

Manaus, AM  
Dezembro, 2015

Autores

**Aleksander Westphal Muniz**Engenheiro-agrônomo, doutor  
em Microbiologia Agrícola e  
do Ambiente, pesquisador da  
Embrapa Amazônia Ocidental,  
Manaus, AM**Ítalo Gomes Braga**Bolsista de Iniciação Científica,  
Pibic/CNPq/ Embrapa  
Amazônia Ocidental, Manaus,  
AM**Rafaella Barbosa Côrrea**Bolsista de Iniciação Científica,  
Paic/Fapeam/Embrapa  
Amazônia Ocidental, Manaus,  
AM**Inocencio Junior de Oliveira**Engenheiro-agrônomo, doutor  
em Genética e Melhoramento  
de Plantas, pesquisador da  
Embrapa Amazônia Ocidental,  
Manaus, AM**José Roberto A. Fontes**Engenheiro-agrônomo, doutor  
em Fitotecnia, pesquisador da  
Embrapa Amazônia Ocidental,  
Manaus, AM

## Inoculação de Rizóbio em Feijão-Caupi, cv. Guariba, em Manaus, AM

### Introdução

A inoculação de bactérias benéficas que promovem o crescimento vegetal ocorre desde o final do século 19. Nesse período, os benefícios da utilização de sementes de leguminosas inoculadas com rizóbio eram conhecidos e sua prática era comum (ROTHBALLER et al., 2009). O principal benefício dessa inoculação corresponde à fixação biológica de nitrogênio (FBN). A FBN ocorre por meio da simbiose entre o rizóbio e a leguminosa. Nessa simbiose, o rizóbio fixa o nitrogênio atmosférico para a planta e recebe em troca aminoácidos e carbono (HEATH; TIFFIN, 2009). A FBN permitiu a diminuição drástica do uso de adubos nitrogenados em culturas, como a soja (HUNGRIA et al., 2005).

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) é uma leguminosa de importância econômica nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Essa cultura é um dos principais componentes da dieta alimentar nessas regiões (FREIRE FILHO et al., 2005). No entanto, na região Norte, os solos apresentam baixa disponibilidade de nutrientes, como o nitrogênio. Dessa forma, a utilização de rizóbios eficientes permitirá o aumento da produtividade da cultura sem a necessidade de utilização de fertilizantes nitrogenados (RUMJANEK et al., 2005). Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a inoculação de rizóbio em feijão-caupi (*V. unguiculata*), cv. Guariba, em Manaus, AM.

### Material e Métodos

O plantio da cv. Guariba foi realizado no mês de junho em 2013 e 2014. O espaçamento utilizado foi de 45 cm entre linhas com densidade de oito sementes por metro linear. O cultivo foi realizado em Latossolo Amarelo muito argiloso.

A adubação, na semeadura, foi realizada de acordo com a Tabela 1. A fonte de nitrogênio utilizada foi ureia, enquanto a fonte de fósforo foi superfosfato simples e a de potássio foi cloreto de potássio.

**Tabela 1.** Adubação na semeadura dos tratamentos nos anos de 2013 e 2014.

Tratamento	N	K	P
	kg.ha <sup>-1</sup>		
Sem inoculante e N mineral	0,00	50,00	60,00
Inoculante (SEMIA 6462)	0,00	50,00	60,00
N mineral (semeadura e cobertura)	20,00	50,00	60,00
Inoculante e N mineral (cobertura) *	20,00	50,00	60,00

\*A dose de 20 kg de N foi repetida na cobertura.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso durante os anos de 2013 e 2014. Os tratamentos utilizados foram: sem inoculante e N mineral; inoculante; N mineral (semeadura e cobertura); e inoculante e N mineral (cobertura). Os resultados obtidos foram submetidos à análise conjunta da variância e ao teste de separação de médias de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## Resultados e Discussão

A nodulação na cv. Guariba não apresentou variações entre os tratamentos e anos de cultivo (Tabelas 2 e 3). Isso ocorreu porque o feijão-caupi nodula desordenadamente com diferentes espécies de rizóbio (BROUGHTON et al., 2000; PERRET et al., 2000).

**Tabela 2.** Análise conjunta da variância da nodulação de feijão-caupi (*V. unguiculata*), cv. Guariba, nos anos de 2013 e 2014.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	p > F
Tratamento	3	51.460,68	17.153,56	2,35	0,11
Ano	1	20.188,44	20.188,44	2,76	0,11
Tratamento x ano	3	14.675,27	4.891,76	0,67	0,58
Bloco (ano)	6	66.791,38	11.131,90	1,52	0,23
Resíduo	1	131.637,06	7.313,17	-	-
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>-</b>	<b>R<sup>2</sup> 0,54</b>	<b>CV (%)</b>	<b>52,62</b>

**Tabela 3.** Nodulação de feijão-caupi, cv. Guariba (*V. unguiculata*), nos anos de 2013 e 2014.

Tratamento	Ano 2013	Ano 2014	Média
	MSN mg.planta <sup>-1</sup>		
Sem inoculante e N mineral	218,72 ns	99,53 ns	159,13 ns
Inoculante (SEMIA 6462)	231,73 ns	224,98 ns	228,36 ns
N mineral (semeadura e cobertura)	151,33 ns	127,41 ns	139,37 ns
Inoculante e N mineral (cobertura)	148,68 ns	97,60 ns	123,14 ns
<b>Média</b>	<b>187,62 ns</b>	<b>137,38 ns</b>	<b>-</b>

\*Médias com a mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas. ns = não significativo.

Os tratamentos apresentaram diferenças quanto à produtividade de feijão-caupi, a qual variou nos anos cultivados (Tabela 4). O tratamento com N mineral (semeadura e cobertura) foi o que apresentou a maior produtividade, mas não diferiu do tratamento inoculado com rizóbio (SEMIA 6462). Já o tratamento inoculado apresentou a mesma produtividade do tratamento inoculado com adição de N mineral (cobertura). O tratamento sem inoculação e N mineral obteve produtividade inferior aos demais tratamentos. A estirpe inoculada, neste

trabalho, também proporcionou maior produtividade para a cv. Guariba nos solos de Roraima (MELO; ZILLI, 2009).

A produtividade de feijão-caupi foi maior em 2013 do que em 2014 (Tabela 5). A produtividade obtida nos melhores tratamentos (N mineral e inoculante) foi inferior à média estadual do Amazonas, que foi 1.230 kg.ha<sup>-1</sup> (GONÇALVES et al., 2009). No entanto, em 2013, foi a mesma da média amazonense, enquanto em 2014 foi menor.

**Tabela 4.** Análise conjunta da variância da produtividade de feijão-caupi (*V. unguiculata*), cv. Guariba, nos anos de 2013 e 2014.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	p > F
Tratamento	3	394.246,63	131.415,54	9,64	0,0001
Ano	1	331.479,14	331.479,14	24,32	<,0001
Tratamento X Ano	3	40.457,44	13.485,81	0,99	0,31
Bloco (Ano)	6	126.993,90	21.165,65	2,03	0,11
Resíduo	18	286.260,26	13.631,44	-	-
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>1.080.811,43</b>	<b>R<sup>2</sup> 0,83</b>	<b>CV (%)</b>	<b>9,24</b>

**Tabela 5.** Produtividade de feijão-caupi (*V. unguiculata*), cv. Guariba, nos anos de 2013 e 2014.

Tratamento	Ano 2013	Ano 2014	Média
	PROD mg.planta <sup>-1</sup>		
Sem inoculante e N mineral	1.117,02 ns	805,08 ns	961,05 c
Inoculante (SEMIA 6462)	1.219,50 ns	1.070,86 ns	1.145,18 ab
N mineral (semeadura e cobertura)	1.371,97 ns	1.150,23 ns	1.261,10 a
Inoculante e N mineral (cobertura)	1.120,17 ns	988,27 ns	1.054,22 bc
<b>Média</b>	<b>1.207,17 A</b>	<b>1.003,61 B</b>	-

\*Médias com a mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p < 0,05).

Letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas. ns = não significativo.

## Conclusões

- O uso do inoculante permite a mesma produtividade de feijão-caupi que o uso de nitrogênio mineral (40 kg N.ha<sup>-1</sup>).
- Recomenda-se a inoculação de feijão-caupi nas condições deste estudo.

## Referências

BROUGHTON, W. J.; JABBOURI, S.; PERRET, X. Keys to symbiotic harmony. **Journal of Bacteriology**, Washington, DC, v. 182, n. 20, p. 5641-5652, 2000.

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. O. **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 519 p.

GONCALVES, J. R. P.; FONTES, J. R. A.; DIAS, M. C.; ROCHA, M. M.; FREIRE FILHO, F. R. **BRS Guariba** – nova cultivar de feijão-caupi para o Estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. 4 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado técnico, 76).

HEATH, K. D.; TIFFIN, P. Stabilizing mechanisms in a legume-rhizobium mutualism. **Evolution**, Lancaster, v. 63, n. 3, p. 652-662, 2009.

HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J. C.; CAMPO, R. J. The importance of nitrogen fixation to soybean cropping in South America. In: WERNER, D.; NEWTON, W.E. **Nitrogen fixation in agriculture, forestry, ecology, and the environment**. Dordrecht: Springer, 2005. p. 25-42. (Nitrogen fixation: origins, applications, and research progress, 4).

MELO, S. R.; ZILLI, J. E. Fixação biológica de nitrogênio em cultivares de feijão-caupi recomendadas para o Estado de Roraima. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 44, n. 9, p. 1177-1183, 2009.

PERRET, X.; STAEHELIN, C.; BROUGHTON, W.  
J. Molecular basis of symbiotic promiscuity.  
**Microbiology and Molecular Biology Reviews**, New  
York, v. 64, n. 1, p. 180-201, 2000.

ROTHBALLER, M.; SCHMID, M.; HARTMANN, A.  
Diazotrophic bacterial endophytes in Gramineae and  
other plants. **Microbiology Monographs**, Berlin, v. 8,  
p. 273-302, 2009.

RUMJANEK, N. G.; MARTINS, L. M. V.; XAVIER, G.  
R.; NEVES, M. C. P. Fixação biológica do nitrogênio.  
In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO,  
V. Q. (Ed.) **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**.  
Brasília, DF: Embrapa, 2005. p. 281-335.

ZILLI, J. E.; MARSON, L. C.; MARSON, B. F.;  
RUMJANEK, N. C.; XAVIER, G. R. Contribuição  
de estirpes de rizóbio para o desenvolvimento e  
produtividade de grãos de feijão-caupi em Roraima.  
**Acta Amazonica**, Manaus, v. 39, n. 4, p. 749-758,  
2009.

#### Circular Técnica, 53

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Amazônia Ocidental**  
**Endereço:** Rodovia AM 010, Km 29 - Estrada  
Manaus/Itacoatiara  
**Fone:** (92) 3303-7800  
**Fax:** (92) 3303-7820  
**E-mail:** <http://www.cpa.embrapa.br>  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

1ª edição  
1ª impressão (2015): 300

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



#### Comitê de publicações

**Presidente:** Celso Paulo de Azevedo.  
**Secretária:** Gleise Maria Teles de Oliveira.  
**Membros:** Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa,  
Maria Perpétua Beleza Pereira e Ricardo Lopes.

#### Expediente

**Revisão de texto:** Maria Perpétua Beleza Pereira  
**Normalização bibliográfica:** Maria Augusta Abtibol  
B. de Sousa  
**Editoração eletrônica:** Gleise Maria Teles de Oliveira