

Avaliação de híbridos de milho inoculados com *Azospirillum brasilense*¹

Fábio Aurélio Dias Martins², Alex Teixeira Andrade³, Aurinelza Batista Teixeira Condé⁴, Délio

Borges Godinho⁵, Cristiano Gonçalves Caixeta⁶, Robson Luz Costa⁷,

Alan Willian Vilela Pomela⁸, Carlos Marcelo Silveira Soares⁹

Resumo - O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento e a produtividade de 29 híbridos de milho ao serem inoculados com *Azospirillum brasilense*. O experimento foi conduzido em Patos de Minas, MG com 29 híbridos de milho cultivados em sistema plantio direto, submetidos à inoculação do *Azospirillum brasilense* em três ensaios separados: 1) não houve uso da bactéria; 2) aplicação foliar; 3) inoculação na semente. O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados com três repetições. A análise de variância apresentou resultados significativos para todas as características avaliadas ao aplicar *A. brasilense* foliar. E, ao inocular na semente apenas a variável número de espigas por planta, apresentou resultados significativos pela análise de variância. A análise conjunta não demonstrou efeito significativo para a interação híbridos x forma de inoculação. Mas, as características peso de dez espigas, produção de grãos e sacas por hectare apresentaram resultados significativos para as formas de inoculação. A inoculação foliar da bactéria *A. brasilense* foi a mais eficiente nos diferentes híbridos de milho.

Palavras-chaves: Bactéria fixadora. Nitrogênio. *Zea mays* L.

Evaluation of corn hybrid inoculation with *Azospirillum brasilense*

Abstract - The objective of this study was to evaluate the efficacy of *Azospirillum brasilense* inoculation forms on growth and productivity of different maize hybrids. The experiment was carried out in Patos de Minas, MG under no-tillage, with 29 maize hybrids treated with: 1) no *A. Brasilense* treatment, 2) leaf spray with *A. brasiliense*, 3) seed Inoculation with *A. brasiliense*. The experimental design performed was a factorial scheme (29x3) under a randomized block design, with three replicates. The analyzed variables encompassed growth and yield-related variables i.e.: 10 spike weight, grain yield and bags per hectare. The interaction of hybrids and treatments was not significant. The factor treatment was significant for all considered variables. For leaf spray, all growth-related variables were higher than the water control. And, when inoculating into seeds, only spike number per plant was higher than the untreated control. From the obtained results, *A. brasiliensis* has the potential

¹ Manuscrito submetido em 07/02/2013 e aceito para publicação em 27/05/2013.

² Eng. Agrônomo, M.Sc.Pesquisador da Epamig, Bolsista Fapemig, Patos de Minas/MG, E-mail: fabio.aurelio@epamig.br.

³ Eng. Agrônomo, D.Sc.Pesquisador da Epamig, Bolsista Fapemig, Patos de Minas/MG, E-mail: alex.andrade@epamig.br.

⁴ Eng. Agrônoma, D.Sc.Pesquisadora da Epamig, Bolsista Fapemig, Patos de Minas/MG, E-mail: aurinelza@epamig.br.

⁵ Eng. Agrônomo, Técnico Agrícola da Epamig, Graduando do curso de Agronomia, Patos de Minas/MG, E-mail: delio68@yahoo.com.br.

⁶ Graduando de Agronomia, Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas/MG, E-mail: cristiano.ag2009@hotmail.com.

⁷ Eng. Agrônomo, Pesquisador, Laboratório Biocontrole Farroupilha, Patos de Minas/MG, E-mail: robson@grupofarroupilha.com.

⁸ Eng. Agrônomo, D.Sc.Gerente de Pesquisa, Laboratório Biocontrole Farroupilha, Patos de Minas/MG, E-mail: alan@grupofarroupilha.com.

⁹ Eng. Agrônomo, D.Sc. Coordenador de Produção, Laboratório Biocontrole Farroupilha, Patos de Minas/MG, E-mail: marcelo@grupofarroupilha.com.

for maize growth and yield improvement when the bacterial leaf treatment is used, regardless of the considered hybrid.

Key words: Fixing bacteria. Nitrogen. *Zea mays* L.

Introdução

O Estado de Minas Gerais vem se consolidando como o maior produtor de milho do país, apresentando uma safra recorde em 2011/2012 de sete milhões de toneladas, com uma área de cultivo superior a um milhão de hectares (CONAB, 2012). O clima e os investimentos na lavoura têm garantido esses resultados. No entanto, o uso excessivo de fertilizantes, inclusive o N, um dos nutrientes essenciais ao cultivo do milho, pode vir a causar danos ambientais e aumentar o custo da lavoura.

O N afeta diretamente o crescimento do sistema radicular da planta de milho, o número e massa de grãos e a própria sanidade do grão, além de componentes da produtividade essenciais, tais como o número de espigas por planta (MELGAR et al., 1991) e o número de plantas acamadas e quebradas (GODOY JÚNIOR e GRANER, 1964). A produtividade do milho está associada à atividade metabólica do carbono e do nitrogênio, tendo este um papel direto na acumulação de massa seca nos grãos (MACHADO et al., 1992).

Uma opção para o uso mais eficiente do nitrogênio disponível no solo é a utilização de microorganismos promotores de crescimento tais como a bactéria *Azospirillum brasilense* que poderia levar ao uso mais eficiente desse insumo (FAGES, 1994).

As bactérias da espécie *Azospirillum brasilense* são consideradas bactérias diazotróficas fixadoras de nitrogênio atmosférico, que associadas à rizosfera das plantas podem, possivelmente, contribuir com a nutrição nitrogenada delas (BODDEY e DÖBEREINER, 1995). Essas bactérias diazotróficas estão, em geral, amplamente distribuídas no solo e podem colonizar as raízes e o colmo da planta. Encontrar e indicar a estirpe eficiente é de fundamental importância para a utilização sistemática na condução de lavouras de milho, pois essas bactérias de vida livre nem sempre se associam à planta ou contribuem para o crescimento vegetativo da mesma (QUADROS, 2009).

Sabe-se que existe diferença entre os genótipos de milho quanto à eficiência no uso de N e na associação com essas bactérias (REIS

JÚNIOR et al., 2008). Por esse motivo, várias pesquisas (SWEDRZYŃSKA e SAWICKA, 2000; GARCIA-OLIVARES et al., 2007) têm procurado encontrar bactérias que sejam eficientes como fixadoras de N e na produção de substâncias promotoras de crescimento, simultaneamente competitivas com as estirpes de vida livre no solo e ainda selecionar genótipos de milho aptos a associarem-se às bactérias (QUADROS, 2009).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de 29 híbridos de milho mediante diferentes formas de inoculação do *Azospirillum brasilense* (Azos), através da observação quanto ao estímulo no crescimento e produtividade dos híbridos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Sertãozinho, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), localizada em Patos de Minas, MG (18°36'S, 46°31'W e altitude de 940 m) em um Latossolo Vermelho eutrófico.

O experimento consistiu de 29 híbridos de milho (Tabela 1), doados pelas empresas representantes, cultivados em sistema plantio direto. Foram montados três ensaios em separado, na região de Patos de Minas com *A. brasilense*: 1) um ensaio com os 29 híbridos de milho sem inoculação de Azos; 2) um ensaio onde os 29 híbridos receberam uma aplicação foliar de Azos com dosagem de 500 mL.ha⁻¹ numa vazão de 200 L.ha⁻¹ (1 x 10⁸ UFC/ml), quando as plantas apresentaram duas folhas verdadeiras (V2); 3) um ensaio com a inoculação com Azos na semente com dosagem de 300 mL.ha⁻¹ (1 x 10⁸ UFC mL⁻¹). O Azos, estirpe Abv5, utilizado nos ensaios foi proveniente do Laboratório de Biocontrole Farroupilha, situado no município de Patos de Minas.

O delineamento experimental utilizado foi o delineamento em blocos casualizados, com três repetições. O experimento foi conduzido de oito de dezembro de 2010 a cinco de junho de 2011 em condições de sequeiro. As médias de temperaturas máximas e mínimas e de precipitação pluviométrica, no período de

condução dos ensaios, segundo dados obtidos pelo INMET – Estação Meteorológica de Patos de Minas (MG), é apresentada na Tabela 2.

Foi realizada a sulcagem (sobre palhada dessecada) e na adubação de semente foram aplicados 90 kg ha⁻¹ de fosfato monoamônico, 48 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio, 103 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio, 4,2 kg ha⁻¹ de sulfato de zinco e 6 kg ha⁻¹ de sulfato de manganês, como complementação às análises de solo realizadas. As sementes foram plantadas manualmente, sendo seis sementes por metro linear, e então cobertas utilizando-se de sachos, observando a uniformidade da profundidade e distribuição na linha de plantio. Os tratamentos passaram por todos os tratamentos culturais necessários e recomendados para a cultura do milho (MIRANDA et al., 2007). Foram avaliadas as seguintes características: número de plantas deitadas e/ou acamadas, número de espigas por parcela, peso de cinco plantas (kg) coletadas aleatoriamente na parcela útil e utilizando uma balança de precisão com duas casas decimais, peso de 10 espigas (kg) coletadas dentro da parcela útil e utilizando uma balança de precisão com duas casas decimais, aleatoriamente e representativas da parcela, produtividade (kg ha⁻¹) e estimou esses valores para produtividade em sacas por hectare.

Cada parcela constituiu-se de cinco linhas de cinco metros de comprimento com 0,8 m entre linhas e aproximadamente 16,7 cm entre sementes. Na colheita e para avaliação das demais características, colheram-se as três linhas centrais da parcela quando o milho apresentava seus grãos duros, desconsiderando um metro do início e do final de cada linha, resultando numa área útil de 1,6 x 3,0 m (4,8 m²). A colheita foi realizada manualmente e as espigas debulhadas com trilhadora elétrica estacionária. Para o cálculo de produtividade, os teores de umidade dos grãos foram padronizados em 13 % de umidade.

Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância individual e foi verificada a homogeneidade das variâncias residuais, pelo teste de F máximo. Constatada a homogeneidade das variâncias residuais, procedeu-se à análise de variância conjunta. Todas as análises foram realizadas utilizando o programa Genes (CRUZ, 2006) e a comparação das médias foi realizada utilizando-se o teste de Tukey em nível de significância de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

De maneira geral, durante a condução do experimento de híbridos de milho em Patos de Minas, as condições climáticas, principalmente a distribuição das chuvas (Tabela 2), foi favorável para a expressão do potencial produtivo dos genótipos que exigem um mínimo de 800 mm de água para completar seu ciclo (MIRANDA et al., 2007). A ocorrência de chuvas no início do ciclo foi fundamental para a emergência das plântulas e para a atividade do Azos. A germinação das sementes e o estande inicial dos experimentos não apresentaram falhas que resultassem em prejuízo no rendimento final de grãos.

No ensaio conduzido sem a inoculação de Azos (Tabela 3) não houve diferenças significativas entre os híbridos, para todas as características avaliadas.

A análise de variância indicou diferenças significativas para todas as características avaliadas ao aplicar Azos foliar. E, ao inocular o Azos na semente, apenas a variável número de espigas por planta apresentou resultados significativos na análise de variância. Esses resultados sugerem que a inoculação da bactéria de forma foliar pode ser mais eficiente nos diferentes híbridos de milho e demonstra a possibilidade de selecionar híbridos mais responsivos à inoculação com o Azos. A aplicação de Azos por via foliar mostra-se uma excelente opção para utilização em gramíneas, pois coincide com a fase de aplicação de herbicida, facilitando o manejo para o agricultor. O período para aplicação foliar de Azos, a fase de aplicação foliar e do herbicida, em geral quando as plantas apresentaram duas folhas verdadeiras (V2), coincide com um período de chuvas que, embora favoreça o surgimento de plantas espontâneas, favorece também a bactéria que chega ao solo e dali à rizosfera.

A produtividade média, considerando os três ensaios, superou em muito a produtividade média do Estado de Minas Gerais que gira em torno de 5399 kg ha⁻¹ (CONAB, 2012), demonstrando o potencial produtivo dos híbridos e da região para produção desse grão. No entanto, as diferenças significativas entre os híbridos, demonstrando resultados positivos ao uso do Azos, ocorreu apenas com a inoculação via foliar (Tabela 4). A maioria dos híbridos apresentou-se mais associativos com as bactérias considerando as três variáveis simultaneamente. Isso demonstra que as condições de cultivo podem afetar diretamente o desempenho esperado com o uso

de bactérias diazotróficas e a especificidade da bactéria ao híbrido avaliado.

A análise conjunta não demonstrou efeito significativo para a interação híbridos x forma de inoculação (Tabela 5). Mas as características peso de dez espigas, produção de grãos e sacas por hectare apresentaram resultados significativos para as formas de inoculação. Foi realizado então um teste de agrupamento de médias para as diferentes formas de inoculação e observou-se que para as características peso de 10 espigas por planta, produtividade de grãos e sacas por hectare nos ensaios, onde houve inoculação tanto foliar quanto na semente, houve melhores resultados indicando que o uso do Azos, independente da forma de aplicação, contribuiu para o melhor desenvolvimento dessas características (Tabela 6), com destaque para inoculação na semente. Corroborando os resultados encontrados por Novakowski et al. (2011) que independente dos níveis de N utilizados obtiveram superioridade na produtividade de grãos de milho ao inocularem a cultura com o *Azospirillum brasilense*.

Nos primeiros estudos realizados com o objetivo de compreender as associações entre plantas e *Azospirillum spp.*, esperava-se que os benefícios obtidos fossem essencialmente derivados da fixação biológica de nitrogênio (DOBBELAERE et al., 2001). Mas é possível perceber que os efeitos positivos proporcionados por esses microrganismos sejam principalmente derivados de alterações morfológicas e fisiológicas nas raízes das plantas inoculadas, acarretando um incremento na absorção de água e nutrientes (OKON e VANDERLEYDEN, 1997). Provavelmente, seja por essa razão que as características relacionadas unicamente à produção, como as avaliadas neste trabalho, não tenham apresentado o aumento esperado, sendo necessário desenvolver trabalhos similares com avaliação de características relacionadas a desenvolvimento de raiz e variáveis relacionados à produção de fotoassimilados.

Existem indícios de que a grande ferramenta de ação do *Azospirillum* sejam os metabólitos que ele produz, destacando auxinas, citocininas, giberelinas e ácido jasmônico (associado à indução de resistência em plantas), que teriam características promotoras do crescimento, inclusive radicular, favorecendo maior absorção de nutrientes e água. Não seria tão importante uma associação bactéria e planta, mas sim exudatos radiculares produzidos pela bactéria e metabólitos associados à planta.

Conclusões

A inoculação da bactéria Azos foi eficiente nos diferentes híbridos de milho, indicando que sua utilização alterou de forma positiva várias características ligadas à produtividade, independente da forma de inoculação, mas com melhor desempenho ao utilizar a inoculação na semente.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro e pelas bolsas concedidas. Ao Laboratório Farroupilha pelo auxílio na condução dos ensaios e doação do *Azospirillum brasilense* para utilização.

Referências

- BODDEY, R. M.; DÖBEREINER, J. Nitrogen fixation associated with grasses and cereals: recent progress and perspectives for the future. **Fertilizer Research**, Oxford, v. 42, p. 241-250, 1995.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos safra 2011/2012, sexto levantamento, março 2012** / Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/estudo_safra.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2012.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes: biometria**. Viçosa: UFV, 2006. 382 p.
- DOBBELAERE, S. et al. Response of agronomically important crops to inoculation with *Azospirillum*. **Australian Journal of Plant Physiology**, East Melbourne, v. 28, p. 871-879, 2001.
- FAGES, J. *Azospirillum* inoculants and field experiments. In: OKON, Y. (Ed.). ***Azospirillum/plant association***. Boca Raton: CRC, 1994. p. 87-109.
- GARCÍA-OLIVARES, J. G. et al. Efecto de cepas de *Azospirillum brasilense* en el crecimiento y rendimiento de grano del maíz. **Revista Fitotecnia Mexicana**, Chapingo, v. 30, n. 3, p. 305-310, 2007.

- GODOY JÚNIOR, C.; GRANER, E. A. Milho: adubação mineral nitrogenada. IV – Parcelamento do calnitro. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 39, p. 185-189, 1964.
- MACHADO, E. C. et al. Fotossíntese, remobilização de reservas e crescimento de grãos em dois híbridos de milho sob deficiência hídrica na fase de enchimento dos grãos. **Bragantia**, Campinas, v. 51, n. 2, p. 151-159, 1992.
- MELGAR, R. J. et al. Doses e épocas de aplicação de fertilizante nitrogenado para milho em latossolo da Amazônia Central. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 15, n. 3, p. 289-296, 1991.
- MIRANDA, G. V. et al. Milho (*Zea Mays* L.) In.: PAULA JÚNIOR, T. J.; VENZON, M. **101 culturas**: manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte: Epamig, 2007. 800 p.
- NOVAKOWISKI, J. H. et al. Efeito residual da adubação nitrogenada e inoculação de *Azospirillum brasilense* na cultura do milho. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, p. 1687-1698, 2011. Suplemento 1.
- OKON, Y.; VANDERLEYDEN, J. Root-associated *Azospirillum* species can stimulate plants. **ASM News**, Washington, v. 63, p. 364-370, 1997.
- QUADROS, P. D. **Inoculação de *Azospirillum* spp. em sementes de genótipos de milho cultivados no Rio Grande do Sul**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Porto Alegre: UFRGS, 2009.
- REIS JUNIOR, F. B. et al. Inoculação de *Azospirillum amazonense* em dois genótipos de milho sob diferentes regimes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, p. 1139-1146, 2008.
- SCOTT, A. J.; KNOTT, M. Cluster analysis method for means in the analysis of variance. **Biometrics**, Arlington, v. 30, p. 507-512, 1974.
- SWĘDRZYŃSKA, D.; SAWICKA, A. Effect of inoculation with *Azospirillum brasilense* on development and yielding of maize (*Zea mays* ssp. *saccharata* L.) under different cultivation conditions. **Polish Journal of Environmental Studies**, Olsztyn, v. 9, n. 5, 2000.

Tabela 1 - Descrição dos híbridos de milho, empresas detentoras e peneira recomendada.

Híbrido	Empresa	Peneira recomendada	Híbrido	Empresa	Peneira recomendada
30A25HX	Agromen	20R	Impacto TL	NK	20C
30A91HX	Agromen	RC2	30F53H	Pioneer	R4
30A86HX	Agromen	C3C	RBX 9007	Riber	21
30A95HX	Agromen	C4C	DKB	Dekalb	R3L
30A77HX	Agromen	20R	DKB 390	Dekalb	C3L
2B707HX	Dow	C3C	RB 9108	Riber	18R2
2B587HX	Dow	C1C	RB 9110YG	Riber	20R2
8K90018HX	Dow	20R	BG 9720	Agrocerec	R1
2B280HX	Dow	22	AG 7088	Agrocerec	C2
8B8457HX	Dow	22	AG	Agrocerec	C2L
2A550HX	Dow	NI	AG	Agrocerec	R2GM
7B7366HX	Dow	22	P3646H	Pioneer	C2
2B604HX	Dow	C2C	30 F35H	Pioneer	R2
7K8255HX	Dow	22	BG7049Y	Biogene	C1
Status TL	NK(Syngenta)	18R1			

Tabela 2 - Precipitação total e médias de temperatura (máxima e mínima) mensais no período de condução do experimento, entre dezembro de 2010 e junho de 2011 (INMET – Estação Meteorológica de Patos de Minas, MG).

Meses	Precipitação total (mm)	Temperatura	
		máxima (°C)	mínima (°C)
Dezembro	493,10	29,70	19,00
Janeiro	398,30	18,60	18,20
Fevereiro	72,10	30,70	18,30
Março	463,90	27,80	18,30
Abril	72,70	28,10	16,50
Mai	0,40	27,30	14,20
Junho	24,20	26,10	12,70

Tabela 3 - Análises de variâncias individuais para as características número de espigas por parcela (N.ESP), peso de cinco plantas (5 PL) (kg), peso de dez espigas por planta (10 ESP) (kg), produtividade de grãos em kg/ha (PG) e produtividade em sacas ha⁻¹ (SACAS), nos ensaios sem inoculação do Azos, com inoculação foliar e inoculação na semente na safra agrícola 2010/2011.

Ensaio sem inoculação do Azos						
FV	GL	Nº ESP	5PL	10ESP	PG	SACAS
Blocos	2	1.07	1.35	0.23	6273115	2693.73
Híbridos	28	54.99 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.11 ^{ns}	3880436 ^{ns}	1289.81 ^{ns}
Resíduo	56	37.69	0.23	0.12	4057785	1172.38
Média		46.31	2.00	1.71	7490	123.68
CV (%)		13.25	24.07	20.22	26.89	27.68
Ensaio com inoculação foliar do Azos						
Blocos	2	20,72	2,57	0,09	4342294	1206,03
Híbridos	28	22,71*	0,42 ^{ns}	0,08*	1492832*	414,07*
Resíduo	56	13,91	0,32	0,03	756288	210,08
Média		49,68	2,38	2,09	10205	170,08
CV (%)		7,51	23,84	8,14	8,52	8,52
Ensaio com inoculação do Azos na semente						
Blocos	2	5,01	1,82	1,57	21501567	5971,82
Híbridos	28	26,60*	0,25 ^{ns}	0,08 ^{ns}	1655392 ^{ns}	459.83 ^{ns}
Resíduo	56	13,10	0,22	0,06	1294218	359.51
Média		48,78	2,48	2,23	10612	176.88
CV (%)		7,42	18,97	11,43	10.72	10.72

^{ns}Não-significativo; *Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F. FV = fontes de variação. GL = graus de liberdade. CV= coeficiente de variação (%).

Tabela 4 - Médias⁽¹⁾ dos híbridos de milho em relação às variáveis peso de dez espigas por planta (10ESP) (kg), produtividade de grãos em kg ha⁻¹ (PG) e produtividade em sacas ha⁻¹ (SACAS), nos ensaios sem inoculação do Azos, com inoculação foliar e inoculação na semente na safra agrícola 2010/2011.

Híbridos	Sem Inoculação com Azos			Inoculação Azos foliar			Inoculação Azos na Semente		
	10 espigas	PG	Sacas	10 espigas	PG	Sacas	10 espigas	PG	Sacas
30A25HX	1,87 a	8567 a	142,79 a	2,21 ab	10866 ab	181,11 ab	1,93 a	9733 a	162,23 a
30A91HX	1,64 a	6626 a	110,44 a	2,06 ab	10255 ab	170,92 ab	2,08 a	10210 a	170,18 a
30A86HX	1,57 a	7712 a	128,54 a	2,02 ab	10107 ab	168,46 ab	2,21 a	10646 a	177,44 a
30A95HX	1,83 a	7696 a	128,27 a	2,35 ab	12249 a	204,16 a	2,20 a	11136 a	185,61 a
30A77HX	1,64 a	6675 a	77,92 a	2,07 ab	10805 ab	180,10 ab	2,01 a	11376 a	189,61 a
2B707HX	1,44 a	6203 a	103,39 a	2,06 ab	9460 ab	157,68 ab	2,02 a	10782 a	179,71 a
2B587HX	1,95 a	8191 a	136,52 a	2,07 ab	10855 ab	180,93 ab	2,23 a	9712 a	161,87 a
8K90018HX	2,00 a	8648 a	144,14 a	2,16 ab	9372 b	156,21 b	2,36 a	11083 a	184,73 a
2B280HX	1,69 a	6809 a	113,49 a	1,83 b	10183 ab	169,73 ab	2,11 a	11699 a	194,99 a
8B8457HX	1,44 a	6650 a	110,85 a	2,10 ab	9593 ab	159,89 ab	2,49 a	11455 a	190,92 a
2A550HX	1,75 a	8043 a	134,06 a	1,87 b	9770 ab	162,83 ab	2,16 a	11809 a	196,83 a
7B7366HX	1,80 a	8575 a	142,92 a	1,92 ab	10649 ab	177,48 ab	2,00 a	9942 a	165,71 a
2B604HX	1,60 a	6181 a	103,03 a	2,12 ab	10122 ab	168,71 ab	2,10 a	10091 a	168,19 a
7K8255HX	1,55 a	7819 a	130,32 a	1,94 ab	9699 ab	161,66 ab	2,04 a	10410 a	173,51 a
Status TL	1,55 a	6486 a	108,10 a	2,16 ab	9788 ab	163,14 ab	2,31 a	10122 a	168,72 a
Impacto TL	1,77 a	9046 a	150,77 a	1,82 b	9583 ab	159,72 ab	2,15 a	9000 a	150,01 a
30F53H	1,74 a	7323 a	122,06 a	2,11 ab	9964 ab	166,08 ab	2,22 a	11201 a	186,69 a
RBX 9007	1,64 a	5800 a	96,67 a	2,35 ab	10333 ab	172,22 ab	2,57 a	11664 a	194,41 a
DKB 393YG	1,84 a	7058 a	117,64 a	2,47 a	10227 ab	170,46 b	2,48 a	10086 a	168,11 a
DKB 390 PRO	1,63 a	8691 a	144,85 a	2,09 ab	11101 ab	185,02 ab	2,13 a	11531 a	192,19 a
RB 9108	1,27 a	5624 a	93,75 a	2,10 ab	9784 ab	163,07 ab	2,30 a	10024 a	167,08 a
RB 9110YG	1,90 a	8799 a	146,66 a	1,92 ab	10231 ab	170,52 ab	2,22 a	10791 a	179,86 a
BG 9720	2,17 a	9450 a	157,51 a	2,04 ab	9624 ab	160,40 ab	2,62 a	9866 a	164,44 a
AG 7088	1,65 a	5776 a	96,28 a	2,10 ab	9140 b	152,34 b	2,25 a	10906 a	181,77 a
AG 8088YG	2,03 a	9726 a	162,10 a	2,07 ab	9887 ab	164,80 ab	2,26 a	9397 a	156,63 a
AG 8061PRO	1,75 a	7698 a	128,30 a	1,96 ab	9597 ab	159,95 ab	2,40 a	10677 a	177,97 a
P3646H	1,62 a	6855 a	114,26 a	2,30 ab	10979 ab	182,99 ab	2,39 a	11316 a	188,61 a
30 F35H	1,81 a	7471 a	124,52 a	2,27 ab	11645 ab	194,08 ab	2,22 a	10332 a	172,20 a
BG7049Y	1,87 a	8567 a	142,79 a	2,36 ab	10068 ab	167,81 ab	2,26 a	10763 a	179,39 a

¹ Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 5 - Análise de variância conjunta para as características número de espigas por parcela (N.ESP), peso de cinco plantas (5PL) (kg), peso de dez espigas por planta (10ESP) (kg), produtividade de grãos em kg ha⁻¹ (PG) e produtividade em sacas ha⁻¹ (SACAS), nos ensaios sem inoculação do Azos, com inoculação foliar e inoculação na semente na safra agrícola 2010/2011.

FV	GL	N. ESP	5PL	10ESP	PG	SACAS
Blocos/Amb	6	8,93	1,92	0,63	10705658	2973,52
Híbridos	28	47,06 ^{ns}	0,38 ^{ns}	0,12 ^{ns}	1988324 ^{ns}	552,29 ^{ns}
Formas de Inoculação (I)	2	266,09 ^{ns}	5,60 ^{ns}	6,38*	250675085*	69631,58*
H x I	56	28,62 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,08 ^{ns}	2520168 ^{ns}	700,01 ^{ns}
Resíduo	168	21,56	0,25	0,07	2036097	565,58
Média		48,26	2,28	2,01	9436	157,27
CV (%)		9,62	22,22	13,26	15,12	15,12

^{ns}Não-significativo; *Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F. FV = fontes de variação. GL = graus de liberdade. CV= coeficiente de variação (%)

Tabela 6 - Médias das formas de inoculação do Azos em híbridos de milho em relação às características número de espigas por planta (N^oESP), peso de cinco plantas (5PL) (kg), peso de 10 espigas (10ESP), produção de grãos (PG) (kg ha⁻¹) e produtividade em sacas ha⁻¹ (SACAS) avaliados em Patos de Minas, MG na safra agrícola 2010/2011.

Forma de Inoculação do Azos ¹	N. ESP	5PL	10ESP	PG	SACAS
Sem inoculação	46,31 a	2,00 a	1,71 b	7490 b	124,83 b
Inoculação foliar	49,69 a	2,38 a	2,10 ab	10205 ab	170,08 ab
Inoculação da semente	48,79 a	2,48 a	2,23 a	10612 a	176,88 a

¹Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott e Knott.