

# INOCULANTE VIA FOLIAR E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE NA QUALIDADE INDUSTRIAL DO ARROZ DE TERRAS ALTAS IRRIGADO POR ASPERSÃO.

Lucas Martins Garé<sup>1</sup>; Fernando de Souza Buzo<sup>1</sup>; Orivaldo Arf<sup>2</sup>; Flávia Constantino Meirelles<sup>3</sup>; José Roberto Portugal<sup>3</sup>; Tainá Lara Serantoni da Silveira<sup>1</sup>

Palavras-chave: *Azospirillum brasilense*; fitohormônio; rendimento de engenho.

## INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.), é o terceiro cereal mais cultivado no mundo, ocupa uma posição de destaque no Brasil, sendo importante tanto do ponto de vista econômico quanto social, responsável pela geração de renda, subsistência e consumo da população. Estima-se que, a produção nacional da safra 2016/17 deve chegar a 11.966 mil toneladas, um aumento de 12,9% em relação à safra passada (CONAB, 2017).

Muitos experimentos de inoculação, utilizando espécies do gênero *Azospirillum* foram realizados em diferentes países para avaliar o efeito sobre o rendimento das plantas, sendo observado melhor desenvolvimento radicular, o que beneficia a absorção de água e nutrientes, além da fixação biológica de nitrogênio (BALDANI et al., 1997). Segundo Vinhas et al. (2013), dentre os fatores que podem interferir na qualidade dos grãos colhidos encontra-se a disponibilidade de nitrogênio às plantas. Por outro lado, o Stimulate®, produto considerado promotor do crescimento das plantas, possui em sua composição fitohormônios que atuam como mediadores de processos fisiológicos, crescimento e desenvolvimento das plantas, aumentando o potencial de absorção de água e nutrientes pelas mesmas (DÁRIO et al., 2004). Segundo Castro e Melloto (1989), os bioestimulantes podem ser aplicados diretamente nas plantas, provocando alterações nos processos vitais e estruturais com a finalidade de incrementar a produção, melhorar a qualidade e facilitar a colheita.

Neste sentido, o objetivo do trabalho foi verificar se o uso do *Azospirillum brasilense* e do bioestimulante aplicado em diferentes épocas, afetam a qualidade industrial do arroz.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na safra 2015/16 em área experimental pertencente à Faculdade de Engenharia – UNESP, Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria – MS, situada aproximadamente a 51° 22' de longitude Oeste de Greenwich e 20° 22' de latitude Sul, com altitude de 335 m. O solo da área experimental de acordo com Santos et al. (2013) é um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argiloso. A precipitação pluvial média anual é de 1330 mm, com temperatura média anual de aproximadamente 25 °C e umidade relativa do ar média anual de 66%.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, disposto em esquema fatorial 4 x 2. As parcelas foram formadas por cinco linhas de 5,0 m de comprimento, com espaçamento entrelinhas de 0,35 m. Foram consideradas como área útil as duas linhas centrais de cada parcela. Os tratamentos foram constituídos pela combinação da aplicação foliar em dose fixa de 200 ml ha<sup>-1</sup> de *Azospirillum brasilense* (presença e ausência), aos 20 DAE, e, por diferentes épocas de aplicação de Stimulate®: no perfilhamento (0,5 L ha<sup>-1</sup>); no florescimento (0,5 L ha<sup>-1</sup>) e parcelado no perfilhamento (0,25 L ha<sup>-1</sup>) e no florescimento (0,25 L ha<sup>-1</sup>). O inoculante utilizado apresentava 2x10<sup>8</sup> células viáveis por grama do produto comercial, com as estirpes AbV<sub>5</sub> e AbV<sub>6</sub>.

<sup>1</sup> Graduando (a) em Engenharia Agrônômica, UNESP – Câmpus de Ilha Soteira, - Ilha Solteira, Av. Brasil, 56 (Centro), Ilha Solteira – SP, lucasmgare@gmail.com.

<sup>2</sup> Docente do Curso de Engenharia Agrônômica, UNESP.

<sup>3</sup> Alunos de Pós graduação em Engenharia Agrônômica, UNESP.

O cultivar de arroz utilizado foi o BRS Esmeralda, semeado após o preparo convencional do solo. Com base na análise de solo, foi realizada a adubação no sulco de semeadura com 150 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 04-30-10.

As plantas daninhas foram controladas por meio de uma pulverização com pendimethalin (1400 g ha<sup>-1</sup> do i.a.) em pré-emergência, logo após a semeadura, e uma aplicação com metsulfurom metílico (2,2 g ha<sup>-1</sup> do i.a.), aos 21 DAE. Posteriormente, foi ainda necessário a realização de duas capinas manuais até o final do ciclo da cultura.

No manejo de água, utilizou-se três coeficientes de cultura (Kc), distribuídos em quatro períodos compreendidos entre a emergência e a colheita. Para a fase vegetativa foi usado o valor de 0,4; para a fase reprodutiva, foram usados dois coeficientes de cultura, sendo o inicial de 0,7 e o final de 1,0 e para a fase de maturação estes valores foram invertidos, ou seja, o inicial de 1,0 e o final de 0,7. O fornecimento de água foi realizado por sistema fixo de irrigação por aspersão, com precipitação média de 3,3 mm hora<sup>-1</sup> nos aspersores (RODRIGUES et al., 2004).

A adubação nitrogenada em cobertura foi parcelada em duas, aplicando-se a primeira parcela aos 17 dias após a emergência (DAE), com 40 kg ha<sup>-1</sup> de N, tendo como fonte o sulfato de amônio; e a segunda parcela, por sua vez, foi realizada aos 48 DAE, com 50 kg ha<sup>-1</sup> de N na formulação 20-00-20.

A colheita do arroz foi efetuada manualmente e individualmente por unidade experimental, aos 95 DAE, colhendo-se as duas linhas centrais de cada parcela. A seguir, realizou-se a trilhagem mecânica e, posteriormente, os grãos de cada parcela foram colocados em bandejas para secagem natural à sombra e consequente redução da umidade para cerca de 13%.

Para avaliação da qualidade industrial, coletou-se uma amostra com 100 gramas de arroz em casca de cada parcela, no qual foi processada em engenho de prova, modelo MT, por 1 minuto, para a obtenção de grãos polidos, que foram pesados e determinou-se o rendimento de benefício. Posteriormente, esses grãos foram colocados no “trieur” n° 0 por 30 segundos para separação dos grãos inteiros e quebrados, logo, foram devidamente pesados, e os valores obtidos expressos em porcentagem.

Os resultados foram submetidos a ANAVA e ao teste de Tukey à 5% de probabilidade para comparação das médias dos tratamentos. Utilizou-se o programa de análise estatística SISVAR (FERREIRA, 2011) para análise dos dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para comercialização do arroz são considerados o rendimento de benefício e o rendimento do grão. O rendimento de benefício expressa o percentual total de arroz beneficiado, representado pelo total de grãos inteiros, quebrados e quirera, enquanto o rendimento do grão é expresso separadamente pelo percentual de inteiros e percentual de quebra obtidos. A legislação prevê um rendimento base a nível nacional de 68% para renda de benefício, constituída de um rendimento de grão de 40% de grãos inteiros e 28% de grãos quebrados e quirera (VIEIRA; RABELO, 2006).

Analisando os dados, observa-se que somente as épocas de aplicação do bioestimulante que influenciaram significativamente as variáveis avaliadas (Tabela 1). A aplicação de *Azospirillum brasilense* via foliar no arroz, não afetou significativamente no rendimento de benefício e rendimento de inteiros. Observam-se valores baixos para o coeficiente de variação, evidenciando elevado controle experimental.

A média dos resultados do rendimento de engenho ficou dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação, apresentando valores de 68,50%. O rendimento médio de grãos inteiros foi de 62,74%, valor muito superior ao exigido pela legislação, indicando que as condições durante a colheita foram adequadas.

**Tabela 1** - Rendimento de benefício, rendimento de grãos inteiros e grãos quebrados expressos em porcentagem do cv. BRS Esmeralda em função da inoculação com

*Azospirillum brasilense* e épocas de aplicação de bioestimulante. Selvíria (MS), 2015/16.

Tratamentos	R. benefício (%)	R. Inteiros (%)	Quebrados (%)
<i>Azospirillum</i> (A)			
Com	68,39	62,57	5,74
Sem	68,62	62,90	5,66
D.M.S	1,24	1,37	0,53
Épocas Bioest. (B)			
Testemunha	67,33b	61,24b	5,99
Perfilhamento	68,10ab	62,10ab	5,90
Perf. + Flores.	68,87ab	63,22ab	5,65
Florescimento	69,72a	64,38a	5,26
D.M.S	2,35	2,61	1,01
Teste F			
A	0,14	0,26	0,08
B	2,96*	4,24*	1,64
A x B	0,91	1,07	0,19
CV (%)	2,46	2,98	12,70
Média Geral	68,50	62,74	5,70

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. \*: significativo a 5% de probabilidade; D.M.S: Diferença mínima significativa; CV: Coeficiente de variação.

Em relação ao uso do bioestimulante, constatou-se que a aplicação durante o florescimento melhorou no rendimento de benefício, com um aumento de 2,39% na “renda”, quando comparado à ausência de aplicação do produto. Também foram observadas diferenças significativas para grãos inteiros, havendo maior rendimento destes na aplicação por ocasião do florescimento, notando-se um aumento de 3,14% em comparação à testemunha.

Para a porcentagem de grãos quebrados não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos analisados.

## CONCLUSÃO

1. A aplicação do bioestimulante via foliar por ocasião do florescimento promoveu aumento significativo no rendimento de benefício e no rendimento de grãos inteiros do arroz de terras altas irrigado por aspersão.

2. A inoculação de foliar com *Azospirillum brasilense* não interferiu na qualidade industrial do cultivar de arroz BRS Esmeralda.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALDANI, J. I. **et al.** Recent advances in BNF with non-legume plants. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 29, n. 5/6, p. 911-922, 1997.
- CASTRO, P. R. C.; MELOTTO, E. Bioestimulantes e hormônios aplicados via foliar. In: BOARETO, a.; ROSOLEM, C. A. **Adução foliar**. Campinas: Fundação Cargill, 1989. v. 1, cap. 8, p. 191-235.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, Safra 2016/17, n. 6 – Sexto levantamento, março 2017. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17\\_03\\_14\\_15\\_28\\_33\\_boletim\\_graos\\_maco\\_2017bx.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_03_14_15_28_33_boletim_graos_maco_2017bx.pdf)>. Acesso em: 21 de mar. 2017.
- DÁRIO, G. J. A. **et al.** Influência do Uso de Fitorregulador no Crescimento do Arroz Irrigado. **Revista da FZVA**, v. 11, n. 1, p. 86-94, 2004. Disponível em:<

<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/viewFile/2190/1706>> Acesso em: 25 abril 2017.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

RODRIGUES, R.A.F.; SORATTO, R.P.; ARF, O. Manejo de água em arroz de terras altas no sistema de plantio direto, usando o tanque classe A. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.24, p.546-556, 2004.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p.

VIEIRA, N. R. A.; RABELO, R. R. Qualidade tecnológica. In: SANTOS, A. B.; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. A. (Ed.) **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. p.869-900.

VINHAS, M. R.; SANTOS, V. F.; MACHADO, M. M.; PARISOTTO, E. Influência da adubação nitrogenada na qualidade industrial dos grãos de arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 8., 2013, Santa Maria-RS. **Anais...** Santa Maria: UFSM, Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado, 2013. p. 1406-1409

