

INOCULAÇÃO DE *Azospirillum brasiliensis* EM ARROZ IRRIGADO SOB DOSES DE NITROGÊNIO

Verônica Lemos Vargas¹; Júlia Peralta Ferreira¹; Pablo Abelaira de Souza²; Ezequiel Helbig Pasa³; Rogério Oliveira de Sousa⁴; Filipe Selau Carlos⁵

Palavras-chave: Raízes, *Oryza sativa* L., terras baixas, bactérias diazotróficas.

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é uma gramínea de metabolismo C₃ cultivada no verão, de enorme importância mundial. Dentre os estados brasileiros, o Rio Grande do Sul (RS) é o maior produtor de arroz em casca. Na safra 2020/2021, o clima favorável permitiu a expressão do potencial produtivo das cultivares nos manejos recomendados. Em média, produziu-se 9.010 kg ha⁻¹ (IRGA, 2021), já na safra 2021/2022 a produtividade média fechou em 8.315 kg ha⁻¹ (IRGA, 2022).

O avanço desordenado da fronteira agrícola remeteu a um dos principais problemas da agricultura brasileira, o uso inadequado do solo. Com um manejo inadequado e/ou ineficiente, o não uso das práticas agrícolas denominadas conservacionistas podem levar, ao longo do tempo, a uma exaustão das reservas de nutrientes do solo. Há um grande interesse em reduzir a aplicação de fertilizantes químicos, o que pode ser atingido com maior eficiência dos fertilizantes, pelo aumento do sistema radicular e área de absorção das raízes. Dentre as práticas alternativas de manejo e nutrição de plantas que visam promover a otimização da absorção de nutrientes, destaca-se o uso de bactérias diazotróficas (REIS *et al.*, 2007).

A inoculação de gramíneas com bactérias promotoras de crescimento de plantas, promovem o crescimento a partir da produção de ácido indol acético, enzimas como a ACC-deaminase, solubilização de fosfatos, fixação do nitrogênio (N) e aumento da absorção de nutrientes pelas raízes, entre outros (CONN *et al.*, 1997). Dentro deste contexto, avaliar a resposta do arroz irrigado inoculado com *Azospirillum brasiliensis*, se torna interessante já que pode resultar em um aumento no desenvolvimento, nutrição e produtividade da cultura (MOURA *et al.*, 2011). Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a produtividade de grãos e desenvolvimento de raízes da cultura do arroz irrigado sob inoculação com *Azospirillum brasiliensis*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo no ano agrícola 2021/22, na Estação Experimental da UFPel, Centro Agropecuário da Palma BR 116 – KM 537, coordenadas (31°48'26.80" S e 52°28'46.38" O), Capão do Leão-RS, altitude de 20 m acima do nível do mar. A região tem um clima caracterizado como subtropical (Atlas Socioeconômico Rio Grande do Sul., 2020). As unidades experimentais consistiram em parcelas de 1,53m de largura por 4m de comprimento. Os tratamentos consistiram em um fatorial 2 x 4, sendo: o fator 1 consistiu de parcelas com e sem adição de *Azospirillum brasiliensis* e o fator 2 de 4 níveis de adubação nitrogenada (0, 60, 120 e 180 kg N ha⁻¹) em um delineamento de blocos casualizados com 4 repetições. A semeadura foi realizada no dia 22 de outubro de 2021, utilizando a cultivar IRGA 424 RI, com uma densidade de

¹ Graduandos em Agronomia, FAEM/UFPel. Av. Eliseu Maciel S/N. veronicalv99@gmail.com; juliaperaltaferreira@hotmail.com

² Graduando em Gestão Ambiental Bacharelado pela UFPel. pabloabelaira@gmail.com

³ Doutorando no PPG em Manejo e Conservação do Solo e da Água, FAEM/UFPel ezequielpasa@gmail.com

⁴ Professor Departamento de Solos, FAEM/UFPel. rosousa@ufpel.edu.br

⁵ Professor Adjunto, Departamento de Solos, FAEM/UFPel. filipeselauCarlos@hotmail.com

sementes de 100 kg ha⁻¹. A inoculação de *azospirillum* foi na dose de 150 ml do inoculante para 100 kg ha⁻¹. A adubação de base foi nas doses de 06 kg N ha⁻¹, 81 kg P₂O₅ ha⁻¹, e 41 kg K₂O ha⁻¹, adubação nitrogenada foi parcelada 2/3 da dose em cobertura no estágio fenológico V₃, e 1/3 em cobertura no ponto de algodão.

Foi quantificada a produtividade através da colheita de 7 linhas (0,17 m cada) por 4 metros de comprimento, totalizando área de 4,76 m² 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%.

Para massa seca e volume das raízes, foram coletados monólitos com 20 cm de profundidade, 10 cm de comprimento e 10 cm de largura, posteriormente foi feita a lavagem das raízes, a secagem em estufa a 65 °C durante 3 dias ou até atingir um peso constante. Posteriormente foi determinado o volume, utilizando uma proveta com um volume conhecido de água onde o volume deslocado foi considerado como volume de raízes.

As variáveis estudadas foram submetidas a análise da variância (ANOVA) (p<0,05), foi realizado teste F, e quando significativo os dados foram submetidos ao teste de Tukey, ou regressão polinomial a 5% de probabilidade. A análise estatística foi realizada com auxílio do Programa R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todas as variáveis analisadas não foi observada interação significativa entre os fatores. Considerando-se o efeito simples, a dose de N apresentou efeito significativo em todas as variáveis analisadas. A produtividade de grãos (Figura 1a) apresentou um comportamento quadrático com o aumento da dose de N. O N é o segundo nutriente que a planta de arroz mais acumula (MARQUES NETO *et al.*, 2023), é componente da clorofila, aumenta índice de área foliar que, conseqüentemente, aumenta a taxa fotossintética e pôr fim a produtividade de grãos. Observou-se também diferença em relação a inoculação com *azospirillum* (Figura 1b), o aumento do índice de clorofila que leva a maior produção de biomassa e maior altura de plantas, o que pode impactar em maior produtividade de grãos (REIS *et al.*, 2007).

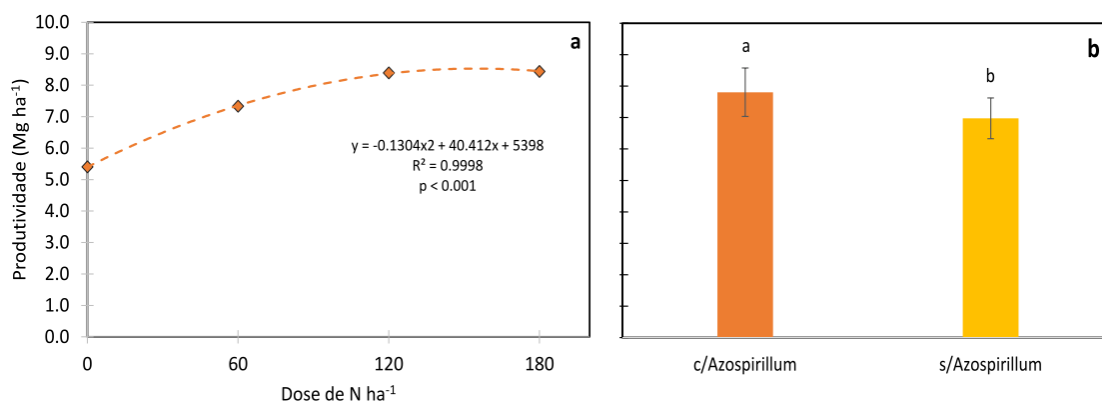


Figura 1. Produtividade de grãos de arroz sob doses de nitrogênio (Figura 1a) e médias de produtividade com e sem inoculação com *azospirillum* (Figura 1b) no ano agrícola 2021/22, no Centro Agropecuário da Palma- UFPEL, Capão do Leão- RS.

O volume de raiz (Figura 2a) e matéria seca de raiz (Figura 2c) apresentaram efeito significativo isolado para dose de N, e se observou efeito significativo para as médias com e sem inoculação do *azospirillum*. O *azospirillum* estimula o crescimento das plantas por diversos fatores, sendo os mais relevantes a produção de hormônios como auxinas, citocininas, giberelinas, etileno, e uma variedade de outras moléculas, solubilização de fosfato e por atuarem como agente de controle biológico de patógenos (RADWAN *et al.*, 2004). Em geral, acredita-se

que beneficiam o crescimento das plantas por uma combinação de todos esses mecanismos (REIS *et al.*, 2007).

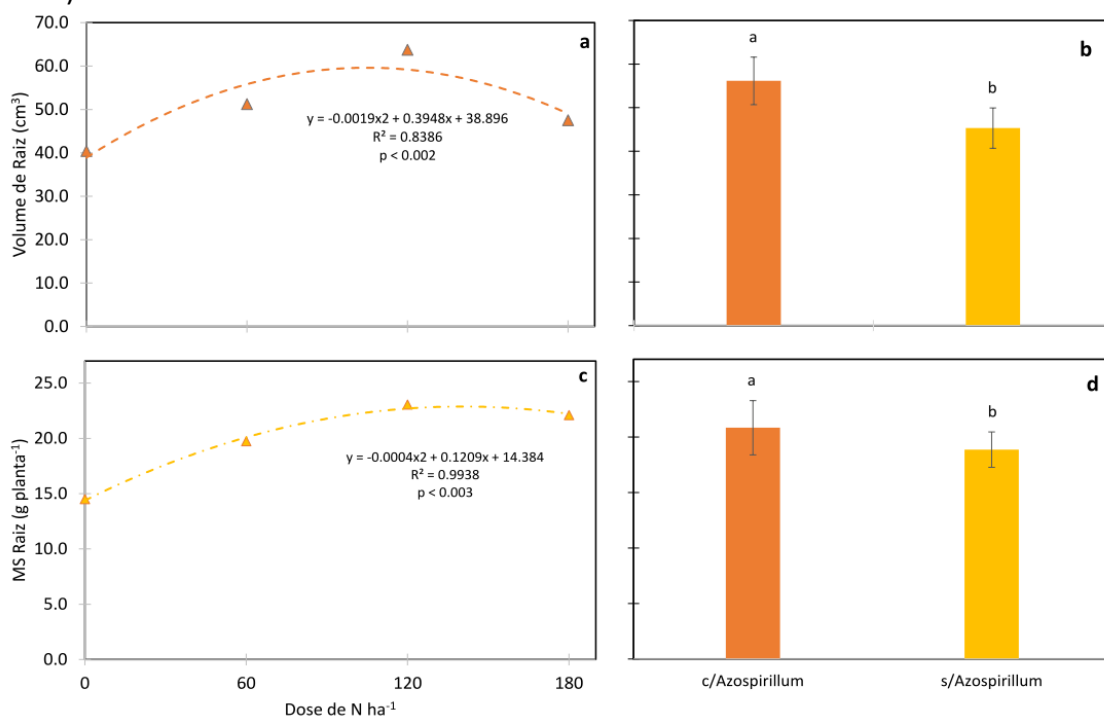


Figura 2. Volume de raiz de plantas de arroz sob doses de nitrogênio (a) e média dos volumes de raiz de plantas de arroz com e sem inoculação com *azospirillum* (b). Massa seca de raiz de plantas de arroz sob doses de nitrogênio (c) e média das massas secas de raiz de plantas de arroz com e sem inoculação com *azospirillum* (d). Centro Agropecuário da Palma- UFPel, Capão do Leão- RS, 2021/22.

CONCLUSÃO

A inoculação com *Azospirillum brasiliensis* aumenta a produtividade do arroz irrigado, bem como, o desenvolvimento das raízes das plantas, independentemente das doses de N utilizadas, até a dose máxima de 180 kg de N ha⁻¹.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atlas Socioeconômico Rio Grande do Sul. Clima, temperatura e precipitação, ed. 5^a, julho 2020. Disponível em: [https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/clima-temperatura-eprecipitacao#:~:text=como%20Mesot%C3%A9rmico%20%C3%9Arido-%20clima%20do%20Rio%20Grande%20do%20Sul%20%C3%A9%20Temperado%20do,%C3%9Arido%20\(classifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20K%C3%B6ppen\)](https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/clima-temperatura-eprecipitacao#:~:text=como%20Mesot%C3%A9rmico%20%C3%9Arido-%20clima%20do%20Rio%20Grande%20do%20Sul%20%C3%A9%20Temperado%20do,%C3%9Arido%20(classifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20K%C3%B6ppen)). Acesso em: 07/06/2022.
- CONN, K. L.; LAZAROVITS, G.; NOWAK, J. (1997). A gnotobiotic bioassay for studying interactions between potatoes and plant growth-promoting rhizobacteria. **Canadian Journal of Microbiology**, 43(9), 801-808.
- INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ – IRGA. Boletim de Resultados da Lavoura de Arroz - Safra 2020/2021. Disponível em: <https://irga.rs.gov.br/upload/arquivos/202109/27151231-boletim-de-resultados-da-safra-2020-2021-compressed.pdf> Acesso em: 07/06/2022.
- INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ – IRGA. Resultados finais da safra 2021/2022. Disponível em: <https://irga.rs.gov.br/irga-apresenta-resultados-finais-da-safra-2021-2022> Acesso em: 07/06/2022.
- Marques Neto GC, Vahl LC, Sousa RO de, Peres MM, Vale MLC do, Carlos FS (2023) Understanding the dynamics of attributes of medium and short cycle rice cultivars under nitrogen effect. *Ciência Rural* 53,. doi:10.1590/0103-8478CR20210584.
- MOURA, R. da S. Lâminas de água, inoculação de sementes com *Azospirillum brasiliense* e doses de

nitrogênio em arroz terras altas. 2011. 59f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2011.

RADWAN, T. E. E.; MOHAMED, Z. K.; REIS, V. M. Efeito da inoculação de *Azospirillum* e *Herbaspirillum* na produção de compostos indólicos em plântulas de milho e arroz. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.39, p.987-994, 2004.

REIS, V. M. Uso de bactérias fixadoras de nitrogênio como inoculante para aplicação em gramíneas.

Embrapa agrobiologia, [s. l.], ed. 232, jun. 2007. Acesso em: 10 out. 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAB-2010/34399/1/doc232.pdf>.