

EMIÇÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA EM ARROZ IRRIGADO POR GOTEJAMENTO SUBTERRÂNEO

PABLO ABELAIRA DE SOUZA¹; YASMIN JACONDINO NUNES²; CIMELIO BAYER³; FILIPE SELAU CARLOS⁴, ROGÉRIO OLIVEIRA DE SOUSA⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – pabloabelaira@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – yasmin.jacondino@gmail.com

³Universidade Federal do Rio Grande do Sul – cimelio.bayer@ufrgs.br

⁴Universidade Federal de Pelotas – filipeselaucarlos@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – rosousa@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O metano (CH₄) é o segundo gás em importância no efeito estufa, sendo produzido durante a decomposição de compostos orgânicos em ambiente anaeróbico (incluindo o cultivo de arroz irrigado por alagamento), fermentação entérica, aterros sanitários, queima da biomassa e combustíveis fósseis. Especificamente no caso de cultivo de arroz irrigado, a emissão de CH₄ depende de vários fatores, porém, o principal fator condicionante das emissões de CH₄ em lavouras de arroz é o regime de irrigação, onde as maiores emissões ocorrem com o alagamento contínuo do solo. Assim sistemas de irrigação que permitam a entrada de oxigênio no solo serão eficientes em reduzir as emissões.

O óxido nitroso (N₂O) embora sendo produzido em quantidades muito menores do que o metano, apresenta capacidade de absorção de radiação muito maior que o CO₂ e o CH₄, apresentando um potencial aproximadamente 300 vezes maior que o CO₂, na formação do efeito estufa. O N₂O é resultado da alternância das condições de oxirredução do solo, dependendo dos processos de nitrificação e desnitrificação que são potencializados com as adubações nitrogenadas.

Um sistema alternativo de irrigação que poderia ser viável ao cultivo do arroz, soja e plantas de cobertura de inverno em áreas de terras baixas é o sistema de gotejamento subsuperficial, desenvolvido primeiramente em Israel e atualmente utilizado em várias culturas ao redor do mundo, inclusive no Brasil. No arroz tem-se uma área piloto de 100 ha no município de Santa Vitória do Palmar que já no seu primeiro ano de cultivo demonstrou alguns aspectos muito interessantes, como menor uso de água e viabilidade da implementação de outras culturas em sucessão ao arroz no sistema em plantio direto.

No entanto esse sistema inovador de irrigação do arroz e outras espécies vegetais em terras baixas precisa ainda de estudos mais robustos, no sentido de avaliar a viabilidade técnica de implementação ao longo dos anos. Um aspecto importante que foi objeto de estudo do presente trabalho é a emissão de GEE, pois o sistema de irrigação por gotejamento apresenta potencial de mitigação desses gases pois a irrigação não se dá por lâmina de água contínua no solo

2. METODOLOGIA

O estudo foi conduzido em um Planossolo na Agropecuária Canoa Mirim, localizada em Santa Vitória do Palmar, RS. Foram estabelecidas duas áreas cultivadas com arroz irrigado utilizando dois métodos distintos: T1 - alagamento contínuo do solo, e T2 - alagamento por gotejamento subterrâneo. Foram

instaladas três câmaras de coleta de gases de efeito estufa em cada tratamento, onde os gases foram amostrados e medidos semanalmente. A avaliação das emissões dos gases de efeito estufa foram realizadas utilizando-se o método da câmara fechada estática (Mosier, 1989).

As amostragens foram realizadas sempre no período da manhã, entre as 9 e 12 horas, horário este em que as emissões representam a média do dia (COSTA et al., 2008). Para as coletas, câmaras de alumínio foram dispostas sobre as bases, formando um sistema hermeticamente fechado por meio da presença de água na canaleta disposta na parte superior das bases onde as câmaras foram apoiadas (GOMES et al., 2009). As amostras de ar do interior das câmaras foram tomadas manualmente com auxílio de seringas de polipropileno (20 mL), equipadas com válvulas do tipo Luer Lock, nos tempos 0; 5; 10; e 20 minutos após seu fechamento. O ar no interior das câmaras foi homogeneizado durante 30 segundos antes de cada amostragem, por meio de ventiladores presentes na parte superior das câmaras, e a temperatura interna foi monitorada com auxílio de termômetro digital de haste com display externo. Imediatamente após as amostragens, as amostras foram transferidas para frascos evacuados.

As concentrações de CH₄ e N₂O nas amostras foram determinadas por cromatografia gasosa (cromatógrafo Shimadzu GC-2014, modelo “Greenhouse”). Com base nas emissões acumuladas de CH₄ e de N₂O, foi calculado o potencial de aquecimento global parcial (PAGp), convertendo-se as emissões de CH₄ e de N₂O para CO₂ equivalente por meio da seguinte equação:

$$\text{PAGp} = (\text{CH}_4 \times 32) + (\text{N}_2\text{O} \times 298)$$

onde: PAGp era o potencial de aquecimento global parcial (kg CO₂ equiv. ha⁻¹), CH₄ e N₂O eram as emissões acumuladas de cada gás durante a safra (kg ha⁻¹), 25 e 298 eram os valores de PAG para o CH₄ e o N₂O, respectivamente, considerando-se um tempo de permanência na atmosfera de 100 anos. Os fluxos diários de CH₄ e de N₂O e as emissões sazonais desses gases foram analisados de forma descritiva (média ± desvio padrão). Por sua vez, as emissões sazonais desses gases e o potencial de aquecimento global parcial e o índice PAGp em escala de rendimento de grãos foram submetidos à análise de variância e, quando significativa, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são apresentados os resultados dos fluxos de CH₄ e N₂O e na Figura 2 as emissões totais desses GEE, ao longo de todo o ciclo do arroz nos dois sistemas de irrigação. Analisando-se as referidas figuras, observa-se que no sistema de irrigação por alagamento contínuo ocorreram as maiores emissões de CH₄, devido à manutenção de condições anaeróbicas no solo durante a quase totalidade do ciclo do arroz. Por outro lado, no sistema de irrigação por gotejamento subterrâneo houve as maiores emissões de N₂O, devido à alternância das condições de oxirredução do solo.

Quando as emissões foram convertidas à CO₂ equivalente (tabela 1), verificou-se que o sistema de irrigação por gotejamento subterrâneo, emitiu uma quantidade aproximadamente 50% menor de CO₂ equivalente em comparação ao sistema de alagamento contínuo, constituindo-se em alternativa eficaz para reduzir as emissões de GEE em arroz irrigado.

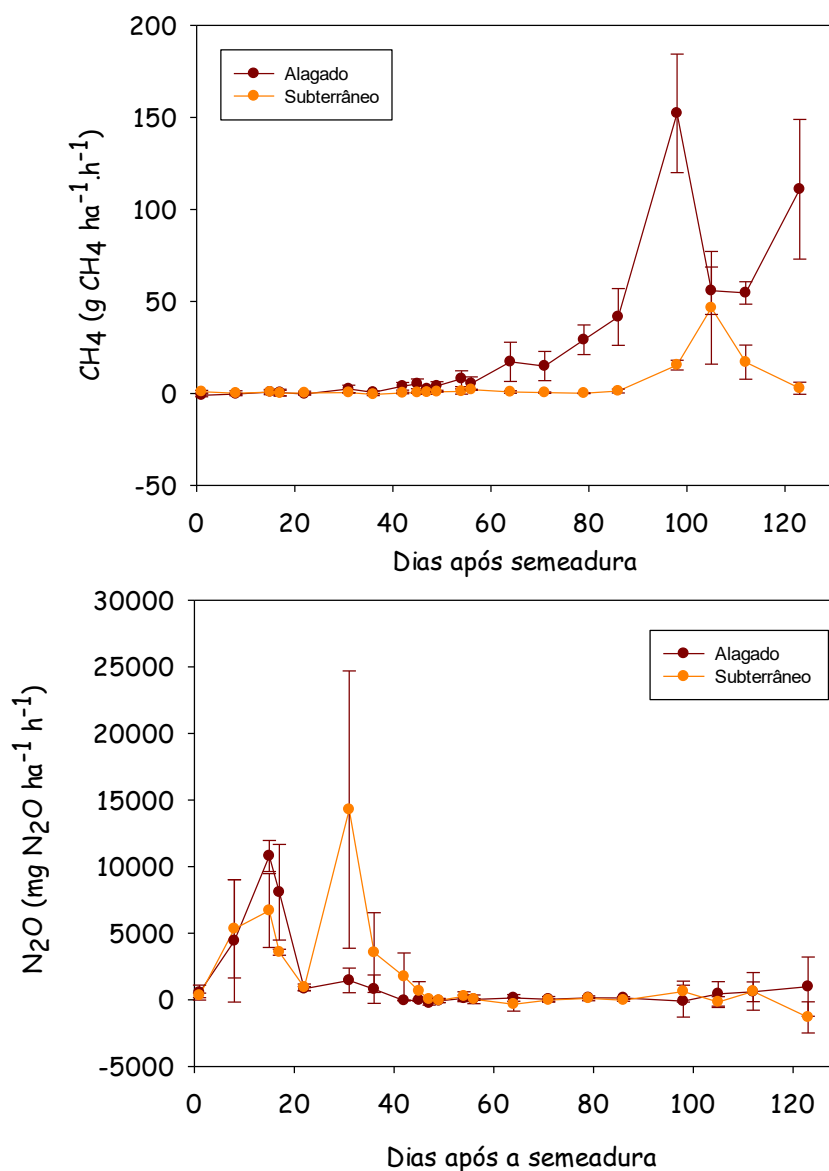


Figura 1. Fluxos de metano e óxido nitroso no arroz irrigado por sistema de alagamento contínuo e por gotejamento subterrâneo.

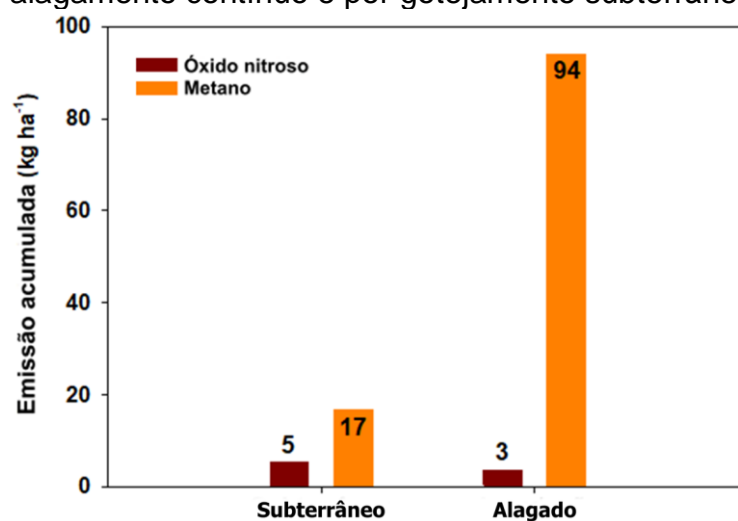


Figura 2. Emissão total de metano e óxido nitroso no arroz irrigado por sistema de alagamento contínuo e por gotejamento subterrâneo.

Tabela 1 Potencial de aquecimento global parcial relacionados a CH₄ e o N₂O em dois sistemas de irrigação do arroz, alagamento contínuo e gotejamento subterrâneo

Tratamento	PAGp (kg CO ₂ equiv. ha ⁻¹)			PAGp (% CO ₂ equiv.)	
	N ₂ O	CH ₄	Total	N ₂ O	CH ₄
Alagado	1049	3198	4247	24.7	75.3
Subterrâneo	1567	568	2135	73.4	26.6

4. CONCLUSÕES

O potencial de aquecimento global parcial do sistema de irrigação por gotejamento subterrâneo foi 50% menor comparativamente ao sistema de irrigação por alagamento contínuo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, F. S.; ZANATTA, J. A.; BAYER, C. Emissões de gases de efeito estufa em agroecossistemas e potencial de mitigação. In: SANTOS, G. A.; SILVA, L. S.; CANELLAS, L. P.; BARONI, G. D.; BENEDETI, P. H.; SEIDEL, D. J. Cenários prospectivos da produção e armazenagem de grãos no Brasil. Revista Thema, Passo Fundo, v. 14, n. 4, 2017, p. 55 – 64

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 cropsbased rotations under subtropical climate. Soil and Tillage Research n.106, 2009, p. 36-44.

MOSIER, A. R. Chamber and isotope techniques. In. ANDREAE, M. O.; SCHIMEL, D. S. (Eds.). Exchange of traces gases between terrestrial ecosystems and the atmosphere: report of the Dahlem Workshop. Berlin: Wiley. p. 175-187. 1989.