



## **AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA CULTURA DO MILHO (*Zea mays* L.) ASSOCIADO A INOCULAÇÃO DAS SEMENTES COM *Azospirillum brasilense*, DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO E BIORREGULADOR**

Fernanda Bassani (IC-Balcão/CNPq-UEM), Alessandro Lucca Braccini (Orientador), Gleberon Guillen Piccinin, e-mail: albraccini@uol.com.br.

Universidade Estadual de Maringá/Departamento de Agronomia/ Maringá, PR.

**Ciências Agrárias – Agronomia – 5.01.03.03-2**

**Palavras-chave:** *Zea mays* L., bactérias diazotróficas, inoculação

**Resumo:** (Arial 12, Negrito, alinhado à esquerda)

A produção na cultura do milho (*Zea mays* L.) exige novas tecnologias incluindo o melhoramento genético, associando aplicação via semente de fungicidas, inseticidas, reguladores vegetais e adubação, com o objetivo de aumentar a produtividade com melhor custo benefício. Com esse propósito, o presente trabalho teve por objetivo avaliar características de desempenho agrônomo: altura de plantas, altura de espiga, número de fileiras de grãos por espiga, número de grãos por fileira, massa de mil grãos, produtividade e teor de nitrogênio na folha. Os tratamentos foram constituídos do efeito da inoculação com bactérias da espécie *Azospirillum brasilense*, associada com o uso do biorregulador Stimulate<sup>®</sup> e diferentes doses de adubação nitrogenada (zero, 45, 90, 135 e 180 kg de N ha<sup>-1</sup>). O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados, com seis repetições de campo. Os tratamentos foram arranjados no esquema fatorial 2 x 5 x 2 (inoculação de sementes x doses de adubação nitrogenada x biorregulador) nos anos agrícolas de 2011/2012 e 2012/2013. Com esse experimento busca-se informações que venham a contribuir na consolidação ou sugestão de recomendação do uso e manejo da inoculação na cultura do milho com *Azospirillum brasilense*.

### **Introdução**

A pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias apresentam soluções inovadoras que contribuem com a produção e melhor qualidade de sementes na cultura do milho. Um dos fatores fundamentais é o nitrogênio,



que avaliando o efeito de diferentes níveis de N no cultivo de variedades/híbridos de milho sobre a qualidade fisiológica das sementes, observaram que as sementes de todos os genótipos apresentaram elevada qualidade fisiológica, quando cultivadas em altos níveis de nitrogênio (GONDIM et al., 2006).

Bactérias do gênero *Azospirillum*, as quais possuem alto potencial para fixar nitrogênio atmosférico, quando associadas à rizosfera das plantas, podem contribuir com a nutrição nitrogenada dessas plantas. Os biorreguladores, estão sendo utilizados em diversas culturas de interesse econômico, inclusive na cultura do milho (MILLÉO et al., 2000 e DOURADO NETO et al., 2004); acredita-se que estes podem, em função da sua composição, concentração e proporção de substâncias, incrementar o crescimento e o desenvolvimento vegetal, estimular a divisão celular, podendo, também, aumentar a absorção de água e nutrientes pelas plantas (VIEIRA; CASTRO, 2001).

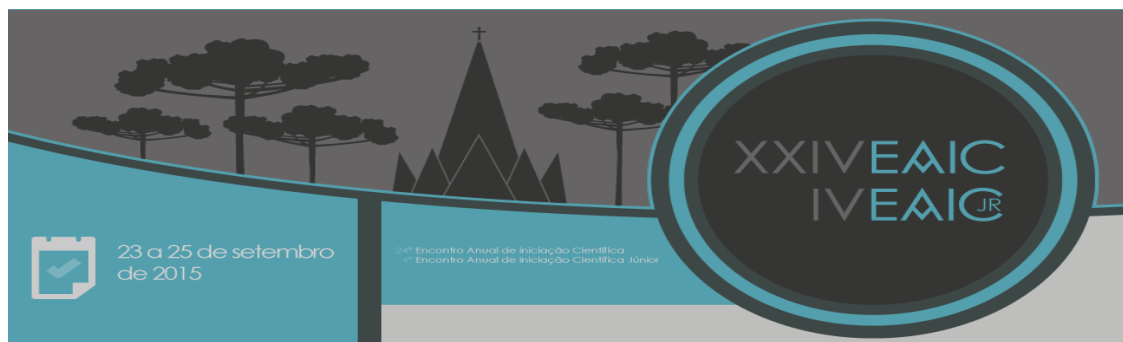
Visto a importância econômica do milho, o objetivo deste experimento foi avaliar o desempenho agrônômico sob efeito da inoculação das sementes com *Azospirillum brasilense*, doses de nitrogênio e manejo com biorregulador.

## Materiais e métodos

O experimento foi instalado nos anos agrícolas de 2011/2012 e 2012/2013, utilizando o híbrido simples de milho Pioneer 30F35H, em área localizada na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), a qual pertence a Universidade Estadual de Maringá (UEM).

Os tratamentos foram constituídos da inoculação das sementes com *Azospirillum brasilense* (zero e 200 mL ha<sup>-1</sup>), cinco doses da adubação nitrogenada (zero, 45, 90, 135 e 180 kg de N ha<sup>-1</sup>) e duas doses de biorregulador Stimulate® (zero e 250 mL ha<sup>-1</sup>). O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados, com seis repetições de campo, com tratamentos arranjados em esquema fatorial 2 x 5 x 2 (inoculação de sementes x doses de adubação nitrogenada x biorregulador). No estágio R1 (emissão do estilo na espiga), realizou-se a amostragem de folhas segundo recomendações de Malavolta, Vitti e Oliveira (1997). Retirou-se a folha índice, para a determinação do teor de N pelo método Kjeldahl.

As variáveis resposta analisadas foram: altura de plantas, altura de espiga, número de fileiras de grãos por espiga, número de grãos por fileira, massa de mil grãos e produtividade. Após a coleta das espigas, número de grãos por fileira e número de fileiras de grãos por espiga, determinadas mediante contagem simples. Partindo-se da produtividade grãos nas



parcelas, foram calculadas as produtividades ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) e as massas de mil grãos. Os resultados foram corrigidos para 13% de umidade.

## Resultados e Discussão

Para a variável resposta altura de plantas (Tabela 1), houve diferença significativa na interação de primeira ordem (S x D). Assim, para o número de grãos por fileira houve interações significativas de primeira ordem (S x D), (S x B) e (A x B), enquanto que para massa de mil grãos não houve diferença para as interações (S x A), (S x D) e (A x B).

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância conjunta, referente às variáveis respostas: altura de plantas (A.P), número de fileiras de grãos por espiga (N.F.G.E), número de grãos por fileira (N.G.F), massa de mil grãos (M.M.G), teor foliar de nitrogênio (T.F.N) e produtividade (PROD.) em função da inoculação das sementes com *Azospirillum brasilense*, doses de N e biorregulador, em dois anos agrícolas

F.V <sup>1</sup>	G.L <sup>2</sup>	Quadrados médios					
		A.P	N.F.G.E	N.G.F	M.M.G	T.F.N	PROD.
Anos agrícolas (A.a)	1	2,246*	2,408*	228,930*	76039,460*	35,266*	72578463,597*
<i>Azospirillum</i> spp. (A)	1	0,037 <sup>ns</sup>	0,461 <sup>ns</sup>	199,108*	3789,765*	50,563*	13547856,980*
Doses de N (A)	4	0,435*	3,409*	375,963*	9308,806*	415,768*	12328551,683*
Biorregulador (B)	1	0,002 <sup>ns</sup>	0,730 <sup>ns</sup>	22,816 <sup>ns</sup>	356,8257 <sup>ns</sup>	0,201 <sup>ns</sup>	2197700,749 <sup>ns</sup>
A.a x A	1	0,006 <sup>ns</sup>	0,051 <sup>ns</sup>	13,348 <sup>ns</sup>	4821,556*	0,965 <sup>ns</sup>	365055,600 <sup>ns</sup>
A.a x D	4	0,051*	0,023 <sup>ns</sup>	51,508*	2320,235*	42,700*	3714441,088*
A.a x B	1	0,002 <sup>ns</sup>	0,102 <sup>ns</sup>	43,350*	1068,926 <sup>ns</sup>	0,462 <sup>ns</sup>	907080,839 <sup>ns</sup>
A x D	4	0,001 <sup>ns</sup>	0,323 <sup>ns</sup>	3,454 <sup>ns</sup>	79,113 <sup>ns</sup>	1,673 <sup>ns</sup>	1257745,854 <sup>ns</sup>
A x B	1	0,018 <sup>ns</sup>	0,316 <sup>ns</sup>	202,033*	1784,44*	0,651 <sup>ns</sup>	7385469,689*
D x B	4	0,000 <sup>ns</sup>	0,123 <sup>ns</sup>	5,626 <sup>ns</sup>	434,848 <sup>ns</sup>	1,093 <sup>ns</sup>	2124257,923*
A.a x A x D	4	0,004 <sup>ns</sup>	0,410 <sup>ns</sup>	5,104 <sup>ns</sup>	13,486 <sup>ns</sup>	4,790 <sup>ns</sup>	471492,383 <sup>ns</sup>
A.a x A x B	1	0,000 <sup>ns</sup>	0,012 <sup>ns</sup>	0,937 <sup>ns</sup>	943,749 <sup>ns</sup>	0,064 <sup>ns</sup>	605812,007 <sup>ns</sup>
A.a x D x B	4	0,000 <sup>ns</sup>	0,205 <sup>ns</sup>	1,603 <sup>ns</sup>	83,850 <sup>ns</sup>	2,795 <sup>ns</sup>	1878116,029 <sup>ns</sup>
A x D x B	4	0,001 <sup>ns</sup>	0,266 <sup>ns</sup>	9,418 <sup>ns</sup>	41,984 <sup>ns</sup>	0,761 <sup>ns</sup>	253277,977 <sup>ns</sup>
A.a x A x D x B	4	0,001 <sup>ns</sup>	0,610 <sup>ns</sup>	4,946 <sup>ns</sup>	164,102 <sup>ns</sup>	0,172 <sup>ns</sup>	829212,237 <sup>ns</sup>
Blocos/Anos	10	0,034	8,49	51,121	2474,284	8,592	2202129,35
Resíduo	190	0,012	0,537	11,140	416,724	2,393	800786,158
C.V <sup>3</sup> (%)		5,08	4,48	10,05	7,29	12,11	12,11

(<sup>1</sup>): Fontes de Variação; G.L: Graus de Liberdade; (\*): Significativo pelo teste "F" a 5% de probabilidade; (<sup>ns</sup>): não-significativo; (<sup>3</sup>): Coeficiente de variação.



A variável teor foliar de nitrogênio (T.F.N) foi significativo apenas na interação de primeira ordem entre anos agrícolas e doses. Com relação a variável resposta produtividade, apresentou interações significativas de primeira ordem (S x D), (A x B) e (D x B).

Neste caso, para todas as variáveis respostas, foram revelados efeitos não significativos ( $P > 0,05$ ) nas interações de terceira ordem (S x A x D x B). Entretanto, foi necessário realizar os desdobramentos para assegurar possíveis diferenças significativas. , os coeficientes de variação experimental apresentaram-se inferiores a 15% para todas as variáveis respostas avaliadas.

## Conclusões

O tratamento de sementes com inoculante não influenciou na altura de plantas e no número de fileiras de grãos. O uso do inoculante não substituiu totalmente as adubações nitrogenadas no milho. A interação entre a aplicação de 250 mL ha<sup>-1</sup> de biorregulador em V<sub>4</sub> e a inoculação das sementes com *Azospirillum brasilense*, não proporcionou incrementos significativos na produtividade.

## Agradecimentos

Ao professor Alessandro Lucca Braccini, ao doutorando Glerberson Guillen Piccinin e ao CNPq pelo auxílio financeiro e bolsa de estudos.

## Referências

MILLÉO, M. V. R.; VENÂNCIO, W. S.; MONFERDINI, N. A. Avaliação da eficiência agrônômica do produto Stimulate aplicado no tratamento de sementes e no sulco de plantio sobre a cultura do milho (*Zea mays* L.). **Arquivos do Instituto de Biologia**, v. 67, (supl.), p. 1-145, 2000.

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C. Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n. 2, p. 222-228, 2001.