

ISSN: 2319-0124

AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE MILHO SUBMETIDO A DIFERENTES DOSES DE *Azospirillum brasilense*

Rafaela de P. COSTA¹; José L. de A. R. PEREIRA²; Gabriel A. J. FERRAZ³; Evandro L. de MATOS JUNIOR⁴; Cainan E. de GODOI⁵.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a resposta do efeito da inoculação de diferentes doses de *Azospirillum brasilense* em um híbrido de milho comercial na safra 2021/2022. Este experimento foi conduzido na área experimental da Fazenda-Escola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, *campus* Inconfidentes. O híbrido foi inoculado antes do plantio e foram utilizados seis tratamentos (incluindo a testemunha), sendo que as doses utilizadas nas parcelas foram: 0,2 mL, 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL e 1,0 mL. As variáveis analisadas foram teor de clorofila e produtividade de grãos. O tratamento que mais se destacou foi a dose 0,6 mL, tanto para teor de clorofila quanto para produtividade.

Palavras-chave: *Zea mays*; Clorofila; Inoculação.

1. INTRODUÇÃO

A cultura do milho, além de ter importância no agronegócio, é base de sustentação para a pequena propriedade, constituindo-se, também, num dos principais insumos do complexo agroindustrial. Além disso, a cultura representa um importante papel na rotação de culturas, no sistema de semeadura direta. É preciso, porém, investir em tecnologias para redução de custos, mantendo a produtividade.

Por essa razão, estudos sobre o uso de inoculantes à base de bactérias promotoras do crescimento de plantas devem ser valorizados (QUADROS et al., 2014), dado o aumento dos valores dos insumos, em especial os fertilizantes nitrogenados. No Brasil, cerca de 21 milhões de hectares de milho foram colhidos durante a primeira e segunda safra em 2021/2022, produzindo um total de 112 milhões de toneladas de alimentos. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento - Conab (2022), no sudeste do país, Minas Gerais é o maior produtor de milho, produzindo cerca de 9 milhões de toneladas do grão.

Segundo Hungria (2011), as projeções são de que, nos próximos anos, haverá um incremento substancial no uso de fertilizantes no Brasil para atender a intensificação da agricultura e a recuperação de áreas degradadas. O mercado brasileiro de fertilizantes, porém, é frágil e com grande dependência das importações. É fundamental, portanto, encontrar alternativas para o uso mais

¹ IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes – rafaela.costa@alunos.ifsuldeminas.edu.br

² Orientador, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes – joseluiz.pereira@ifsuldeminas.edu.br

³ IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes – gabriel.junqueira@alunos.ifsuldeminas.edu.br

⁴ IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes – evandro.junior@alunos.ifsuldeminas.edu.br

⁵ IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes – cainan.eduardo@alunos.ifsuldeminas.edu.br

eficiente dos fertilizantes e, nesse contexto, alguns microrganismos, como as bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico, as bactérias promotoras do crescimento de plantas, os fungos micorrízicos, entre outros, podem desempenhar um papel relevante e estratégico para garantir altas produtividades a baixo custo e com menor dependência de importação de insumos.

Plantas de interesse agrônômico podem ser inoculadas, com o intuito de aumentar sua produtividade, de modo com que os custos sejam relativamente reduzidos, sendo as bactérias do gênero *Azospirillum* usadas para esse fim, estimulando seu crescimento por múltiplos mecanismos, incluindo síntese de fito-hormônio, melhoria da nutrição nitrogenada, mitigação de estresse e controle biológico da microbiota patogênica. A este fato, atribuímos a ideia dos crescentes estudos no que diz respeito à inoculação em milho utilizando-se desses microrganismos.

Sendo assim, objetivou-se com esse projeto, analisar qual dosagem de um inoculante à base de *Azospirillum brasilense* traria maior desempenho produtivo para as plantas tratadas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no ano agrícola 2021/2022, na área experimental da Fazenda-Escola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, *campus* Inconfidentes. A área está situada a 914 m de altitude, a 22° 18 '37,47" de Latitude Sul e 46° 19' 54,31" Longitude Oeste. O clima da região é subtropical de inverno seco e verão quente (Cwa). Apresenta temperatura média anual de 19°C e precipitação média anual de 1.800 mm (PEREIRA; BALIEIRO; PINTO, 2011). O local do plantio, por sua vez, já vem sendo cultivado com milho no sistema convencional há vários anos.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com cinco repetições, sendo o experimento conduzido sob sistema de plantio convencional, considerando um espaçamento de 0,5 m entre linhas e população final de 72.000 plantas ha⁻¹. As parcelas foram constituídas de quatro linhas de cinco metros de comprimento, sendo as duas centrais consideradas como úteis.

As sementes de milho foram inoculadas antes do plantio, e foram usados seis tipos de tratamento (incluindo a testemunha), sendo a primeira dosagem de 0,2 mL e as próximas dosagens definidas acrescentando-se 0,2 mL a cada parcela, sendo: 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL e 1,0 mL. Os demais tratamentos culturais foram realizados de acordo com a necessidade da cultura.

A primeira avaliação do teor de clorofila foi realizada, utilizando o clorofilômetro para leitura, quando as plantas se encontravam em estágio fenológico V3, sendo três medições por planta, na folha inteira e sendo elas opostas, das duas linhas centrais de cada parcela e posteriormente foi feita a média das medições. A segunda avaliação seguiu o mesmo padrão da primeira e foi realizada no pré-ponderamento. Para a avaliação de produtividade foram colhidas todas as espigas da área útil, sendo que foi feita a pesagem dos grãos já debulhados e também a medição de umidade de cada parcela. Posteriormente, em laboratório, efetuou-se a pesagem de 1000 grãos e a determinação da quantidade de grãos ardidos, estimando-se assim a produção, corrigindo a umidade para 13%.

Para as análises estatísticas, o software estatístico utilizado foi o SISVAR 5.6. (FERREIRA, 2019). Nas comparações múltiplas de médias, foi utilizado teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade, além da análise das variáveis numa curva de regressão, tanto pelo SISVAR, quanto pelo EXCEL.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados de produtividade média de grãos (PG), teor de clorofila 1 (1 TC) e teor de clorofila 2 (2 TC) estão apresentados na Tabela 1, onde observa-se que não houve diferença significativa entre os dados para as variáveis analisadas. O tratamento 3, de 0,6 mL de inoculante, destaca-se pela maior produtividade e maior teor de clorofila nas duas avaliações, diferindo estatisticamente dos demais, que apresentaram baixa produtividade média de grãos (Tabela1).

Tabela 1. PG, 1 TC e 2 TC de um híbrido de milho submetido a diferentes doses de *Azospirillum brasilense* na safra de 2021/2022.

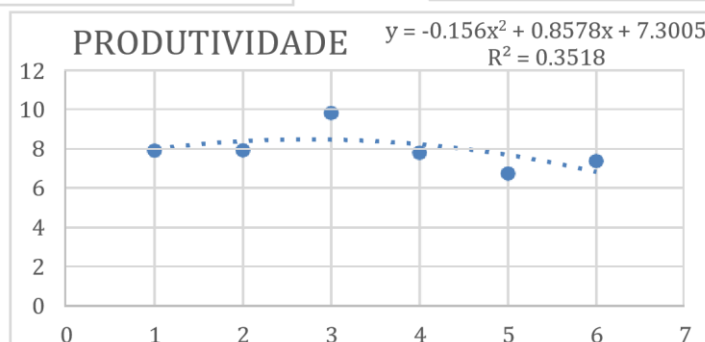
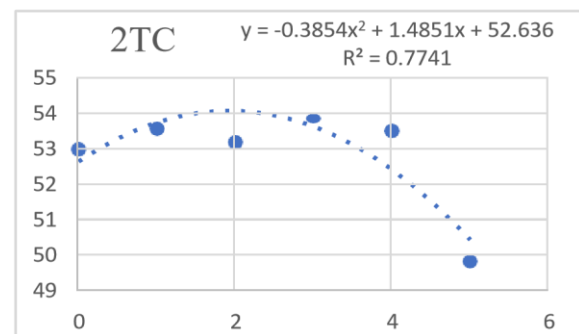
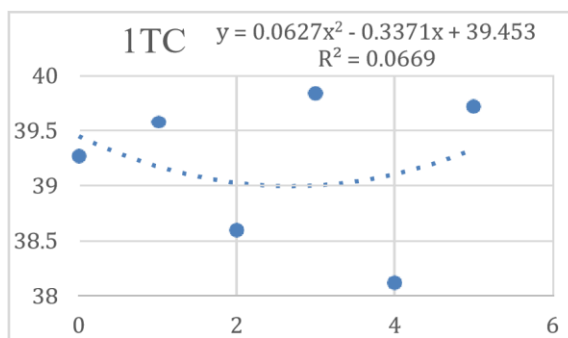
Híbrido	Dose	PG (kg ha ⁻¹)	1 TC	2 TC
P4285VYHR	0,0 mL	7712.00 b	39.27 b	52.98 b
P4285VYHR	0,2 mL	7712.00 b	39.56 b	53.56 c
P4285VYHR	0,4mL	8036.00 c	38.60 a	53.18 c
P4285VYHR	0,6mL	9564.00 d	39.84 b	53.90 c
P4285VYHR	0,8 mL	7804.00 b	38.12 a	53.50 c
P4285VYHR	1,0 mL	6752.00 a	39.72 b	49.78 a

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não se diferem de si pelo teste de Scott-Knott a 0,05.

Os resultados obtidos pela curva de regressão (tanto via SISVAR quanto via EXCEL) estão expressos na Tabela 2.

Tabela 2. Equações obtidas por análise de regressão entre teores de clorofila e produtividade.

Variável	Equação	R ²
CLOROFILA 1	$y = -0.06267x^2 - 0.4642x + 39.853$	6.69
CLOROFILA 2	$y = 0.3853x^2 + 2.2557x + 50.766$	77.41
PRODUTIVIDADE	$y = 0.1553x^2 + 0.8563x + 7.2892$	34.53



Por outro lado, Müller et al. (2012), não encontrou diferença no rendimento de grãos e teor de clorofila, sendo necessário mais estudos com *A. brasilense* sobre a eficiência desta bactéria.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que o aumento das dosagens de *A. brasilense* não foi significativo estatisticamente, tendo se destacado apenas a dose de 0,6 mL, de forma exponencial.

REFERÊNCIAS

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. TABELA DE LEVANTAMENTO: GRÃOS: sexto levantamento, março 2022 / Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília: Conab, 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras>. Acesso em: 02 ago. 2022.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, Lavras: Universidade Federal de Lavras. v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019. Disponível em: <https://biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450/251>. Acesso em: 08 ago. 2022.

HUNGRIA, Mariângela. **Inoculação com Azospirillum brasilense: inovação em rendimento a baixo custo**. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 36 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/879471/1/DOC325.2011.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2022.

MÜLLER, T. M.; BAZZANEZI, A. N.; VIDAL, V.; TUROK, J. D. N.; RODRIGUES, J. D.; SANDINI, I. E. Inoculação de *Azospirillum brasilense* no Tratamento de Sementes e Sulco de Semeadura na Cultura do Milho. 29., 12 CONGRESSO BRASILEIRO DE MILHO E SORGO, 2012. Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: Anais do Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2012. Disponível em: http://www.abms.org.br/eventos_anteriores/cnms2012/06618.pdf. Acesso em: 09 ago. 2022.

PEREIRA, M. W. M.; BALIEIRO, K. R. de C.; PINTO, L. V. A. Avaliação da produtividade e adaptabilidade de acessos de amendoim forrageiro para potencial formação/consorciação de pastagens mais sustentáveis no Sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 2., 2011, Londrina. **Resumo de Congresso...** Londrina: Ibeas, 2011. p. 1-6. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2011/XI-006.pdf>. Acesso em: 08 ago 2022.

QUADROS, P. D. et al. Desempenho agrônômico a campo de híbridos de milho inoculados com *Azospirillum*. **Ceres**, Viçosa, v.61, n.2, p.209-218, mar./abr. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rceres/a/v4RGgXhxKtJzkKRtGTh7RDj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 07 ago. 2022.