

EMISSIONES DE METANO POR BOVINOS DE CORTE EM PASTAGENS TEMPERADAS E EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Laíse da Silveira Pontes¹; Raquel Santiago Barro²; Jean Victor Savian³; Alexandre Berndt⁴; José Luiz Moletta¹; Vanderley Porfírio-da-Silva⁵; Cimélio Bayer⁶; Paulo César de Faccio Carvalho⁶

1 Instituto Agronômico do Paraná; 2 Universidade Federal de Viçosa; 3 Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria; 4 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Pecuária Sudeste; 5 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Florestas; 6 Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

O conceito de intensificação sustentável tem emergido para enfrentar o atual desafio de intensificar a produção de alimentos, por razões de segurança alimentar, com qualidade ambiental, isto é, de incrementar a geração de serviços ecossistêmicos, tais como o sequestro de C. Dentre as estratégias de intensificação sustentável de uso da terra, via diversificação, destacam-se os sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA). O objetivo do presente projeto de pesquisa foi avaliar o balanço entre as emissões de gases de efeito estufa (GEE) e o acúmulo de C em dois SIPA, isto é, integração lavoura-pecuária (ILP) vs. integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), com duas doses de adubação nitrogenada, 90 e 180 kg de N ha⁻¹ (N90 e N180, respectivamente, aplicadas durante a fase pastagem). Tal experimento foi implantado em 2006, mediante o Termo de Cooperação Técnica n. SAIC/AJU no 21500.10/0008-2, ainda vigente, firmado entre a Embrapa Florestas e o Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), cujo objetivo é desenvolver pesquisas e transferência de tecnologia em SIPA. Durante o inverno, bovinos de corte da raça Purunã (¼ Aberdeen Angus, ¼ Canchim, ¼ Caracu, ¼ Charolais) eram mantidos em pastagem de aveia preta (*Avena strigosa*) consorciada com azevém (*Lolium multiflorum*), enquanto no verão a área era utilizada com lavoura de soja ou milho, em ambos os sistemas. Os quatro tratamentos, quais sejam: ILP N90, ILP N180, ILPF N90 e ILPF N180, apresentavam três repetições (parcelas entre 0.77 e 1.22 ha). O sistema de ILPF era composto por faixas de árvores em linhas simples de eucalipto (*Eucalyptus dunnii*), pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolius*) e grevilea (*Grevillea robusta*), plantadas em 2006, num arranjo de 3 x 14 m (inicialmente com 238 árvores ha⁻¹), implantadas em curvas de nível. O estudo foi conduzido na Estação Experimental Fazenda Modelo do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), localizada na Região Centro-Sul do Paraná (25° 07' 22" S; 50° 03' 01" W), altitude de 953 m. Conforme a classificação de Köppen, o clima da região se enquadra na variedade Cfb, subtropical sem estação seca, com temperatura média anual de 17,6°C, variando entre 14°C, em julho, e 21°C, em janeiro. A precipitação anual é de 1.400 mm. O solo é classificado como uma associação de Cambissolo Háptico Distrófico típico e Latossolo Vermelho Distrófico típico (EMBRAPA, 2006). Foram quantificados os fluxos de emissão de GEE (equivalente CO₂) e mensurado o acúmulo de carbono no solo nos SIPA. Durante o inverno, em três anos consecutivos, entre 2012 e 2014,

as emissões diárias de metano foram medidas usando a técnica do gás traçador SF₆, descrita por Johnson *et al.* (1994), mas com adaptações (GERE; GRATTON, 2010). As coletas foram realizadas em dois animais por parcela, total de 24 novilhas da raça Purunã, com idade em torno de 10 meses e peso inicial de 250 kg, em média, em cinco dias consecutivos, iniciando nos dias 9, 15 e 24 de agosto de 2012, 2013 e 2014, respectivamente. Os resultados das emissões por kg de peso vivo, por kg de ganho médio diário (GMD) e por área, foram determinados usando as emissões diárias de CH₄ por animal, GMD e carga animal, respectivamente.

RESULTADOS

- As emissões de CH₄ por animal e por kg de peso vivo (PV) não diferiram entre os tratamentos (Tabela 1) e anos avaliados (P > 0.05), com valores médios de 163 ± 9.12 g animal⁻¹ dia⁻¹ e 0.58 ± 0.030 g kg⁻¹ PV;
- A emissão de CH₄ por unidade de área variou significativamente entre os anos, isto é, entre 0.53 ± 0.058 e 0.71 ± 0.080 kg de CH₄ ha⁻¹ dia⁻¹, em 2013 e 2012, respectivamente, em função das variações na carga animal, visando manter a altura da pastagem constante e em torno de 20 cm;
- No tratamento ILP N180 houve tendência de maior emissão de CH₄ por unidade de área (P < 0.10), devido maior capacidade de suporte (+0.5 UA ha⁻¹, em média) neste tratamento, além de uma menor emissão de metano por GMD (Tabela 1), pois a emissão de CH₄ é reduzida em animais com maior GMD;
- Em termos de CO₂equ, os valores obtidos no presente estudo foram de 4.2 e 6.0 kg CO₂equ GMD⁻¹ para os sistemas de ILP e ILPF, respectivamente, valores estes abaixo do que normalmente se encontra na literatura, sugerindo uma maior eficiência e produção, no presente estudo, por unidade de CO₂equ emitido;
- No sistema arborizado, estimou-se uma emissão anual de CH₄ de 326 kg C equ ha⁻¹ ano⁻¹, considerando

um período de pastejo de 100 dias, em áreas com SIPA, e 2.1 UA ha⁻¹, em média em tal sistema. No entanto, o estudo salientou o potencial de sequestro de C nas árvores. Por exemplo, as 79 árvores de eucalipto, com 8 anos de idade em 2014, teriam sequestrado 26.5 Mg de C ha⁻¹, o que facilmente neutralizaria as emissões de CH₄ em tais sistemas;

- Adicionalmente aos resultados sobre emissão de metano entérico pelo bovinos, também foram realizadas, pela equipe do Prof. Dr. Jeferson Dieckow da UFPR, avaliações de emissões de N₂O e CH₄ a partir do solo, emissões a partir de dejetos dos animais, bem como em relação ao estoque de C orgânico no solo. Tais resultados serão em breve publicados.

DESAFIOS

- Equipe multidisciplinar, instrumentação de campo, equipamentos e reagentes laboratoriais para as análises;
- A gestão de projeto requereu a integração de competências de distintas disciplinas com o envolvimento de diversas instituições de pesquisa frente aos ditames legais;

DADOS PUBLICADOS EM:

PONTES, L. da S.; BARRO, R. S.; SAVIAN, J. V.; BERNDT, A.; MOLETTA, J. L.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; BAYER, C.; CARVALHO, P. C. de F. Performance and methane emissions by beef heifer grazing in temperate pastures and in integrated crop-livestock systems: The effect of shade and nitrogen fertilization. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 253, p. 90-97, 2018.

- Em função das inúmeras avaliações necessárias e de fatores a serem considerados (e.g. as práticas agrícolas realizadas, insumos utilizados, etc, que deverão ser transformados em equivalente carbono), o balanço entre a emissão dos GEE e o acúmulo de C dos SIPA ainda está em processo de cálculo.

SOLUÇÕES

- Os resultados gerados demonstram o potencial dos SIPA arborizados como estratégia de mitigação de CO₂;
- Os resultados gerados demonstram a importância do manejo do componente arbóreo, de modo a evitar níveis de sombreamento acima de 40% e a conseqüente redução na produtividade da pastagem e capacidade de suporte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Brasília: Embrapa Produção de Informação, 2006.

GERE, J. I.; GRATTON, R. Simple, low-cost flow controllers for time averaged atmospheric sampling and other applications. *Latin Am. Appl. Res.*, n. 40, p. 377-381, 2010.

JOHNSON, K.; HUYLEY, M.; WESTBERG, H.; LAMB, B.; ZIMMERMAN, P. Measurement of methane emissions from ruminant livestock using a SF₆ tracer technique. *Environ. Sci. Technol.*, n. 28, p. 359-362, 1994.

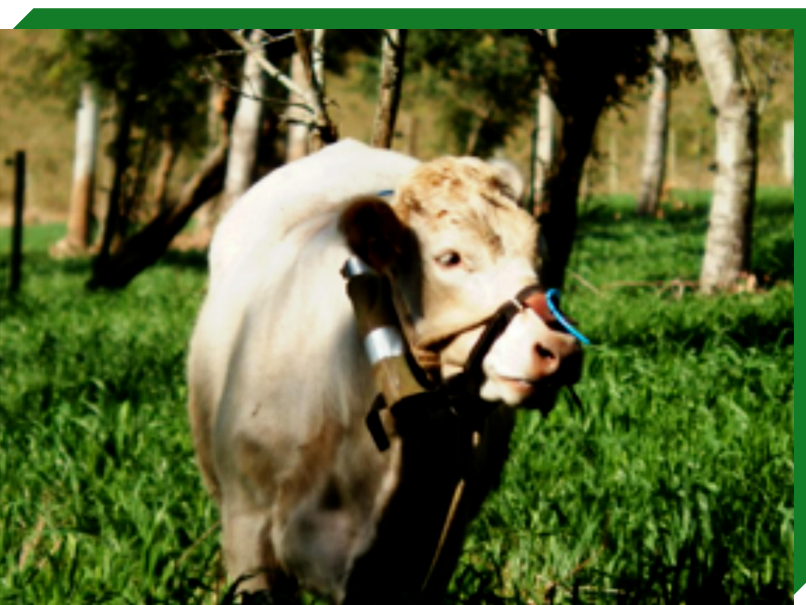


Figura: Avaliação das emissões de metano entérico por novilhas de corte Purunã em sistemas integrados de produção agropecuária

Crédito: Laíse Pontes.

COORDENADORES DO PROJETO

Dra. Laíse da Silveira Pontes

Instituto Agronômico do Paraná
e-mail: laisepontes@iapar.br

Dr. Vanderley Porfírio-da-Silva

Embrapa Floresta
e-mail: vanderley.porfirio@embrapa.br

Dr. José Luiz Moletta

Instituto Agronômico do Paraná
e-mail: moletta@iapar.br