

DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES NA SOLUÇÃO DO SOLO CULTIVADO COM ARROZ IRRIGADO POR INUNDAÇÃO SOB ADIÇÃO DE TREVO PERSA

VERÔNICA LEMOS VARGAS¹; MILENA MOREIRA PERES²; CRISTIANO WEINERT²; GIOVANA TAVARES SILVA²; ROGERIO OLIVEIRA DE SOUSA²; FILIPE SELAU CARLOS³

*Universidade Federal de Pelotas¹ – veronicalv99@gmail.com
Universidade Federal de Pelotas² – mmoreiraperes@gmail.com
Universidade Federal de Pelotas² – cristianoweinert@gmail.com
Universidade Federal de Pelotas² – giovana.ts@hotmail.com
Universidade Federal de Pelotas² – rosousa@ufpel.edu.br
Universidade Federal de Pelotas³ – filipeselaucarlos@hotmail.com*

1. INTRODUÇÃO

A matéria orgânica dissolvida no solo pode vir de resíduos culturais, exsudatos de raízes, dejetos de animais, carbono atmosférico dissolvido na água da chuva e matéria orgânica mineralizada. Em condições aeróbicas, a maior parte do carbono da matéria orgânica é perdida para a atmosfera na forma de dióxido de carbono durante a degradação mediada por microbiota (GMACH et al., 2018). Por outro lado, as condições anaeróbicas causadas pela inundação do solo, em geral, desaceleram a mineralização da matéria orgânica, reduz a acidez ativa, aumenta o potencial e modifica a proporção de nitrogênio inorgânico e suas formas no solo (REDDY & PATRICK, 1975). Todas essas mudanças em um ambiente deficiente em oxigênio são comuns no cultivo de arroz irrigado sob inundação, que no preparo convencional do solo (primavera), é possível receber o aporte de matéria orgânica através dos resíduos das coberturas de inverno.

Quando associado à fertilização mineral, o uso de resíduos orgânicos pode aumentar a produtividade da cultura. Em comparação com os resíduos de gramíneas, os resíduos de leguminosas têm maior mineralização líquida de amônio em ambientes inundados (BECKER et al., 1994) e são uma importante fonte de nitrogênio no estágio inicial do desenvolvimento do arroz. No entanto, em condições anaeróbicas, a decomposição de resíduos orgânicos levará ao acúmulo de compostos orgânicos, que serão tóxicos para o arroz em certa medida.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adição de doses crescentes de trevo-persa (*Trifolium resupinatum* L.) na composição de nitrogênio mineral e carbono orgânico dissolvido da solução do solo de um Planossolo háplico cultivado com arroz sob inundação contínua.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM-UFPEL), localizada no município de Capão do Leão, RS. O trevo-persa foi coletado em lavouras no estágio de pré-florescimento, secos em estufa a 65 °C durante 3 dias ou até manter o peso constante. Após a secagem as plantas foram cortadas em frações de aproximadamente 2 cm para obtenção dos resíduos que compuseram os tratamentos.

O experimento foi disposto em um delineamento em blocos ao acaso (DBC) com 4 repetições, sendo a unidade experimental composta por 1 vaso com 5 dm³ de solo, representando uma unidade experimental, totalizando assim 16 vasos. Os tratamentos consistiram da seguinte forma: T1: Testemunha sem resíduo orgânico;

T2: 2,5 Mg ha⁻¹ de resíduo de trevo-persa; T3: 5,0 Mg ha⁻¹ de resíduo de trevo-persa; T4: 10,0 Mg ha⁻¹ de resíduo de trevo-persa.

O solo utilizado no estudo foi um Planossolo háplico coletado no município de Capão do Leão, RS e caracterizado quimicamente no Laboratório de Química do Solo da FAEM segundo metodologia proposta por Tedesco *et al.* (1995).

As doses de P e K bem como a calagem, foram realizadas de acordo com a análise do solo e utilizando-se a recomendação da Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (2016) para a cultura do arroz-irrigado. Não foi realizada adubação nitrogenada. A dose utilizada de calcário com PRNT 89% foi de 3,6 Mg ha⁻¹, sendo aplicado 15 dias antes da semeadura do arroz. A recomendação de 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 90 kg ha⁻¹ de K₂O foi aplicada na forma de cloreto de potássio (54 % de K₂O) e super fosfato simples (42% de P₂O₅), no momento da semeadura, juntamente com a incorporação dos tratamentos.

Após a incorporação dos resíduos e fertilizantes ao solo, os quais foram homogeneizados em uma lona plástica, foram instalados extratores de solução de solo nos vasos, de acordo com metodologia descrita por Sousa *et al.* (2002), na profundidade de 10 cm. Foram semeadas 8 sementes por vaso da cultivar IRGA 424 RI. Após a emergência, em estágio V2, foi realizado o alagamento mantendo-se uma lâmina de água de 5 cm, as plantas foram desbastadas, mantendo-se 3 plantas por vasos. Foram realizadas duas coletas de solução do solo, sendo uma no momento do alagamento e outra 7 dias após a inundação (7 DAA).

Um volume de 40 mL da solução foi filtrado (Milipore® 0,45 µm) e acondicionado em frascos de 50 mL contendo 1 mL de ácido clorídrico (HCl) 4 mol L⁻¹, para posterior análise de NH₄⁺ e NO₃⁻, utilizando-se metodologia descrita em Tedesco *et al.* (1995).

Os dados foram submetidos à análise de regressão polinomial utilizando software estatístico SISVAR, os valores da variável independente (x) corresponderam às doses de resíduos de trevo-persa, e os valores da variável dependente (y), aos indicadores avaliados. Os gráficos foram construídos a partir do software SigmaPlot 10.0.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações de NO₃⁻ na solução decresceram com o aumento da dose de resíduos de trevo-persa na primeira coleta, onde o acúmulo de 12,03 mg L⁻¹ foi encontrado na solução do solo que não recebeu resíduo, por outro lado, a adição de 10 Mg ha⁻¹ de palha de trevo-persa proporcionou uma concentração de apenas 1,25 mg L⁻¹. O teor de NO₃⁻ no 7° DAA reduziu drasticamente em comparação ao encontrado no dia do alagamento, variando entre 0,7 e 0,9 mg L⁻¹ entre os tratamentos, não tendo sido mais observada então relação entre o incremento de doses do resíduo de trevo e as concentrações de NO₃⁻ na solução do solo nesta coleta (Figura 1A).

Ao contrário do observado com o NO₃⁻, as concentrações de NH₄⁺ na solução responderam positivamente de forma linear ao incremento das doses de resíduos de trevo-persa em ambas as coletas. Observou-se também o aumento da concentração de N na forma de NH₄⁺ no 7° DAA quando comparado à primeira coleta a partir da dose de 2,5 Mg ha⁻¹. Os teores de N nesta forma variaram entre 26,73 e 75,01 mg L⁻¹ no momento do alagamento e entre 24,60 e 100,42 mg L⁻¹ aos 7 DAA (Figura 1B).

Os teores de carbono orgânico dissolvido (COD) na solução do solo responderam linearmente à adição de doses crescentes dos resíduos (Figura 1C). No

momento do alagamento, variaram entre 30,0 e 187,5 mg L⁻¹ para as doses 0 e 10 Mg ha⁻¹ de resíduo, respectivamente, enquanto que aos 7 DAA encontravam-se entre 67,0 e 299,5 mg L⁻¹ nos mesmos tratamentos (Figura 1).

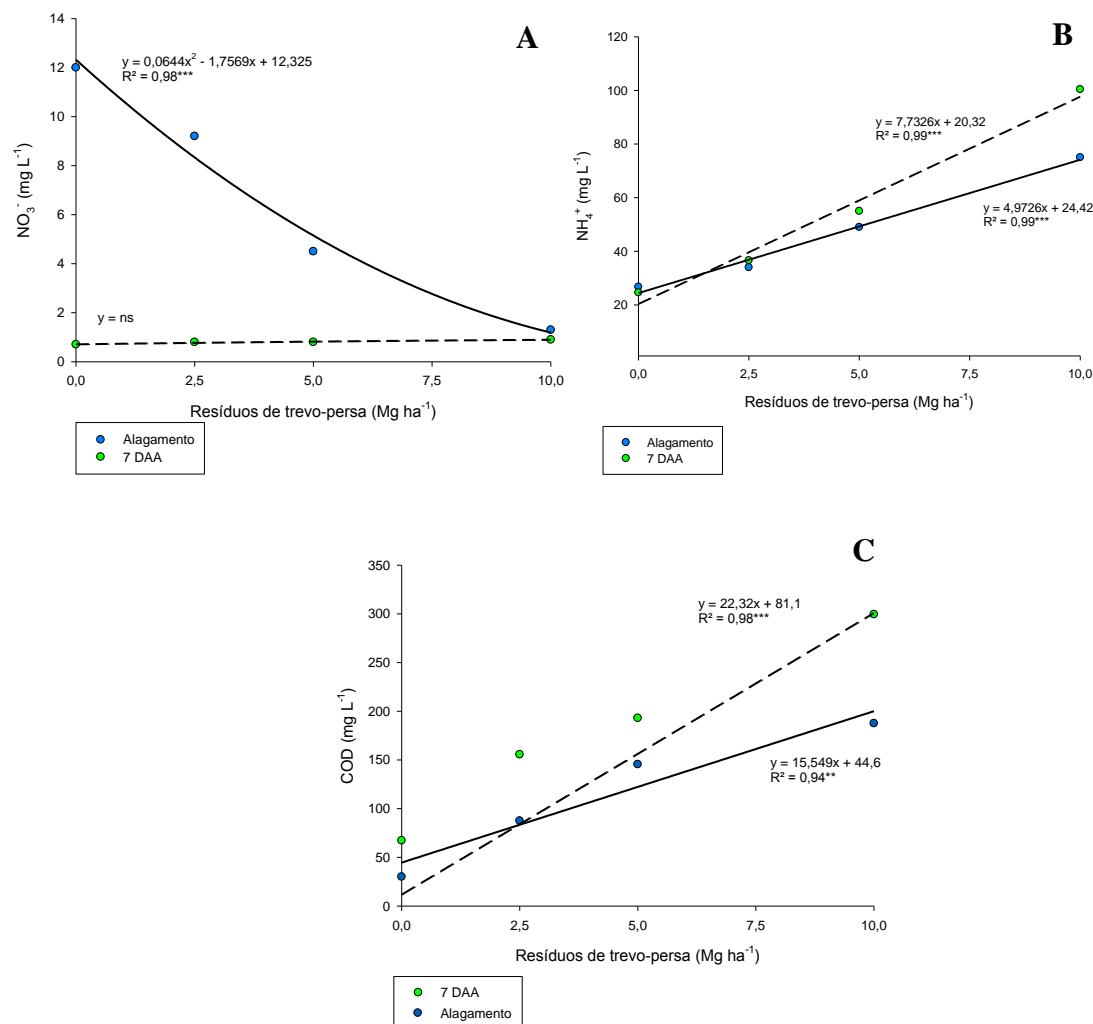


Figura 1. Variação da concentração de NO₃⁻ na solução do solo cultivado com arroz sob inundação frente   adição de doses crescentes de resíduos de trevo-persa em um Planossolo háplico no momento do alagamento e 7 dias após o alagamento Capão do Leão/RS, 2019 (A). Variação da concentração de NH₄⁺ na solução do solo cultivado com arroz sob inundação frente   adição de doses crescentes de resíduos de trevo-persa em um Planossolo háplico no momento do alagamento e 7 dias após o alagamento (7 DAA). Capão do Leão/RS, 2019 (B). Relação entre os teores de carbono orgânico dissolvido (COD) na solução do solo cultivado com arroz sob inundação e doses crescentes de resíduos de trevo-persa em um Planossolo háplico no momento do alagamento e 7 dias após o alagamento (7 DAA). Capão do Leão/RS, 2019 (C).

A redução da concentração de NO₃⁻ observada aos 7 DAA era esperada, isto porque em ambientes anaeróbicos, o NO₃⁻   o primeiro composto reduzido pelos microrganismos, no processo de desnitrificação, o que afeta diretamente a disponibilidade de N para o arroz. Sendo assim, predomina o N presente na forma de NH₄⁺ como fonte de nutrientes disponível para as plantas. Por outro lado, as maiores concentrações de NH₄⁺ na solução do solo fornecidas por altas doses de resíduo incorporado podem contribuir diretamente para a nutrição da planta, visto que o N é um dos elementos mais limitantes à cultura do arroz. O aumento crescente de NH₄⁺

frente à adição de doses de trevo-persa pode ser atribuído à baixa relação C:N da leguminosa, que favorece sua decomposição e consequente mineralização pelos microrganismos.

As condições de redução em solos com adição de resíduos orgânicos tendem a favorecer o aumento das concentrações de COD, isto ocorre porque as baixas condições redox diminuem a mineralização da matéria orgânica por afetarem a comunidade microbiana do solo (QIU *et al*, 2018). Além disso, a crescente adição de palha ao solo altera os níveis de COD em função da maior disponibilidade de material orgânico solúvel dos resíduos em decomposição (CHEN *et al*, 2017).

Entre os fatores positivos da incorporação de palha em solos arroseiros está o aumento do conteúdo de N amoniacal na solução do solo (CHEN *et al*, 2017), propicia o aporte de nutrientes ao solo e aumento da atividade microbiana. Porém, cabe salientar que a presença de material orgânico no solo sob alagamento desencadeia processos importantes que são responsáveis por efeitos tóxicos para as plantas de arroz e aumento das emissões de gases potenciais de efeito estufa devido ao acúmulo de ácidos orgânicos promovido pela fermentação. (SOUSA & BORTOLON, 2002).

4. CONCLUSÕES

O aumento das doses resíduos de trevo persa ao solo promove o aumento nos teores de amônio na solução do solo, sendo importante estratégia para a redução do uso de fertilizantes nitrogenados.

Altas doses de material orgânico em ambiente em hipóxia podem gerar alta concentração de carbono orgânico dissolvido, que consequentemente poderá acarretar em concentrações elevadas de ácidos orgânicos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GMACH, M.R.; CHERUBIN, M. R.; KAISER, K.; CERRI, C. E. P. Processes that influence dissolved organic matter in the soil: a review. **Scientia Agricola**, Piracicaba - SP, v.77, n.3, e20180164, 2018.
- REDDY, K. R.; PATRICK JUNIOR, W. H. Effect of alternate aerobic and anaerobic conditions on redox potential, organic matter decomposition and nitrogen loss in a flooded soil. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford - UK, v.7, p.87-94, 1975.
- BECKER, M.; LADHA, J. K.; SIMPSON, I. C.; OTTOW, J. C. G. Parameters affecting residue nitrogen mineralization in flooded soils. **Soil Science Society America Journal**, Corvallis - EUA, v.58, p.1666-1671, 1994.
- TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H. & WOLKWEISS, S.J. Análises de solo, planta e outros materiais. 2.ed. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. (Boletim Técnico, 5)
- SOUSA, R. O.; BORTOLON, L. Crescimento radicular e da parte aérea do arroz (*Oryza sativa* L.) e absorção de nutrientes, em solução nutritiva com diferentes concentrações de ácido acético. **Current Agricultural Science and Technology**, 2002, 8.3.
- QIU, H.; GE, T.; LIU, J.; CHEN, X.; HU, Y; WU, J.; KUZYAKOV, Y. Effects of biotic and abiotic factors on soil organic matter mineralization: Experiments and structural modeling analysis. **European Journal of Soil Biology**, 84, 27-34. 2018.
- CHEN, Z; WANG, H; LIU, X; ZHAO, X; LU, D; ZHOU, J; LI, C. Changes in soil microbial community and organic carbon fractions under short-term straw return in a rice–wheat cropping system. **Soil and Tillage Research**, 165, 121-127.2017.