



## Inoculação de *Gluconacetobacter diazotrophicus* e seu efeito no desenvolvimento de plantas de arroz vermelho<sup>(1)</sup>.

**Renata Priscila Almeida Silva<sup>(2)</sup>; Luanna Maria Beserra Filgueiras<sup>(3)</sup>; Alberto Soares de Melo<sup>(4)</sup>; Marcia Soares Vidal<sup>(5)</sup>; José Ivo Baldani<sup>(6)</sup>; Carlos Henrique Salvino Gadêlha Meneses<sup>(7)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do Chamada Pública MCTI/CNPq Nº 14/2013

<sup>(2)</sup> Estudante do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias; Universidade Estadual da Paraíba; Campina Grande, PB; re.priscilaalmeida@hotmail.com; <sup>(3)</sup> Estudante do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias; Universidade Estadual da Paraíba; Campina Grande, PB; luannabeserra-uepb@hotmail.com; <sup>(4)</sup> Professor do Departamento de Biologia e do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias; Universidade Estadual da Paraíba; Campina Grande, PB; alberto@uepb.edu.br; <sup>(5)</sup> Pesquisador da EMBRAPA Agrobiologia; Seropédica; RJ; marcia.vidal@embrapa.br; <sup>(6)</sup> Pesquisador da EMBRAPA Agrobiologia; Seropédica; RJ; ivo.baldani@embrapa.br; <sup>(7)</sup> Professor do Departamento de Biologia e do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias; Universidade Estadual da Paraíba; Campina Grande, PB; carlos@ccaa.uepb.edu.br;

**RESUMO:** O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos cereais mais produzidos e consumidos sendo o principal alimento para mais da metade da população mundial. Destaca-se principalmente nos países em desenvolvimento, tais como o Brasil, desempenhando papel estratégico em níveis econômicos e sociais. Nesse contexto, objetivou-se com o trabalho analisar o efeito no desenvolvimento de plantas de arroz vermelho inoculadas com *Gluconacetobacter diazotrophicus* em ambiente protegido. O Experimento foi realizado no Viveiro Florestal da UEPB e no Laboratório de Ecofisiologia de plantas cultivadas, localizados no Campus I, em Campina Grande – PB, com o cultivo de arroz vermelho com sementes inoculadas e não inoculadas com *G. diazotrophicus*, um genótipo (405 Embrapa Meio Norte) tratadas com e sem estresse hídrico, utilizando o delineamento inteiramente casualizado, avaliou-se as variáveis de crescimento como, massa seca das folhas (MSF); massa seca do colmos (MSC) e massa seca das panículas (MSP). Conclui-se que a inoculação da bactéria *G. diazotrophicus* demonstrou-se eficiente quanto ao aumento da produção de massa seca.

**Termos de indexação:** *Oryza sativa* L.; bactéria endofítica; Crescimento

### INTRODUÇÃO

O arroz vermelho, o arroz branco e o vermelho espontâneo pertencem à espécie *Oryza sativa* L., (Boêno et al., 2011). Porém o arroz vermelho possui características morfológicas que o distingue dos demais. Sua forma mais conhecida é a espontânea, tida como planta invasora por causar consideráveis prejuízos às lavouras de arroz branco causando competição intraespecífica por competir diretamente por luz, água e nutrientes (Pereira, 2004). A

denominação “arroz vermelho” deve-se à coloração avermelhada do pericarpo dos grãos, devido ao acúmulo de tanino (Ogawa, 1992) ou de antocianina (Pantone & Beker, 1991). Atualmente, seu cultivo está restrito a pequenas áreas do Semiárido nordestino, onde figuram, pela ordem decrescente de importância da cultura, os estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Ceará, Bahia e Alagoas. Variedades tradicionais vermelhas também são plantadas em alguns municípios do Norte de Minas Gerais (Pereira, 2002).

Bactérias que se associam às plantas, colonizando suas raízes, são denominadas rizobactérias, e podem ser classificadas de acordo com seus efeitos sobre o crescimento vegetal: benéficas, deletérias ou neutras (Dobbelaere et al., 2003). Algumas bactérias quando benéficas propagam no sistema radicular e promovem o crescimento vegetal, sendo denominadas rizobactérias promotoras de crescimento vegetal – plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) (Kuss, 2006).

Bastian et al. (1998) verificaram que as bactérias *Herbaspirillum seropedicae* e *Gluconacetobacter diazotrophicus* produzem giberelinas e ácido indol acético (AIA), sendo possível explicar alguns efeitos benéficos destas bactérias dentro da planta. Além da capacidade de fixar biologicamente o nitrogênio nas plantas, algumas bactérias diazotróficas endofíticas podem ser consideradas promotoras de crescimento vegetal, visto que ao colonizar as raízes e outros tecidos internos das plantas estimulam o crescimento destas através de diferentes mecanismos tais como, produção de hormônios de crescimento como a auxina entre outros (Reis et al., 2000), além de serem capazes de atuar como solubilizadoras de fosfatos, agentes de controle biológico ou mesmo este grupo pode acelerar processos biológicos como a mineralização (Somers & Vanderleyden, 2004).



A interação entre plantas e bactérias promotoras de crescimento vegetal é bastante conhecida, podendo influenciar diretamente no metabolismo das plantas, fornecendo substâncias que normalmente estariam em menor quantidade, pela absorção de nutrientes ou também pelo biocontrole de patógenos (Bashan & De-Bashan, 2005).

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da inoculação de *Gluconacetobacter diazotrophicus* no desenvolvimento de plantas de arroz vermelho em ambiente protegido.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização da área experimental

O experimento foi realizado no horto florestal e no ECOLAB, localizados no Campus I, Campina Grande-PB.

### Tratamentos e amostragens

O experimento consistiu dos seguintes tratamentos: inoculação: I1= sementes não inoculadas e I2= sementes inoculadas com a bactéria endofítica *G. diazotrophicus*, um genótipo (G1= 405 Embrapa Meio Norte). Utilizando-se o delineamento inteiramente casualizados, com 4 repetições, e cada parcela constituída por um lisímetro de drenagem. Foram semeadas 70 sementes por lisímetro em sulcos duplos, deixando-se após desbaste 60 plantas por parcela, respectivamente.

### Variáveis analisadas: Crescimento

A avaliação do material vegetal foi feita no estágio reprodutivo R3. Os parâmetros agrônômicos analisados foram matéria seca de folhas (MSF), massa seca dos colmos (MSC) e massa seca das panículas (MSP).

### Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e comparando-se as médias por meio do Teste de Tukey a 1% de significância, utilizando-se do programa SIGMAPLOT.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise sobre o número de bactérias diazotróficas presentes nas raízes e folhas lavadas, avaliadas durante o estágio de desenvolvimento reprodutivo, mostrou a presença de bactérias diazotróficas em todos os tratamentos inoculados, porém não sendo detectadas nos tratamentos controle (não inoculados) (Tabela 1).

**Tabela 1** – Estimativa do número mais provável (Log do nº células g<sup>-1</sup>) de *G. diazotrophicus* PAL5 presentes nas raízes e folhas de plantas de arroz vermelho. Coletadas nas fases de desenvolvimento vegetativo.

Tratamento	Meio de Cultura	Reprodutivo	
		Raízes	Folhas
Não Inoculado	LGI-P**	N.D.	N.D.
PAL5		5.44±0.24*	5.36±0.34*

\*Média ± desvio padrão (n=3), \*\*Meio LGI-P (semi seletivo para *Gluconacetobacter* spp.). N.D. (Não detectada).

Foi constatado diferença significativa para as variáveis massa seca das folhas (MSF); massa seca dos colmos (MSC); massa seca das panículas (MSP), quando analisados a 1% de probabilidade.

Quando avaliado a Massa Seca das panículas (MSP), Colmos (MSC) e Folhas (MSF) (Figura 1), em arroz vermelho 405 EMBRAPA MEIO-NORTE inoculado com *G. diazotrophicus* verifica-se também que houve efeito significativo pelo Teste de Tukey a 1% de probabilidade, aos tratamentos com e sem inoculação. Analisando-se ainda a figura 1 observa-se que as plantas inoculadas obtiveram um maior acúmulo de matéria seca, tanto de panículas, colmos e folhas, com um incremento de 76,2 %, 60,9% e 58,3%, respectivamente, comparando com as plantas sem a presença da bactéria.

Resultados semelhantes foram encontrados por Curá et al. (2005), analisando efeitos positivos de inoculação de *A. brasilense* sobre a massa seca de plântulas de arroz, aos 20 dias. Alguns trabalhos têm mostrado resultados bastante promissores, principalmente no incremento de massa seca em plantas de arroz, provenientes da inoculação com *H. seropedicae* (Ferreira et al., 2010; Guimarães et al., 2010).

## CONCLUSÕES

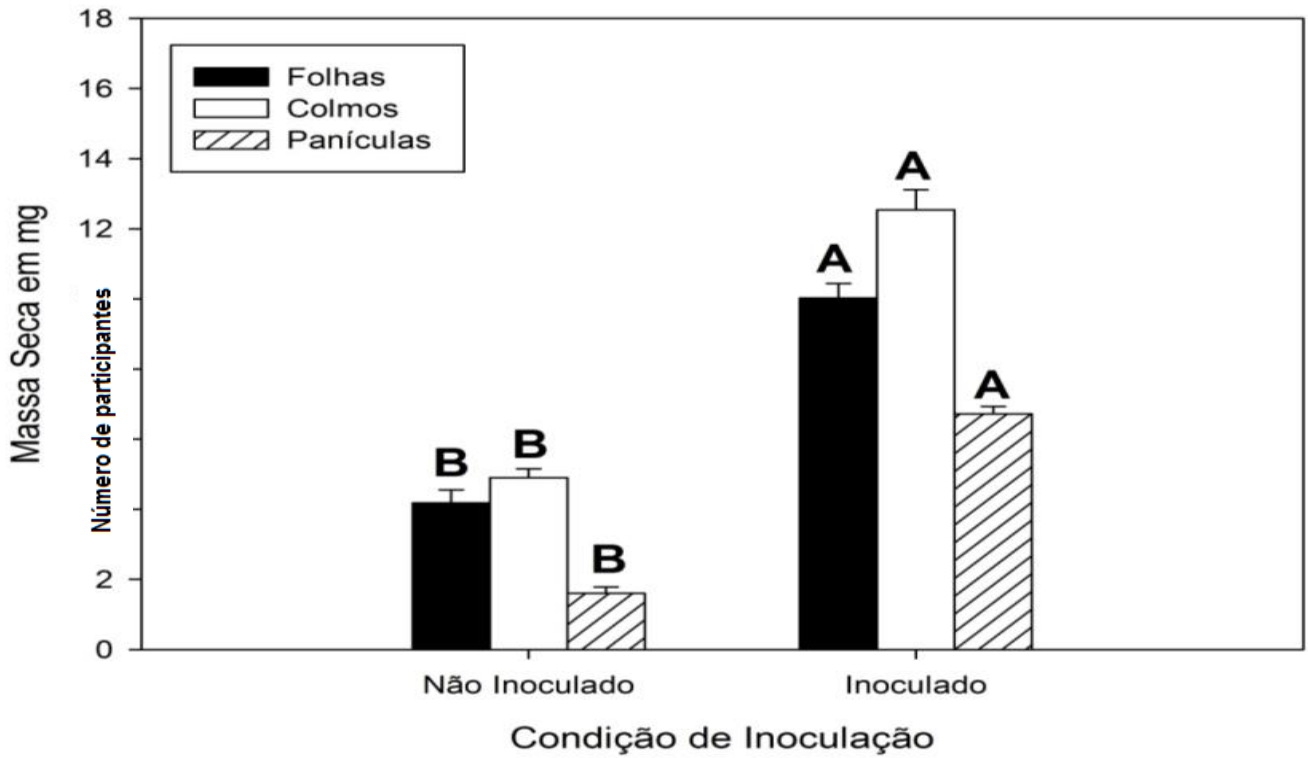
A inoculação da bactéria *G. diazotrophicus* PAL5 demonstrou eficiência no combate ao estresse hídrico, constituindo-se como uma alternativa promissora no combate à esse tipo de estresse abiótico.

A inoculação da bactéria *G. diazotrophicus* PAL5 resultou em maior produção de massa seca em plantas de arroz vermelho, sendo um bom parâmetro para avaliar os efeitos do tratamento em questão.



## REFERÊNCIAS

- BASHAN, Y.; DE-BASHAN, L. E. Plant Growth-Promoting In: HILLEL, D., In Encyclopedia of soils in the environment. 1.ed, Oxford, v. 1, p. 103-115, 2005.
- BASTIAN, F.; COHEN, A.; PICCOLI, P.; LUNA, V.; BARALDI, R.; BOTTINI, R. Production of indole-3-acetic and gibberelins A1 and A3 by *Acetobacter diazotrophicus* and *Herbaspirillum seropedicae* in chemically-defined culture media. *Plant Growth Regulation*, v.24, p. 7-11, 1998.
- BOÊNO, J. A.; ASCHERI, D. P. R.; BASSINELLO, P. Z. Qualidade tecnológica de grãos de quatro genótipos de arroz-vermelho. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.15, n.7, p.718-723, 2011.
- CURÁ, J.A.; RIBAUDO, C.M.; GAETANO, A.M.; GHIGLIONE, H.O. Utilidad de las bacterias promotoras del crecimiento y fijadoras de nitrógeno en el cultivo del arroz durante las primeras etapas de desarrollo. Foro, marzo, p. 10 – 12, 2005.
- DOBBELAERE, S.; VANDERLEYDEN, J.; OKON, Y. Plant growth-promoting effects of diazotrophs in the rhizosphere. *Critical Reviews in Plant Sciences*, v. 22, n. 2, p. 107 – 149, 2003.
- FERREIRA, J. S.; BALDANI, J. I.; BALDANI, V. L. D. Seleção de inoculantes à base de turfa contendo bactérias diazotróficas em duas variedades de arroz. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v. 32, n. 1, p. 179-185, 2010
- GUIMARÃES, S.L., CAMPOS, D.T.S., BALDANI, V.L.D., JACOB-NETO, J. Bactérias diazotróficas e adubação nitrogenada em cultivares de arroz. *Revista Caatinga*. Mossoró, v.23, n.4, p.32-39, 2010.
- KUSS, A. V. Bactérias diazotróficas em arroz irrigado sob diferentes doses de adubo nitrogenado e inoculado. In: Tese, Pós-Graduação em Ciências do Solo – Biodinâmica e Manejo do Solo, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 109p, 2006.
- OGAWA, M. Red rice. *Chemistry and organisms*, v.30, n.6, p.385-388, 1992.
- PANTONE, D.J.; BEKER, J.B. Reciprocal yield analysis of red rice (*Oryza sativa*) competition in cultivated rice. *Weed Science*, v.39, n.1, p.42-47, 1991.
- PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. *Agrometeorologia: fundamentos e aplicações*. São Paulo: Funep, 478p, 2002.
- PEREIRA, J. A. *O arroz-vermelho cultivado no Brasil*. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004.
- REIS, V. M.; BALDANI, J. I.; BALDANI, V. L. D.; DÖBEREINER, J. Biological dinitrogen fixation in gramineae and palm trees. *Critical Reviews in Plant Sciences*, v. 19, p. 227-247, 2000.
- SOMERS, E.; VANDERLEYDEN, J. Rhizosphere bacterial signalling: a love parade beneath oufeet. *Critical Reviews in Microbiology*, v.30, p. 205-240, 2004.



**Figura 1** – Produção de massa seca de folhas, colmos e panículas, em plantas não inoculadas e inoculadas com *G. diazotrophicus*. Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.