

EMIÇÃO DOS GASES DE EFEITO ESTUFA EM FUNÇÃO DO MANEJO PÓS-COLHEITA DA PALHA DO ARROZ

Mara Grohs¹, Enio Marchesan², Isabel Schlegel Werle³, Sandro Giacomini⁴, Vítório Pagliarín³, Cristiano Fortuna³, João Ângelo Silva Nunes⁵.

Palavras-chave: metano; óxido nitroso.

INTRODUÇÃO

As áreas produtoras de arroz irrigado no Rio Grande do Sul (RS) buscam cada vez mais a otimização dos custos de produção com uso de medidas eficientes no aumento da produtividade. Uma das práticas de manejo mais importantes para obtenção de elevadas produtividades é a semeadura no período preferencial para proporcionar à cultura a máxima radiação no período mais responsivo da planta. Entretanto, algumas regiões produtoras do Estado têm dificuldade de operacionalizar esta prática, uma vez que para realizar a semeadura na melhor época é necessário o preparo antecipado do solo (SOSBAI, 2010).

O manejo durante o período da entressafra do solo e da palha do arroz podem favorecer a decomposição da palha e a disponibilidade de nutrientes para as áreas de terras baixas (MOREIRA et. al, 2006). No entanto, segundo o IRGA (2016), o investimento no preparo do solo da lavoura de arroz é cerca de 6% do custo total de produção. Nesse sentido, a migração para sistemas de preparo do solo que visem a semeadura direta, bem como a adição de resíduos culturais através da utilização de plantas de cobertura, contribuem diretamente para a diminuição do custo de produção da lavoura arroseira e a ciclagem de nutrientes.

Em contrapartida, a entrada de maior quantidade de material vegetal em áreas de várzea traz a preocupação da influência desse manejo sobre a emissão de gases do efeito estufa, principalmente no que se refere ao metano (CH₄). Isso porque o aporte de resíduos vegetais altera as condições de oxirredução do solo e pode ocasionar efeitos distintos sobre as emissões dos gases do efeito estufa. Soma-se a isso, as emissões durante o período da entressafra, onde o óxido nitroso (N₂O) passa a ser emitido em maior quantidade (SOUZA, 2013), cujo potencial de aquecimento atmosférico chega a ser 12 vezes maior do que o CH₄. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a emissão dos gases do efeito estufa, CH₄ e N₂O, em função dos manejos na palha do arroz, após a colheita, bem como, a influência de plantas de cobertura durante o período da entressafra.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante a entressafra de arroz de 2016 e safra 2016/17, em área de arroz sistematizada, pertencente ao Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, município de Santa Maria, Rio Grande do Sul. Os tratamentos avaliados foram: manutenção da palha em superfície (Pousio) (T1); incorporação da palha no solo seco com grade (T2); incorporação da palha no solo alagado com rolo-faca (T3); manutenção da palha na superfície com posterior rolagem com o rolo compactador (T4), semeadura do azevém sobre o pousio (T5); semeadura do azevém sobre a grade (T6); semeadura do azevém sobre o rolo-faca (T7) e semeadura do azevém sobre o rolo-compactador (T8). O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, divididas em oito faixas principais com 15 m de comprimento por 15 metros de largura. Para a dessecação da palha do arroz nos tratamentos T1, T4, T5 e T8 foi utilizado o herbicida

¹ Engenheira Agrônoma, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria. Avenida Roraima, nº 1000, Cidade Universitária, Camobi, 97105900, Santa Maria, RS, Brasil, grohs.mara@gmail.com.

² Engenheiro Agrônomo, Prof. Dr., Universidade Federal de Santa Maria.

³ Acadêmicos de graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria.

⁴ Engenheiro Agrônomo, Prof. Dr., Universidade Federal de Santa Maria.

⁵ Engenheiro Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Santa Maria.

glifosato, na dose de 1.800 g i.a.ha⁻¹, 15 dias após a colheita. A incorporação da palha com a grade em solo seco (T2 e T6), foi realizada uma semana após a colheita. Os manejos sem planta de cobertura foram mantidos dessecados durante a entressafra. No dia 07/05/2016 foi realizada a semeadura à lanço do azevém, na densidade de 25 kg ha⁻¹. O azevém foi dessecado 60 dias antes da semeadura do arroz, que foi realizada no dia 07/11/2016, utilizando a cultivar IRGA 424RI na densidade de 100 kg ha⁻¹.

Durante toda a entressafra do ano de 2016 e a safra 2016/17, foram realizadas coletas para a quantificação dos gases efeito estufa (GEE), CH₄ e N₂O. As coletas da entressafra iniciaram uma semana após a colheita do arroz irrigado e encerradas na semeadura da nova safra. As avaliações foram realizadas uma vez por semana, com auxílio de um sistema composto por uma base e uma câmara conforme método da câmara estática fechada (MOSIER, 1989). Após cada coleta, determinou-se a concentração de CH₄ e N₂O por cromatografia gasosa (Shimadzu GC – 2014 modelo Greenhouse). A soma desses equivalentes foi denominada de Potencial de Aquecimento Global parcial (PAGp), calculado pela expressão: PAGp = (CH₄ × 25) + (N₂O × 298). A análise de variância das avaliações foi realizada através do teste F a 5% de probabilidade do erro e as médias comparadas pelo teste Scott- Knott através do software SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a entressafra, a maior parte da emissão de CH₄ concentrou-se nos primeiros dias após a realização dos manejos. Conforme a Figura 1A, apenas no manejo que utilizou-se o rolo-faca houve uma emissão expressiva de CH₄ no período da entressafra. Esse resultado é reflexo do manejo, o qual utiliza uma lâmina de água para que o equipamento incorpore todo material vegetal remanescente da lavoura de arroz (SOUZA, 2013). Diferentemente do CH₄, a emissão de N₂O apresentou três picos expressivos durante a entressafra: com a entrada da palha de arroz, após adubação nitrogenada na cultura do azevém e a partir da dessecação do azevém. A partir da entrada da palha do arroz, houve rápida emissão de N₂O no manejo com grade, enquanto que no manejo com rolo-faca houve a menor emissão, resultado da maior taxa de decomposição no manejo com a grade e do aumento da superfície de contato para a degradação microbiana.

Após a semeadura do arroz, houve uma mudança no padrão de emissão do N₂O na primeira avaliação, sendo mais expressivo nos manejos onde não havia azevém (Figura 1B). Esse resultado se deve ao revolvimento do solo ocasionado pela semeadura com a retirada das câmaras de coleta da área, para a passagem das máquinas. Após essa primeira avaliação, os tratamentos que apresentavam azevém e palha de arroz na superfície voltaram a emitir a maior quantidade de N₂O, com destaque para o rolo compactador. Em relação as emissões de CH₄ durante a safra do arroz, todos os manejos apresentaram um comportamento bastante similar. Em todas as avaliações, as maiores emissões ocorreram nos manejos com associação de azevém. Esse resultado está de acordo com os obtidos por Kim et al. (2013), que citam a relação direta da presença de resíduos vegetais com as maiores emissões de CH₄, ocasionados pelo estímulo a atividade de microrganismos metanogênicos pela adição de carbono lábil, e também pela diminuição do potencial redox do solo ao acelerar a redução de íons inorgânicos oxidados, pois há um rápido consumo de oxigênio (O₂) durante a decomposição das plantas de cobertura. Já os menores fluxos foram observados anteriormente ao início da irrigação permanente, e, no final do ciclo do arroz, posterior à drenagem das parcelas.

Dentre os manejos avaliados, conforme a Figura 1C, a grande maioria concentrou as emissões de CH₄ no período da safra de arroz e todos tiveram suas emissões potencializadas com a adoção do azevém, com destaque para os manejos que incorporaram a palha do arroz na entressafra, como a grade e rolo-faca. Em relação ao N₂O, a presença do azevém também potencializou as emissões desse GEE, onde as maiores emissões foram registradas no

manejo do pousio associado ao azevém e as menores no manejo que utilizou o rolo compactador, sendo a maioria registrada no período da entressafra.

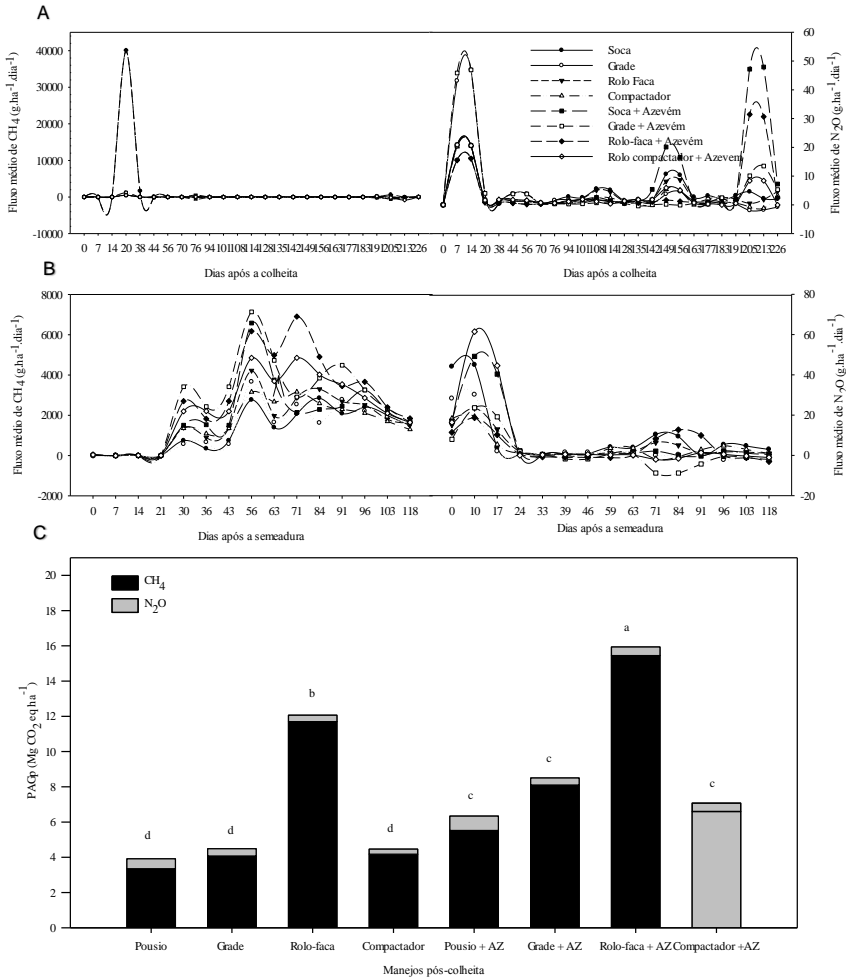


Figura 01- Fluxo médio de óxido nítrico ($\text{g ha}^{-1} \text{dia}^{-1}$) e fluxo médio de metano ($\text{g ha}^{-1} \text{dia}^{-1}$) durante a entressafra (A), fluxo médio de óxido nítrico ($\text{g ha}^{-1} \text{dia}^{-1}$) e fluxo médio de metano ($\text{g ha}^{-1} \text{dia}^{-1}$) durante a safra (B) e potencial de aquecimento global parcial – PAGp ($\text{Mg CO}_2 \text{ eq ha}^{-1}$) – durante a entressafra e a safra do arroz irrigado (C), em função da adoção de diferentes manejos pós-colheita. Santa Maria, 2017.

Em relação ao N_2O , a presença do azevém também potencializou as emissões desse GEE, onde as maiores emissões foram registradas no manejo do pousio associado ao azevém e as menores no manejo que utilizou o rolo compactador, sendo a maioria registrada no período da entressafra. Em função desses resultados, o PAGp foi mais influenciado, em todos os manejos, pela emissão do CH_4 . A inserção do azevém contribuiu para o aumento do

PAGp, independente do manejo pós-colheita adotado, sendo o rolo-faca o que apresentou maior emissão. A maior parte das emissões de CH₄ concentra-se na safra, enquanto o N₂O concentra-se na entressafra, onde cultivo convencional apresentou a maior emissão do CH₄ em áreas de produção de arroz irrigado. De uma forma geral, os dados encontrados no presente trabalho corroboram com a literatura, onde os manejos de cultivo convencional, com preparo da área pela incorporação da palha no solo são referenciados como práticas de maior emissão do CH₄, bem como, quando associados a presença de plantas de cobertura, sendo que o sistema de plantio direto, é indicado como mitigador do potencial de aquecimento global das áreas onde se cultiva o arroz irrigado (KIM et al., 2013; SOUZA, 2013).

CONCLUSÕES

A manutenção da palha do arroz sobre a superfície do solo, associado à semeadura do azevém, durante a entressafra, potencializa as emissões do óxido nitroso;

A incorporação da palha do arroz com o solo alagado contribui para maiores emissões de metano, sendo agravado pela associação com o cultivo de azevém, durante a entressafra;

A utilização de um sistema de semeadura direta de arroz sobre a palha do cultivo de arroz anterior reduz a emissão dos gases do efeito estufa.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade em pesquisa concedida ao segundo autor e bolsa de iniciação científica concedida ao terceiro autor e ao Instituto Riograndense do Arroz (IRGA) pelo incentivo a formação acadêmica do primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INSTITUTO RIO-GRANDENSE DO ARROZ. **Safras**: Série histórica de Produção x Produtividade: BR x RS. Disponível em: < <http://www.irga.rs.gov.br/conteudo/6708/safras> >. Acesso em: 04 maio 2017.

KIM, S.Y. et al. Contribution of winter cover crop amendments on global warming potential in rice paddy soil during cultivation. **Plant and Soil**, v.366, p.273-286, 2013. Disponível em: < http://www.jstor.org/stable/42952382?seq=1#page_scan_tab_contents > Acesso em: 09 maio 2017.

MOREIRA F. M. S., SIQUEIRA J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. 2ª Ed. Lavras, UFLA. 2006. 729p.

MOSIER, A, R. Chamber and isotopic techniques. In: ANDREA, M.O; SCHIMEL, D.S (eds.). **Exchange of traces gases between terrestrial ecosystems and the atmosphere**. Report of the Dahlem Workshop. John Wiley and Sons, Berlin, Germany, p. 175-187, 1989.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO – SOSBAI. Arroz Irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. In: REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, **Anais...**, Bento Gonçalves, 2010. Porto Alegre: 2010. 188 p.

SOUZA, E.L. **Emissão de óxido nitroso e metano em área de cultivo com arroz irrigado com diferentes manejos da palha pós-colheita**. 2013. 139 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Solos) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.