

## USO DE *Bacillus* e *Azospirillum* NA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO: EFEITO NA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS

Marina Silveira de Ávila Padula; Robson Bosa Reis<sup>1</sup>, Eros Miguel Sadowoy Martins Filho<sup>1</sup>, Henrique Aniszewski<sup>1</sup>, Otavio Martins Morais<sup>1</sup>, Cristiano Weinert<sup>2</sup>, Filipe Selau Carlos<sup>3</sup>.

Palavras-chave: Terras baixas, *Oryza sativa* L., promotores de crescimento, microrganismos, bactérias

### INTRODUÇÃO

O arroz é um dos cereais mais cultivados em todo o mundo, fazendo parte da base alimentar de mais da metade da população mundial. No Brasil, o cultivo ocorre em todas as regiões, sendo que o Rio Grande do Sul se destaca como principal estado produtor brasileiro, respondendo, na atualidade, por 55% da área e 70% da produção nacional (CONAB, 2018). Estimativas mostram que até 2050 haverá uma demanda para atender ao dobro desta população. Nesse sentido, haverá uma necessidade de busca de aumento dos índices de produtividade associado ao aumento da rentabilidade e diminuição dos impactos no ambiente (FAO, 2018).

Neste contexto, o uso contínuo de elevadas doses de fertilizantes aumenta os custos de produção e por vezes causando baixa eficiência no aproveitamento dos nutrientes pelas plantas, além de potenciais danos ambientais como a eutrofização dos rios e emissão de gases de efeito estufa.

Visando diminuir tais impactos, o mercado buscou métodos e alternativas mais sustentáveis de produção, como é o caso da utilização dos microrganismos promotores de crescimento. Cepas das bactérias diazotróficas *Bacillus* e *Azospirillum*, quando inoculadas a culturas de não-leguminosas como o arroz, favorecem o crescimento da parte aérea e do sistema radicular, resultando no aumento da absorção de nutrientes, como nitrogênio (N) e fósforo, suprimindo em até 20% a quantidade de N mineral necessário (Okon; Labandera-Gonzales, 1994), um dos limitadores de produção do arroz irrigado.

Assim, esse trabalho teve como objetivo, avaliar a inoculação de bactérias do gênero *Bacillus* e *Azospirillum* na cultura do arroz irrigado, analisando sua interferência na produtividade final.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Agropecuário da Palma, área experimental da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), situada no município de Capão do Leão-RS, coordenadas 31° 48'26"S e 52° 28'47"W e 12m de altitude ao nível do mar. No experimento utilizou-se a cultivar 424 RI, semeada em 22 de outubro de 2021 com espaçamento de 0,17m entre linhas na densidade de sementes de 100 kg ha<sup>-1</sup>. Os tratamentos consistiram no uso de inoculantes a base de azospirillum e solublizadores de fósforo. T1-Test.: sem inoculação, T2-Azo\_TS: inoculação de Azospirillum no tratamento de sementes, T3-Bacillus\_TS: inoculação de Bacillus magaterium e subtilis no tratamento de sementes, T4-Azo + Bac\_TS: associação de Azospirillum e Bacillus no tratamento de sementes e T5-Azo\_V3: aplicação foliar de Azospirillum via foliar no estágio fenológico V3. Tukey (p<0,05). Barras verticais indicam desvio padrão. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso com 4 repetições. A adubação de base foi de 20, 80 e 120 kg ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente, com aplicação do fertilizante na linha de semeadura. O potássio foi aplicado 40 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O na semeadura em linha e 80 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O na emergência das plântulas a lanço. As unidades experimentais consistiram de parcelas de 1,53 m (9 linhas) de largura e 5 m de comprimento. A irrigação da cultura foi estabelecida uma lâmina de água de 5-10 cm, de modo contínuo com início no estágio fenológico V<sub>3</sub>, início do perfilhamento, até 10 dias antes da colheita. O manejo fitossanitário do experimento consistiu em duas aplicações de fungicida (tricyclazol) e inseticida (tiametoxam e lambda-cialotrina), sendo a primeira aplicação feita no início do estágio reprodutivo R<sub>1</sub> e a segunda, no estágio de florescimento pleno R<sub>4</sub> (COUNCE et al., 2000). O N foi aplicado em cobertura na dose de 140 kg ha<sup>-1</sup> de N sendo 67% da dose em V<sub>3</sub> e 33% no final do período vegetativo (V<sub>9</sub>-R<sub>0</sub>) (SOSBAI, 2018). Dessa forma, a dose total de N foi de 160 kg ha<sup>-1</sup>. Foi quantificada a produtividade através da colheita de 7 linhas (0,17 m cada) por 4 metros de comprimento, totalizando área de 4,76 m<sup>2</sup> em cada repetição. Posteriormente, foram submetidas a trilha, a retirada das impurezas e feita a determinação do peso e umidade para o cálculo da produtividade de grãos à 13%. As variáveis estudadas foram submetidas a análise da variância (ANOVA), e quando significativa (p<0,05) os dados foram submetidos ao teste de Tukey 5% de probabilidade. A análise estatística foi realizada com auxílio do Programa R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que a produtividade do azospirillum no TS (T2) e em V3 (T5), superior em 6,5 e 11,1% em relação à testemunha, respectivamente (Figura 1). Já os tratamentos com solubilizador de fósforo de forma isolada (T3) ou em uso associado ao azospirillum (T4) tiveram um aumento na produtividade de 4,6 e 7,4% em relação à testemunha, respectivamente. Em geral, o uso de azospirillum tem impacto positivo na cultura do arroz em razão da alta demanda de nitrogênio pela cultura (CARLOS et al., 2022) associado ao solo que apresenta baixo teor de carbono orgânico do solo (2,1%) da área onde foi conduzido o experimento. Essa condição representa a maior parte dos solos cultivados com arroz irrigado no Sul do Brasil (BOENI et al., 2010). Tem se observado por alguns autores que a inoculação do *Azospirillum* propicia o aumento da massa do sistema radicular das culturas, aumento do teor de nitrogênio na parte aérea e reflexos no aumento da produtividade de grãos (BARBOSA et al., 2021). Como nos últimos anos houve um grande aumento na necessidade de uso de nitrogênio na cultura do arroz (CARLOS et al., 2022), o uso do *Azospirillum* pode ser uma estratégia para a redução da necessidade de nitrogênio e redução dos custos de produção, principalmente quando aplicado no estágio V3. Obviamente, como são resultados preliminares de um ano agrícola, a obtenção de dados de mais anos agrícolas será relevante para subsidiar novas recomendações para a cultura do arroz.

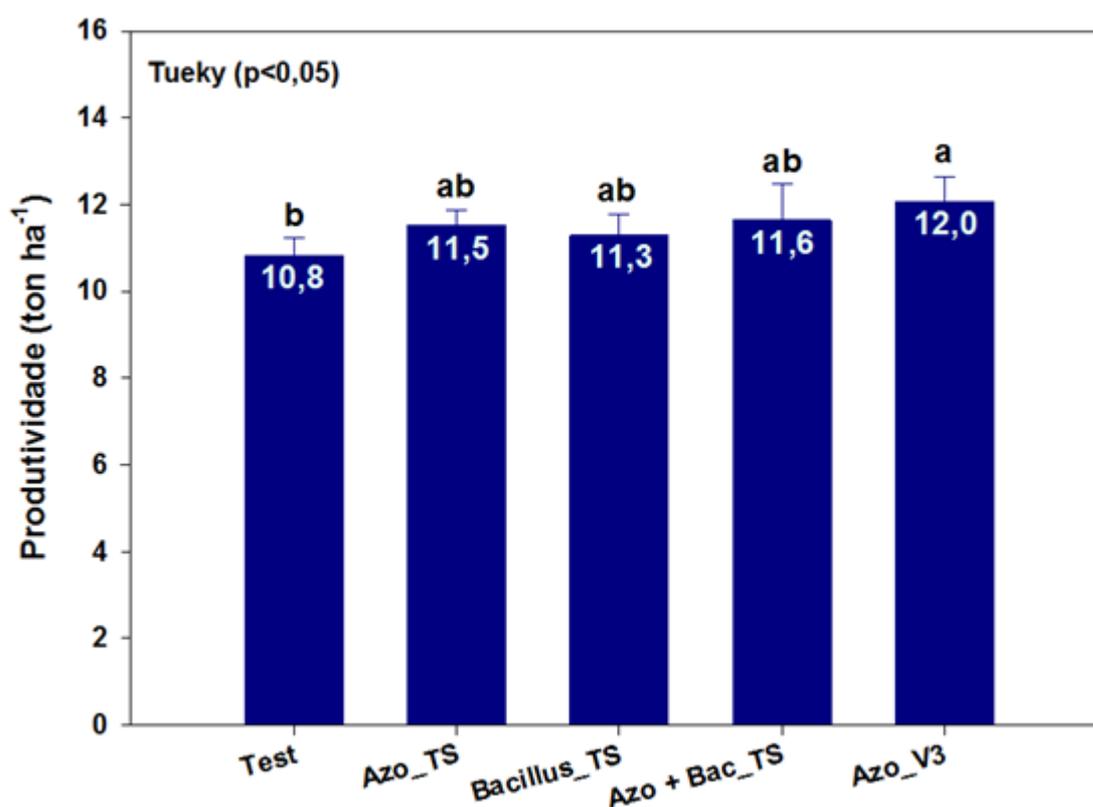


Figura 1. Produtividade de grãos de arroz irrigado cultivar IRGA 424 RI sob uso de uso de azospirillum e solubilizadores de fósforo. Ano agrícola 2021/22. Estação experimental UFPel, Capão do Leão-RS. Test.: sem inoculação, Azo\_TS: inoculação de *Azospirillum* no tratamento de sementes, Bacillus\_TS: inoculação de *Bacillus magaterium* e *subtilis* no tratamento de sementes, Azo + Bac\_TS: associação de *Azospirillum* e *Bacillus* no tratamento de sementes e Azo\_V3: aplicação foliar de *Azospirillum* via foliar no estágio fenológico V3. Tukey ( $p<0,05$ ). Barras verticais indicam desvio padrão.

## CONCLUSÃO

A alicação foliar de Azospirillum em estágio fenológico V3 propicia o aumento da produtividade de grãos da cultura do arroz irrigado em solo com baixo teor de matéria orgânica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOENI, M.; ANGHINONI, I.; GENRO JUNIOR, S. A.; OSÓRIO FILHO, B. D. Evolução da fertilidade dos solos cultivados com arroz irrigado no Rio Grande do Sul. Cachoeirinha: Instituto Rio Grandense do Arroz, Cachoeirinha, 2010.

CARDOSO, E. F.; WOLTER, R. C.; VEÇOZZI, T. A.; TEIXEIRA, J. B. D. S.; CARLOS, F. S.; SOUSA, R. O. (2020). Phosphate fertilization for rice irrigated in soils with different phosphorus adsorption capacities. Archives of Agronomy and Soil. <https://doi.org/10.1080/03650340.2020.1827233>

Science.

CARLOS FS, KUNDE RJ, SOUSA RO, WEINERT C, ULGUIM A DA R, VIERO F, ROSSI I, BUCHAIN MP, BOECHAT CL, CAMARGO FA DE O (2022) Urease inhibitor reduces ammonia volatilization and increases rice grain yield under irrigation delay. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* e, 1-12. doi:10.1007/S10705-022-10203-7.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira: grãos safra 2017/18. Décimo segundo

levantamento. Setembro 2018. Online. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em: 03 jun. 2022.

COUNCE, P. A.; KEISLING, T. C.; MITCHELL, A. J. A Uniform, Objective, and Adaptive System for Expressing Rice Development. Crop Science, New York, v. 40, p. 436-443, 2000.

OKON Y, LABANDERA-GONZALEZ CA (1994) Agronomic applications of azospirillum: An evaluation of 20 years worldwide field inoculation. *Soil Biology and Biochemistry* 26, 1591-1601. doi:10.1016/0038-0717(94)90311-5.

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.

FAO (2018) FAOSTAT Emissions Database, Agriculture, Agricultural total. <http://www.fao.org/fao-stat/en/#data/GT%3E>.

<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fe7457q102wx5eo07qw4xeynhsp7i.html#:~:text=%C3%89%20alimento%20b%C3%A1sico%20para%20cerca,em%20termos%20de%20valor%20econ%C3%B4mico>.

<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnicas/-/produto-servico/3780/fixacao-biologica-de-nitrogenio-em-soja>