em cromatógrafo gasoso (Trace GC Ultra da Thermo Scientific), equipado com detector de ionização de chama, utilizando-se o argônio como gás de arraste com fluxo de 25 mL por minuto e a temperatura do forno de 70°C. As áreas dos picos foram integradas utilizando-se o *software* Chromquest 5.0. A conversão da pressão em volume de gás foi realizada utilizando a fórmula descrita por Theodorou et al. (1994). A produção de gás foi expressa em mL/g de matéria seca da dieta e em mL/g de matéria seca degradada.

A análise de variância foi conduzida segundo procedimentos do programa estatístico *Statistical Analysis System* (SAS, 2001), considerando-se o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de dióxido de carbono e de metano entérico em mL/g de matéria seca da dieta foi reduzida em 12,13% e 17,32%, respectivamente quando se utilizou a dieta proveniente do sistema de integração lavoura-pecuária (consórcio com gramínea) em relação à dieta com silagem de milho (Tabela 1). A produção de metano pelos ruminantes

é decorrente da fermentação anaeróbica que ocorre durante o metabolismo de carboidratos, realizada pela população de microrganismos presentes no rúmen. Além da contribuição do metano para o efeito estufa, a produção desse gás representa perda energética significativa de 2 a 12% da energia bruta consumida pelo animal (JOHNSON; JOHNSON, 1995).

**Tabela 1.** Valores médios da produção de gases de efeito estufa em dietas experimentais de ovinos provenientes de sistema de integração lavoura-pecuária

| Gases produzidos                   | Dietas   |          | CV%   |
|------------------------------------|----------|----------|-------|
|                                    | DSME     | DSMU     |       |
| CO <sub>2</sub> mL/g MSD           | 156,10 A | 137,16 B | 5,83  |
| CH <sub>4</sub> mL/g MSD           | 33,65 A  | 27,82 B  | 14,74 |
| CO <sub>2</sub> mL/g MSD degradada | 215,26 A | 168,32 B | 5,83  |
| CH <sub>4</sub> mL/g MSD degradada | 41,37 A  | 30,43 B  | 14,59 |

A, B: letras distintas na mesma linha diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade (P<0,05). MSD: matéria seca da dieta. CV: coeficiente de variação. DSME: dieta com silagem de milho exclusivo. DSMU: dieta com silagem de milho em consórcio com *Urochloa brizantha* cv. Marandu.

A produção de dióxido de carbono e de metano entérico, expressa em mL/g de matéria seca degradada, apresentou redução significativa quando se utilizou dieta com silagem de milho em consórcio com *Urochloa brizantha* cv. Marandu em relação à dieta com silagem de milho exclusiva (Tabela 1).

## CONCLUSÕES

Há redução da produção de dióxido de carbono e de metano entérico quando se utiliza dieta para ovinos contendo silagem de milho em consórcio com *Urochloa brizantha* cv. Marandu. Portanto, é possível obter sustentabilidade na agropecuária

associada à alta produtividade.

## REFERÊNCIAS

COSTA, K.A.P. et al. Doses e fontes de nitrogênio na nutrição mineral do capim-marandu. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, p.115-123, 2009.

GASTALDI, K.A. **Produção *in vitro* de metano, dióxido de carbono e oxigênio utilizando líquido ruminal de bovinos alimentados com diferentes rações**. 2003.104 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

LASCANO, C.E.; CÁRDENAS, E. Alternatives for methane emission mitigation in livestock systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.175-182, 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. New York: National Academy, 1985. 99p.

SAS Institute. **Statistical analysis system** (8 ed.). Cary, NC: SAS Institute Incorporated, 2001.

JOHNSON, K.A.; JOHNSON, D.E. Methane emissions from cattle. **Journal of Animal Science**, v.73, n.8, p.2483-2492, 1995.

THEODOROU, M.K. et al. A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feed. **Animal Feeding Science Technology**, v.48, n.1, p.185-197, 1994.