

# Eficiência agronômica de bactérias promotoras de crescimento vegetal nativas do Semiárido na produtividade de milho ‘BRS Gurutuba’

---

*Paula Sayanny Santos Souza<sup>1</sup>, Rejane de Carvalho Nascimento<sup>2</sup>, Thaise Rosa da Silva<sup>3</sup>, Rafaela Simão Abrahão Nóbrega<sup>4</sup>, Paulo Ivan Fernandes Júnior<sup>5</sup>*

## Resumo

A seleção de bactérias fixadoras de nitrogênio (N) para o milho (*Zea mays* L.) é uma estratégia para o alcance de ganhos de produção com redução de custos. Poucos são os estudos para a seleção de novos isolados fixadores de N para a região semiárida. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de bactérias diazotróficas isoladas de milho na produtividade desta cultura (‘BRS Gurutuba’) em Petrolina, PE. O experimento foi implementado em delineamento de blocos casualizados em três repetições no Campo Experimental de Bebedouro. Os tratamentos avaliados em campo foram: três inoculantes com bactérias isoladas no Semiárido, um *Rhizobium* (6.2) e dois *Bacillus* (BS24 e BS7), um tratamento com a mistura dessas três bactérias, assim como um inoculante comercial recomendado para o milho (Ab-V5 de *Azospirillum brasiliense*), uma testemunha absoluta (sem inoculação e sem adubação com N) e duas testemunhas com adubação nitrogenada (45 Kg e 90 Kg de N ha<sup>-1</sup>).

---

<sup>1</sup>Estudante de Ciências Biológicas, UPE, bolsista PIBIC CNPq/Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>2</sup>Bióloga, mestranda em Solos e Qualidade do Ecossistema, UFRB, bolsista Capes, Cruz das Almas, BA.

<sup>3</sup>Bióloga, mestranda em Recursos Naturais do Semiárido, Univasf, bolsista Facepe, Petrolina, PE.

<sup>4</sup>Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Ciência do Solo, professora do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da UFRB, Cruz das Almas, BA.

<sup>5</sup>Biólogo, D.Sc. em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, paulo.ivan@embrapa.br.

Os isolados BS7 e 6.2 provenientes do Semiárido se destacaram por apresentar produtividade semelhante aos tratamentos com o inoculante comercial Ab-V5 e aos tratamentos com adubação nitrogenada.

**Palavras-chave:** fixação biológica de nitrogênio, inoculantes, bactérias diazotróficas.

## Introdução

O milho é bastante demandado na região do Semiárido do Nordeste por integrar a base alimentar humana e animal. Esta cultura é cultivada principalmente em empreendimentos agrícolas de base familiar com baixo emprego de tecnologia, o que reduz as médias de produtividade na região. Dessa forma, a seleção de novas bactérias diazotróficas promotoras de crescimento vegetal é uma estratégia para aumentar o estabelecimento de plantas no campo e gerar aumentos de produtividade, reduzindo os custos de produção.

A adubação nitrogenada recomendada para a cultura do milho (90 kg ha<sup>-1</sup> para o estado de Pernambuco) pode custar em torno de R\$ 630,00 por hectare, calculando-se com base no custo da ureia no mercado local de Petrolina, PE. Além do elevado custo financeiro, os fertilizantes nitrogenados são fontes de poluição do meio ambiente, principalmente por serem fontes de gases do efeito estufa, especialmente N<sub>2</sub>O, pois seguem os passos naturais do ciclo do N quando adicionados ao solo. Assim, a redução da aplicação dos fertilizantes nitrogenados é importante, pois além de reduzir os custos de produção, diminui a pegada de carbono dos sistemas de produção agrícola.

Atualmente, há estirpes de *Azospirillum brasilense* recomendadas para a produção de inoculantes para a cultura do milho. Contudo, estas bactérias foram isoladas no estado do Paraná e podem não ser adaptadas às condições climáticas da região semiárida. Por esse motivo, se faz necessário um trabalho de seleção e avaliação agronômica de novos isolados diazotróficos com o intuito de utilizá-los como inoculantes na região Nordeste.

Recentemente, Cavalcanti (2016) isolou uma coleção de bactérias promotoras do crescimento vegetal da cultura do milho cultivado no Semiárido e avaliou o seu desempenho na promoção do crescimento vegetal em condições de casa de vegetação. Com base nestes resultados, Carvalho et al. (2017) avaliaram preliminarmente a eficiência agronômica de isolados selecionados e apontou para a existência de bactérias com desempenho agronômico superior.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de três bactérias diazotróficas promotoras de crescimento vegetal, isoladas do milho cultivado no Semiárido na produtividade de milho 'BRS Gorutuba' em condições de campo em Petrolina, PE.

## Material e Métodos

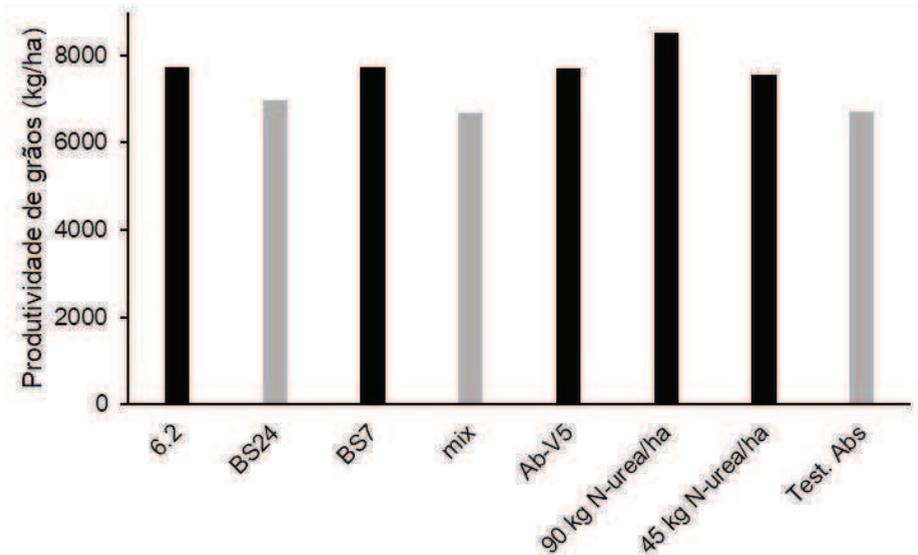
O experimento foi implantado no Campo Experimental Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas apresentavam dimensões de 4 m x 6 m, sendo constituídas de seis fileiras de plantas com 4 m de comprimento, espaçadas com 1 m de entre linhas, com cinco plantas por metro linear.

A variedade de milho utilizada foi BRS Gorutuba. Os tratamentos avaliados em campo para inoculação foram inoculantes com os isolados em teste 6.2 (*Rhizobium* sp.), BS24 (*Bacillus* sp.) e BS7 (*Bacillus* sp.), isoladas de cultivo de milho no Campo Experimental de Mandacaru (Juazeiro, BA) por Cavalcanti (2016), além da bactéria utilizada no inoculante comercial para o milho Ab-V5 de *Azospirillum brasilense*. Além destes tratamentos, uma mistura das três bactérias em teste foi coinoculada no milho como tratamento adicional (mix). Além dos tratamentos de inoculação, uma testemunha absoluta (sem inoculação e sem adubação com N) e duas testemunhas com adubação com ureia nas doses equivalentes a 45 Kg de N ha<sup>-1</sup> e 90 Kg de N ha<sup>-1</sup> foram avaliadas.

Para os tratamentos nitrogenados, as aplicações de ureia foram divididas, sendo a primeira realizada no plantio e a segunda aos 40 dias após a emergência das plantas. A fertilização nitrogenada foi realizada diretamente no solo, nas linhas de plantio. O experimento foi implantado em condições irrigadas por gotejamento com fitas com espaçamento de 0,5 m entre gotejadores. Aos 90-95 dias após o plantio, as espigas secas da área útil foram colhidas (dez espigas por parcela) e os grãos debulhados para avaliar a produtividade de grãos. Os dados foram submetidos à análise de variância e seguido da aplicação do teste Skott-Knott ( $p < 0,05$ ) para a comparação das médias. O pacote estatístico utilizado foi o Sisvar 5.0.

## Resultados e Discussão

A produtividade de grãos foi afetada pela adubação nitrogenada e pela inoculação com estirpes de bactérias diazotróficas. Na Figura 1, é possível observar que os tratamentos inoculados com os isolados BS7, 6.2 e com a estirpe recomendada Ab-V5 apresentaram produtividade igual ao observado nos tratamentos com a aplicação de N, tanto em 90 kg de N ha<sup>-1</sup> como 45 kg de N ha<sup>-1</sup>. Já a inoculação do isolado BS24 e a coinoculação das três estirpes em teste resultou em produtividades inferiores ao observado nos outros tratamentos de inoculação e adubação, sendo igual ao observado em plantas não inoculadas e não adubadas.



**Figura 1.** Produtividade do milho (*Zea mays* L.) 'BRS Gorutuba' decorrente da inoculação de diferentes bactérias diazotróficas ou adubação nitrogenada. Barras da mesma cor não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

É possível observar que os isolados BS7 e 6.2 apresentaram o mesmo desempenho agrônomo observado por Carvalho et al. (2017). A estabilidade na eficácia da promoção do crescimento vegetal é uma característica importante de ser avaliada em se tratando da seleção de bactérias candidatas à recomendação para a produção de inoculantes com bactérias fixadoras de N.

As diferenças nas características edafoclimáticas (como diferentes teores de argila e fertilidade do solo observados no Vertissolo do Campo Experimental de Mandacaru e do Argissolo do Campo Experimental de Bebedouro) das áreas deste estudo (Bebedouro) e do estudo de Carvalho et al. (2017) (Mandacaru) pode ser o fator preponderante na falta de resposta na inoculação do isolado BS24.

Diferentes características edafoclimáticas podem resultar em alterações nas respostas de bactérias promotoras de crescimento vegetal em condições de campo. Esta observação também é importante para a eliminação de determinados isolados bacterianos do processo de seleção de isolados para a inoculação de determinada cultura, uma vez que é recomendação nacional e, sendo assim, as bactérias serão utilizadas nas mais diferentes condições de campo.

Surpreendentemente, o tratamento com a coinoculação dos três isolados microbianos não apresentou respostas produtivas positivas. Essa ausência de resposta, provavelmente decorreu da interação negativa entre os três isolados no campo, o que não foi observado em laboratório. A recomendação de inoculantes múltiplos para gramíneas, como para a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*), por exemplo, tem sido preconizada com o objetivo de se ter bactérias que atuem por meio de diferentes mecanismos na promoção do crescimento e estabelecimento das plantas no campo. A interação entre estes isolados deve ser mais bem estudada a fim de se determinar quais os mecanismos podem estar influenciando negativamente quando todas as bactérias são fornecidas às plantas ao mesmo tempo.

A avaliação da eficiência agrônômica das estirpes em outras condições de campo é necessária para determinar o seu real potencial agrônômico.

## Conclusão

A inoculação com as bactérias diazotróficas BS7 e 6.2 provenientes do Semiárido resultaram em ganhos de produtividade do milho 'BRS Gorutuba' em condições de campo.

## Referências

CAVALCANTI, M. I. P. **Seleção de bactérias promotoras de crescimento em milho cultivado no Semiárido obtidas por diferentes estratégias de isolamento**. 2016. 96 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.

CARVALHO, B. R.; SILVA, T. R. da; SANTOS, J. M. R. dos; NASCIMENTO, R. de C.; NÓBREGA, R. S. A.; FERNANDES JÚNIOR, P. I. Eficiência agrônômica de novas bactérias diazotróficas isoladas do milho (*Zea mays* L.). In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 12., 2017, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2017. p. 313-319. (Embrapa Semiárido. Documentos, 279). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162202/1/Artigo.42.pdf>>. Acesso em: