



## Inoculação de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* em sementes de Feijão

Túlio Araújo dos Santos<sup>(1\*)</sup>; Aline Batista de Melo<sup>(1)</sup>; Murilo Garcia de Souza<sup>(1)</sup>, Diego Gonçalves Feitosa<sup>(2)</sup>

(1) Faculdade Integradas AEMS; Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, Brasil, 79.310.620  
(\*tulio\_santos001@hotmail.com)

(2) Mestre em Sistemas de Produção pela Universidade Estadual Paulista "Júlio, de Mesquita Filho" – UNESP, Docente das Faculdades Integradas AEMS; Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, Brasil, 79.310.620

**RESUMO:** Este trabalho teve como princípio o uso de inoculação de Bactérias para ajudar na fixação de N, pois em alguns solos do território brasileiro é comum que ocorra a deficiência deste nutriente. Neste experimento foi utilizado as sementes de *Phaseolus vulgaris* Pinto Group. Para este experimento foram utilizados os tratamentos de *Bradyrhizobium tropici* com as estirpes recomendada para cultura do Feijão, SEMIA 4080 na concentração mínima de  $2 \times 10^9$  UFC\*/g, solida (pó) e *Azospirillum brasilense* com as estirpes AbV5 e AbV6 (UFPR) concentração mínima  $2 \times 10^8$  UFC\*/ml, líquida (suspensão). Que além de fixar nitrogênio atmosférico, produz hormônios para as plantas. O experimento foi conduzido em vasos e em casa de vegetação na cidade de três lagoas (MS) no mês de março de 2018. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com sete repetições. Sendo os tratamentos (T1) testemunha, (T2) *Bradyrhizobium tropici*, (T3) *Bradyrhizobium tropici* com *Azospirillum brasilense*. Sendo os tratamento (T3) teve resultado mais satisfatório que o outros tratamentos analisados.

### INTRODUÇÃO

Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de feijão, seguido pela Índia, China e México. (CONAB 2015). Segundo a Food and Agriculture Organization of the United Nations- FAO (2016), a produção brasileira em 2016 chegou ao patamar de 2.615.832 toneladas.

A produção média em 2018 de Feijão no Brasil foi de 620,9 mil toneladas (CONAB,2018), e gerando

renda para vários produtores espalhados por todo território brasileiro. Em 2015, foi estimado que a área plantada era de 1.797.343 hectares (CONAB, 2015).

Nos últimos anos, muitos estudos tem sido realizados com a cultura do feijoeiro buscando a melhoria de várias características como o melhoramento genético, para melhorar qualidade dos grãos, resistência da planta, e melhorar a fixação biológica de N. O uso de bactéria *Bradyrhizobium*, que vem sendo usada para substituir as adubações nitrogenadas, vem proporcionando melhores produtividade nos campos, sendo aplicado na semente antes do plantio e/ou como adubação de cobertura. A bactéria *Azospirillum*, é encontrada em quase todos os solos do planeta Terra e vem de um grupo de vida livre, consideradas Bactérias Promotoras de Crescimento de plantas e através de estudos foi descoberta sua capacidade de fixação biológica de N. Okon eltzigsohn (1995)

### MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi realizado na Faculdades Integradas de Três Lagoas – AEMS, na cidade de Três Lagoas, MS no mês de março de 2018. Conduzido em casa de vegetação. 105 sementes de feijão carioca (*Phaseolus vulgaris* Pinto Group), e bactérias inoculantes, sendo elas, *Bradyrhizobium tropici* com as estirpes recomendada para cultura do Feijão, SEMIA 4080 na concentração mínima de  $2 \times 10^9$  UFC\*/g, solida (pó). 100 a 200 gramas do inoculante por saca de 50 kg de sementes de Feijão e *Azospirillum brasilense* AbV5 e AbV6 (UFPR) concentração mínima  $2 \times 10^8$  UFC\*/ml, líquida (suspensão) 100 ml por hectare. Foram 21 vasos com a capacidade de 10 litros cada, sendo semeadas 5 sementes por vaso, posteriormente realizado o desbaste, permanecendo 2 plantas por vaso. Utilizamos irrigação por gotejamento, irrigando uma hora por dia.

Cada vaso recebeu uma adubação de 1 grama/vaso, calculadas a partir de uma recomendação de



143 kg/ha na formulação 04-30-10 (boletim técnico 100 IAC 1997). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com sete repetições. Sendo os tratamentos: (T1) testemunha (T2) Inoculação com *Bradyrhizobium tropici*, e (T3) Inoculação com *Bradyrhizobium tropici* e *Azospirillum brasilense*. A adubação de cobertura foi realizada com 22 dias após a emergência das plantas, no estádio V4, seguindo a recomendação de 200 Kg/ha, totalizando 1g/vaso (boletim técnico 100 IAC 1997). A pós a colheita os grãos úmidos foram pesados vaso por vaso e submetido a uma temperatura de 60°C na estufa no período de 48h. Posteriormente os grãos secos foram pesados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de grãos na associação de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* foi maior que os demais tratamentos. E no número de grãos por vaso no tratamento só com *Bradyrhizobium*, foi de melhor resultado que a testemunha e *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*. Comprovando que a inoculação em relação à quantidade de grãos é eficiente.

Segundo Okon eltzigsohn (1995), a inoculação de *rhizobium* em leguminosas tem um resultado positivo e relacionado com *Azospirillum*, o desenvolvimento da planta foi eficiente incluindo a fixação de N e de acordo com a tabela 1, onde se tem a associação de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*, o teor de Nitrogênio foi melhor do que os demais tratamentos.

O uso de inoculantes tem aumentado à produtividade do feijão-caupi, sendo em condição de campo (MARTINS et al., 2003; LACERDA et al., 2004; SOARES et al., 2006; ZILLI et al., 2008), Apesar do experimento ter sido realizado em vasos, o resultado foi significativo, no entanto na condição de associação de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*, o resultado foi mais satisfatório que os demais.

Segundo Martins et. al., 2003; Lacerda et. al., 2004; Soares et. al., 2006; Zilli et. al., 2006, 2008. em pesquisas realizadas tem mostrado positivamente a inoculação de bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, assim aumentando a produtividade e quantidade de grãos.

## CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos e nas condições em que o experimento foi realizado conclui-se que o Tratamento (T3), foi o melhor em resultado obtidos na análise nutricional, logo em seguida o (T2) obteve resultado satisfatórios e (T1)

não teve um bom resultado ao ser comparado com as demais.

Em questão de produtividade o tratamento (T3), também obteve os resultados melhores e o proposto pela literatura, sendo assim foi comprovado que a inoculação de bactérias é uma alternativa viável e barata, para o aumento de produção e qualidade dos grãos.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, M.A.C.; FURLANI JUNIOR, E.; ARF, O.; SÁ, M.E.; PAULINO, H.B.; BUZZETTI, S. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio e teores foliares deste nutriente e de clorofila em feijoeiro. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.27, p.445-450, 2003.

CONAB 2018 – Análise Mensal. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-feijao>>. Acesso em 30 de Set. 2018

DAVISON, J. Plant beneficial bacteria. Bio/Technology, v.6, p.282- 286, 1988.

HUERGO, L.F.; MONTEIRO, R.A.; BONATTO, A.C.; RIGO, L.U.; STEFFENS, M.B.R.; CRUZ, L.M.; CHUBATSU, L.S.; SOUZA, E.M.; PEDROSA, F.O. Regulation of nitrogen fixation in *Azospirillum brasilense*. In: CASSÁN, F.D.; GARCIA DE SALAMONE, I. *Azospirillum* sp.: cell physiology, plant interactions and agronomic

MARTINS, L.M.V.; XAVIER, G.R.; RANGEL, F.W.; RIBEIRO, J.R.A.; NEVES, M.C.P.; MORGADO, L.B.; RUMJANEK, N.G. Contribution of biological nitrogen fixation to cowpea: a strategy for improving grain yield in the semi-arid region of Brazil. Biology and Fertility of Soils, v.38, p.333-339, 2003.

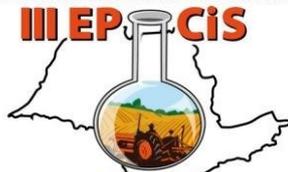
OKON, Y.; ITZIGSOHN, R. The development of *Azospirillum* as a commercial inoculant for improving crop yield. Biotechnology Advances, v. 13, p. 415-424, 1995.

ROSOLEM, C.A.; MARUBAYASHI, O.M. Seja o doutor do seu feijoeiro. Informações agronômicas, v.68, p.1-16, 1994. (Encarte especial)

TARRAND, J.J.; KRIEG, N.R.; DÖBEREINER, J. A taxonomic study of *Spirillum lipoferum* group, with descriptions of a new genus, *Azospirillum* gen-nov and two species, *Azospirillum lipoferum* (Beijerinck) comb. nov. and *Azospirillum brasilense* sp. nov. Can. J. Microbiol., 24:967-980, 1978

YOAV BASHAN AND, GINA HOLGUIN. *Canadian Journal of Microbiology*, 1997, 43(2): 103-121

ZILLI, J.É.; XAVIER, G.R.; RUMJANEK, N.G. BR 3262: nova estirpe de *Bradyrhizobium* para a inoculação de feijão-caupi em Roraima. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2008. 7p. (Embrapa Roraima. Comunicado técnico, 10).



**Tabela 1** – Variáveis de Produtividade, Massa Úmida da Raiz (MUR), Massa Seca da Raiz (MSR), Número de Vasos (NV), Número de Grãos (NG), Número de grão por Vasos (NGPV) e probabilidade de F e coeficiente de variação (CV).

Fontes de Variação	Produtividade	MUR	MSR	NV	NG	NGPV
	-----g/vasos-----					
<b>Tratamento</b>						
Testemunha	17.22 a	4.37	2.82	14.75 a	63.50 a	4.42
<i>Bradyrhizobium</i>	10.43 b	5.57	6.72	7.50 b	34.50 b	4.62
<i>Azospirillum/Bradyrhizobium</i>	19.54 a	3.90	4.37	16.50 a	70.50 a	4.27
<b>Probabilidade de F<sup>(1)</sup></b>						
F	25.34*	0.26 <sup>ns</sup>	1.37 <sup>ns</sup>	12.66*	15.70*	0.74 <sup>ns</sup>
CV (%)	11.96	72.54	72.05	9.14	17.15	9.14

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, por fonte de variação, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5%. ns=valores não significativos; \* e \* = valores significativos para P < 0,01 e < 0,05, respectivamente.

(abela 2– Análise nutricional, Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Enxofre (S) e probabilidade de F e coeficiente de variação (CV).

Fontes de Variação	N	P	K	Ca	Mg	S
	-----g/Kg-----					
<b>Tratamento</b>						
Testemunha	34.51c	3.11 b	25.85 c	15.11 c	3.86 c	1.91 c
<i>Bradyrhizobium</i>	39.31b	4.30 a	29.84 b	15.38 b	4.35 a	2.51 b
<i>Azospirillum/Bradyrhizobium</i>	44.14 a	3.20 b	32.65 a	15.81 a	4.16 b	2.71 a
<b>Probabilidade de F<sup>(1)</sup></b>						
F	2079.43**	382.74**	767.14**	25.80*	29.77*	97.76**
CV (%)	0.54	1.92	0.84	0.90	2.21	3.54

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, por fonte de variação, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5%. ns=valores não significativos; \* e \* = valores significativos para P < 0,01 e < 0,05, respectivamente.