

EFEITO DE BACTÉRIA FIXADORA DE NITROGÊNIO NA PRODUÇÃO DE GRÃOS DE ARROZ IRRIGADO

Mauro Nelson Beutler¹, Giovane Matias Burg², Evandro Ademir Deak², Marcelo Raul Schmidt², Leandro Galon³, Renan Ricardo Zandoná², Priscila Vogelei Ramos⁴, Ana Maria Fagundes Greco², Robson Giacomeli⁴

Palavras-chave: produtividade, *Azospirillum brasilense*, *Oryza sativa*.

INTRODUÇÃO

O arroz é o segundo cereal mais cultivado no mundo e é um dos cereais mais consumidos e importantes na alimentação humana. No Brasil, o Estado do Rio Grande do Sul produz 61% dos grãos de arroz, e a região da Fronteira Oeste, com destaque para os municípios de Uruguaiana e Itaqui, é a maior produtora nacional.

Para obtenção de altas produtividades de arroz são necessárias elevadas quantidades de nitrogênio (N), proveniente da adubação. No entanto, tem custo elevado e poderiam ser reduzidas em razão da fixação biológica de N pelo arroz. Em gramíneas, a fixação biológica de N₂ da atmosfera por bactérias suprem parcialmente a demanda das plantas e, são realizadas por gêneros como *Herbaspirillum*, *Burkholderia* e *Azospirillum*, que têm sido isoladas de plantas como arroz, trigo, milho e sorgo (Rodrigues, 2003; Hungria, 2011). Em gramíneas, as bactérias têm diferentes mecanismos de fixação, e na grande maioria são de vida livre (Okon e Labandera-Gonzales, 1994) e, tem especificidade entre espécie da bactéria e da planta, além de serem fortemente afetadas pelo ambiente (disponibilidade de nitrogênio, oxigênio e outros microrganismos). Entre as bactérias estudadas destaca-se o *Azospirillum brasilense*, pelos resultados positivos alcançados com sua associação com gramíneas, tais como o milho e trigo (Hungia et al., 2010).

Os resultados de inoculação destas bactérias ainda não são muito consistentes, embora, efeitos significativos na produção de grãos tenham sido relatados (Hungria et al., 2010). Para o milho e trigo, foram observados aumentos substanciais da produtividade com a utilização de estirpes da bactéria *Azospirillum brasilense* (Hungria et al., 2010), cujo inoculante, com estirpes da bactéria, na formulação comercial, já está registrado no ministério da agricultura e disponível no mercado para milho, trigo e arroz. Entretanto, para arroz poucos estudos foram desenvolvidos visando avaliar os efeitos da bactéria na produtividade de arroz.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da bactéria fixadora de nitrogênio *Azospirillum brasilense* na produtividade de arroz irrigado por inundação, com e sem tratamento de semente com inseticida e fungicida.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido com sombrite, na safra 2012/13, 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 H₂O= 5,1; P= 12,6 mg dm⁻³ K= 0,153; Ca= 2,7; Mg= 0,7; Al= 0,6 cmol_c dm⁻³ V= 50%; MO= 1,6%. Realizou-se a calagem do solo 3 meses antes da semeadura, conforme recomendação (Sosbai, 2010).

Utilizaram-se as cultivares de arroz irrigado por inundação Puitá Inta-CL e Br Irga 409, em delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 2, com 4 repetições constituídas de vasos de 7,5 L (6 L solo vaso⁻¹). Os tratamentos

foram constituídos de quatro doses de bactérias *Azospirillum brasilense* cepas Ab-V5 e Ab-V6 (0, 1, 2 e 4 vezes a recomendação do produto comercial Masterfix[®] gramíneas) e sem e com tratamento das sementes do arroz com inseticidas e fungicidas. A recomendação de inoculante composto por bactéria é de 100 mL ha⁻¹, contendo a concentração de 2 x 10⁸ unidades formadoras de colônia mL⁻¹. No tratamento com tratamento de sementes do arroz, este foi realizado com os inseticidas e fungicidas: Fipronil (Standak[®] 80 mL 100 kg⁻¹ de semente), imidaclopride (Gaucho[®] 67 mL 100 kg⁻¹ de semente) e Carboxina + Tiran (Vitavax Thiram 200 SC[®] 200 mL 100 kg⁻¹ de semente).

Na semeadura foi realizada a adubação 350 kg ha⁻¹ de P, na forma de superfosfato triplo e, 300 kg ha⁻¹ de K na forma de cloreto de potássio. A adubação foi de 5 vezes a recomendação de campo, e foi triturada em moinho tipo willey e homogeneizada em todo solo do vaso. Não foi aplicado N mineral durante o cultivo do arroz.

Dia 17/10/2012, as sementes foram inoculadas com *A. 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 21 dias após a semeadura, no estádio V3/V4, foi 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.

Na colheita foram avaliados a massa seca da parte aérea, número de panículas e produção de grãos de arroz vaso⁻¹.

Os resultados foram submetidos à análise de variância utilizando o teste F a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tratamento de sementes com inseticida e fungicida não influenciou a resposta do arroz a inoculação das sementes com *A. brasilense* cepas Ab-V5 e Ab-V6, na dose zero de N (Tabela 1 e Figura 1). Apesar do tratamento de sementes resultar em maior produção de massa seca da parte aérea e número de panículas, não aumentou a produtividade de grãos nas cultivares de arroz Puitá Inta-CL e Br Irga 409. Isso decorre em razão de que o tratamento de sementes protege as plântulas de arroz contra o ataque de insetos e de fungos que atacam a cultura no início do ciclo de desenvolvimento (Sosbai, 2010), no entanto, não necessariamente resulta em aumento de produtividade, já que outros fatores estão envolvidos.

A falta de resposta do arroz a *A. brasilense* cepas Ab-V5 e Ab-V6 possivelmente ocorreu pela reduzida afinidade com as cultivares de arroz, visto que, a fixação biológica de N em arroz irrigado por inundação pode contribuir com até 20 a 30% do N acumulado pela planta, porém, varia com o genótipo de arroz (Campos et al., 2003). Além disso, em condições de clima semelhante ao estudo, bactérias *Azospirillum* spp. ocorrem em densidades populacionais satisfatórias em arroz irrigado e, são encontradas colonizando endofiticamente raízes e colmos das plantas, não sendo afetadas pelos atributos químicos do solo (Cardoso et al., 2010), contribuindo para melhor nutrição e crescimento da cultura. Isso evidencia a importância das bactérias na fixação biológica de N, porém, para o arroz irrigado há necessidade de mais estudos visando selecionar estirpes com maior afinidade com os genótipos, visto a ausência de resposta da *A. brasilense* cepas Ab-V5 e Ab-V6.

Por meio desses resultados, verifica-se que *A. brasilense* cepas Ab-V5 e Ab-V6 (Masterfix Gramíneas[®]) não proporciona aumento na produtividade de arroz irrigado por inundação, conforme verificado em outros estudos para trigo e milho, para os quais este produto comercial é recomendado.

Tabela 1. Eficiência da *A. brasilense* na produção de massa seca, número de panículas e produção de grãos vaso⁻¹ nas cultivares Puitá Inta-CL e Br Irga 409, sem aplicação de nitrogênio, sem e com o tratamento de sementes com inseticidas e fungicidas.

Tratamento	Massa seca (g)	Número de panículas	Produção de grãos (g)
Puitá Inta-CL			
Sem tratamento de semente	27,1 b	16,2 b	29,5 a
Com tratamento de semente	34,3 a	20,9 a	32,2 a
Br Irga 409			
Sem tratamento de semente	34,3 b	18,2 b	33,8 a
Com tratamento de semente	40,9 a	20,5 a	33,6 a

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, na mesma cultivar de arroz, não diferem a 5% de probabilidade de erro.

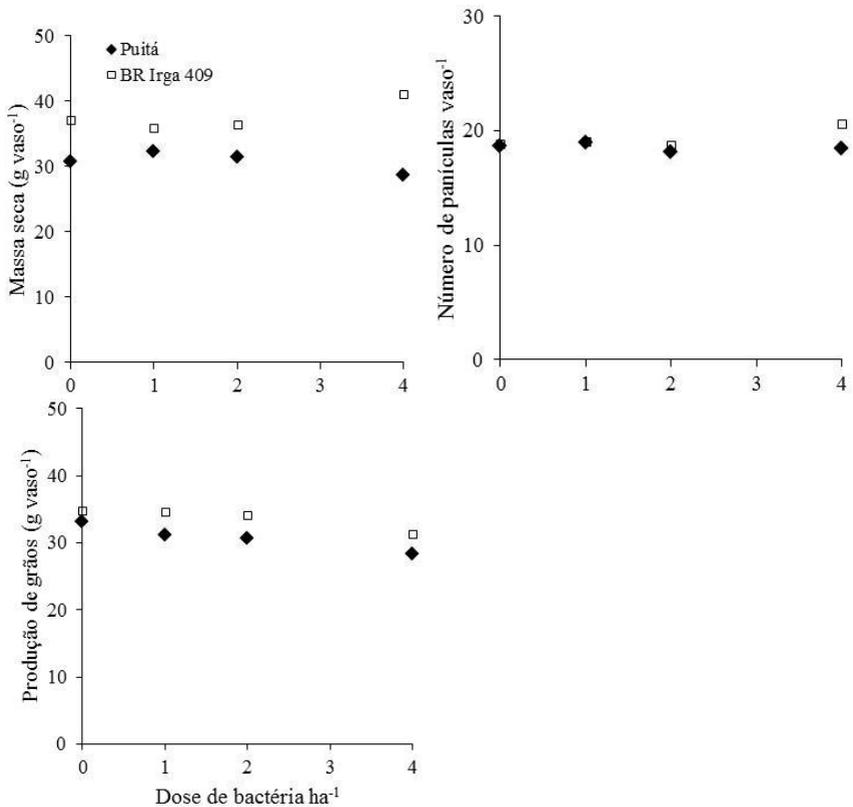


Figura 1. Massa seca da parte aérea, número de panículas e produção de grãos de arroz irrigado por inundação por vaso (2 plantas), cultivares Puitá Inta-CL e Br Irga 409, em função da dose de *A. brasilense*, na ausência de nitrogênio mineral.

CONCLUSÃO

A inoculação das sementes de arroz irrigado por inunda o, cultivares Puit  Inta-CL e Br Irga 409, com bactéria fixadora de nitrogênio *Azospirillum brasilense* cepas Ab-V5 e Ab-V6 (Masterfix[®] Gramineas), não aumentou a produ o de grãos de arroz.

O tratamento de sementes de arroz com inseticida e fungicida (fipronil, imidaclopride e carboxina + tiran) não influenciaram o desempenho de *A. brasilense* cepas Ab-V5 e Ab-V6.

AGRADECIMENTOS

O primeiro e o terceiro autores agradecem ao CNPq, pela concessão da bolsa PQ e PIBIC, respectivamente, e o segundo autor agradece   FAPERGS pela concessão da bolsa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

HUNGRIA, M. **Inocula o com *Azospirillum brasilense*: inova o em rendimento a baixo custo**. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 36 p. (Documentos, 325).

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. **A importância do processo de fixa o biológica do nitrogênio para a cultura da soja: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 80 p. (Documentos, 283).

CAMPOS, D.V.B. de; RESENDE, A.S. de; ALVES, B.J.R.; BODDEY, R.M.; URQUIAGA, S. Contribui o da fixa o biológica de nitrogênio para a cultura de arroz sob inunda o. **Agronomia**, v. 37, p. 41-46, 2003.

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

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

RODRIGUES, L. da S. **Estudo da diversidade de bactéria diazotróficas endofíticas associadas a variedades de arroz inundado**. 2003, 84 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2003.

¹ Professor Adjunto da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA - Campus Itaqui, Luiz Joaquim de S  Brito, s/n, Itaqui, RS, CEP 97650-000, amaurib@yahoo.com.br

² Graduando do curso de agronomia, Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA- Campus Itaqui.

³ Professor Adjunto da Universidade Federal Fronteira Sul - UFFS - Campus Erechim, galonleandro@ig.com.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA- Campus Itaqui.