

# CULTIVO DE TREVO PERSA EM UM PLANOSSOLO E A DISPONIBILIDADE DE NITROGÊNIO MINERAL PARA ARROZ IRRIGADO EM SUCESSÃO

Karolain Klug Schiller<sup>1</sup>; Cristiano Weinert<sup>2</sup>; Lucas Vasconcellos dos Santos<sup>3</sup>; Andrew dos Santos Otero<sup>3</sup>; Edegar Mateus Bortowski<sup>4</sup>; Maicon Lages Campelo<sup>4</sup>; Rogério Oliveira de Sousa<sup>5</sup>; Filipe Selau Carlos<sup>6</sup>

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., terras baixas, *trifolium resupinatum* L., leguminosa hiberna

## INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos mais importantes grãos em termo de valor econômico, é um dos cereais mais cultivados no mundo e faz parte da alimentação básica de diversas pessoas, principalmente nos países em desenvolvimento. A produção brasileira representa cerca de 1,6% da produção mundial, fazendo com que o país ocupe 9º lugar no ranking (SOSBAI, 2018). Esta produção se concentra em diversas regiões, mas o estado do Rio Grande do Sul ganha destaque sendo o maior produtor do país correspondendo a 55% da área semeada e 70% da produção nacional (CONAB, 2018). Esses resultados são decorrentes das condições climáticas favoráveis que o estado apresenta, mas também das técnicas de cultivo utilizadas.

O Nitrogênio (N) é o nutriente mais limitante para diversas culturas, no arroz ele permite maiores rendimentos e níveis de produtividade. É responsável pela síntese de clorofila, pela constituição de aminoácidos e proteínas com impacto direto no aumento da estatura da planta, perfilhamento, número de panículas (FAGERIA, 2013). Se, por um lado, o N é o elemento mais absorvido pela planta, por outro é o que apresenta as maiores possibilidades de perdas devido aos processos de volatilização, lixiviação e desnitrificação, no sistema solo-planta (CRAVO e VELOSO, 2008).

Em razão desses processos de perdas o estabelecimento de leguminosas, como coberturas hibernais de solo, pode ser um contribuinte para aumentar o N no solo. Dentre as forrageiras leguminosas destaca-se o trevo persa (*Trifolium resupinatum* L.) que é uma leguminosa anual, de ampla adaptação aos solos terras baixas, especialmente pela sua tolerância ao excesso de água e sua maturidade precoce (BORTOLINI et al., 2012). Pode ser usado como pastagem ou simplesmente como uma cobertura de inverno. Apresenta uma grande habilidade em aumentar os teores de N em formas orgânicas e minerais, além de contribuir para a evolução da produtividade e rentabilidade do arroz irrigado no RS (WEINERT, 2021).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o teor de nitrogênio mineral em um Planossolo após o cultivo do trevo persa como cultura hiberna durante três anos agrícolas no Sul do RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Granja 4 Irmãos, situada no município de Rio Grande/RS em 3 anos agrícolas, nas seguintes coordenadas: em 2018/19 (32° 9'54.00"S e 52°24'18.07"O); 2019/20 (32°17'34.46" S e 52°30'54.61" O); e em 2020/21 (32°15'52.51" S 52°34'00.58" O). O Planossolo Háplico é a classe de ocorrência na região do experimento, tendo relevo suave

<sup>1</sup> Graduanda em Agronomia, FAEM/UFPEL. Av. Eliseu Maciel S/N schillerkarolain@gmail.com

<sup>2</sup> Doutorando no PPG em Manejo e Conservação do Solo e da Água, FAEM/UFPEL cristianoweinert@gmail.com

<sup>3</sup> Graduandos em Agronomia, FAEM/UFPEL lucasvds94@gmail.com; andrewotero19@hotmail.com

<sup>4</sup> Instituto Rio Grandense do Arroz, IRGA Zona Sul edegar-bortowski@irga.rs.gov.br; maicon-campelo@irga.rs.gov.br

<sup>5</sup> Professor Departamento de Solos, FAEM/UFPEL rosousa@ufpel.edu.br

<sup>6</sup> Professor Adjunto, Departamento de Solos, FAEM/UFPEL filipeselauCarlos@hotmail.com

ondulado (STRECK et al., 2018). A área onde foram instalados os experimentos eram provenientes de preparo de verão. Os tratamentos foram dispostos em um fatorial 2 x 4, onde: o fator 1 consistiu de duas coberturas vegetais no período outono/inverno: trevo persa semeado na densidade de 4 kg de sementes ha<sup>-1</sup>; e pousio, área controlada com herbicida de ação total após o corte e retirada dos restos vegetais do trevo persa (logo após a emergência). O fator 2 foi composto de quatro doses de N, sendo: 0, 60, 120 e 180 kg N ha<sup>-1</sup>. A dessecação da área foi realizada com herbicida de ação total, aproximadamente 30 dias antes da semeadura do híbrido XP 113 da Ricetec, utilizando 45 kg de sementes ha<sup>-1</sup>, com espaçamento de 0,17m entre linhas. As unidades experimentais consistiram de parcelas com 3m de largura e 8m de comprimento em um delineamento de blocos ao acaso com 4 repetições. A adubação potássica e fosfatada para cultura do arroz irrigado, foi estabelecida no momento da semeadura com base nos resultados da análise do solo, e recomendada para uma expectativa de resposta à adubação alta. A ureia foi utilizada como fertilizante nitrogenado em cobertura, parcelado em duas aplicações: dois terços no estágio V<sub>3</sub> e um terço no estágio R<sub>0</sub> (SOSBAI, 2018). Para determinação do N mineral no solo, 4 subamostras foram coletadas em cada unidade experimental nas 4 doses de N (0, 60, 120 e 180 kg N ha<sup>-1</sup>), totalizando 8 subamostras por bloco, na camada de 0–5 cm espaçadas temporalmente em cerca de 14 dias após o manejo químico do trevo persa até o estágio R<sub>4</sub> do arroz irrigado. Após a primeira adubação nitrogenada de cobertura, as coletas de solo foram realizadas somente nas parcelas com pousio e trevo persa na dose de 0 kg N ha<sup>-1</sup>. Posteriormente as amostras foram levadas para o Laboratório de Química do Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), e as análises de nitrogênio mineral do solo foram realizadas conforme (TEDESCO et al., 1995).

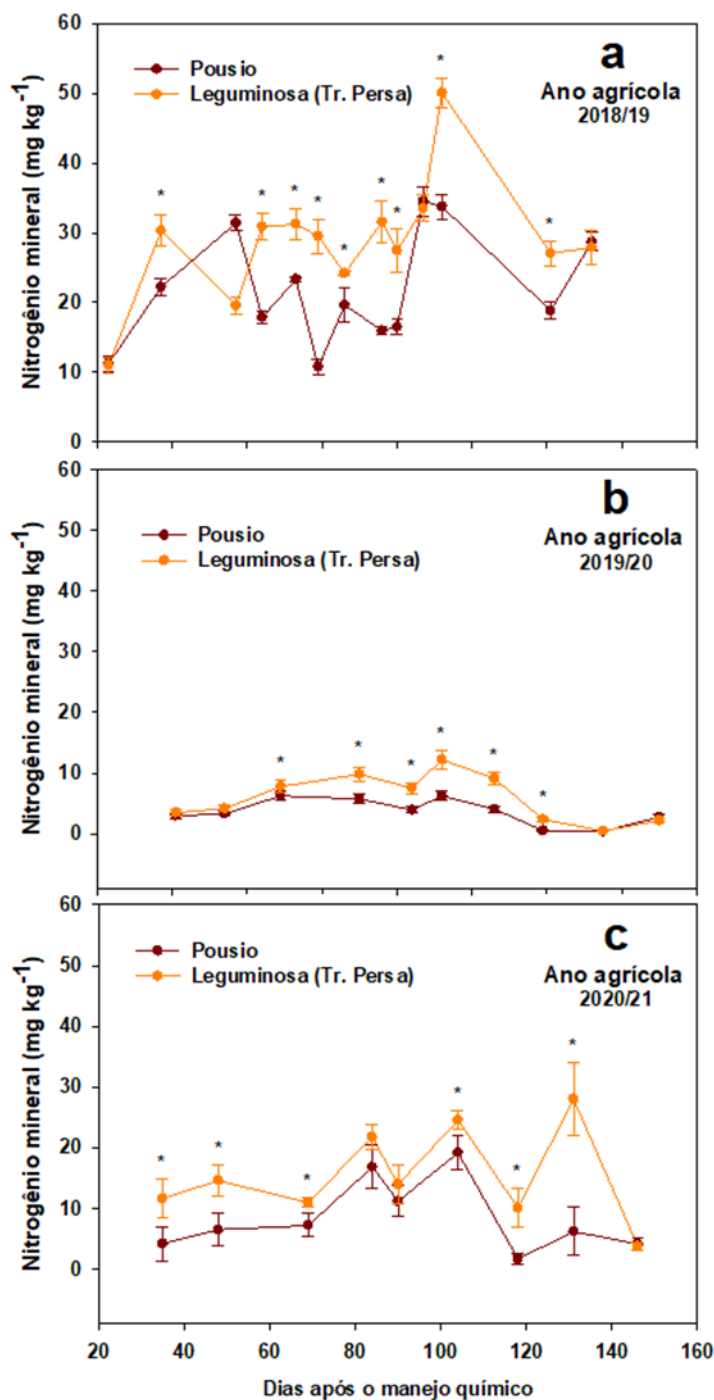
Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas ao tempo (p<0,05). As análises estatísticas foram realizadas com suporte do programa estatístico R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cultivo de trevo persa, no período outono/inverno, apresentou incremento no teor de N mineral do solo, e teve impacto (p<0,05) na maioria das coletas nos 3 anos agrícolas em relação ao tratamento pousio (Figura 1a, 1b e 1c). Também propiciou maiores teores de N mineral a partir do início do mês de setembro até a primeira quinzena de novembro, demonstrando a mesma tendência nos 3 anos agrícolas. Observou-se também, nos 3 anos agrícolas, que o tratamento sob cultivo de trevo persa apresentou maiores teores de N mineral do solo, em praticamente todas as coletas. Em 2018, 9 das 13 avaliações apresentaram teores de N mineral superior (p<0,05) ao pousio. Em 2019, 6 de 10 avaliações apresentaram teores de N mineral superiores (p<0,05). E em 2020, 6 de 9 avaliações apresentaram teores de N mineral superiores (p<0,05) ao pousio. Nesse sentido, na média dos 3 anos agrícolas, em 66% das avaliações o teor de N mineral foi superior quando houve o cultivo da leguminosa hiberna no período de outono/inverno. Em média, o aumento do teor de N mineral pós trevo persa foi de 35% em comparação ao pousio nos três anos agrícolas avaliados.

Por ser uma leguminosa com alta concentração de aminoácidos e proteínas, o que confere uma baixa relação C:N, o trevo persa colabora diretamente para o aumento do teor de N mineral no solo. Essa contribuição no aporte de N, resulta da rápida decomposição e mineralização dos resíduos orgânicos da parte aérea e das raízes (PEOPLES, et al., 2019). Como o trevo possui uma baixa relação C:N, possivelmente o manejo químico do trevo persa não pode ser muito distante da época de semeadura do arroz em razão da rápida mineralização do resíduo dessa leguminosa hiberna. Em trabalho conduzido por Garcia (2020), em um sistema de sucessão trevo persa e arroz irrigado, houve maiores teores de N mineral na solução do solo durante todo o ciclo do arroz nas parcelas cultivadas com trevo persa/plantio direto em comparação aos tratamentos

pousio/preparo de solo. Estudos (CAI et al., 2018; CHEN et al., 2020) demonstram a importância do cultivo de diferentes espécies leguminosas, trazendo inúmeros benefícios ao sistema de produção, diminuindo a erosão, aumento na disponibilidade de N mineral, além de aumentar o rendimento das culturas cultivadas em sucessão, podendo diminuir a necessidade das doses da adubação nitrogenada, sem que haja perda de produtividade.



**Figura 1:** Teores de nitrogênio mineral (amônio e nitrato) trocáveis sob cultivo de trevo persa e pousio em Planossolo após o período de manejo químico até o período vegetativo da cultura do arroz irrigado nos anos agrícolas 2018/2019 (a), 2019/2020 (b) e 2020/21 (c), na camada de 0-5 cm. Granjas 4 Irmãos, Rio Grande-RS. \*(p<0,05).

## CONCLUSÃO

O cultivo no período hibernar de trevo persa aumenta a disponibilidade de nitrogênio mineral (+ 35%) para a cultura do arroz irrigado estabelecida em sucessão.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pelo financiamento do projeto, CAPES pela concessão do bolsa. Granjas 4 Irmãos por disponibilizar a área e logística operacional para condução do experimento. IRGA por ser um parceiro técnico científico na condução desse projeto de pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORTOLINI, F.; MITTELMANN, A.; DA SILVA, J. L. S. BRS Resteiveiro: nova cultivar de inverno para solos hidromórficos. Embrapa Clima Temperado-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 8 p., 2012.
- 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.
- CHEN, J.; QIN, W.; CHEN, X.; CAO, W.; QIAN, G.; LIU, J.; XU, C. Application of Chinese milk vetch affects rice yield and soil productivity in a subtropical double-rice cropping system. *Journal of Integrative Agriculture*. Vol.19, n. 8, p. 2116–2126, 2020.
- CONAB. Acompanhamento da safra brasileira: grãos safra 2017/18. Décimo segundo levantamento. Setembro 2018. Online. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/graos>. Acesso em: 13 jun. 2022.
- CRAVO, M. S. ; VELOSO, C. A. C. . Aspecto da adubação e nutrição mineral do arroz. In: I Encontro Técnico - Tecnologias para produção de arroz no nordeste paraense, 2008, São Geraldo do Araguaia - PA. Anais artigos e palestras I encontro técnico. Belém - PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. v. 1. p. 41-50
- FAGERIA, Nand Kumar. Nutrição mineral do arroz . Imprensa CRC, 2013.
- GARCIA, A. V. Uso de leguminosa hibernar (*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.
- PEOPLES, M. B.; HAUGGAARD-NIELSEN, H.; HUGUENIN-ELIE, O.; JENSEN, E. S.; JUSTES, E.; WILLIAMS, M. The contributions of legumes to reducing the environmental risk of agricultural production. In *Agroecosystem diversity*, Academic Press, 2019, p. 123-143.
- 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.
- STRECK, Edemar Valdir et al.; FLORES, Carlos Alberto; SCHNEIDER, Paulo (Clbs.) Solos do Rio Grande do Sul. 3. ed., rev. e ampl. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2018. 252 p. il. color. ISBN 978-85-98842-20-2.
- TEDESCO, M. J., GIANELLO, G., BISSANI, C. A. Análises de solo, plantas e outros materiais. 2 ed. rev. e ampliada. Porto Alegre-RS: Departamento de Solos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, 1995, 174p.
- WEINERT, Cristiano. Manejo do trevo persa e da adubação nitrogenada para o arroz irrigado: dinâmica de nutrientes no solo e resposta de plantas. 2021. 88 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas - Brasil.