



V Simpósio Mineiro de Ciência do Solo

“Agroecologia e a compreensão do solo como fonte e base de vida”

2019 – Viçosa/MG

Inoculação e co-inoculação no desenvolvimento agrônômico do feijoeiro

Bianca Sizue Mellini⁽¹⁾; Simone Aparecida da Silva⁽²⁾; Edriano Zago Junior⁽³⁾; Pérsio Augusto Lelis Silva⁽³⁾; Orivaldo Arf⁽⁴⁾.

⁽¹⁾Estudante de graduação em Engenharia Agrônômica, Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba (IFTM – Campus Uberaba); Uberaba, MG; bianca.sizue@hotmail.com; ⁽²⁾Professor, IFTM – Campus Uberaba; ⁽³⁾Engenheiro Agrônomo; ⁽⁴⁾Professor titular, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, Ilha Solteira, SP.

Resumo

A fixação simbiótica de nitrogênio pode ser uma alternativa para reduzir, ou mesmo substituir, a adubação nitrogenada do feijoeiro, cultura na qual ainda há descrédito quanto aos benefícios da inoculação. Além da inoculação do feijoeiro com *Rhizobium tropici*, a utilização de bactérias do gênero *Azospirillum* brasileiro consideradas como promotoras do crescimento de plantas, influenciam no aumento do sistema radicular e o volume de solo explorado, assim aumentando a nodulação do feijoeiro e na eficiência de absorção de nutriente e conseqüentemente a produção de grãos. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento agrônômico do feijoeiro submetido à inoculação e co-inoculação suplementar, via semente, visando avaliar o desenvolvimento e produtividade de grãos em Uberaba, MG. O trabalho foi conduzido na fazenda experimental da Unidade I do IFTM Campus Uberaba, MG, em delineamento em blocos casualizados com 4 repetições, com 5 tratamentos, os quais são: T1 – Testemunha; T2 – 80 kg ha⁻¹ de N em cobertura (30 dias após a emergência das plantas); T3 – *Rhizobium tropici*; T4 – *Azospirillum* brasileiro; T5 – Co-Inoculado (*Rhizobium tropici* + *Azospirillum* brasileiro). Foram analisados: Estande final de plantas; massa seca final; número de vagens por planta; número de grãos por planta; número médio de grãos por vagem; massa de 100 grãos e produtividade. A co-inoculação de *Azospirillum* brasileiro e *Rhizobium tropici* e a inoculação com *Azospirillum* brasileiro influenciaram positivamente na massa de 100 grãos.

Termos de indexação: *Phaseolus vulgaris* (L.). *Rhizobium tropici*. *Azospirillum* brasileiro.

Reflexão

O feijoeiro é uma planta pertencente à família das leguminosas e que, semelhantemente à soja, possui a capacidade de realizar a fixação biológica do nitrogênio por meio da simbiose com bactérias denominadas rizóbios. A prática da inoculação das sementes, com rizóbios selecionados pela pesquisa, representa uma alternativa de baixo custo para aumentar a produtividade, além de evitar a contaminação dos recursos hídricos pelo uso de adubos minerais e de diminuir a emissão de gases responsáveis pelo efeito estufa.

Introdução

O feijoeiro é considerado uma planta exigente em nutrientes, devido ao sistema radicular superficial, bem como ao ciclo curto; dentre eles, o nitrogênio é o mais absorvido pela cultura, segundo Oliveira & Fageria (2003) e Vieira (2006). O fornecimento adequado do mesmo está associado à alta atividade fotossintética, ao crescimento vegetativo vigoroso e folhas verdes. De acordo com Vieira (2006), sua deficiência ocasiona pequeno desenvolvimento das plantas. Por isso existe um grande interesse em técnicas alternativas de co-inoculação ou inoculação mista com bactérias simbióticas e assimbióticas, visando aumentar a eficácia da inoculação.

A esse respeito, o *Azospirillum brasilense*, quando utilizado na co-inoculação, atua como um “ajudante” bacteriano para melhorar o desempenho de outros microrganismos benéficos e quando utilizado juntamente com *Rhizobium tropici* proporciona uma maior nodulação nas raízes de feijoeiro e aumenta o número e massa seca dos nódulos.

O objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento agrônômico do feijoeiro submetido à inoculação e co-inoculação suplementar, via semente, visando avaliar o desenvolvimento e produtividade de grãos em Uberaba, MG.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no setor de culturas anuais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) – Campus Uberaba, utilizando a cultivar BRS Estilo. Foi conduzido em delineamento em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo: T1 – Testemunha (sem aplicação de N em cobertura, sem inoculação com *Rhizobium tropici* e *Azospirillum brasilense* e sem co-inoculação); T2 – 80 kg ha⁻¹ de N em cobertura (30 dias após a emergência das plantas - DAE); T3 – *Rhizobium tropici*; T4 – *Azospirillum brasilense*; T5 – *Rhizobium tropici* + *Azospirillum brasilense* (co-inoculado).

Após a aplicação do N em cobertura aos 30 dias após a emergência das plantas no tratamento T2, a área foi irrigada com lâmina de água de aproximadamente 10 mm, reduzindo as possíveis perdas que poderiam ter ocorrido por volatilização, da ureia.

A semeadura foi realizada no dia 26 de abril de 2018 e a colheita no dia 21 de agosto de 2018, totalizando um ciclo de 117 dias.

Durante o desenvolvimento da cultura foram realizadas capinas manuais e uma aplicação de herbicida para o controle químico de algumas plantas invasoras.

Foi verificada a incidência de mosca minadora (*Liriomyza sp.*), porém, as populações de larvas nas folhas foram baixas, não ocorrendo redução significativa da área fotossintética e, por isso, não houve necessidade de controle. No dia 21 de maio de 2018, foi aplicado fungicida protetor para que não ocorresse a entrada de fungos e uma possível ferrugem na área experimental. Para o controle de mosca-branca, fez-se a aplicação de uma alternativa agroecológica (sabão em pó diluído) no dia 14 de junho de 2018. O experimento foi conduzido em área irrigada, por sistema de aspersão convencional.

Por ocasião da colheita, foi realizado o levantamento do estande de plantas, logo após foram coletadas as plantas na área útil composta pelas 3 linhas centrais desprezando 0,5 m das extremidades de cada parcela. Avaliou-se: estande final de plantas, massa seca final, número de vagens por planta, número de grãos por planta, número de grãos por vagem. Os lotes colhidos foram devidamente identificados e levados para trilha mecânica; após trilhados foram submetidos a avaliação de massa de 100 grãos e produtividade.

Resultados e discussão

O número de vagens por plantas não apresentou diferença estatística, todavia, matematicamente identificamos que o tratamento que recebeu inoculação com *Azospirillum*, obteve números inferiores quando comparados com os demais tratamentos (Tabela 1). Do mesmo modo, Soares (2012) não observou diferenças no número de vagens de feijão entre os tratamentos não inoculado, inoculado com *R. tropici*, inoculado com *A. brasilense* e adubado com N em cobertura. Também Gitti et al. (2012) não obtiveram diferenças entre a inoculação e a não inoculação das sementes de feijão com *Azospirillum brasilense* sobre o número de vagens.

Para a variável número de grãos por planta também não houve diferença significativa entre as médias analisadas. Do mesmo modo que ocorreu com Gitti et al. (2012), os quais não verificaram diferenças significativas no número de grãos por planta em função da inoculação com *A. brasilense* (T4) e não inoculação (T2). Ferreira et al. (2000) não obtiveram diferenças no número de grãos por planta ao comparar a inoculação de *R. tropici* utilizando a estirpe referência, a testemunha não inoculada e a testemunha não inoculada e adubada. Da mesma forma, para o número de grãos por vagem, observa-se que não houve diferença estatística.

Tabela 1. Valores médios¹ para número de vagens por planta (NVP), números de grãos por planta (NGP) e número de grãos por vagem (NGV), de feijão em função do fornecimento de nitrogênio, inoculação e co-inoculação. Uberaba – MG, 2018.

Tratamentos	NVP	NGP	NGV
T1	8,85 a	4,45 a	9,21 a
T2	9,7 a	4,58 a	10,15 a
T3	8,85 a	4,47 a	9,07 a
T4	6,6 a	4,45 a	8,42 a
T5	9,07 a	4,56 a	7,82 a
F (%)	0,77 ns	0,76 ns	0,19 ns
CV (%)	31,14	33,37	6,6

¹Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); C.V. – coeficiente de variação.

Houve diferença significativa sobre a massa de 100 grãos entre os tratamentos de inoculação e co-inoculação (T2, T3, T4 e T5) e a testemunha (T1), que obteve menor massa de 100 grãos, 22,66 g (Tabela 2). Os resultados deste estudo corroboram com os obtidos por Peres (2014), onde a menor massa de 100 grãos (27,20 g) foi obtida com *R. tropici* em relação a testemunha (28,87 g). Ferreira et al. (2000) observaram que não ocorreu influência da inoculação de *R. tropici* + 10 kg ha⁻¹ de N na semeadura, na massa de 100 grãos em relação a não inoculação sem adubação nitrogenada e a adubação nitrogenada. Também Kaneko et al. (2012) verificou que não houve influência da inoculação de *R. tropici* na massa de 100 grãos e na produtividade.

É interessante ressaltar que a produtividade média obtida nos tratamentos (1785,18 kg ha⁻¹), estão 31,26 % acima da média do país quando comparado com os dados da Conab

(2018), onde na mesma safra (feijão de inverno), a produtividade média atualmente no país é de 1268 kg ha⁻¹.

Tabela 2. Valores médios¹ para massa de 100 grãos e produtividade de grãos de feijão em função do fornecimento de nitrogênio, inoculação e co-inoculação, Uberaba – MG, 2018.

Tratamentos	Massa 100 grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T1	22,66 b	1628 a
T2	23,56 a	2165 a
T3	25,7 a	2014 a
T4	23,97 a	1496 a
T5	25,08 a	1623 a
F (%)	10,86	1,33 ns
CV (%)	3,09	27,87

¹Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey (p<0,05); C.V. – coeficiente de variação.

Conclusões

Os tratamentos de inoculação e co-inoculação utilizados neste trabalho não proporcionam acréscimos na produtividade em relação à testemunha.

A co-inoculação com *Azospirillum brasilense* e *Rhizobium tropici* e a inoculação com *Azospirillum brasilense* influenciaram positivamente na massa de 100 grãos.

Referências Bibliográficas

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. safra 2017/18. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 07 de novembro de 2018.

FERREIRA, A. N.; ARF, O.; CARVALHO, M. A. C.; ARAÚJO, R. S.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S. Estirpes de *Rhizobium tropici* na inoculação do feijoeiro. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 57, n. 3, p. 507-512, 2000.

GITTI, D. C.; ARF, O.; KANEKO, F. H.; RODRIGUES, R. A. F.; BUZETTI, S.; PORTUGAL, J. R.; CORSINI, D. C. D. C. Inoculação de *Azospirillum brasilense* em cultivares de feijões cultivados no inverno. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 5, n.15, p. 36-46, 2012.

OLIVEIRA, I. P.; FAGERIA, N. K. Calagem e Adubação. In: MOREIRA, J. A. A.; STONE, L. F.; BIAVA, M. (Ed.) Feijão: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2003. p. 39-53.

PERES, A. R. Co-inoculação de *Rhizobium tropici* e *Azospirillum brasilense* em feijoeiro cultivado sob duas lâminas de irrigação: produção e qualidade fisiológica de sementes. 2014.

SOARES, B. L. Avaliação técnica e econômica do feijoeiro-comum inoculado com rizóbio em diferentes ambientes. 2012. 151 f. Tese (**Doutorado em Microbiologia e Bioquímica do Solo**) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal 5. ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2017. 954 p.

VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. Feijão. 2 ed. **Viçosa**: UFV - Universidade Federal de Viçosa, 2006. 600p.