

# EFICIÊNCIA EM FIXAÇÃO DE NITROGÊNIO DA BACTÉRIA *Azospirillum brasilense* NO CULTIVO DO ARROZ IRRIGADO

Priscila Vogelei Ramos<sup>1</sup>; Amauri Nelson Beutler<sup>2</sup>; Giovane Matias Burg<sup>3</sup>; Evandro Ademir Deak<sup>3</sup>; Marcelo Raul Schmidt<sup>3</sup>; Renan Ricardo Zandona<sup>3</sup>; Ana Maria Greco<sup>3</sup>; Leandro Galon<sup>4</sup>; Robson Giacometti<sup>5</sup>.

Palavras-chave: produtividade, Puitá Inta-CL.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, o Estado do Rio Grande do Sul destaca-se devido às altas produtividades e tecnologias na cultura do arroz irrigado por inundação. Programas de pesquisa em melhoramento genético de arroz irrigado buscam o desenvolvimento de genótipos comerciais produtivos que apresentam uma boa qualidade de grãos (Embrapa, 2005). Dentre as cultivares que se destacam devido a suas características agrônômicas, pode-se citar a cultivar Puitá Inta-CL, esta que é recomendada exclusivamente para o sistema de produção clearfield (Noal & Tragnago, 2011), que consiste na utilização de cultivar tolerante aos herbicidas do grupo das imidazolinonas, compondo uma estratégia eficaz para o controle de arroz-vermelho em lavouras de arroz irrigado (Avila et al., 2010).

Os novos genótipos lançados no mercado geralmente, para um bom desempenho produtivo, requerem grandes quantidades de fertilizantes nitrogenados, o que contribui para a contaminação da água e do solo. Uma alternativa para suprir a necessidade de nitrogênio é a fixação biológica por meio de bactérias que, realizam fixação de forma mais econômica. As bactérias demonstram diferentes mecanismos de fixação em gramíneas, em sua grande maioria são de vida livre (Okon e Labadera-Gonzales, 1994) e, apresentam especificidade entre espécies da bactéria e da planta, estas que são sensíveis ao ambiente.

Ao estudar diferentes bactérias fixadoras de nitrogênio, o gênero *Azospirillum* spp. destaca-se, pela capacidade de converter N atmosférico em amônia, perante situações de baixos níveis de N e condições microaerófilas, pela atuação do complexo nitrogenase (Steenhoudt & Vanderleyden, 2000).

A espécie *Azospirillum brasilense* é apontada como bactéria promotora de crescimento das plantas, devido a habilidade de colonizar a superfície das raízes e tecidos internos (Kloepper et al., 1989). A ocorrência do gênero *Azospirillum* spp. é abundante, em ambientes alagados ocorre um ambiente propício para bactérias microaerófilas, estas que colaboram para um melhor desenvolvimento e nutrição da cultura (Souza et al., 2000).

Em regiões produtoras de arroz irrigado estas bactérias colonizam endofiticamente tanto raízes quanto colmos (Cardoso et al., 2010), pois nesta associação não apresenta a formação de nódulos, podendo as bactérias invadirem o tecido da planta através de ferimentos ou não (Reis et al., 2006). Os estudos relacionados a utilização de bactérias do gênero *Azospirillum* para o arroz irrigado é recente, pois a seleção de estirpes específicas e inoculantes comerciais para a cultura foi disponibilizada recentemente.

Com este trabalho, objetiva-se avaliar o efeito da bactéria fixadora de nitrogênio *Azospirillum brasilense* na produtividade da cultivar Puitá Inta-CL.

---

<sup>1</sup> Mestranda, Bolsista CNPq, Departamento de Solos, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); Santa Maria – RS, email: priscilav.ramos@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Professor Adjunto III, Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Campus Itaquí.

<sup>3</sup> Aluno do curso de Agronomia, UNIPAMPA, Campus Itaquí.

<sup>4</sup> Professor Adjunto II, Universidade Federal Fronteira Sul - UFFS, Campus Erechim.

<sup>5</sup> Técnico em agropecuária, UNIPAMPA, Campus Itaquí.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um viveiro coberto por sombrite, na safra 2012/2013, nas coordenadas geográficas 29° 12' 28" Sul e 56° 18' 28" Oeste e 64 m de altitude em um Plintossolo Háplico. O solo foi coletado na camada de 0 - 20 cm e passado em peneira de 4 mm, cujas características químicas foram: pH H<sub>2</sub>O= 5,1; P= 12,6 mg dm<sup>-3</sup> K= 0,153; Ca= 2,7; Mg= 0,7; Al= 0,6 cmolc dm<sup>-3</sup> V= 50%; MO= 1,6%. A calagem do solo ocorreu 3 meses antes da semeadura, conforme recomendação (Sosbai, 2010).

Para o experimento utilizou-se a cultivar de arroz irrigado por inundação Puit  Inta-CL, com 4 repeti es constituídas de vasos de 7,5 L. O tratamento foi constituído por cinco doses de nitrogênio (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha<sup>-1</sup> de N), e quatro doses de inoculante líquido com bactérias *Azospirillum brasilense* (Cepas AbV5 e AbV6) (0, 1, 2 e 4 vezes a recomenda o), sem tratamento das sementes com defensivos. A recomenda o de N   de 120 kg ha<sup>-1</sup> (Sosbai, 2010) e de inoculante com bactéria   de 100 mL ha<sup>-1</sup>, contendo a concentra o de 2 x 10<sup>8</sup> unidades formadoras de col nia mL<sup>-1</sup>.

Na semeadura foi realizada a aduba o com N (10 kg ha<sup>-1</sup>), nos tratamentos com N; aduba o com 350 kg ha<sup>-1</sup> de P, na forma de superfosfato triplo; e, 300 kg ha<sup>-1</sup> de K na forma de cloreto de potássio. A aduba o com P e K foi de 5 vezes a recomenda o de campo, e foi triturada em moinho tipo willey e homogeneizada em todo solo do vaso. No est dio V3/V4, antes da entrada da água, foi aplicado 50% do restante do N e 50% no est dio de diferencia o da panícula (R0), aos 40 dias após a semeadura, na forma de uréia.

No dia 17 de outubro de 2012, as sementes foram inoculadas com bactéria *Azospirillum brasilense* e foi realizada a semeadura de 6 sementes por vaso, na profundidade de 3 cm e, aos 14 dias foi realizado o desbaste, deixando duas plantas equidistantes por vaso. Aos 20 dias após a semeadura, no est dio V3/V4, foi aplicado N e no dia seguinte aplicada a lâmina de água de 4 cm que foi mantida constante até a colheita do arroz. Durante o cultivo do arroz foram realizados dois rodízios semanais dos vasos.

A colheita foi realizada em fevereiro e foram avaliados a massa seca da parte aérea, número de panículas e produ o de grãos de arroz vaso.

Os resultados foram submetidos   análise de variância utilizando o teste F e, quando significativo foram ajustadas equa es de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados com rela o a massa seca da parte aérea, número de panículas e produ o de grãos de arroz em resposta a dose de N e de bactéria *A. brasiliense* no cultivo do arroz irrigado por inunda o Puit  Inta-CL, estão apresentados na tabela 1.

**Tabela 1.** Massa seca e numero de panículas por vaso da cultivar Puit  Inta-CL.

Tratamento*	Massa seca (g)	Número de panículas	Produ�o de gr�os (g)
0	97,5	45,2	90,9
1	95,9	43,6	91,2
2	92,2	44,6	90,6
4	90,5	40,8	89,5

\* Dose da bactéria *Azospirillum brasilense*, considerando a recomenda o dose 1.

Houve aumento da produ o de massa seca da parte aérea, número de panículas e a produ o de grãos de arroz em fun o da aplica o de N (Figura 1). Isto deve-se ao solo possuir teor baixo de MO (1,6%) e ter recebido uma aduba o adequada de fósforo e potássio, permitindo ao arroz expressar seu potencial produtivo em resposta   aplica o de N. Resultados semelhantes foram encontrados por Genro Junior et al. (2010), que verificaram que o arroz responde   doses superiores a 120 kg ha<sup>-1</sup> de N, que   a dose recomendada para arroz irrigado. Segundo estes autores, o cultivo de arroz irrigado em

condições adequadas tecnologicamente e edafoclimáticas, utilizando altas doses de P e K, a produtividade máxima é obtida em doses de N de até 150 kg ha<sup>-1</sup>, semelhante ao verificado neste estudo.

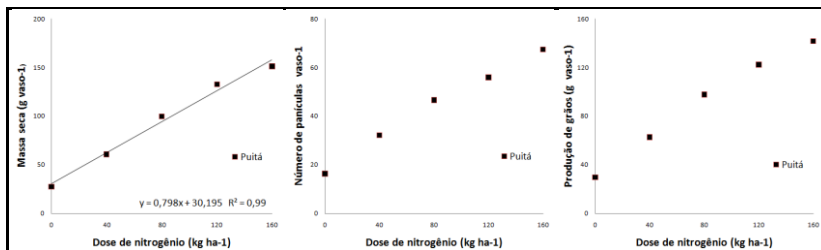


Figura 1. Relação da massa seca da parte aérea, número de panículas e produção de grãos de arroz com as doses de N.

## CONCLUSÃO

A inoculação das sementes de arroz irrigado por inundação na cultivar Puitá Inta-CL, com bactéria fixadora de nitrogênio *Azospirillum brasilense* não alterou a produção de grãos de arroz.

A aplicação de nitrogênio aumentou a produção de grãos na cultivar até a dose de 160 kg ha<sup>-1</sup>.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVILA, L. A.; TELÓ, G. M.; FERREIRA, R. B.; MARCHESAN, E.; MACHADO, S. L. O.; ROSSATO, T. L.; CEZIMBRA, D. M. & RIGÃO JR., G. Retorno da produção de arroz irrigado com cultivares convencionais após o uso do sistema CLEARFIELD®. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 28, n. 1, p. 123-129, mar. 2010.

CARDOSO, I. C. M.; FILHO, O. K., MARIOTTO, J. R., MIQUELLUTI, D. J., VICENTE, D. & NEVES, A. N. Ocorrência de bactérias endofíticas do gênero *Azospirillum* em arroz irrigado no estado de Santa Catarina. **Revista de Ciências Agrovetenárias**, v.9, n.2, p. 178-186, set. 2010.

EMBRAPA. Cultivo do Arroz Irrigado no Brasil. Embrapa Clima Temperado. 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrrigadoBrasil/>>. Acesso em: 03 de jun. de 2013.

GENRO JUNIOR, S. A.; MARCOLIN, E. & ANGHINONI, I. Eficácia das recomendações de adubação para diferentes expectativas de produtividade de arroz irrigado por inundação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.34, n.5, p. 1667-1675, jul. 2010.

KLOEPPER, J. W.; LIFSHITZ, R. & ZABLOTOWICZ, R. M. Free-living bacterial inocula for enhancing crop productivity. **Trends in Biotechnology**, v. 7, n. 2, p. 39-43, feb. 1989.

NOAL, F. B. & TRAGNAGO, J. L. Efeito da densidade de semeadura sobre o rendimento de grãos e características agronômicas do arroz irrigado (*Oryza sativa*). XVI Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão. Universidade de Cruz Alta. 2011.

OKON, Y. & LABANDERA-GONZALEZ, C. A. Agronomic applications of Azospirillum: an evaluation of 20 years worldwide field inoculation. **SoilBiology&Biochemistry**, v. 26, n. 12, p. 1591-1601, dec. 1994.

REIS, V. M.; OLIVEIRA, A. L. M.; BALDANI, V. L. D.; OLIVARES, F. L. & BALDANI, J. I. Fixação Biológica de Nitrogênio Simbiótica e Associativa. In: FERNANDES, M.S. (Ed) **Nutrição Mineral de Plantas**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. p.153-174.

SOSBAI: Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. **Arroz irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Porto Alegre: SOSBAI, 2010. 188p.

SOUZA, R. O.; CAMARGO, F. A. O. & VAHL, L. C. Solos alagados In: Meurer, E. J. **Fundamentos de química do solo**. Porto Alegre: Genesis, Cap.7, 2000. p.126-149.

STEENHOUDT, O. & VANDERLEYDEN, J. Azospirillum, a freeliving nitrogen-fixing bacterium closely associated with grasses: genetic, biochemical and ecological aspects. **FEMS Microbiology Reviews**, v.24, n. 4, p.487-506, jan. 2000.