

Emissões de gases de efeito estufa em Planossolo durante a entressafra em função do manejo do solo e cultura antecedente

**Anderson Dias Silveira⁽¹⁾; Marla de Oliveira Farias⁽²⁾; Lilian Medeiros Barros⁽³⁾;
Thaís Murias Jardim⁽⁴⁾; Walkyria Bueno Scivittaro⁽⁵⁾**

(1) Estudante do Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; andersonsilveira36@gmail.com; (2) Bolsista DEX do CNPq; Embrapa Clima Temperado; (3) Estudante de Engenharia Química; Instituto Federal Sulriograndense; (4) Estudante de Agronomia; Universidade Federal de Pelotas; (5) Pesquisadora; Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

O arroz é um dos cereais mais consumidos no mundo, sendo o Brasil o nono produtor mundial. A produção brasileira de arroz está concentrada na região Sul, especialmente no Estado do Rio Grande do Sul. A soja, por sua vez, vem ganhando cada vez mais destaque no setor agrícola brasileiro, que ocupa a segunda posição entre os países produtores da oleaginosa (IBGE, 2015). Ambos os cultivos apresentam grande valor econômico e social para a região Sul do Brasil, destacando-se o aumento da área cultivada com soja em terras baixas, inserida em sistemas de rotação com o arroz irrigado.

A atividade agrícola contribui com fração considerável das emissões totais de gases de efeito estufa (GEE) de origem antrópica, respondendo por, aproximadamente, 50% das emissões de metano (CH₄) e 60% das emissões de óxido nitroso (N₂O) em nível mundial (SMITH et al., 2007).

Os estudos sobre as atividades humanas com potencial mitigador de emissões de GEE para a atmosfera são relativamente recentes no Brasil (COSTA, 2005), sendo requeridas informações que contribuam para o estabelecimento do potencial de emissão de GEE de diversas práticas envolvidas no processo produtivo, com destaque para o setor agropecuário (SILVA, 2014).

As diferentes épocas e operações de preparo do solo e o manejo da cobertura vegetal determinam potenciais distintos de incorporação de carbono (C) ao solo e de emissões de gases do efeito estufa, pois influenciam os processos microbianos (SILVA, 2014).

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da época e operações de preparo do solo e da cultura antecedente nas emissões de metano e óxido nitroso de Planossolo, durante o período de entressafra (outono/inverno).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de entressafra (outono/inverno) de 2014, na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS. O solo da área experimental é classificado como Planossolo Háplico.

Avaliaram-se três tratamentos de manejo do solo e da cobertura vegetal: área previamente cultivada com arroz, preparada com rolo-faca imediatamente após a colheita (arroz/RF); área previamente cultivada com soja, mantida em pousio durante o outono/inverno (soja/SP); e área previamente cultivada com soja, preparada com subsolador e grade leve no outono (soja/CP). Os tratamentos foram dispostos em delineamento de faixas com três repetições. As faixas apresentaram dimensões de 10 m x 100 m. Em cada faixa foram distribuídos três sistemas coletores de GEE, do tipo câmara estática fechada (MOSIER, 1989), constituídos por câmaras e bases de alumínio.

As coletas de amostras de ar foram realizadas semanalmente, sempre no horário de 9:00 h às 11:00 h da manhã. As amostras de ar foram coletadas manualmente, utilizando-se seringas de polipropileno (20 mL) nos tempos zero, 5, 10 e 20 minutos após o fechamento dos sistemas coletores. Em cada tempo, o ar no interior das câmaras foi previamente homogeneizado durante

30 segundos, por ventiladores instalados no topo das câmaras. As amostras coletadas foram analisadas por cromatografia gasosa. Os fluxos de CH₄ e de N₂O foram calculados pela relação linear entre a variação na concentração dos gases e o tempo de coleta (GOMES et al., 2009). Os fluxos diários de metano e óxido nitroso foram analisados por estatística descritiva (média ± desvio padrão).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fluxos de metano no tratamento arroz/RF apresentaram picos de emissão aos 7, 17 e 28 dias após o início das avaliações, com valores correspondentes a 66,3 g, 74,2 g e 224,7 g CH₄ ha⁻¹ h⁻¹, respectivamente (Figura 1b). Esses valores são compatíveis com a ocorrência de solo saturado e que recebeu incorporação recente de material orgânico, decorrente do manejo do solo com rolo-faca em presença de lâmina d'água. Em ambiente anaeróbico, a atividade de microorganismos metanogênicos é estimulada, gerando metano, como produto final da decomposição de fontes de carbono (LE MER; ROGER, 2001).

Por outro lado, nas áreas previamente cultivadas com soja, seja na presença (soja/CP) ou ausência de preparo (soja/SP), por prevalecerem condições de ambiente oxidado, proporcionadas pelo estabelecimento de sistema de drenagem, determinaram-se valores de emissão de metano baixos; os picos máximos medidos foram correspondentes a 5,0 g CH₄ ha⁻¹ h⁻¹, no tratamento soja/SP, aos sete dias após o início das coletas, e de 8,0 g CH₄ ha⁻¹ h⁻¹, para o tratamento, soja/CP, aos 28 dias após o início das coletas, muito embora tenham ocorrido chuvas consideráveis nesse período (Figura 1a). Após 56 dias do início das avaliações, independentemente da cultura antecedente e das operações de preparo, as emissões de metano do solo praticamente cessaram, registrando-se valores próximos a zero e, em alguns momentos, inclusive influxo de CH₄ (Figura 1b).

Com relação às emissões de óxido nitroso, o maior pico foi observado na área relativa ao tratamento soja/SP, no 7º dia de avaliação, com valor de 2.120 mg N₂O ha⁻¹ h⁻¹. Atribui-se este resultado à ocorrência de alternância nas condições de oxirredução do solo, associadas à precipitação (Figura 1a) em solo com drenagem deficiente, que favorece a ocorrência dos processos de nitrificação/desnitrificação e, portanto, a emissão de N₂O. Além disso, a emissão desse gás tende a ser maior na presença de resíduos com relação C:N baixa, como os de leguminosas (ZSCHORNACK et al., 2011).

No tratamento arroz/RF, verificaram-se dois picos de emissão de N₂O do solo, com valores de 1.375 mg N₂O ha⁻¹ h⁻¹, determinado 28 dias após o início das avaliações, e de 496 mg N₂O ha⁻¹ h⁻¹, 91 dias após o início das avaliações (Figura 1c). Em ambos os momentos, os picos medidos provavelmente estiveram relacionados à alternância dos processos de umedecimento e secagem do solo, decorrentes de eventos de chuva intensa em área com drenagem deficiente (Figura 1a). Já o tratamento soja/CP apresentou valores de emissão de N₂O menores, sendo o fluxo máximo de 385 mg N₂O ha⁻¹ h⁻¹, aos 71 dias após o início das avaliações (Figura 1c).

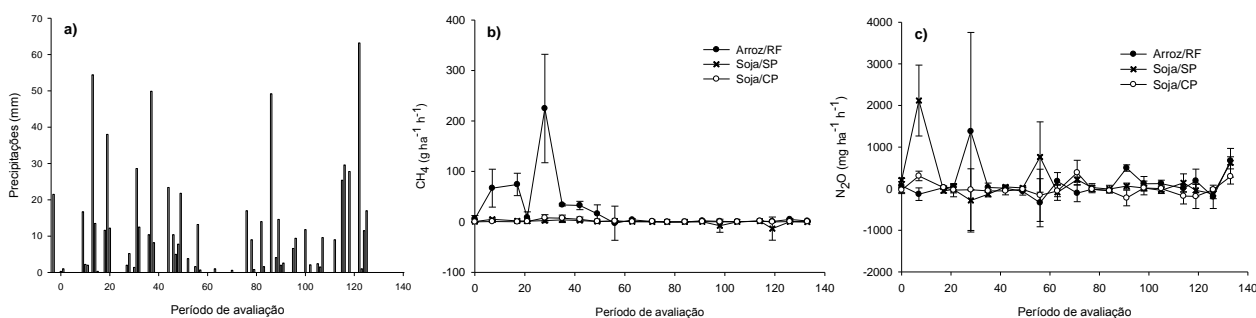


Figura 1. Precipitação pluviométrica (a) e fluxos de CH₄ (b) e de N₂O (c) em Planossolo durante a entressafra (2014), em função da época e operações de preparo do solo e da cultura antecedente.

CONCLUSÕES

A cultura antecedente e as operações de preparo do solo influenciam o fluxo de metano e óxido nitroso de Planossolo durante a entressafra.

Em área previamente cultivada com arroz, o metano é o principal gás de efeito estufa emitido em Planossolo durante o período de entressafra. A soja praticamente elimina as emissões de metano na entressafra. As emissões de óxido nitroso na entressafra são desprezíveis.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e FAPERGS, pela concessão de bolsas de estudo, e à Embrapa e FAPERGS, pelo financiamento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- COSTA, F. S. **Estoques de carbono orgânico e efluxos de dióxido de carbono e metano de solos em preparo convencional e plantio direto no subtropical brasileiro**. 2005. 129 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- GOMES, J.; BAYER, C.; COSTA, F. S.; PICCOLO, M. C.; ZANATTA, J. A.; VIEIRA, F. C. B.; SIX, J. Soil nitrous oxide emissions in long-term cover crops-based rotations under subtropical climate. **Soil Tillage Research**, Amsterdam, v. 106, n. 1, p. 36-44, 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Séries**: históricas e estatísticas. Disponível em: <<http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/>>. Acesso em 15 jan. 2015.
- LE MER, J.; ROGER, P. Production, oxidation, emission and consumption of methane by soils: a review. **European Journal of Soil Biology**, Paris, v. 37, n. 1, p. 25-50, 2001.
- MOSIER, A. R. Chamber and isotope techniques. In: ANDRAE, M. O.; SCHIMMEL, D. S. (Eds.). **Exchange of trace gases between terrestrial ecosystems and the atmosphere**. Chichester: Wiley, 1989. p. 175-187.
- SILVA, J. T. **Emissões de metano e óxido nitroso em área de arroz irrigado influenciadas por sistemas de preparo do solo**. 2014. 72 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- SMITH, P.; MARTINO, D.; CAI, Z.; GWARY, D.; JANZEN, H.; KUMAR, P.; McCARL, B.; OGLE, S.; O'MARA, F.; RICE, C.; SCHOLLES, B.; SIROTKENKO, O. Agriculture. In: METZ, B.; DAVIDSON, O. R.; BOSCH, P. R.; DAVE, R.; MEYER, L. A. **Climate change 2007: mitigation**. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University, 2007. p. 497-540.
- ZSCHORNACK, T.; BAYER, C.; ZANATTA, J. A.; VIEIRA, F. C. B.; ANGHINONI, I. Mitigation of methane and nitrous oxide emissions from flood irrigated rice by no incorporation of winter crop residues into the soil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 623-634, 2011.