

## DESEMPENHO DA CULTURA DO MILHO EM FUNÇÃO DA INOCULAÇÃO DE SEMENTES COM *AZOSPIRILLUM BRASILENSE* E DOSES DE NITROGÊNIO

Diego Bulla<sup>1</sup>, Alvadi Antonio Balbinot Junior<sup>2</sup>

### INTRODUÇÃO

O milho é uma importante cultura, já que seus grãos são usados para várias finalidades, especialmente na fabricação de rações para aves, suínos e bovinos. A produtividade de grãos de milho é fortemente influenciada pela disponibilidade de nitrogênio (N) mineral no solo (Schroder et al., 2000). Na fabricação de fertilizantes nitrogenados há consumo de energia e, em determinadas situações, seu uso pode aumentar a concentração de nitrato em águas superficiais e subsuperficiais, o qual pode causar problemas de saúde em humanos.

Uma das alternativas para obtenção de altas produtividades de milho com menor consumo de fertilizantes nitrogenados é a inoculação de sementes com bactérias que possuem a capacidade de fornecer N às plantas. No Brasil, a principal espécie de bactéria que vem sendo pesquisada para a cultura do milho é *Azospirillum brasilense* (Hungria, 2011). O N fixado pela bactéria se torna disponível para a planta pela excreção direta ou via mineralização de bactérias mortas; ou seja, não há uma relação de simbiose como a que ocorre entre soja e *Bradyrhizobium japonicum*. Na associação não simbiótica não há penetração da bactéria nas células das raízes, nem formação de nódulo, mas ocorre colonização da rizosfera pelas bactérias. Adicionalmente, as bactérias podem estimular a produção de hormônios nas plantas, como a auxina, que promove crescimento de raízes, podendo se refletir em maior capacidade de utilização de água e nutrientes, sobretudo em situações de seca e salinidade (Tien, 1979).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho da cultura do milho na presença ou ausência de inoculação de sementes com *A. brasilense*, em diferentes doses de N em cobertura.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foi conduzido um experimento em Erval Velho, SC, na safra 2010/11, utilizando delineamento experimental de blocos completos, com três repetições. Cada parcela possuía seis fileiras de milho espaçadas em 0,75 m, com 9 m de comprimento (40,5 m<sup>2</sup>). A área útil foi composta por quatro fileiras centrais, descartando 0,5 m em cada extremidade (24 m<sup>2</sup>).

Antes da instalação do experimento, a área foi ocupada com pastagem anual de inverno, composta por aveia-preta mais azevém. A cobertura vegetal foi dessecada com glyphosate (1200 g i.a/ha) + setoxidim (180 g i.a/ha) + óleo mineral (0,5 L/ha). A semeadura foi realizada no dia 28/09/2010. A adubação de base foi composta por 500 kg/ha da fórmula 9-33-12, conforme análise do solo para obtenção de 12.000 kg/ha de grãos. O híbrido de milho utilizado foi o Pioneer 30F53 Hx. A densidade final foi de 75 mil plantas/ha.

---

<sup>1</sup> Estudante de Agronomia, Unoesc, Campus aproximado de Campos Novos, e-mail: diego\_bulla@hotmail.com.

<sup>2</sup> Eng.-agr., Dr., Embrapa Soja, C.P. 231, 86001-970, Londrina, PR, fone: (43)33716058, e-mail: balbinot@cnpso.embrapa.br.

O primeiro fator experimental correspondeu à presença ou ausência de inoculação com *A. brasilense*, utilizando-se inoculante líquido que possuía as estirpes Ab-V5 e Ab-V6. A dose utilizada de inoculante foi de 100 ml/25 kg de sementes. O segundo fator experimental foi constituído de cinco doses de N em cobertura: 0, 40, 80, 135 e 200 kg/ha. A adubação nitrogenada de cobertura foi realizada com uréia, aplicada em superfície ao lado das fileiras de milho, quando as plantas apresentavam quatro folhas expandidas. O controle de plantas daninhas foi realizado com os herbicidas mesotrione (120 g i.a./ha) + atrazine (1600 g i.a./ha).

Foram avaliados o peso de mil grãos e a produtividade, estimada pela colheita das espigas presentes na área útil, as quais foram trilhadas e os grãos pesados. A produtividade foi corrigida para 13% de umidade.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e teste F. Quando constatado efeitos de tratamentos, realizou-se análise de regressão polinomial, utilizando-se os modelos que melhor se ajustaram aos dados e ao fenômeno investigado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para produtividade de grãos não houve efeito da interação inoculação x doses de N. Por outro lado, houve efeito dos fatores de forma isolada. A inoculação promoveu aumento de, aproximadamente, 4,5% na produtividade de grãos de milho (Figura 1), considerando a média das cinco doses de N testadas. Isso demonstra o efeito benéfico da inoculação para obtenção de maiores produtividades de grãos de milho. Em adição, fortalece a teoria de que *A. brasilense* pode estimular o crescimento das plantas pela maior síntese de hormônios e não somente pela maior disponibilidade de N às plantas, já que não houve interação entre inoculação e doses de N. Okon & Labandera-Gonzales (1994) em levantamento de experimentos realizados em 20 anos, constataram que em 60 a 70% dos casos ocorreram incrementos de produtividade em função da inoculação com *A. brasilense*. Contudo, enfatiza-se que a resposta de espécies de gramíneas à inoculação pode ser influenciada pelas características genéticas das plantas e das estirpes, bem como pelas condições de ambiente (Hungria, 2011). Certamente são necessários mais estudos para definir o quanto de N pode ser suprimido em decorrência da inoculação, bem como se essa supressão pode ser concretizada na adubação de base e/ou em cobertura.

O aumento da dose de N em cobertura também conferiu maiores produtividades de grãos (Figura 2), demonstrando a importância desse macronutriente para obtenção de elevadas produtividades de grãos de milho. O N é um elemento fundamental na síntese protéica, inclusive das enzimas fotossintéticas, por isso a nutrição desse elemento impacta diretamente na fotossíntese líquida da comunidade de plantas.

Em relação ao peso de mil grãos, que é um dos componentes de rendimento, não houve efeito de inoculação e da interação da inoculação x doses de N. Essa variável foi afetada somente pelas doses de N (Figura 3). O aumento das doses de N proporcionou a formação de grãos com maior peso.

## CONCLUSÃO

A inoculação de sementes de milho com *A. brasilense* e o aumento das doses de nitrogênio proporcionaram incremento na produtividade de grãos de milho.

## AGRADECIMENTOS

À Coacer pelo auxílio na condução do experimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HUNGRIA, M. **Inoculação com *Azospirillum brasilense***: inovação em rendimento a baixo custo. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 36p.

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

SCHRODER, J.J.; NEETESON, J.J.; OENEMA, O. et al. Does the crop or the soil indicate how to save nitrogen in maize production? Reviewing the state of the art. **Field Crop Research**, Amsterdam, v.66, n.1, p.151-164, 2000.

TIEN, T.M.; GASKINS, M.H.; HUBBELL, D.H. Plant growth substances produced by *Azospirillum brasilense* and their effect on the growth of pearl millet (*Pennisetum americanum* L.). **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v.37, p.1016-1024, 1979.

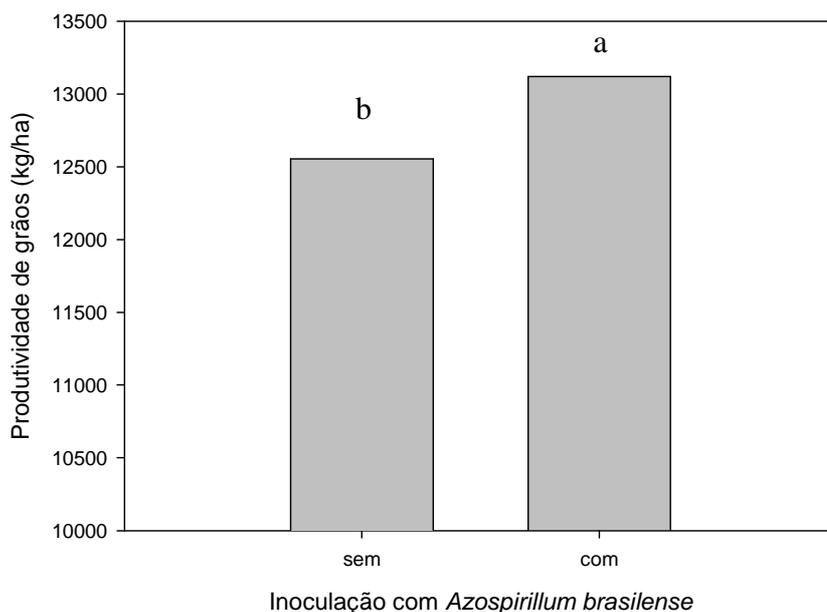


Figura 1. Produtividade de grãos de milho em função da inoculação das sementes com *Azospirillum brasilense*, média de cinco doses de nitrogênio. Médias comparadas pelo teste F a 5% de probabilidade. Coeficiente de variação = 3,9%.

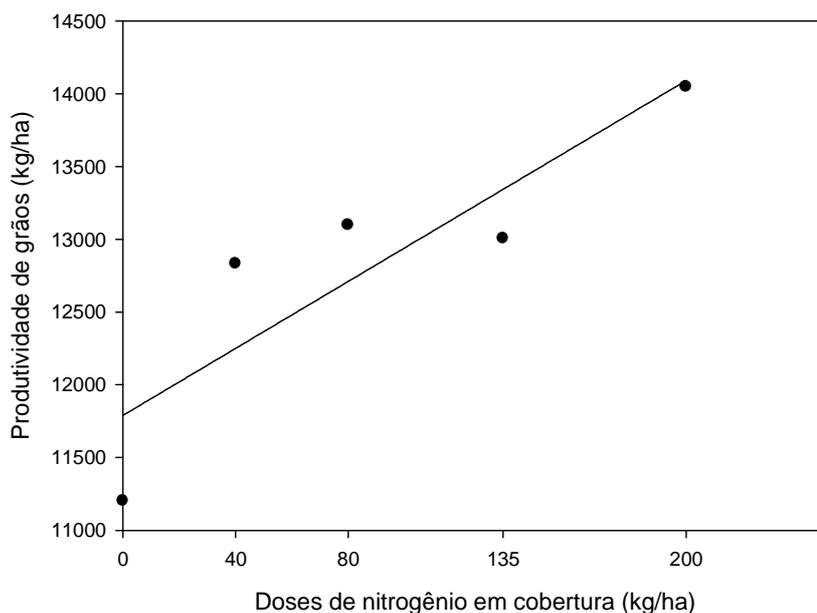


Figura 2. Produtividade de grãos de milho em função de doses de nitrogênio em cobertura, média de duas situações de inoculação com *Azospirillum brasilense*.  $\hat{Y}=11789+11,5x$   $r^2=0,78$  (coeficientes significativos a 5% de probabilidade). Coeficiente de variação = 3,9%

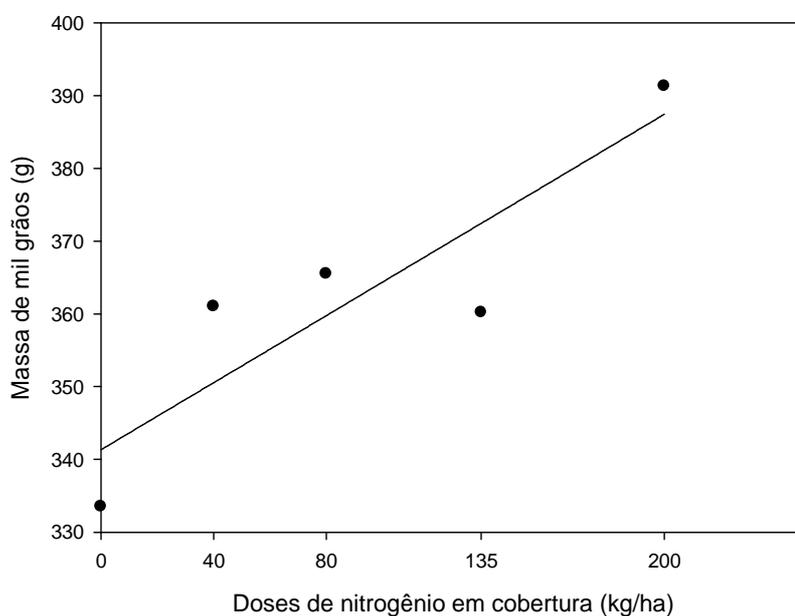


Figura 3. Massa de mil grãos de milho em função de doses de nitrogênio em cobertura, média de duas situações de inoculação com *Azospirillum brasilense*.  $\hat{Y}=341+0,23x$   $r^2=0,78$  (coeficientes significativos a 5% de probabilidade). Coeficiente de variação = 5,8%