

EMIÇÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NOS CAMPOS GERAIS DO PARANÁ

Jonatas Thiago Piva, Jeferson Dieckow, Cimélio Bayer, Josiléia Acordi Zanatta, Anibal de Moraes

Resumo - O objetivo deste trabalho foi avaliar a emissão de gases de efeito estufa (CH₄ e N₂O) em sistema de uso do solo no inverno em plantio direto envolvendo a integração lavoura-pecuária. Foi utilizado um experimento de campo de longa duração situado na Fundação ABC (Castro-PR). Os tratamentos foram constituídos de dois sistemas de uso do solo no inverno, em plantio direto: (i) azevém para cobertura e (ii) azevém pastejado, representando o sistema de integração lavoura-pecuária (ILP). Amostras de ar foram coletadas no período de primavera, no mês de setembro a novembro de 2008, com um sistema de câmaras estáticas e seringas e foram analisadas por cromatografia gasosa para a determinação da concentração de CH₄ e N₂O. As emissões de N₂O e CH₄ aumentaram consideravelmente com a adubação nitrogenada no milho. No solo onde ocorreu o pastejo houve maior emissão de N₂O, principalmente após a aplicação de N.

Palavras-Chave: Potencial de aquecimento global, pastejo, adubação nitrogenada.

EMISSION OF GREENHOUSE EFFECT GASES IN THE SYSTEM OF CROP-LIVESTOCK INTEGRATION IN CAMPOS GERAIS DO PARANÁ

Abstract- The objective of this study was to evaluate the greenhouse gases emission (CH₄ e N₂O) in soil use systems during winter involving no-tillage and crop-livestock integration. Was used a long-term field experiment in Fundação ABC (Castro-PR). The treatments consisted of two soil use systems during the winter, in no-tillage: (i)ryegrass for cover crop and (ii)ryegrass for grazing), representing crop-livestock integration. Air samples were collected during the spring in the month of September to November 2008, samples were collected with a static chamber system and syringes and were analyzed by gas chromatography to determine the concentration of CH₄ and N₂O. Emissions of N₂O and CH₄ increased considerably by nitrogen fertilization to maize. In the soil where ryegrass was grazed there was a higher N₂O emission, especially after N application.

KeyWord: Global warming of potential, grazing, nitrogen fertilization.

1. INTRODUÇÃO

As mudanças ocorridas no clima global, nas últimas décadas, são decorrentes principalmente da emissão de gases do efeito estufa (GEE), encontrados naturalmente na atmosfera e responsáveis por manter a temperatura média do planeta entre 15 e 18° C. O aumento na concentração dos principais GEE (CO₂, CH₄ e N₂O) se intensificou nas últimas décadas, despertando grande preocupação das autoridades e da população em geral.

O CO₂ contribui com cerca de 50% do efeito estufa enquanto o CH₄ e N₂O contribuem com 19 e 5 %, respectivamente, e os 26 % restantes são devidos a outros gases (IPCC, 2000). A maior concentração do CO₂ na atmosfera em relação ao CH₄ e N₂O é devido ao uso de combustíveis fósseis, das queimadas e dos sistemas agropecuários. As emissões de N₂O são oriundas principalmente das atividades agrícolas e estima-se que 70 % das emissões por essa prática sejam pela queimada de biomassa ou pelas adubações nitrogenadas

(HOUGHTON et al., 2001). Com relação às emissões de CH₄, essas são geralmente provenientes do uso de combustíveis fósseis, do tratamento de lixo e principalmente das atividades agropecuárias, com destaque para as contribuições do rebanho bovino e do cultivo do arroz irrigado (HOUGHTON et al., 2001). Estima-se que a agricultura contribua com 20% da emissão anual dos GEE (IPCC, 2000). O objetivo deste trabalho foi avaliar a emissão de gases de efeito estufa (N₂O e CH₄) em sistema de uso do solo no inverno em plantio direto envolvendo a integração lavoura-pecuária.

2.MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido num experimento de campo de longa duração (6 anos), situado em área experimental da Fundação ABC, no município de Castro PR. O clima segundo Köppen é Cfb e o solo é classificado como Latossolo Bruno. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso e os tratamentos foram constituídos de dois sistemas de uso do solo no inverno (uso do azevém) não pastejado e ILP, em sistema de plantio direto.

As avaliações de emissão foram feitas junto à borda de cada parcela experimental de 10 × 10 m onde foi demarcada uma área menor e homogênea de 2,4 × 2,4 m, que constitui uma microparcela onde as coletas de ar foram realizadas. O procedimento de coleta de amostras de ar foi de acordo com a metodologia descrita por Gomes (2006), sendo utilizado um conjunto de três câmaras estáticas por microparcela. Cada câmara é constituída de um tubo de PVC (20 cm de altura x 25 cm de diâmetro) fechado na parte superior e assentado, somente durante as coletas, sobre uma base de metal previamente introduzida no solo a 5 cm de profundidade. No interior da câmara é acoplado um ventilador, acionado por uma bateria, para homogeneizar o ar no momento da coleta da amostra. Cada sessão de coleta teve início às 9:00 h, quando se assenta o tubo de PVC sobre a base de metal, cuja calha contém água para proporcionar a vedação entre o tubo e a base e manter o sistema de câmara estática fechado. Nesse momento também se coleta a primeira amostra de ar (tempo 0) de uma série de quatro, a uma altura de aproximadamente 2 m do solo. Para tanto se utiliza uma seringa de polipropileno de 20 mL equipada com uma válvula de fechamento no orifício de saída. A segunda amostra (tempo 15) é coletada 15 minutos após, utilizando-se o mesmo tipo de seringa, a partir de uma válvula situada no topo da câmara. A terceira (tempo 30) e a quarta (tempo 45) amostras são coletadas aos 30 e 45 minutos, respectivamente, seguindo-se o mesmo procedimento para a amostra do tempo 15.

As seringas contendo as amostras de ar foram acondicionadas em recipiente de isopor contendo

uma “bolsa gel” congelada a fim de manter a temperatura interna abaixo de 5 °C durante o transporte até o Laboratório de Biogeoquímica do Departamento de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre-RS), onde foram analisadas por cromatografia gasosa, num equipamento CG - Shimadzu 14-A.

As coletas foram efetuadas no final do ciclo de pastejo (09/2008) até o desenvolvimento da cultura do milho, o qual foi semeado dia 02/10. No dia 23 de outubro foi efetuada a aplicação de 125 kg de N ha⁻¹ na cultura do milho. Também foi coletada a temperatura e umidade do solo em cada data de coleta.

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

As emissões de N₂O foram influenciadas pela adubação nitrogenada. Na ILP houve um acréscimo de cinco vezes dois dias após a aplicação de N e no PD dobrou a emissão (Figura 01). Williams et al. (1999) obtiveram uma perda média anual de 3.2 kg N ha⁻¹ de todo o N aplicado na forma de uréia em pastagens, tendo a maior emissão nas primeiras 24 horas e aumentando com um evento de chuva. Resultado similar foi observado nesse trabalho, onde a maior emissão foi logo após a aplicação de 125 kg de N ha⁻¹ no milho. Isso deve-se ao fato de que em sistema ILP ocorre uma maior adensamento das camadas do solo, sendo favorecida a emissão por períodos de chuva onde elevam a umidade e favorecem o processo de denitrificação que é a maior fonte de emissão de N₂O.

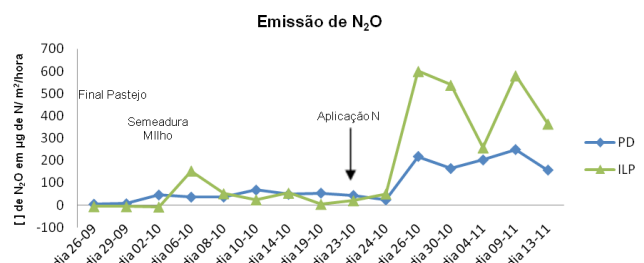


Figura 01: Emissões de N₂O em diferentes sistemas de uso do solo (azevém não pastejado; azevém pastejado-ILP), Castro-PR.

A menor emissão no sistema sem pastejo pode estar relacionada com o conteúdo de N e o processo de mineralização da matéria orgânica que pode ser maior na ILP pela deposição de urina e pelo sistema radicular das pastagens proporcionarem melhores condições para os microrganismos. Thomas et al. (2008) encontraram uma emissão de acumulada de N₂O de 1,74 kg N ha⁻¹ em PD 90 dias após a aplicação de urina em pastejo e com umidade na capacidade de campo, mostrando alta relação entre conteúdo de N e umidade na emissão de N₂O.

Com relação ao CH₄ o sistema de PD na média das avaliações manteve-se como dreno desse gás acumulando-o no solo (Figura 02). Em ILP ocorreu

um pico de emissão de CH₄ logo após a aplicação de N. Segundo Boeckx et al. (1997) a adubação nitrogenada afeta prontamente a oxidação do CH₄ através da competição do íon NH₄⁺ com o CH₄ pela enzima mono-oxygenase, onde o primeiro encontra-se em maior concentração logo após uma adubação e compete atuando como inibidor do CH₄, a acidez provocada pela adubação a longo prazo também pode afetar o dreno de CH₄ no solo por influenciar o estabelecimento das bactérias promotoras da oxidação.

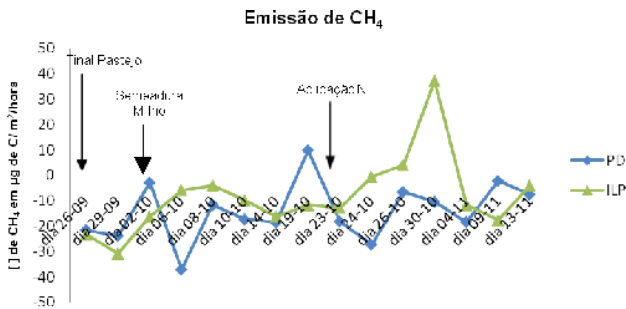


Figura 02: Emissões de CH₄ em diferentes sistemas de uso do solo (azevém não pastejado; azevém pastejado-ILP), Castro-PR.

Saggar et al. (2008) encontraram diferenças nas emissões de CH₄ em diferentes estações do ano com diferentes concentrações de umidade do solo, sendo que o solo atuou como dreno de CH₄ na maior parte do ano. Solos que são utilizados para agricultura que sofrem perturbação física e adubação inorgânica têm menor poder de oxidação e com isso maior emissão de CH₄, como pode ser observado na (Figura 02) onde ocorre emissão logo após a aplicação de N. Outro fator que influencia a oxidação do CH₄ é a textura do solo a qual de maneira direta influencia a difusão deste da atmosfera, onde solos mais arenosos têm maior poder de oxidação do que solos argilosos devido a melhores condições de aeração (BOECKX et al.,

1997).

4.CONCLUSÕES

Com o pastejo houve maior emissão de N₂O, e com a aplicação de N ocorreu um pico de emissão tanto de N₂O como de CH₄. Novos estudos devem ser conduzidos no sentido de avaliar o sequestro de C no solo promovido pelo sistema ILP e assim possibilitar a avaliação do potencial de aquecimento global do sistema.

5.AGRADECIMENTOS

A Fundação ABC, Fundação Araucária e CNPq pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

BOECKX, P.; VAN C.; VILLARALVO, I. Methane oxidation in soils with different textures and land use. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, Dordrecht, v. 49, n.1-3, p. 91-95, 1997.

GOMES, J.; Emissão de Gases de Efeito Estufa e Mitigação do Potencial de Aquecimento Global por Sistemas Conservacionistas de Manejo do Solo, 2006. 129p. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

HOUGHTON, Y.; DING, D.J.; GRIGGS, M.; NOGUER, P. J.; VAN DER LINDEN, J. T.; D. XIAOSU. (Eds.). *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. United King: IPCC, 2001.

INTERGOVERNAMENTAL PAINEL of CLIMATE CHANGE. IPCC, 2000. *Global Perspective*. In: WATSON, R.T.; NOBLE, T.R.; BOLIN, B.; RAVINDRANATH, N.H.; VERARDO, D.J.; DOKKEN, D.J. (Eds.) *Land use, land change and forestry*. Cambridge University, Press, 2000.

SAGGAR, S.; TATE, K. R.; GILTRAP, D. L.; SINGH, J. Soil-atmosphere exchange of nitrous oxide and methane in New Zealand terrestrial ecosystems and their mitigation options: a review, *Plant Soil*, v. 309, p. 25-42, 2008.

THOMAS, S. M.; BEARE, M. H.; FRANCIS, G. S.; BARLOW, H. E.; HEDDERLEY, D. I. Effects of tillage, simulated cattle grazing and soil moisture on N₂O emissions from a winter forage crop, *Plant Soil*, v. 309, p.131-145, 2008.