

# INOCULANTE LÍQUIDO NA SUBSTITUIÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NA PRODUÇÃO DE FEIJOEIRO

NILVA T. TEIXEIRA e MAURÍCIO ZANETTI

Setor de Nutrição de Planta e Produção Orgânica, Núcleo de Solos e Nutrição de Plantas, Curso de Engenharia Agrônômica “Manoel Carlos Gonçalves”, Espírito Santo do Pinhal/SP, CP 05, CEP 13 990 000, Aceito para publicação em: 12/12/2005.

---

## RESUMO

Avaliando o comportamento do feijoeiro inoculado com quatro doses de *Rhizobium leguminosarum* bv. *Phaseoli* e a adubação mineral com nitrogênio, sobre alguns fatores relacionados à sua produtividade, utilizou-se um delineamento experimental de blocos ao acaso, com seis tratamentos constituídos pela inoculação do feijoeiro cultivar IAC Carioca com quatro doses de *Rhizobium leguminosarum* bv. *Phaseoli*, dois controles sem inoculação sendo um adubado com N na semeadura e em cobertura e outro sem adubação. Avaliaram-se: número de nódulos por planta; teor de N nas folhas; número de vagens por planta; número de grãos por vagem; número de grãos por vagem; peso de 100 grãos e produtividade de grãos. A inoculação de estirpes eficientes de *Rhizobium leguminosarum* bv. *Phaseoli* em cultivar nodulante de feijoeiro, ou o cultivo deste em solos com população nativa eficiente, pode possibilitar a não utilização de nitrogênio em cobertura na cultura do feijoeiro, sem afetar a produtividade.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, feijão, fixação biológica de nitrogênio

## ABSTRACT

### *Rhizobium* FOR INOCULATION OF THE COMMON BEAN

To evaluate four *Rhizobium leguminosarum* bv. *Phaseoli* dose and N fertilization on the productivity components of the common bean

(*Phaseolus vulgaris* L.) crop, an experimental design of randomized blocks was used. The six treatments consisted of four *Rhizobium leguminosarum* bv. *Phaseoli* dose, two controls without inoculation, with the IAC Carioca cultivar. Number of nodules per plant, shoot dry mass, leaf N content, number of pods per plant, number of grains per plant, number of grains per pod, 100 grain weight, and grain yield, were evaluated. The nodulating cultivar with inoculation or in soil with efficient native population can eliminate the N top dressing with no decrease in yield.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, bean, biological nitrogen fixation

## INTRODUÇÃO

O sucesso da lavoura de feijão é uma conquista diária. São meses de trabalho, para que esse alimento possa chegar à mesa dos brasileiros e alimentar a nossa gente. É no dia – a – dia do campo que se consegue entender a importância de um trabalho bem feito. Um trabalho onde a pesquisa e a experiência tomam nova forma e ganham novas fronteiras. De cultura de subsistência, nosso feijão vem ocupando uma área cada vez maior, segundo Santo (2004) a safra 04/05 está estimada em 3,0 milhões de toneladas, e já não são raras as propriedades com mais de 200 ha dedicados à cultura e produtividade superiores a 3000 kg/ha ,

Entre os fatores que afetam a produtividade do feijoeiro a nutrição das plantas é

preponderante, sendo comum o emprego, na agricultura, da associação de produtos via semente e fertilizantes químicos e orgânicos.

Por outro lado, os estudos de fixação biológica de nitrogênio em feijão tem demonstrado que é possível aumentar a produtividade desta cultura empregando-se inoculantes específicos para o processo simbiótico de fixação do nitrogênio. É básico, então, estudar os efeitos de formas de inoculação das sementes. Stradioto (2004) considera que vários fatores interferem na eficiência simbiótica das estirpes de rizóbio em condições de campo: alguns são intrínsecos da bactéria, outros são extrínsecos, envolvendo outros microrganismos do solo, fatores de clima e solo ou determinados pela planta hospedeira. Conforme Oliveira et al. (1998) a dominância entre estirpes de *Rhizobium* é diferenciada pela temperatura e pelo estágio de desenvolvimento da planta. Além da temperatura, vários fatores do solo influenciam a nodulação e a fixação biológica do nitrogênio. Entre eles, a toxicidade por alumínio e manganês, deficiências de cálcio, fósforo e micronutrientes, são prejudiciais à simbiose Lovato et al. (1985a e b). O nitrogênio é um nutriente cuja presença ou ausência afeta a simbiose de várias formas Pereira (1982). Em excesso o N mineral pode causar uma diminuição da eficiência simbiótica, porém quando em pequenas quantidades aplicadas na cultura do feijão, permite um aumento no crescimento dos nódulos e maior fixação de nitrogênio, sendo que teores muito baixos de nitrato no solo podem ser limitantes à atividade simbiótica Franco & Döbereiner (1968); Ruschel & Saito (1977). Tsai et al. (1993) observaram que a nodulação e a fixação biológica de nitrogênio pelo feijoeiro responderam positivamente ao aumento dos teores de P, K e S do solo, e que quando o feijoeiro recebeu um balanço adequado de nutrientes não houve inibição, mas sim um efeito sinérgico da adubação nitrogenada sobre a nodulação e fixação

do nitrogênio. No caso a cultivar de feijoeiro utilizada. Cultivares do grupo Carioca, a antiga cultivar Negro Argel e a cultivar Ouro Negro são relatadas como de excelente eficiência simbiótica. Considera, também que a forma de inoculação é importante.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Campus Experimental II (Morro Azul) do curso de Engenharia Agrônoma "Manoel Carlos Gonçalves", UNIPINHAL, com a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cv Carioca 80.

O delineamento estatístico adotado, foi o de blocos ao acaso, com 6 tratamentos (tabela 1) e 4 repetições. Cada parcela experimental era constituída por 6 linhas de 4 m de comprimento, com a parte central considerada útil.

As avaliações foram: número de nódulos de 4 plantas/parcela, por ocasião do florescimento; produtividade de vagens e grãos, e peso de 1000 grãos por ocasião da colheita.

**Tabela 1.** Tratamentos utilizados na experimentação.

Tratamento	Adubação	Inoculação nas Sementes	Inoculação Pulverizando o Solo
1	P + K	-	-
2	N + P + K	-	-
3	P + K	-	300 ml/há
4	P + K	-	400 ml/há
5	P + K	300 ml/ha de semente	-
6	P + K	400 ml/ha de semente	-

Obs. Adubação foi efetuada de acordo com os resultados de análise de solo

## RESULTADOS

Os resultados de produção, incluídos na tabela 2, mostram que o emprego de inoculante mostrou-se semelhante aos obtidos com a

adubação nitrogenada, quanto ao número e peso de vagens/planta, não ocorrendo diferenças quanto as formas e doses aplicadas no ensaio.

**Tabela 2 .** Resultados obtidos no ensaio e resumo estatístico. Dados médios de 4 repetições.

Tratamentos	Número Total de Nódulos / planta	Número de Nódulos Ativos /planta	Peso de Vagens (gramas)	Número de Vagens/ planta	Número de Grãos/ Vagem	Peso de 100 sementes (gramas)
1	7.500 a	1.750 a	1.060 a	4.000 a	3.700 a	19.7
2	2.500 a	0.250 a	1.540 ab	9.100 bc	4.700 ab	23.4
3	10.750 a	4.000 a	1.470 ab	9.100 bc	5.800 bc	24.1
4	19.500 a	12.000 a	1.660 b	10.800 c	6.300 c	26.7
5	10.500 a	4.250 a	1.150 ab	8.700 bc	4.200 a	21.3
6	7.500 a	3.250 a	1.080 a	7.200 ab	4.900 abc	23.9
F	1.320 n.s	1.747 n.s	3.912	8.251 n.s	7.518 n.s	
DMS (Tukey a 5%)	12.176	14.213	0,555	3.419	1.493	
CV%	101.202%	145.405%	31.442%	31.537%	22.747%	

## CONCLUSÃO

A inoculação de *Rhizobium leguminosarum* bv. *Phaseoli* em cultivar de feijão carioca IAC, demonstrou-se eficiente quando aplicado via suco de plantio, pode possibilitar a não utilização de nitrogênio no plantio e na cobertura, sem afetar a produtividade.

## LITERATURA CITADA

FRANCO, A.A.; DÖBEREINER, J. Interferência do cálcio e nitrogênio na fixação simbiótica do nitrogênio por duas variedades de *Phaseolus vulgaris* L. **Pesquisa Agropec. Brasileira**, v.3, p.223-227, 1968.

OLIVEIRA, C.A.; VASCONCELOS, C.A.; MARRIEL, I.E.; PEREIRA FILHO, A.; SÁ, N.M.H. Efeito da temperatura sobre a fixação de N<sub>2</sub> do feijoeiro. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 23.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 7.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 5.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 2., Caxambu, 1998. **Resumos**. Caxambu: Universidade Federal de Lavras, 1998. p.181.

SANTO, B. R. E. **Os caminhos da Agricultura Brasileira**. São Paulo: Evoluir. 2004 p. 234-236.

STRALIOTTO, R. **Desenvolvimento de tecnologias de inoculação visando maximizar a Fixação Biológica de Nitrogênio em feijoeiro sob diferentes sistemas**. www. EMBRAPA, Acesso em 10 de junho de 2005.

LOVATO, P.E.; PEREIRA, J.C.; VIDOR, C. Flutuação populacional de *Rhizobium phaseoli* em solos com e sem calagem. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.9, p.9-12, 1985b.

PEREIRA, P.A.A. Fixação biológica de nitrogênio do feijoeiro. **Informe Agropecuário**, v.8, p.41-46, 1982.

TSAL, S.M.; BONETTI, R.; AGBALA, S.M.; ROSSETTO, R. Minimizing the effect of mineral nitrogen on biological nitrogen fixation in common bean by increasing nutrient levels. **Plant and Soil**, v.152, p.131-138, 1993.

RUSCHEL, A.P.; SAITO, S.M.T. Efeito da inoculação de *Rhizobium*, nitrogênio e matéria orgânica na fixação simbiótica de nitrogênio em feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.1, p.21-24, 1977.

