

CO-INOCULAÇÃO DE RIZÓBIUM, AZOSPIRILLIUM E TRICHODERMA NA CULTURA DO FEIJOEIRO-COMUM.

**Leonardo C. Caixeta¹; André D. VEIGA²; Patrícia O. A. VEIGA³; Messias J.B. de ANDRADE⁴;
Mateus C.S. Reis⁵.**

RESUMO

A fixação biológica de nitrogênio (FBN) pode aumentar a produtividade do feijão-comum, reduzir os custos e diminuir impactos ambientais. O objetivo deste trabalho foi verificar a aplicação conjunta de *Rhizobium* e *Trichoderma* via sulco de semeadura, associada à aplicação de *Azospirillum* via tratamento de sementes, assim como os efeitos na nodulação, no desenvolvimento do feijoeiro e seus componentes de produção. Os tratamentos utilizados foram: T1: não inoculado, com *Trichoderma* e com *Azospirillum*; T2: não inoculado, sem *Trichoderma* e com *Azospirillum*; T3: não inoculado, com *Trichoderma* e sem *Azospirillum*; T4: não inoculado, sem *Trichoderma* e sem *Azospirillum*; T5: inoculado, com *Trichoderma* e com *Azospirillum*; T6: inoculado, sem *Trichoderma* e com *Azospirillum*; T7: inoculado, com *Trichoderma* e sem *Azospirillum*; T8: inoculado, sem *Trichoderma* e sem *Azospirillum*; T9: testemunha. Com base nos resultados o T2 e T9 obtiveram melhores resultados que os demais para a variável rendimento de grãos.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L; Co-inoculação; Fixação Biológica

1. INTRODUÇÃO

O nitrogênio (N) é o nutriente extraído e exportado em maior quantidade pelo feijoeiro-comum, que tem como fontes desse elemento: o solo, os fertilizantes nitrogenados e a fixação biológica de N₂ atmosférico (FBN). No solo o N fica sujeito a perdas, os adubos nitrogenados são caros, e possuem desvantagem ecológica. O N perdido pela lixiviação provoca contaminação dos aquíferos, rios e lagos, além das perdas por volatilização e desnitrificação. A FBN é um método barato, eficiente e não poluente de fornecer N a planta, (ARAÚJO et al., 2006). Embora a inoculação seja eficiente produtores questionam o método em larga escala, devido ao aumento de produtos aplicados via semente e a incompatibilidade de alguns produtos. A inoculação via sulco de semeadura permitiria a utilização de sementes

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Machado. Macahdo/MG - E-mail: lecaixeta2@hotmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Machado. Macahdo/MG - E-mail: andre.veiga@ifsuldeminas.edu.br

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Machado. Macahdo/MG - E-mail: patricia.veiga@ifsuldeminas.edu.br

⁴ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras. Lavras/MG. E-mail: mandrade@dag.ufla.br

⁵ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Machado. Macahdo/MG - E-mail: mateus.reiss76@gmail.com

já tratadas, evitando a inoculação e acelerando a operação de semeadura.

O feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), como a maioria das leguminosas, é capaz de utilizar o N atmosférico fixado em suas raízes por bactérias do gênero *Rhizobium*. A associação de rizóbio com espécies de *trichoderma* podem favorecer a nodulação de leguminosas (CHAGAS JUNIOR et al., 2010; MACHADO et al., 2011), pois, os esporos de *trichoderma* são saprofíticos potentes e eficientes no controle de fitopatógenos que podem prejudicar a atividade do rizóbio, (BROTMAN; GUPTA; VITERBO, 2010), além disso, são capazes de colonizar raízes de plantas, aumentando o desenvolvimento radicular, produtividade da cultura, resistência a estresses abióticos e uso de nutrientes.

O potencial para aumentar a nodulação e o crescimento de plantas também tem sido demonstrado com a inoculação combinada de *Rhizobium* e rizobactérias promotoras de crescimento em plantas (RPCPs), como *Azospirillum* e *Burkholderia* em plantas de feijão (YADEGARI et al., 2010).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a ação conjunta de *Rhizobium* e *Trichoderma* via sulco de semeadura, associada à aplicação de *Azospirillum* via tratamento de sementes, assim como os efeitos na nodulação, no desenvolvimento na cultura do feijoeiro e seus componentes de produção.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na safra de inverno, no Município de Machado, MG, em área experimental pertencente ao Câmpus Machado do IFSULDEMINAS, sendo esta área preparada com uma aração e uma gradagem para semeadura manual das parcelas. Foi feita a correção do solo utilizando a 5ª aproximação. As parcelas não foram adubadas com nitrogênio, exceto a testemunha.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com 04 repetições, envolvendo 09 tratamentos; T1: não inoculado, com *Trichoderma* e com *Azospirillum*; T2: não inoculado, sem *Trichoderma* e com *Azospirillum*; T3: não inoculado, com *Trichoderma* e sem *Azospirillum*; T4: não inoculado, sem *Trichoderma* e sem *Azospirillum*; T5: inoculado, com *Trichoderma* e com *Azospirillum*; T6: inoculado, sem *Trichoderma* e com *Azospirillum*; T7: inoculado, com *Trichoderma* e sem *Azospirillum*; T8: inoculado, sem *Trichoderma* e sem *Azospirillum*; T9: testemunha com 40 kg ha⁻¹ de N na semeadura + 40 kg ha⁻¹ de N em cobertura entre os estádios V3 e V4).

A cv. de feijoeiro-comum utilizada foi a BRS MG Madrepérola e a estirpe de rizóbio a CIAT 899. O trichoderma empregado foi o produto comercial *Trichoderma SC 1306*® (*T. harzianum*) na dose de 80 L ha⁻¹ aplicada junto ao rizóbio no sulco de semeadura. A inoculação de *Azospirillum* foi feita momentos antes da semeadura com o produto comercial *Azototal*® (*A. brasilense* - Estirpes AbV5 e AbV6), na base de 8 mL por kg de semente, seguindo a recomendação de 2,0 x 10⁸ unidades formadoras de colônia/mL, garantida pelo fabricante. Na colheita (estádio R9) foi determinado o estande final (plantas por parcela), o rendimento de grãos (kg ha⁻¹) e seus componentes primários (número de vagens por planta, número de grãos por vagem e peso médio de 100 grãos em gramas).

Os dados do experimento foram submetidos à análise de variância individual, utilizando-se o software de análise estatística *Sisvar*®.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As diferenças entre os tratamentos não foram significativas ao nível de 10% para quase todas as características analisadas, exceto para rendimento de grãos. (Tabela 1)

Tratamento	Estande	V/P	G/V	P 100 G	RG
1	112,75 a	7,85 a	3,25 a	19,76 a	507,88 b
2	120,75 a	9,20 a	3,82 a	20,32 a	932,16 a
3	130 a	11,32 a	3,25 a	18,92 a	656,27 b
4	112,75 a	9,27 a	3,26 a	19,38 a	487,56 b
5	108,00 a	9,37 a	3,43 a	19,48 a	567,21 b
6	122,75 a	8,50 a	3,43 a	19,26 a	425,54 b
7	120,50 a	10,05 a	3,37 a	18,59 a	617,45 b
8	115,75 a	11,05 a	3,61 a	19,99 a	700,13 b
9	113 a	13,32 a	3,26 a	20,35 a	872,04 a

Médias segunda da mesma letra não diferem em si no teste de de Scott-Knott ($p < 0,10$)

Nas variáveis estande e G/V não houve diferença significativa sendo que a média de grãos por vagem variou entre 3 e 4. O número de grãos por vagem é considerada uma característica de alta herdabilidade genética e está intrinsecamente relacionado à cultivar. O número de vagens por planta também não diferiu, sendo assim a forma de N fornecida a planta não interferiu em seus componentes primários (número de vagens por planta, número de grãos por vagem e peso médio de 100 grãos).

Em relação a produtividade os tratamentos destaque foram T9 e T2. Para o T9 já era esperado que tivesse um resultado superior, pois, a associação simbiótica em feijão comum

necessita de uma dose de arranque de 40 kg ha⁻¹ de N, que não foi aplicado nos outros tratamentos.(BRITO et al.; 2011.).

O T2 (somente com *Azospirillum*) obteve o maior rendimento de grãos, mostrando que a bactéria teve um melhor resultado quando aplicada isolada, do que em conjunto com outras bactérias.

O azospirillum proporcionou um maior rendimento de grãos por ser uma bactéria versátil, apesar de promover o crescimento de plantas também tem a capacidade de fixar o N atmosférico. Por ser uma bactéria associativa, contribui com aportes adicionais de nitrogênio, suprimindo parcialmente as necessidades das plantas (HUNGRIA, 2011). Outro benefício é a produção de fitohormônios que estimulam o crescimento das raízes de diversas espécies de plantas. O maior volume de solo explorado contribui para maior absorção de água e nutrientes pelas plantas, refletindo em produtividade de grãos, Ogut et al. (2005).

4. CONCLUSÕES

As diferentes formas de aplicação de nitrogênio não interferem nos componentes primários (número de vagens por planta, número de grãos por vagem e peso médio de 100 grãos em gramas).

O rendimento de grão é afetado pela presença do arranque da adubação nitrogenada 40 kg ha⁻¹ de N ou a presença do *Azospirillum*.

5. REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. S. F.; CARVALHO, E. M. S. **Fixação biológica de nitrogênio em leguminosas**. Teresina: UFPI, 2006. P.1-4 (Comunicado Técnico, 110)
- BRITO, M.M.P.; MURAOKA T.; SILVA E.C. **Contribuição da fixação biológica de nitrogênio, fertilizante nitrogenado e nitrogênio do solo no desenvolvimento de feijão e caupi**; Bragantia, Campinas, v. 70, n. 1, p.206-215, 2011
- BROTMAN, Y.; GUPTA, K. J.; VITERBO, A. *Trichoderma*. **Current Biology**, v. 20, p. 390-391, 2010.
- CHAGAS JUNIOR, A. F. et al. Eficiência agronômica de estirpes de rizóbio inoculadas em feijão caupi no Cerrado, Gurupi-TO. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 4, p. 709-714, out-dez, 2010.
- HUNGRIA, M. **Inoculação com *Azospirillum brasilense*: inovação em rendimento a baixo custo**, Embrapa Soja Londrina, PR 2011
- LONGATTI, S. M. O.; MARRA, L. M.; MOREIRA, F. M. S. Evaluation of plant growth-promoting traits of *Burkholderia* and *Rhizobium* strains isolated from Amazon soils for their co-inoculation in common bean. **African Journal of Microbiology Research**, v.7, n. 11, p. 948-959, 2013.
- MACHADO, R. G. et al. Promoção de crescimento de *Lotus corniculatus* L. e *Avena strigosa* Schreb pela inoculação conjunta de *Trichoderma harzianum* e rizóbio. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 111-126, 2011.
- ÖĞÜT, M. et al. Single and double inoculation with *Azospirillum*/*Trichoderma*: the effects on dry bean and wheat. **Biology and Fertility of Soils**, Berlin, v. 41, p. 262–272, 2005
- YADEGARI, M. et al. Plant growth promoting rhizobacteria increase growth, yield and nitrogen fixation in *Phaseolus vulgaris*. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v. 33, n. 12, p. 1733-1743, 2010.