



# 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 na qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro irrigado

**Bianca Sizue Mellini<sup>(1)</sup>; Simone Aparecida da Silva<sup>(2)</sup>; Mateus de Almeida Rodrigues<sup>(3)</sup>; Edriano Zago Júnior<sup>(3)</sup>; Pérsio Augusto Leles Silva<sup>(3)</sup>; Orivaldo Arf<sup>(4)</sup>.**

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

### Resumo

O feijoeiro é uma planta que apresenta grande importância comercial e social no Brasil, pertencente à família das leguminosas e que, semelhantemente principalmente à outras leguminosas, possui a capacidade de realizar com eficiência notável, a fixação biológica do nitrogênio (FBN) através da simbiose com bactérias denominadas rizóbios. A prática da co-inoculação também conhecida como inoculação mista com bactérias simbióticas e assimióticas que promovem a FBN, tem sido estudada em plantas principalmente da família das leguminosas, porém existe a necessidade de estudos mais detalhados acerca da qualidade fisiológica das sementes produzidas. Diante do exposto, estudou-se a qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro irrigado submetido à inoculação, co-inoculação e adubação mineral com nitrogênio. O experimento foi realizado em Uberaba (MG) no setor de culturas anuais do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, em delineamento em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo: T1 – Testemunha; T2 – 80 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura (30 dias após a emergência das plantas - DAE); T3 – *Rhizobium tropici*; T4 – *Azospirillum brasilense*; T5 – Co-Inoculado (*Rhizobium tropici* + *Azospirillum brasilense*). Foram avaliados: massa de 100 sementes, produtividade, primeira contagem de germinação, germinação e índice de velocidade de emergência. A germinação não foi afetada por nenhum dos tratamentos, a co-inoculação provocou um aumento na massa de 100 sementes, assim como, a aplicação nitrogênio via adubação mineral provocou aumento no índice de velocidade de emergência, conferindo maior vigor as sementes produzidas.

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

### Reflexão

A semente de feijão se destaca por ser um dos insumos de maior significância no contexto de produtividade. A esse respeito são crescentes os trabalhos confrontando o desempenho de sementes de feijão produzidas em diversos sistemas de manejo de solo, porém, pouco se sabe sobre a qualidade das sementes produzidas com uso de alternativas sustentáveis, como a associação simbiótica com *Rhizobium*, o que contribui especificamente para economia de nitrogênio mineral.

## Introdução

O feijoeiro é uma planta pertencente à família das leguminosas possuindo a capacidade de realizar a fixação biológica do nitrogênio através da simbiose com bactérias denominadas rizóbios. Sobretudo, a baixa disponibilidade de nutrientes, como, fósforo e nitrogênio nos solos agrícolas é um dos fatores mais limitantes à produtividade do feijoeiro. O fornecimento de nitrogênio via fertilizantes tem um custo elevado e em muitos casos é ineficiente. Sendo assim, o conhecimento de que o *Rhizobium tropici* proporciona uma maior estabilidade genética, permitiu a recomendação do mesmo para a cultura do feijoeiro, segundo Hungria et al. (2003). Visando aumentar a eficácia da inoculação, uma técnica que vem sendo estudada atualmente é a de co-inoculação com bactérias simbióticas e assimióticas em leguminosas. De acordo com Veronezi et al. (2012), a co-inoculação de *Azospirillum brasiliense* juntamente com *Rhizobium tropici* proporciona uma maior nodulação nas raízes de feijoeiro.

Além disso, é necessário que as sementes produzidas, se destaquem como insumo de maior significância no contexto de produtividade, e para que seja considerada de alta qualidade deve apresentar características sanitárias, físicas, genéticas e fisiológicas adequadas. Essas características são imprescindíveis para que as plantas possam expressar todo o seu potencial e elevar o rendimento final da cultura.

Dessa forma, essa pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro irrigado, produzidas sob inoculação, co-inoculação, e adubação mineral nitrogenada.

## 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 de blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições: T1 – Testemunha; T2 – 80 kg ha<sup>-1</sup> de ureia 45% de N em cobertura (30 dias após a emergência das plantas); T3 – *Rhizobium tropici*; T4 – *Azospirillum brasiliense*; T5 – Co-Inoculado (*Rhizobium tropici* + *Azospirillum brasiliense*).

A semeadura foi realizada no dia 26 de abril de 2018 e a colheita no dia 21 de agosto de 2018. Após a aplicação do N 30 DAE no tratamento T2, a área foi irrigada com lâmina de água de aproximadamente 10 mm, reduzindo as possíveis perdas que poderiam ocorrer por volatilização.

O experimento foi conduzido em regime de irrigação, por sistema de aspersão convencional. Por ocasião da colheita, foram coletadas as plantas na área útil composta pelas 3 linhas centrais desprezando 0,5 m das extremidades de cada parcela. Os lotes colhidos foram devidamente identificados e levados para trilha mecânica. Após colhidas, foram avaliadas: grau de umidade, massa de 100 sementes, produtividade, teste de germinação em areia, primeira contagem de germinação e índice de velocidade de emergência.

## Resultados e discussão

Houve diferença significativa para massa de 100 sementes e o tratamento T3 (inoculação com *Rhizobium tropici*) resultou em menor massa de 100 sementes (15,68 g) e a co-inoculação com *R. tropici* e *Azospirillum brasiliense* (T5), resultou na maior massa de 100 sementes (20,94 g).

Os resultados deste estudo corroboram com os obtidos por Peres (2014), onde a menor massa de 100 sementes (27,20 g) foi obtida com *R. tropici* em relação a testemunha (28,87

g). Em contrapartida, no mesmo estudo, em outra época de avaliação, o autor observou menor massa de 100 sementes (24,63 g) na co-inoculação de *R. tropici* com *A. brasiliense* em relação as testemunhas com 40 kg ha<sup>-1</sup> e 80 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura (27,46 g). Também Kaneko et al. (2010) verificaram que não houve influência da inoculação de *R. tropici* na massa de 100 sementes e na produtividade.

A produtividade não foi influenciada pelo fornecimento de N, tanto pela adição via fertilizantes, quanto pela inoculação/co-inoculação de *R. tropici* e *A. brasiliense* (**Tabela 1**). Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Peres (2014), que observou que a produtividade não é influenciada pela forma de fornecimento de N.

A germinação em todos os tratamentos foi superior a 80 % (**Tabela 2**), configurando padrões comerciais, onde o mínimo exigido é de 80 %, segundo Brasil (2013). A forma de fornecimento de N não influenciou a germinação das sementes de feijão.

**Tabela 1.** Valores médios<sup>1</sup> para produtividade e massa de 100 sementes de feijão em função do fornecimento de nitrogênio, inoculação e co-inoculação. Uberaba – MG, 2018.

Tratamentos	Massa	Produtividade
	100 sementes	
	(g)	(kg ha <sup>-1</sup> )
T1	17,74 c	1278 a
T2	18,17 c	1669 a
T3	15,68 d	1225 a
T4	19,05 b	1159 a
T5	20,94 a	1351 a
CV (%)	3,16	24,72
D.M.S.	0,83	-

<sup>1</sup>Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey (p<0,05); D.M.S. – diferença mínima significativa; C.V. – coeficiente de variação.

**Tabela 2.** Valores médios<sup>1</sup> da primeira contagem de germinação (PCG), germinação e índice de velocidade de emergência (IVE) de feijão em função do fornecimento de nitrogênio, inoculação e co-inoculação. Uberaba – MG, 2018.

Tratamentos	Germinação	PCG	IVE
	(%)	(%)	-
T1	99 a	67 a	9,21 ab
T2	98 a	75 a	10,15 a
T3	95 a	54 a	9,07 ab
T4	93 a	40 a	8,42 ab
T5	87 a	35 a	7,82 a
CV (%)	7,54	43,95	11,89
D.M.S.	-	-	2,32

<sup>1</sup>Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey (p<0,05); D.M.S. – diferença mínima significativa; C.V. – coeficiente de variação.

Toledo et al. (2009) observou que a adição de N em cobertura melhorou a qualidade fisiológica das sementes quanto a germinação, resultado esse que difere dos resultados

obtidos no presente trabalho. Bassan (2001), observou que não há alteração na germinação do feijoeiro quando aplicado N em cobertura e quando inoculado com *R. tropici*.

Quanto ao vigor, avaliados pela primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação, houve diferença estatística apenas no índice de velocidade de germinação; foi constatado que a aplicação de 80 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura foi superior aos demais tratamentos e a co-inoculação entre *R. tropici* e *A. brasiliense* gerou o menor índice de velocidade de emergência quando comparado com os demais tratamentos.

A primeira contagem de germinação não foi afetada pelo fornecimento de nitrogênio. Barbosa et al. (2011) e Meira et al. (2005), testando doses de N aplicado em cobertura não observaram diferença na primeira contagem de germinação.

## **CConclusões**

A co-inoculação com *R. tropici* e *A. brasiliense* produz efeito positivo na massa de 100 sementes.

A germinação não é afetada pelo fornecimento de nitrogênio via adubação mineral, via inoculação com *R. tropici* ou com *A. brasiliense* e via co-inoculação entre *R. tropici* e *A. brasiliense*.

O fornecimento de nitrogênio via adubação mineral, promove um aumento no índice de velocidade de emergência conferindo maior vigor.

## **Referências Bibliográficas**

BARBOSA, R. M.; COSTA, D. S.; HOMEM, B. F. M.; SÁ, M. E. Nitrogênio na produção e qualidade de sementes de feijão. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 3, 2011.

BASSAN, D. A. Z.; ARF, O.; BUZETTI, S.; CARVALHO, M. A. C.; SANTOS, N. C. B.; SÁ, M. E. Inoculação de sementes e aplicação de nitrogênio e molibdênio na cultura do feijão de inverno: produção e qualidade fisiológica de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 23, n. 1, p. 76-83, 2001.

BRASIL. Instrução Normativa, n. 45, de 17 de setembro de 2013. Estabelece normas específicas e padrões de identidade e qualidade para a produção e comercialização de sementes de grandes culturas. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, de 18 de setembro de 2013. Seção 1, p. 16.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. C. Benefits of inoculation of the common bean (*Phaseolus vulgaris*) crop with efficient and competitive *Rhizobium tropici* strains. **Biology and Fertility of Soils**, v. 39, n. 2, p. 88-93, 2003.

KANEKO, F. H.; ARF, O.; GITTI, D. D. C.; ARF, M.; FERREIRA, J. P.; BUZETTI, S. Mecanismos de abertura de sulcos, inoculação e adubação nitrogenada em feijoeiro em sistema plantio direto. **Bragantia**, p. 125-133, 2010.

MEIRA, F. D. A.; BUZZETI, S.; ARF, O. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio no feijoeiro irrigado cultivado em plantio direto. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 40, n. 4, p. 383 – 388, abr. 2005.

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, 71p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Sistemas de Produção) –

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2014.

TOLEDO, M. Z.; FONSECA, N. R.; CÉSAR, M. L.; SORATTO, R. P.; CAVARIANI, C.; CRUSCIOL, C. A. C. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão em função da aplicação tardia de nitrogênio em cobertura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 2, 2009.

VERONEZI, S. D. F.; COSTA, M. R.; SILVA, A. T.; MERCANTE, F. M. Co-inoculação de rizóbio e *Azospirillum brasilense* em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Cadernos de Agroecologia**, v. 7, n. 2, 2012.