



## EFEITO DE INOCULANTE E INSETICIDAS NO TRATAMENTO DE SEMENTES SOBRE A EMERGÊNCIA DO MILHO

Felipe Ceccon<sup>(1)</sup>, Air Lisboa Flores<sup>(1)</sup>, Izabela Richena Barbosa<sup>(1)</sup>, Leandro Escobar Dalarosa<sup>(2)</sup>, Luiz Antonio de Assis Lima<sup>(2)</sup>, Gabriela Aparecida de Almeida Amorim<sup>(2)</sup> e Gabriele Bezerra Diolindo da Silva<sup>(2)</sup>

### 1. Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é uma gramínea perene largamente cultivada no Brasil. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2017), a estimativa de produção do milho é de 92,83 milhões de toneladas, distribuídas entre a safra (30,15 milhões de toneladas) e safrinha (62,68 milhões de toneladas).

A produção do grão depende da boa condução das lavouras, a qual se inicia numa adequada proteção das sementes aos insetos praga. O tratamento de sementes é uma maneira de assegurar que insetos praga não consumam as plantas à campo muito difundida e utilizada em campos de produção do grão em larga escala.

Bactérias diazotróficas são microrganismos que realizam a conversão enzimática do nitrogênio gasoso em amônia. Além da fixação biológica de nitrogênio, alguns desses microrganismos também produzem substâncias promotoras de crescimento de plantas (Bergamaschi et al., 2007). Pela habilidade dessas bactérias de colonizar raízes de plantas ou o ambiente ao seu redor, promovendo benefícios ao crescimento e/ou desenvolvimento das plantas, também são denominadas rizobactérias promotoras de crescimento (Kloepper & Schroth, 1978).

Em um estudo realizado por Cassán et al. (2008), foi verificado que bactérias diazotróficas *Azospirillum brasilense* foram capazes de excretar zeatina, ácido giberélico e ácido indolacético em concentrações suficientes para promover alterações fisiológicas e morfológicas em sementes de milho.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a interação entre o tratamento de sementes com inseticidas e a inoculação com *A. brasilense* e seus efeitos sobre a porcentagem e a velocidade de emergência de plântulas de milho.

<sup>(1)</sup>Engenheiro(a) Agrônomo(a), Mestrando(a) em Produção Vegetal, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados - MS. E-mails: [felipececon92@gmail.com](mailto:felipececon92@gmail.com); [airlisboa@hotmail.com](mailto:airlisboa@hotmail.com); [izabelarichenabarbosa@gmail.com](mailto:izabelarichenabarbosa@gmail.com)

<sup>(2)</sup>Graduando(s) em Agronomia, UFGD, Dourados - MS. E-mails: [leandro\\_dalarosa@hotmail.com](mailto:leandro_dalarosa@hotmail.com); [assislimala@gmail.com](mailto:assislimala@gmail.com); [gabyalmeidaamorin@hotmail.com](mailto:gabyalmeidaamorin@hotmail.com); [gabi.bayta13@hotmail.com](mailto:gabi.bayta13@hotmail.com)



## 2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido no mês de abril, em casa de vegetação na Universidade Federal da Grande Dourados. As sementes do híbrido 4600 RR, que já possuíam tratamento industrial com fungicida Fluxonil + Metalaxil + Tiabendazole, foram semeadas em bandejas de 8 x 16 células, contendo substrato de proporções iguais de argila e areia.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em parcelas subdivididas, com os cinco níveis de inseticidas alocados na parcela e dois níveis de inoculante alocados na subparcela. Cada subparcela continha 25 sementes, seguindo a metodologia proposta pela Regra de Análises de Sementes (BRASIL, 2009).

Os inseticidas utilizados foram: 1) Thiamethoxam (70 g i.a. por 100 kg de sementes); 2) Cyantraniliprole (62,4 g i.a. por 100 kg de sementes); 3) Clortraniliprole (120 g i.a. por 100 kg de sementes); 4) Imidacloprido + Tiodicarbe (150 + 450 g i.a. por 100 kg de sementes); 5) e testemunha tratada com água destilada. As sementes foram tratadas um dia antes da semeadura, no qual, foram separados 0,5 kg de sementes de milho para cada tratamento, acondicionados em embalagens plásticas, adicionado a dose de tratamento na borda da embalagem, e posteriormente foi realizada homogeneização com movimentos circulares. Após os tratamentos foram secos em temperatura ambiente e colocados em embalagens de papel para a adição do inoculante e subsequente semeadura.

A inoculação foi realizada horas antes da semeadura, com o produto NoduGram®, que consiste em um inoculante líquido desenvolvido para gramíneas com a bactéria *A. brasiliense*, as estirpes Ab-V5 e Ab-V6 na concentração de  $7,2 \times 10^9$  células por mL do produto. De cada tratamento, 200 gramas de sementes foram embaladas em saco plástico e receberam a solução de bactérias e foram homogeneizadas em movimentos circulares. As embalagens foram então abertas e as sementes espalhadas à sombra para ideal incorporação da solução de bactérias às sementes.

As contagens de porcentagem e velocidade de emergência foram iniciadas no quarto dia de instalação, dia em que a primeira plântula emergiu, e finalizaram no nono dia, quando o número de plantas emergidas se estabilizou. A velocidade de emergência foi obtida pela fórmula de Maguire (1962):  $VE = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$

Onde:

VE = índice de velocidade de emergência;

E1, E2, ..., En = número de plântulas normais computadas na primeira, na segunda e na última avaliação, respectivamente;





N1, N2, ..., Nn = número de dias da semeadura à primeira, à segunda e à última avaliação respectivamente.

Os dados foram submetidos à teste de normalidade de Lilliefors, análise de variância e as médias comparas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade pelo programa estatístico GENES (Cruz, 1997).

### 3. Resultados e Discussão

A normalidade dos dados foi testada pelo Teste de Lilliefors, e os valores de porcentagem e velocidade de emergência foram não foram significativos. Significa que os dados podem ser analisados com base na distribuição normal, portanto, foram submetidos à análise de variância (Tabela 1).

**Tabela 1.** Análise de variância e coeficientes de variação para porcentagem e velocidade de emergência de plântulas de milho tratadas com inoculante e inseticidas, semeadas em bandejas com substrato areno-argiloso.

Fator de variação	Porcentagem de emergência		Velocidade de emergência	
	Teste F	CV (%)	Teste F	CV (%)
Inseticida	2,22 ns	2,58	1,14 ns	8,48
Inoculante	0,00 ns	3,39	1,04 ns	5,96
Interação	5,21 **	-	5,62 **	-

\*\* : significativo à 1% de probabilidade pelo teste de F; ns: não significativo pelo teste de F. CV: coeficiente de variação.

Pode-se observar na Tabela 1 que os efeitos dos inseticidas e do inoculante não foram significativos quando avaliados separadamente, mas a interação dos efeitos dos tratamentos afetou significativamente à 1% de probabilidade a porcentagem e a velocidade de emergência de plântulas. Bittencourt et al. (2000) também não observaram influência do tratamento de sementes de milho com o inseticida thiamethoxam na germinação em relação as sementes sem tratamento em diversos períodos de avaliação. Pinho et al. (1995) relataram que sementes de milho de alto vigor apresentaram pequenas respostas ao tratamento com inseticidas.

Devido à significativa interação entre os tratamentos foi realizado o desdobramento dos níveis dos tratamentos. Portanto, o desdobramento dos níveis de inseticidas dentro do inoculante, e vice-versa, para as variáveis de porcentagem e velocidade de emergência estão expressos na Tabela 2.



**Tabela 2.** Análise de variância dos desdobramentos de inoculante dentro dos níveis de inseticidas, na presença e ausência de inoculante, para porcentagem e velocidade de emergência de plântulas de milho.

Tratamentos	Porcentagem de emergência	Velocidade de emergência
Inoculante com Thiamethoxam	7,97 *	6,74 *
Inoculante com Cloraniliprole	0,51 ns	3,57 ns
Inoculante com Cyantraniliprole	5,51 *	9,99 **
Inoculante com Imidacloprido + Tiodicarbe	5,44 *	0,54 ns
Inoculante sozinho	1,41 ns	2,93 ns
Inseticida com inoculante	5,85 **	3,18 *
Inseticida sozinho	2,33 ns	2,06 ns

\*\* e \*: significativo à 1% e 5% de probabilidade pelo teste de F, respectivamente; ns: não significativo pelo teste de F.

Na Tabela 2, observa-se que os inseticidas que afetaram significativamente a emergência, quando inoculados com bactérias de *Azospirillum*, foram Thiamethoxam, Cyantraniliprole e Imidacloprido + Tiodicarbe. Porém, na ausência do inoculante, não houve efeito significativo na emergência das plântulas. Para a velocidade de emergência, os inseticidas Thiamethoxam e Cyantraniliprole, na presença de bactérias promotoras de crescimento, resultaram em efeitos estatisticamente significativos, efeito não encontrado na ausência da inoculação. Dartora et al. (2013) também encontraram significância na interação de inseticidas com *Azospirillum* na germinação de milho.

A Tabela 3 apresenta as médias dos fatores inseticidas e inoculantes para as variáveis porcentagem, velocidade e emergência. Para porcentagem de emergência, o Thiamethoxam foi o único que se assemelhou à testemunha na ausência de inoculante. Já com a presença do inoculante, Cyantraniliprole e Imidacloprido + Tiodicarbe foram os que apresentaram melhores valores de emergência de plântulas. Souza et al. (2014) também constataram que a inoculação de *Azospirillum* em sementes de milho não beneficiam germinação e vigor de sementes.

Para velocidade de emergência, nenhum tratamento com inseticida se igualou à testemunha quando não foram inoculados com bactérias. Na presença de inoculante, os inseticidas Cyantraniliprole e Imidacloprido + Tiodicarbe fizeram as plântulas emergirem mais rápido que o tratamento sem inseticida.



**Tabela 3.** Médias de porcentagem e velocidade de emergência de plântulas de milho tratadas com inoculante e inseticidas, semeadas bandeja com substrato areno-argiloso.

Tratamentos	Emergência		Velocidade de emergência	
	Não inoculado	Inoculado	Não inoculado	Inoculado
	----- % -----		----- plântulas dia <sup>-1</sup> -----	
Thiamethoxam	94 Aa	82 Bc	11,9 Aab	9,4 Bc
Clorraniliprole	88 Ab	85 Bbc	10,7 Ac	9,1 Bc
Cyantraniliprole	84 Bb	94 Aa	9,3 Bd	12,1 Aa
Imidacloprido + Tiodicarbe	88 Bb	98 Aa	11,4 Bb	12,1 Aa
Testemunha	93 Aa	88 Bb	12,1 Aa	10,4 Bb

Letras iguais maiúsculas na mesma linha e minúsculas na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

De maneira geral, os inseticidas Thiamethoxam e Clorraniliprole acompanharam os efeitos da testemunha para as duas características nos dois níveis de inoculante e a inoculação de sementes com bactérias diminuiu a porcentagem e a velocidade de emergência.

Vale ressaltar que este experimento fornece apenas evidências diretas do efeito de tratamentos em sementes sobre a emergência de plântulas e a velocidade de emergência de plântulas de milho. Por mais que a interação dos ingredientes ativos com a bactéria testada nesse estudo tenha afetado a porcentagem e a velocidade de emergência, estudos científicos provam o benefício na produtividade de se proteger as plantas de insetos-praga e de inocular sementes com bactérias promotoras do crescimento de raízes.

#### 4. Conclusões

A interação de inseticidas com bactérias fixadoras de nitrogênio afetou negativamente a porcentagem e velocidade de emergência. Os tratamentos de sementes com Thiametoxan e Cyantraniliprole são os que menos afetaram a porcentagem e velocidade de emergência de plântulas de milho.

#### Referências

BERGAMASCHI, C.; ROESCH, L.F.W.; QUADROS, P.D.; CAMARGO, F.A.O. Ocorrência de bactérias diazotróficas associadas a cultivares de sorgo forrageiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p.727-733, 2007.



BITTENCOURT, S.R.M.; FERNANDES, M.A.; RIBEIRO, M.C.; VIEIRA, R.D. Desempenho de sementes de milho tratadas com inseticidas sistêmicos. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.2, p.86-93, 2000.

BRASIL - Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 2009. 395p.

CASSÁN, F.; PERRIG, D.; SGROY, V.; MASCIARELLI, O.; PENNA, C.; LUNA, V. *Azospirillum brasilense* Az39 and *Bradyrhizobium japonicum* E109, inoculated singly or in combination, promote seed germination and early seedling growth in corn (*Zea mays* L.) and soybean (*Glycine max* L.). **European Journal of Soil Biology**, Paris, v.45, p.28-35, 2009.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos, décimo segundo levantamento, setembro/2017**. Brasília: Conab, 2017. 158p.

CRUZ, C.D. **Programa Genes**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa - MG: Editora UFV, 1997. 442p.

DARTORA, J.; GUIMARÃES, V.F.; MARINI, D.; JÚNIOR, A.S.P.; CRUZ, L.M.; MENSCH, R. Influência do tratamento de sementes no desenvolvimento inicial de plântulas de milho e trigo inoculados com *Azospirillum brasilense*. **Scientia Agraria Paranaensis, Marchal Cândido Rondon**, v.12, n.3, p.175-181, 2013.

KLOPPER, J.; SCHROTH, M. Plant growth-promoting rhizobacteria in radish. **Plant Pathogenic Bacteria**, Gilbert-Clarey, p.879-882, 1978.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-77, 1962.

PINHO, E.V.R.V.; CAVARIANI, C.; ALEXANDRE, A.D.; MENTEN, J.O.M.; MORAES, M.H.D. Efeitos do tratamento fungicida sobre a qualidade sanitária e fisiológica de sementes de milho (*Zea mays* L.) **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.17, n.1, p.23-28, 1995.

SOUZA, E.J.; MAGALHÃES, F.F.; ALVES, C.Z.; CÂNDIDO, A.C.S.; SILVA, T.R.; CUNHA, F.F. Inoculação de *Azospirillum brasilense* na qualidade fisiológica de sementes de milho doce. **Nucleus**, Ituverava, v.11, n.1, 2014.

