

ÉPOCAS DE MANEJO QUÍMICO DE TREVO PERSA E O IMPACTO NA DISPONIBILIDADE DE NITROGÊNIO PARA O ARROZ IRRIGADO

CRISTIANO WEINERT¹; LUCAS VASCONCELLOS DOS SANTOS²;
ROGÉRIO OLIVEIRA DE SOUSA³; FILIPE SELAU CARLOS⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – cristianoweinert@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – lucasvds94@gmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – rosousa@ufpel.edu.br

⁴Universidade Federal de Pelotas – filipeselaucarlos@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

O cultivo do arroz irrigado ainda é realizado em grande parte do Rio Grande do Sul (RS) sucessivamente sob o sistema convencional de preparo do solo, permanecendo a maior parte das áreas em pousio no período de outono/inverno o que contribui para diminuir os teores de carbono orgânico e a atividade microbiana do solo (MARTINS *et al.*, 2017) com impactos negativos sobre as frações lábeis de nitrogênio (N) que são importantes para suprir esse nutriente à cultura do arroz (CARLOS *et al.*, 2021).

Nesse cenário, com o avanço das tecnologias de manejo e cultivares de alto potencial produtivo, houve um aumento na demanda de fertilizantes, principalmente nitrogenado, para obtenção de altas produtividades (CARMONA *et al.*, 2016). Diante disso, tem se buscado a introdução de leguminosas nesses sistemas especializados e altamente intensivos com o objetivo de auxiliar na sustentabilidade da produção orizícola, principalmente, em razão dos potenciais impactos no ambiente decorrente do uso de altas doses de N (CAI *et al.*, 2018) e redução dos custos de produção.

Por ser uma planta com tolerância ao excesso hídrico, com uma adequada adaptação aos solos de terras baixas, precocidade de desenvolvimento e qualidade na produção de MS (5 a 6 Mg ha⁻¹) o trevo persa (*Trifolium resupinatum* L.) vem ganhando destaque para utilização nessas áreas (Weinert, 2021).

Em sistemas de produção de arroz irrigado, a cultura hibernal mais frequentemente utilizada é o azevém, que é uma gramínea, com pico de crescimento na primavera e que possui uma biomassa ao final do ciclo com alta relação C:N em relação ao trevo persa. Nesse cenário, é recorrente o manejo químico do azevém com antecedência de 30 a 40 dias previamente a semeadura da cultura do arroz, principalmente em condições de elevada produção de MS (> 5 Mg ha⁻¹) (SOSBAI, 2018). O manejo químico do trevo persa vem sendo realizado em intervalos de tempo similares aos recomendados para o azevém. Contudo, a composição bioquímica do trevo persa é bastante distinta em relação à gramínea o que pode tornar distinta a sua mineralização e disponibilização de nutrientes, principalmente nitrogênio, para a cultura do arroz irrigado cultivado em sucessão.

Desta forma, este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito de épocas de manejo químico do trevo persa e o impacto na disponibilidade de nitrogênio para o arroz irrigado.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2019/2020 em casa de vegetação do Departamento dos Solos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), localizada no município do Capão do Leão, RS. O experimento foi disposto em um delineamento em blocos ao acaso (DBC) com 4 repetições, composto de um fatorial 4 x 2 + 2. O fator 1 foi composto de 4 intervalos de manejo químico, sendo: 45, 30, 15 dias antes da semeadura

(DAS) e 0 DAS (no momento da semeadura). O fator 2 consistiu de duas doses de adubo nitrogenado: 0 e 150 kg N ha⁻¹, sendo a ureia utilizada como fonte de N. Ainda, para avaliar o efeito da disponibilidade de N no solo, foram utilizados dois tratamentos de pousio, também nas doses de 0 e 150 kg N ha⁻¹. Cada unidade experimental foi composta por um vaso de plástico preto de 12 L, com 11 kg de solo seco. O solo utilizado no estudo foi o Planossolo Háplico. A calagem e a adubação de P e K foram realizadas conforme a Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (2016). Após a incorporação do calcário, do P e do K, foram instalados extratores de solução do solo nos vasos, de acordo com a metodologia descrita por Sousa *et al.*, (2002) nas profundidades de 5 e 10 cm. A semeadura do trevo persa cultivar *lightning* ocorreu no dia 31 de abril, e o arroz foi semeado em 11 de outubro de 2019. Foram semeadas 40 sementes de trevo persa por vaso, sendo as plantas posteriormente desbastadas, mantendo-se 10 plantas por vaso (simulando a densidade de 4,5 kg de sementes ha⁻¹). Por ocasião da semeadura do arroz, foram semeadas 8 sementes da cultivar IRGA 424 RI em todos os tratamentos. Posteriormente, as plantas foram desbastadas sendo cultivadas 2 plantas de arroz por vaso. A adubação nitrogenada de cobertura no arroz irrigado foi parcelada em duas aplicações, 67% em V₃ e 33% no estádio R₀ (SOSBAI, 2018).

Os dados de N na solução do solo foram distribuídos nos diferentes períodos de alagamento com avaliação da distribuição por desvio padrão. O teste de Tukey foi utilizado para análise de médias de disponibilidade de N do período vegetativo e a ANOVA para médias de pousio e trevo nas duas doses de N, e quando significativo, aplicado teste de Tukey (p<0,05). As análises estatísticas foram realizadas com suporte dos programas estatísticos R e SPSS 24.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos com manejo químico mais próximo da semeadura do arroz (0 DAS), em geral, tiveram maior teor de N mineral (amônio e nitrato) na solução do solo nos primeiros 30 dias de alagamento (Figura 1a). À medida que aumentou o intervalo do manejo químico da leguminosa hiberna antes da semeadura do arroz houve uma redução na disponibilidade mineral na solução do solo e foi mais pronunciada na dose de 0 kg N ha⁻¹ do que na dose de 150 kg N ha⁻¹. Na dose de 0 kg N ha⁻¹, houve redução dos teores de 12,2 mg L⁻¹ no tratamento 0 DAS para 4,2 mg L⁻¹ na média dos demais intervalos de manejo químico (15, 30 e 45 DAS) (Figura 1b), o que representou uma redução de 65,7%. Na dose de 150 kg de N ha⁻¹, o manejo químico aos 0 DAS comparado à média dos demais intervalos (15, 30 e 0 DAS) houve uma redução da disponibilidade N mineral na solução do solo no período vegetativo de 4,3 mg L⁻¹, que representa 16,3% (Figura 1b). Assim, o teor médio de N, nos primeiros 30 dias de avaliação, independentemente da dose e do intervalo de manejo químico, foi de 6,99 mg L⁻¹ nos tratamentos pousio e de 14,58 mg L⁻¹ com a leguminosa hiberna, o que representa um aumento de 108%. Na dose 0 kg N ha⁻¹ sob pousio, o teor médio de N mineral foi de 0,97 mg L⁻¹, já nos tratamentos com trevo na mesma dose, o teor médio foi de 6,19 mg L⁻¹, o que representa um aumento absoluto de 5,22 mg L⁻¹ (Figura 1c). No tratamento com 150 kg N ha⁻¹, o teor médio no pousio foi de 13,01 mg L⁻¹ e nos tratamentos com trevo o teor médio foi de 22,98 mg L⁻¹, um incremento absoluto de 9,97 mg L⁻¹, quase o dobro do verificado no tratamento 0 kg N ha⁻¹ (Figura 1c). O tratamento 0 DAS na dose de 0 kg N ha⁻¹ apresentou o mesmo teor de N mineral comparado com o tratamento pousio 150 kg N ha⁻¹ (Figura 1b).

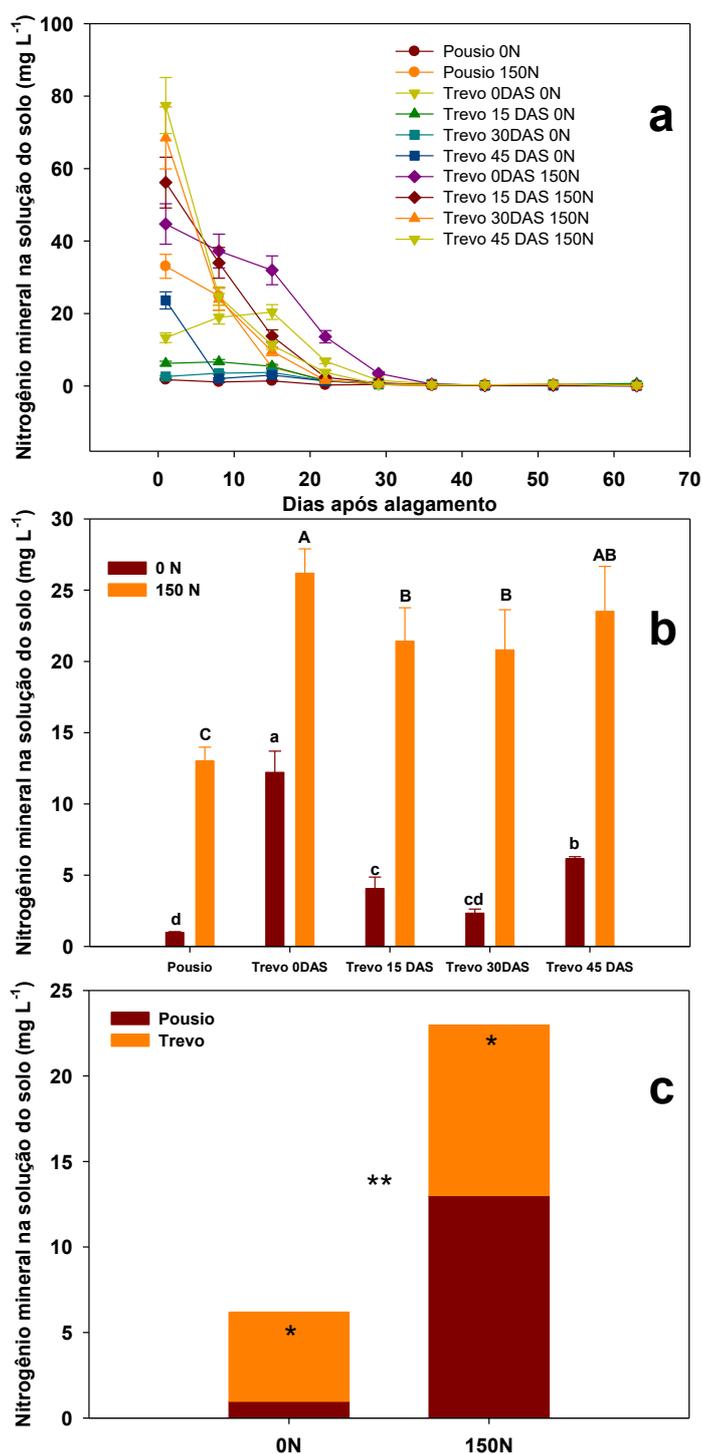


Figura 1. Teores de nitrogênio mineral (NH₄⁺ + NO₃⁻) na solução (a) do solo após o alagamento sob diferentes tempos de manejo químico do trevo antes da semeadura do arroz. Figuras (b) e (c) com os dados médios do período vegetativo, primeiros 30 dias de alagamento. *significativo p/ coberturas e ** p/ doses de N (p<0,05). Letras minúscula e maiúscula comparam dose de 0N e 150N, respectivamente, pelo teste de Tukey (p<0,05). Barras verticais indicam desvio padrão.

No manejo químico 0 DAS se observou alta quantidade de N na solução do solo, possivelmente explicado pelo alto teor de aminoácidos e proteínas no resíduo da leguminosa o que confere baixa relação C:N e uma rápida mineralização de N às plantas. Além disso, o manejo químico feito próximo à semeadura do arroz

possibilita o maior desenvolvimento das plantas de trevo persa e, com isso, maior capacidade de acúmulo de N potencialmente mineralizável e a ser disponibilizado na solução do solo. Como se observou, com 45 DAS a produção de MS do trevo foi de 58% menor do que aos 0 DAS.

4. CONCLUSÃO

O cultivo da leguminosa hibernal, independentemente de intervalo de manejo químico e dose de nitrogênio, aumenta de forma substancial a disponibilidade de N mineral na solução do solo em 108% no período vegetativo de desenvolvimento do arroz.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAI, S.; PITTELKOW, C. M.; ZHAO, X.; WANG, S. Winter legume-rice rotations can reduce nitrogen pollution and carbon footprint while maintaining net ecosystem economic benefits. **Journal of Cleaner Production**. Vol. 195, p 289-300, 2018.
- CARLOS, F. S.; SCHAFFER, N.; MARCOLIN, E.; FERNANDES, R. S.; MARIOT, R.; MAZZURANA, M.; ROESH, L. F. W.; LEVANDOSKI, B.; CAMARGO, F. A. de O. Long-term no-tillage system can increase enzymatic activity and maintain bacterial richness in paddy field. **Land Degradation & Development**, 2021.
- CARMONA, F. de C.; ANGHINONI, I.; MEZZARI, C. P.; MARTINS, A. P.; CARVALHO, P. C. de F. Effectiveness of current fertilizer recommendations for irrigated rice in integrated crop-livestock systems. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, vol. 40, 2016.
- CHENG P.; WANG, J.; LIU, T. Effects of nitrogen source and nitrogen supply model on the growth and hydrocarbon accumulation of immobilized biofilm cultivation of *B. braunii*. **Bioresource technology**, vol. 166, p. 527-533, 2014.
- CQFS-RS/SC. **Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 11ed. Santa Maria: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul, 2016. 401 p.
- GARCIA, A. V. **Uso de leguminosa hibernal (*Trifolium resupinatum*) e plantio direto na produção de arroz irrigado: respostas de solo e planta às modificações no ciclo do nitrogênio**. Trabalho de conclusão de mestrado (Mestre em Ciência do Solo) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Porto Alegre, 2020.
- JIANG, Z.; LIU, Y.; YANG, J.; BROOKES, P. C.; GUNINA, A. Rhizosphere priming regulates soil organic carbon and nitrogen mineralization: The significance of abiotic mechanisms. **Geoderma**, vol. 385, p. 114877, 2021.
- MARTINS A. P.; DENARDIN, L. G. de O.; BORIN, J. B. M.; CARLOS, F. S.; BARROS, T.; OZÓRIO, D. V. B.; CARMONA, F. de C.; ANGHINONI, I.; CAMARGO, F. A. de O.; CARVALHO, P. C. de F. Shortterm Impacts on Soil-quality Assessment in Alternative Land Uses of Traditional Paddy Fields in Southern Brazil. **Land Degradation & Development** vol. 28, n. 2, p. 534–542, 2017.
- SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO – SOSBAI 2018 **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Porto Alegre, RS: SOSBAI, 2018, 205 p.
- SOUSA, R. O. de; BOHNEN, H.; MEURER, E. J. Composição da solução de um solo alagado conforme a profundidade e o tempo de alagamento, utilizando novo método de coleta. **Revista brasileira de ciência do solo**, v. 26, n. 2, p. 343-348, 2002.
- WEINERT, C **Manejo do trevo persa e da adubação nitrogenada para o arroz irrigado: dinâmica de nutrientes no solo e resposta de plantas** -Trabalho de conclusão de dissertação (Mestre em Ciências) – Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2021.