

## REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GÁS DE EFEITO ESTUFA COM DIETA PROVENIENTE DE SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

**Rafael Silvio Bonilha Pinheiro<sup>1\*</sup>, Verônica Freitas de Paula Melo<sup>2</sup>, Begoña Panea Doblado<sup>3</sup>, Juliana Heloisa Pinê Américo-Pinheiro<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Engenharia, Campus Ilha Solteira - Avenida Brasil, 56 – Centro, 15385-000, Ilha Solteira, SP, Brasil. rafael.pinheiro@unesp.br\*

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus Botucatu - Rua Prof. Doutor Walter Mauricio Correa s/n, 18618-681, Botucatu, SP, Brasil.

<sup>3</sup>Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón - Avenida de Montañana, 930, 50059, Zaragoza, Espanha.

<sup>4</sup>Universidade Brasil / Programa de Mestrado em Ciências Ambientais, Campus Fernandópolis - Est. Projetada F-1, s/n - Fazenda Santa Rita, 15600-000, Fernandópolis, SP, Brasil.

**Resumo:** Objetivou-se com esse estudo mensurar a produção de metano entérico de dietas contendo silagens de milho em consórcio ou não com *Urochloa brizantha* cv. Marandu e guandu-anão. Foram coletados inóculos de ovinos para determinar a produção de metano das dietas experimentais utilizando cromatógrafo gasoso, equipado com detector de ionização de chama. A produção de metano entérico, expressa em mL/g de matéria seca e em mL/kg de ganho de peso corporal de ovinos apresentou redução significativa quando utilizou-se a dieta proveniente do sistema de integração lavoura-pecuária (consórcio de gramínea com leguminosa) em relação a dieta com silagem de milho. Conclui-se que é possível reduzir a produção de gás metano, permitindo sustentabilidade na agropecuária e produção eficiente.

**Palavras-chave:** Agropecuária. Metano. Ovinocultura. Sistemas integrados. Sustentabilidade.

**Eixo Temático:** Agropecuária sustentável

### Introdução

O esgotamento da fertilidade do solo, em consequência da ausência de reposição de nutrientes, tem sido uma das principais causas da degradação de pastagens (COSTA et al., 2009). No entanto, uma alternativa muito utilizada atualmente para minimizar esse problema é o cultivo simultâneo de espécies vegetais.

O sistema de integração lavoura-pecuária fundamenta-se na produção consorciada de culturas de grãos, especialmente o milho, o sorgo e o milheto, com forrageiras tropicais, principalmente as do gênero *Panicum* e *Urochloa*, sendo um dos destaques do cultivo concomitante a possibilidade de recuperação de pastagens degradadas, a melhora da qualidade física do solo (MACEDO; ARAÚJO, 2012) e a disponibilidade de volumosos de qualidade para a produção de ruminantes (pastagem e silagem).

No sistema de integração lavoura-pecuária, o consórcio de gramíneas com leguminosas pode ser uma estratégia vantajosa para a produção de volumosos, pois a fixação biológica de nitrogênio incrementa os teores e a disponibilidade desse nutriente no solo, consequentemente, melhorando o valor nutricional da pastagem. Também auxilia no aumento da taxa de lotação (unidade animal/hectare), no maior ganho de peso dos animais e diminuindo 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 (CH<sub>4</sub>) entérico, o qual é o principal gás responsável pelas emissões de gases de efeito estufa pela pecuária. Portanto, objetivou-se com esse estudo mensurar a produção de metano entérico de dietas contendo silagens de milho em consórcio ou não com *Urochloa brizantha* cv. Marandu e guandu-anão para ovinos.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido 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 foram isoproteicas (18% PB/MS) 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 e guandu-anão. No estudo foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com oito repetições para cada variável avaliada.

A determinação da produção do gás metano *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 µm) 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 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 metano também foi expressa em mL/kg de ganho de peso corporal.

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 metano entérico, expressa em mL/g de matéria seca (MS), foi reduzida em 37,86% quando se utilizou a dieta proveniente do sistema de integração lavoura-pecuária (consórcio de gramínea com leguminosa) 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 - Produção de metano (CH<sub>4</sub>) entérico das dietas experimentais de ovinos.

Item	Dietas		CV%
	DSME	DSMUG	
CH <sub>4</sub> mL/g MSD	33,65 a	20,91 b	5,10
CH <sub>4</sub> g/kg GPC	83,32 a	66,27 b	16,98

Letras distintas na mesma linha diferem entre si a 5% de probabilidade. MSD = matéria seca da dieta. GPC = Ganho de peso corporal. CV = coeficiente de variação. DSME = dieta com silagem de milho exclusivo. DSMUG = dieta com silagem de milho em consórcio com *Urochloa brizantha* cv. Marandu e guandu-anão.

A produção de metano expressa em mL/kg de ganho de peso corporal de ovinos foi inferior ( $P < 0,05$ ), quando se utilizou a dieta com silagem produzida em sistema integrado (Tabela 1) em relação a de silagem de milho exclusivo que é muito utilizada em dietas para terminação de cordeiros no Brasil. De acordo com Montenegro e Abarca (2000), ruminantes alimentados com dietas contendo leguminosas apresentam melhoras nos parâmetros produtivos e diminuição na produção de metano, estando de acordo com os dados desse estudo (Tabela 1).

## Conclusão

Ocorre redução da produção de gás de efeito estufa quando se utiliza dieta para ovinos contendo silagens de milho em consórcio com *Urochloa brizantha* cv. Marandu e guandu-anão. Assim, permite a sustentabilidade na agropecuária e a produção eficiente.

## 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.
- MACEDO, M.C.M.; ARAÚJO, A.R. **Sistemas de integração lavoura pecuária: alternativas para recuperação de pastagens degradadas**. In: SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA FLORESTA. 2, Brasília, DF: Embrapa, p. 27-48. 2012.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. New York: National Academy, 1985. 99 p.
- SAS Institute (2001). **Statistical analysis system** (8 ed.). Cary, NC: SAS Institute Incorporated.
- 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.
- MONTENEGRO, J.; ABARCA, S. **Fijación de carbono, emisión de metano y de óxido nitroso en sistemas de producción bovina em Costa Rica**. In: SEMINARIO INTENSIFICACIÓN DE LA GANADERIA EM CENTROAMÉRICA - BENEFÍCIOS ENCONÓMICOS Y AMBIENTALES. 1, Turrialba: Nuestra Tierra, 2000. 334 p.