



PRODUTIVIDADE DO MILHO EM CONSÓRCIO COM *Crotalaria spectabilis* E/OU INOCULAÇÃO DE *Azospirillum brasilense*

**Alécio da S. FLORENÇO¹; Ariana V. SILVA²; Alvaro V. de PAULA³; Thainá F. D. MIRANDA⁴;
Maria E. A. FRANCO⁵; Henrique B. SILVA⁶**

RESUMO

Com base em estudos, o uso de plantas de cobertura e de bactérias diazotróficas, vem sendo utilizado a fim de melhorias na produtividade do milho, devido ao incremento de nitrogênio. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a produtividade do milho em consórcio com *Azospirillum brasilense* e/ou *Crotalaria spectabilis*. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com cinco tratamentos (testemunha - milho com adubação tradicional; milho com *A. brasilense*; milho + *C. spectabilis*; milho com *A. brasilense* + *C. spectabilis*; milho + *C. spectabilis* com *A. brasilense*; milho com *A. brasilense* + *C. spectabilis* com *A. brasilense*) e quatro repetições. As avaliações dos componentes de produção, número de fileiras de grãos, número de grãos por fileira, massa de 1.000 grãos e produtividade foram realizadas por ocasião da colheita. Pode-se recomendar o consórcio de milho com *Crotalaria spectabilis* e/ou inoculação de *Azospirillum brasilense* para a resposta de produtividade de grãos de milho em comparação à adubação tradicional.

Palavras-chave: Adubo verde; Fixação biológica de nitrogênio; Bactérias diazotróficas; *Zea mays* L.

1. INTRODUÇÃO

Em trabalhos conduzidos na Embrapa Soja, Hungria *et al.* (2010), avaliando diferentes estirpes de *A. brasilense* e *A. lipoferum*, tanto nas culturas do milho e do trigo, chegaram à indicação que a inoculação com *Azospirillum brasilense* proporciona um aumento de 24 a 30% no rendimento de grãos da cultura do milho, em relação ao controle sem inoculação, o que resultou na identificação das primeiras estirpes autorizadas para a produção de inoculantes comerciais no Brasil. Para Kappes *et al.* (2013), houve aumento de produtividade de grãos do milho pela inoculação das sementes com *A. brasilense*.

Em estudo realizado por Chieza *et al.* (2017), a *Crotalaria juncea* tem potencial para prover N ao milho, quando cultivada no verão e manejada no tempo certo, proporcionando produção de grãos de milho igual à do monocultivo do cereal com adubação de N em cobertura. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a produtividade do milho em consórcio com *Azospirillum brasilense* e/ou *Crotalaria spectabilis*.

¹ Bolsista PIBIC/NIPE, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: aleciodasilva1234nr@gmail.com

² Professora Orientadora, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: ariana.silva@muz.ifsuldeminas.edu.br

³ Bolsista PIBIC-EM/CNPq, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: alvarovitor2020@gmail.com

⁴ Bolsista PIBIC/FAPEMIG, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: thainamuz@gmail.com

⁵ Bolsista PIBIC/FAPEMIG, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: mariafranco26@outlook.com

⁶ Discente Engenharia Agrônômica, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: henriquebernardosilva23@gmail.com

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), *Campus Muzambinho*, no ano agrícola de 2022/2023. A área experimental possui solo tipo Latossolo Vermelho Distrófico (SANTOS *et al.*, 2018), situada a 1020 m de altitude. A temperatura média e a precipitação pluviométrica média anual são de 22,9°C e 234 mm mês^{-1} , respectivamente (APARECIDO *et al.*, 2014).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso (DBC), sendo cinco tratamentos (testemunha - milho com adubação tradicional; milho com *A. brasilense*; milho + *C. spectabilis*; milho com *A. brasilense* + *C. spectabilis*; milho + *C. spectabilis* com *A. brasilense*; milho com *A. brasilense* + *C. spectabilis* com *A. brasilense*) com quatro repetições, totalizando 24 parcelas. Cada parcela experimental teve 5,0 m de comprimento por 2,4 m de largura e um espaçamento entre linhas de 0,6 m, tendo assim quatro linhas de milho, sendo as duas centrais consideradas como úteis. O híbrido de milho foi semeado em 24 de julho, com espaçamento nas entrelinhas de 0,60 m, semeando 3,6 sementes m^{-2} , resultando em um estande final de 60.000 plantas ha^{-1} . Na linha do milho foi realizado o plantio de *C. spectabilis* 15 dias após a emergência (DAE) das plantas de milho com 4 sementes m^{-2} . A adubação de base utilizada foi realizada apenas na cultura do milho de acordo com Alves *et al.* (1999), com o auxílio interpretação da análise do solo realizada no Laboratório de Solos e Tecido Vegetal do IFSULDEMINAS, *Campus Muzambinho* (Tabela 1) e da estimativa de produtividade de grãos de 6 a 8 t ha^{-1} .

Tabela 1. Atributos químicos do solo, na profundidade de 0-20 cm. Muzambinho-MG, ano agrícola 2022/2023.

Prof.	pH água	P mg/dm ³	K	Al	Ca	Mg	H+Al cmolc/dm ³	SB	T	V %	M	M.O. dag/kg
0-20 cm	5,91	81,8	240	0,03	6,61	1,85	3,6	9,1	12,7	71,6	0,3	3,14

Métodos de extração: pH: água; M.O.: Oxi-Red.; P, K, Cu, Fe, Mn, Zn: Mehlich⁻¹; Ca, Mg, Al: KCl; H+Al: Tampão SMP; B: Água Quente.

Em função da interpretação da análise do solo, foi realizada a adubação de semeadura, utilizando 360 kg ha^{-1} do formulado 4-14-08. Não foi realizada a adubação de cobertura, com exceção da testemunha, na qual recebeu a dose de 644 kg ha^{-1} de sulfato de amônio (SA) e 88 kg ha^{-1} de cloreto de potássio (KCl) na linha do milho. Todas as sementes de *C. spectabilis* foram inoculadas com *Rhizobium leguminosarum*, e os tratamentos que receberão *A. brasilense* tiveram suas sementes inoculadas conforme as doses recomendadas. Por ocasião da colheita, foram colhidas as espigas de 10 plantas aleatoriamente da área útil de cada parcela, as quais foram submetidas às seguintes avaliações: a) o número de grãos por fileira (NGF); b) número de fileiras por espiga (NFE); c) massa de 1000 grãos (M1000) em g e; d) produtividade (PROD) transformada em t ha^{-1} . A determinação do teor de água (umidade) foi realizada de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL,

2009). Posteriormente, os valores obtidos de produtividade foram corrigidos para $t\ ha^{-1}$ e para umidade de 13%, utilizando-se a seguinte expressão matemática:

$$P_{13\%} = [PC (1 - U) / 0,87]$$

Onde:

$P_{13\%}$: produtividade de grãos a 13% de umidade, em $t\ ha^{-1}$;

PC: produtividade de grãos no campo;

U: umidade do grão observada na colheita.

Os dados coletados foram tabulados e, posteriormente submetidos à análise de variância com o teste “F” através do programa SISVAR versão 5.6[®] (FERREIRA, 2011), já a diferença entre as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 2, nota-se que não houve resposta significativa para número de fileiras de grãos, número de grãos por fileira, massa de 1000 grãos e produtividade do milho em consórcio com *C. spectabilis* e/ou inoculação de *A. brasilense*. Segundo Kroll *et al.* (2021), a presença da *C. spectabilis* não teve interferência nos resultados obtidos para número de plantas m^{-1} , número de espigas por planta, altura de inserção de espigas, massa de 1.000 grãos e produtividade ha^{-1} . E, de acordo com Pandolfo *et al.* (2015), a inoculação das sementes do milho não teve influência no rendimento de grãos, massa de mil grãos, estatura de plantas, a altura de inserção da espiga principal nem o diâmetro do colmo.

Tabela 2. Número de fileiras de grãos (NFG), número de grãos por fileira (NGF), massa de 1.000 grãos (M1000) em g, produtividade (PROD) em $t\ ha^{-1}$ do milho em consórcio com *Crotalaria spectabilis* e/ou inoculação de *Azospirillum brasilense*. Muzambinho MG, ano agrícola 2022/23.

Tratamentos	NFG	NGF	M1000 (g)	PROD ($t\ ha^{-1}$)
Testemunha - milho com adubação tradicional	14,20 a	30,38 a	407,50 a	11,64 a
Milho com <i>A. brasilense</i>	14,60 a	34,79 a	412,50 a	13,29 a
Milho + <i>C. spectabilis</i>	14,30 a	33,64 a	390,00 a	12,77 a
Milho com <i>A. brasilense</i> + <i>C. spectabilis</i>	14,17 a	32,70 a	402,50 a	12,52 a
Milho + <i>C. spectabilis</i> com <i>A. brasilense</i>	14,33 a	33,48 a	390,00 a	12,05 a
Milho com <i>A. brasilense</i> + <i>C. spectabilis</i> com <i>A. brasilense</i>	14,44 a	33,43 a	407,50 a	13,46 a
CV (%)	2,59	5,87	9,54	9,69

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÃO

Pode-se recomendar o consórcio de milho com *Crotalaria spectabilis* e/ou inoculação de *Azospirillum brasilense* para a resposta de produtividade de grãos de milho em comparação à adubação tradicional.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFSULDEMINAS, *Campus* Muzambinho pela bolsa de iniciação científica e custeio, ao Grupo de Estudos em Agropecuária – GEAGRO pelo apoio técnico e a minha orientadora pela atenção e ensinamentos.

REFERÊNCIAS

ALVES, V. M. C. *et al.* Milho. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª** Aproximação. Viçosa, 1999. p. 281-283.

APARECIDO, L. E. O. *et al.* Análise climática para a região de Muzambinho – MG. In: WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA, 9., 2014, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: Jb, 2014. p.97-104.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Secretaria de Defesa Agropecuária – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CHIEZA, E. D. *et al.* Produção e aspectos econômicos de milho consorciado com *Crotalaria juncea* L. em diferentes intervalos de semeadura, sob manejo orgânico. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 64, n. 2, p. 189-196, mar/abr, 2017.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

HUNGRIA, M. *et al.* Inoculation with selected strains of *Azospirillum brasilense* and *A. Lipoferum* improves yields of maize and wheat in Brazil. **Plant Soil**, Suíça, v. 331, n. 1-2, p. 413-425, 2010.

KAPPES, C. *et al.* Inoculação de sementes com bactéria diazotrófica e aplicação de nitrogênio em cobertura e foliar em milho. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 527-538, 2013.

KROLL, A. P. *et al.* **Consórcio de milho com *Crotalaria spectabilis***: produtividade e dinâmica de plantas daninhas. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônoma) – Universidade Federal de Santa Catarina, *Campus* Curitibanos, Santa Catarina, 2021.

PANDOLFO, C. M. *et al.* Desempenho de milho inoculado com *Azospirillum brasiliense* associado a doses de nitrogênio em cobertura. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 27, n. 3, p. 94-99, 2015.

SANTOS, H. G. dos *et al.* **Sistema brasileiro de classificação de solos.** EMBRAPA: Brasília, 5. ed. [Online], ver. e ampl., 2018.