

BIOESTIMULAÇÃO DO ARROZ IRRIGADO COM USO DE BIOLÓGICOS EM SANTA VITÓRIA DO PALMAR (RS): UMA ESTRATÉGIA SUSTENTÁVEL PARA ALTA PRODUTIVIDADE

Glaciele Barbosa Valente¹; Johnny Joel Sgandella²; Janaina Vilella Goveia³; Bruno Behenck Aramburu⁴; Priscila Souto Rodrigues⁵

Palavras-chave: Fixadores de nitrogênio, solubilizadores de fósforo, promotores de crescimento.

Introdução

O arroz irrigado é cultivado principalmente na metade sul do Rio Grande do Sul, onde quase a totalidade dos solos, apresentam baixas teores de matéria orgânica. E, consequentemente baixa capacidade de fornecer nitrogênio (N) às plantas (VEDELAGO et al, 2012). Outro fator que eleva as doses de nitrogênio aplicadas nas gramíneas é a baixa eficiência de recuperação do nitrogênio aplicado (FAGERIA, et al. 2011). Em solos com teores de matéria orgânica inferiores a 2,5% é recomendado a dose de 165 kg ha⁻¹ de N para ser alcançar altas produtividades (SOSBAI, 2022), essas altas doses requeridas elevam os custos de produção. Além de que, a principal fonte de nitrogênio utilizada no arroz irrigado é a ureia, que possui alto custo monetário e ambiental de produção. O fósforo é outro elemento necessário em altas doses na cultura do arroz irrigado. Mesmo que, o alagamento favoreça a disponibilidade desse elemento, são recomendadas doses de até 100 kg há⁻¹ de P₂O₅ (SOSBAI, 2022). Cabe aqui salientar, que o fósforo é uma fonte natural finita.

Frente aos altos custos desses dois nutrientes, a baixa eficiência na utilização do nitrogênio, a possibilidade de escassez de fósforo é necessária a busca de alternativas para suprir esses nutrientes às plantas. Estudos mostram que o uso de *Azospirillum brasilense*, bactéria fixadora de nitrogênio, incrementam a produtividade do arroz irrigado por serem capazes de fornecer quantidades adicionais de nitrogênio (Mattos et al., 2015, SOSBAI 2022). Outro microrganismo com capacidade de promover o crescimento de plantas é o *Bacillus subtilis* (Zhu et al., 2021). O *Bacillus subtilis* é um solubilizador de fósforo, com a capacidade de aumentar a disponibilidade de fósforo no solo, aumentando a concentração deste elemento nas plantas de arroz (Ramirez, 2021). Além destes microrganismos, *Pseudomonas fluorescens* aumenta o rendimento de grãos, principalmente devido a produção de fito-hormônios, solubilização e absorção de nutrientes, além de ser antagonico a bactérias e fungos fitopatogênicos no solo.

Então, sendo assim, esse trabalho teve objetivo de avaliar em campo a produtividade de arroz irrigado com a utilização de *Azospirillum brasilense* associado com *Pseudomonas fluorescens* e de *Bacillus subtilis*.

Material e Métodos

O experimento, em blocos casualizados, foi instalado em 04 de outubro de 2024 na estação experimental da Agropecuária Canoa Mirim, em Santa Vitória do Palmar/RS. O solo é um Planossolo com 1,4 % de matéria orgânica e 26,76 mg dm⁻³ de P₂O₅ extraído por Melich 1. Foi utilizada a densidade de 100 kg ha⁻¹ de semente da cultivar IRGA 424 RI, tratadas

¹ Engenheira Agrônoma, Msc. Ares Consultoria Agronômica, e-mail: glaciele-valente@aresagro.com.br

² Engenheiro Agrônomo, Agropecuária Canoa Mirim S/A, e-mail: johnny@canoamirim.com

³ Engenheira Agrônoma, Doutoranda e Pesquisadora em Ciências Agronômicas na Agropecuária Canoa Mirim S/A, Santa Vitória do Palmar, RS, e-mail: janaina@canoamirim.com.br

⁴ Engenheiro Agrônomo MSc, Agropecuária Canoa Mirim S/A, e-mail: bruno.behenck@gmail.com

⁵ Engenheira de Alimentos, Técnica de garantia de qualidade no Laboratório de Sementes na Agropecuária Canoa Mirim S/A, priscila@canoamirim.com.br

previamente com 1,5 ml kg⁻¹ de semente de produto comercial contendo fipronil, tiofanato metílico e piraclostrobina, 5 ml kg⁻¹ de semente de protetor contendo dietolato, 3 ml kg⁻¹ de semente de fertilizante mineral contendo Magnésio, enxofre, ferro e zinco Na base foram utilizados 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 150 kg ha⁻¹ de K₂O, 19,6 kg ha⁻¹ de nitrogênio e 21,5 kg ha⁻¹ de enxofre. Em cobertura foram utilizados 210 kg ha⁻¹ de N, sendo 67% no seco no estágio de V₄ e 33% na água no estágio de V₈. Na primeira aplicação de cobertura foi utilizada ureia com 5% de enxofre (40-00-00 5S) e em cobertura foi utilizado ureia branca (46-00-00). A irrigação se iniciou logo após a aplicação da ureia no seco.

O experimento consistiu de cinco tratamentos (Tabela 1). No T2 as sementes foram inoculadas com 1ml kg de semente⁻¹ de produto comercial contendo *Bacillus subtilis* (BRM 119) + (BRM 2084)). No T3 as sementes foram inoculadas com 2ml kg de semente⁻¹ de produto comercial contendo *Azospirillum brasilense* (Ab-V6) + *Pseudomonas fluorescens* (CCTB03). No T4 foram pulverizados 300 ml ha⁻¹ de produto comercial contendo *Azospirillum brasilense* (Ab-V6) + *Pseudomonas fluorescens* (CCTB03) no estágio de V₆ do arroz irrigado. No T5 as sementes foram inoculadas com 2ml kg de semente⁻¹ com produto comercial contendo *Azospirillum brasilense* (Ab-V6) + *Pseudomonas fluorescens* (CCTB03) e posteriormente no estágio de V₆ do arroz irrigado foram pulverizados 300 ml ha⁻¹ do mesmo produto comercial. As doses no tratamento de semente e nas pulverizações seguiram as recomendações dos fabricantes. Os preços dos produtos comerciais foram consultados nos distribuidores locais. Nos tratamentos T4 e T5 o *Azospirillum brasilense* + *Pseudomonas fluorescens* foi pulverizado isoladamente, sem mistura com outros produtos. A renda bruta foi calculada, multiplicando o ganho de produtividade, em relação a testemunha, pelo valor do saco de arroz e diminuindo o custo do produto.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos

Tratamento	Descrição
Testemunha	Sem aplicação de <i>Azospirillum brasilense</i> + <i>Pseudomonas fluorescens</i> e de <i>Bacillus subtilis</i> .
T2	Semente inoculada com <i>Bacillus subtilis</i> .
T3	Semente inoculada com <i>Azospirillum brasilense</i> + <i>Pseudomonas fluorescens</i> .
T4	Pulverização de <i>Azospirillum brasilense</i> + <i>Pseudomonas fluorescens</i> no estágio V ₆ do arroz irrigado.
T5	Semente inoculada com <i>Azospirillum brasilense</i> + <i>Pseudomonas fluorescens</i> e Pulverização de <i>Azospirillum brasilense</i> + <i>Pseudomonas fluorescens</i> no estágio V ₆ do arroz irrigado.

. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, no nível de significância de p<0,05. As médias foram submetidas ao teste de Tukey 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

O T2, *Bacillus subtilis* inoculado na semente, incrementou a produtividade de arroz em 0,85 t ha⁻¹ em relação a testemunha. Considerando o custo do produto comercial utilizado é de 48 R\$ ha⁻¹ e preço da saca de arroz de 50 kg de R\$70,66 (CEPEA, 31 de maio de 2025), ocorreu um ganho na receita bruta, em relação ao tratamento testemunha, de 11153,22 R\$ ha⁻¹.

O T3 e T4, *Azospirillum brasilense* + *Pseudomonas fluorescens* no tratamento de semente e pulverizados no estágio V₆, respectivamente, não diferiram estaticamente entre si, mas foram superiores a testemunha, com incrementos na produtividade de 1,11 t ha⁻¹ e 1,13 t ha⁻¹. Considerando o custo do produto comercial de 18,68 R\$ ha⁻¹ para o tratamento de semente

e 56,07 na pulverização, ocorreu incremento na renda bruta, de 1549,97 R\$ha⁻¹ e 1540,85 ha⁻¹, respectivamente. O T5, combinação de *Azospirillum brasilense* + *Pseudomonas fluorescens* no tratamento de semente e pulverizado no estágio de V₆ do arroz irrigado, foi superior em produtividade a todos os tratamentos. Em relação a testemunha teve aumento de produtividade 2,26 t ha⁻¹, gerando aumento na renda bruta de 3119,08 R\$ ha⁻¹.

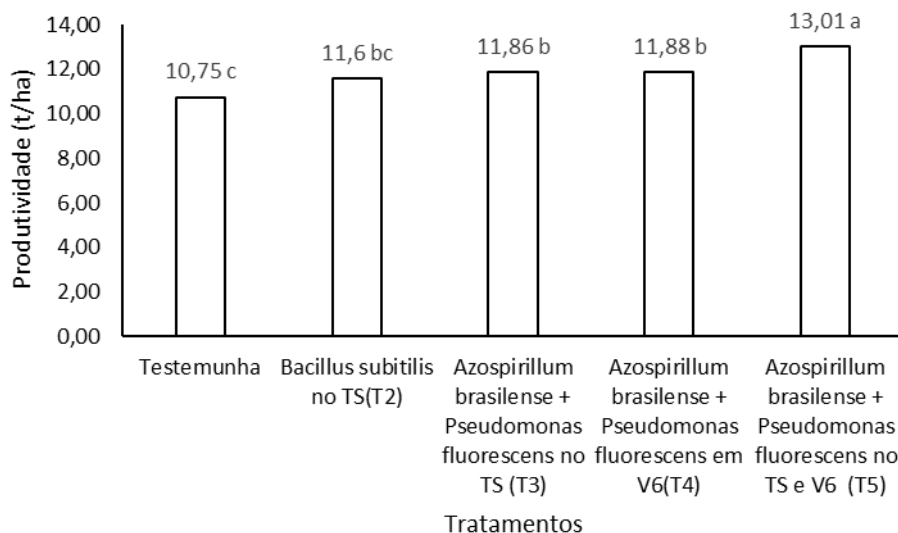


Figura 1. Produtividade dos diferentes tratamentos. As letras diferem as médias pelo teste de Tukey a 5%. Testemunha: Sem aplicação de *Azospirillum brasilense* + *Pseudomonas fluorescens* e de *Bacillus subtilis*, T2:Semente inoculada com *Bacillus subtilis*, T3: Semente inoculada com *Azospirillum brasilense* + *Pseudomonas fluorescens*, T4: pulverização de *Azospirillum brasilense* + *Pseudomonas fluorescens* no estágio V₆ do arroz irrigado, T5: semente inoculada com *Azospirillum brasilense* + *Pseudomonas fluorescens* e pulverização de *Azospirillum brasilense* + *Pseudomonas fluorescens* no estágio V₆ do arroz irrigado. Agropecuária Canoa Mirim- Santa Vitória do Palmar/RS.

Conclusões

A produtividade de arroz irrigado aumenta quando utilizado *Bacillus subtilis* ou *Azospirillum brasilense* + *Pseudomonas fluorescens*. O *Azospirillum brasilense* + *Pseudomonas fluorescens* proporciona maior aumento de produtividade quando é inoculado na semente e posteriormente pulverizado no estágio de V₆ do arroz irrigado.

Referências

- CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Preços CEPEA. Disponível em: <https://www.cepea.org.br/br>. Acessado em 31 de maio de 2025.
- Fageria, N.K. et al. Yield and yield components of upland rice as influenced by nitrogen sources. Journal of Plant Nutrition, v34:361–370, 2011.
- Hasani, H. e Aminpanah, H. Effect of *Pseudomonas fluorescens* Inoculation on Yield and Yield Components of Rice (*Oryza sativa* L.) under Different Levels of Phosphorus Fertilizer. Thai Journal of Agricultural Science, v48(3): 157-163, 2015.
- MATTOS, M. L. T. et al.. P. Efeito de inoculante contendo *azospirillum brasilense* na produtividade de cultivares de arroz irrigado por inundação. In: X CONGRESSO BRASILEIRO ARROZ IRRIGADO, 9,

2017, Pelotas. Anais... Gramado: SOSBAI, 2017. Disponível em:
https://www.sosbai.com.br/uploads/trabalhos/efeito-de-inoculante-contendo-azospirillum-brasilense-na-produtividade-de-cultivares-de-arroz-irrigado-por-inundacao_921.pdf. Acessado em: 31 de maio de 2025.

SOSBAI. Sociedade sul-brasileira de arroz irrigado. Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil -- 33. ed. -- Restinga Seca, RS : 2022.

Ramirez, L.F.G and Velez, D.U. Phosphorus Solubilizing and Mineralizing *Bacillus* spp. Contribute to Rice Growth Promotion Using Soil Amended with Rice Straw. *Current Microbiolog* v. v78: 932-943. 2021.

VEDELAGO, A. et al. Fertilidade e aptidão de usos dos solos para o cultivo da soja nas regiões arrozeiras do Rio Grande do Sul. Cachoeirinha: IRGA/ Estação Experimental do Arroz, 2012. 52 p. (Boletim Técnico).

Zhu, F. et al. *Bacillus subtilis* GB519 Promotes Rice Growth and Reduces the Damages Caused by Rice Blast Fungus *Magnaporthe oryzae*. *PhytoFrontiers*. Vol 4, 2021.