



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## **Avaliação das características agronômicas do feijão-caupi submetido à inoculação com diferentes estirpes**

*Evaluation of the agronomic characteristics of cowpea submitted to inoculation with different strains*

BANDEIRA, Arlete da Silva; AMARAL, Maria Caroline Aguiar;  
CASTRO FILHO, Manoel Nelson de, ÁVILA, Joseani Santos;  
BARROS, Welluma Teixeira; MORAIS, Otoniel Magalhães

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. arletebandeira@yahoo.com.br,  
carolworshiper@hotmail.com, manoelmrr@hotmail.com, joseani.avila@hotmail.com,  
luma.tb@hotmail.com, moraisom@ig.com.br

**Tema Gerador:** Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

### **Resumo**

A produtividade média do feijão-caupi é considerada baixa, devido ao baixo aporte tecnológico. Com isso, surge a necessidade de utilizar técnicas sustentáveis com o propósito de melhorar as características de produção da cultura, com redução no custo e menor impacto ao ambiente, causado pelo uso de adubo químico. O objetivo do trabalho foi verificar a eficiência de diferentes estirpes sobre parâmetros agronômicos do caupi. Os tratamentos foram constituídos pelas inoculações de três estirpes de *Bradyrhizobium*: BR3262, BR3267 e BR3299; uma testemunha sem inoculação e sem adubação com N e uma testemunha com adubação nitrogenada (20 kg ha<sup>-1</sup> de N), sem inoculação. Avaliou-se as plantas quanto à altura, número de nódulos, massa seca de nódulos, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz. A inoculação com a BR 3262 resultou em aumento na altura de plantas e no teste controle ocorreu maior nodulação. A estirpe BR 3262 proporcionou melhores Resultados para o feijão-caupi.

**Palavras-chave:** *Vigna unguiculata* (L.) Walp; produtividade; *Bradyrhizobium*.

### **Abstract**

The average productivity of cowpea is considered low due to the low technological contribution. Therefore, it is necessary to use sustainable techniques with the purpose of improving the production characteristics of the crop, with a reduction in cost and less impact on the environment, caused by the use of chemical fertilizer. The objective of the work was to verify the efficiency of different strains on agronomic parameters of cowpea. The treatments were constituted by the inoculations of three *Bradyrhizobium* strains: BR3262, BR3267 and BR3299; a control without inoculation and without fertilization with N and a control with nitrogen fertilization (20 kg ha<sup>-1</sup> of N), without inoculation. Plants were evaluated for height, number of nodules, nodule dry mass, shoot dry mass and root dry mass. The inoculation with BR 3262 resulted in an increase in plant height and in the control experiment, higher nodulation occurred. The strain BR 3262 provided better results for the cowpea.

**Keywords:** *Vigna unguiculata* (L.) Walp; productivity; *Bradyrhizobium*.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma cultura que apresenta rusticidade, sendo tolerante a altas temperaturas e à seca, além de ter elevada adaptabilidade e expansão aos diversos ambientes atualmente explorados. Apesar de ser considerada uma cultura de subsistência, assume expressiva importância sócio econômica no cenário da agricultura no Norte e Nordeste brasileiros, constituindo-se na principal fonte de proteína de baixo custo para a alimentação humana, apresentando grande variabilidade entre as cultivares (Bertini et al., 2009).

A utilização de insumos biológicos em substituição aos insumos químicos industrializados tem sido cada vez mais frequente na agricultura. E a fixação biológica de nitrogênio (FBN) tem se mostrado indispensável para a sustentabilidade da agricultura brasileira, haja vista o fornecimento de nitrogênio às culturas com baixo custo econômico e impacto ambiental reduzido (Hungria et al., 2007).

O feijão-caupi apresenta capacidade de nodular com várias espécies de bactérias do grupo rizóbios estabelecidas ou nativas dos solos brasileiros. Entretanto, existem importantes diferenças entre as estirpes bacterianas na eficiência da fixação biológica de N (FBN) quando em simbiose com essa cultura (Zilli et al., 2009).

A produtividade do feijão-caupi poderia ser incrementada pelo uso de inoculantes de rizóbios eficientes, suprimindo as necessidades de nitrogênio da planta (Silva et al., 2006; Zilli et al., 2009). Portanto, é imprescindível a difusão desta biotecnologia, de baixíssimo custo, considerando que a fixação biológica do nitrogênio é um processo ecológico e economicamente vantajoso que pode substituir eficientemente os fertilizantes nitrogenados (Junior et al., 2010).

Dado o exposto este trabalho foi conduzido com o objetivo de verificar a eficiência de diferentes estirpes, recomendadas para o feijão-caupi, sobre parâmetros agrônômicos do feijão-caupi.

## Metodologia

Os ensaios foram conduzidos em casa de vegetação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* de Vitória da Conquista - BA.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com cinco tratamentos (formas de adição de nitrogênio) e cinco repetições, totalizando 25 vasos com capacidade para 7 Kg, com substrato composto de terra e areia (2:1). A cultura utilizada foi o feijão-caupi, cultivar BRS Novaera.



Os tratamentos foram constituídos pelas inoculações de três estirpes de *Bradyrhizobium*: BR 3262 (SEMIA 6464), BR 3267 (SEMIA 6462) e BR 3299; uma testemunha (teste controle) sem inoculação e sem adubação com N e uma testemunha com adubação nitrogenada (20 kg ha<sup>-1</sup> de N), sem inoculação. As estirpes utilizadas foram provenientes da coleção de cultura da Embrapa Agrobiologia e a Fonte de adubação utilizada foi a ureia.

Durante a condução do experimento foi realizada a irrigação complementar, o controle de plantas daninhas e os tratos fitossanitários, de acordo com as necessidades da cultura. O inoculante foi adicionado às sementes na proporção de 500 g para 50 kg de sementes, acrescentando-se 300 mL de solução açucarada a 10 % (p:v), visando à melhoria de sua aderência às sementes.

Aos 35 dias após a emergência (correspondente ao florescimento) foram coletadas as medidas da altura de cinco plantas por bloco e, posteriormente, retiraram-se as plantas dos vasos com as raízes intactas para serem conduzidas ao Laboratório de Tecnologia de Sementes.

As características avaliadas foram: altura de plantas (ALT), número de nódulos por planta (NN); massa seca dos nódulos por planta (MSN); massa seca da parte aérea por planta (MSPA) e massa seca das raízes por planta (MSRA). A parte aérea foi separada das raízes em corte no ponto de inserção cotiledonar, próximo à base do caule. As raízes foram lavadas em água corrente sobre peneiras e os nódulos foram destacados, contados e secos em papel absorvente. Para a determinação da produção de massa de matéria seca, o Material vegetal (nódulos, parte aérea e raízes) foi seco e colocado em estufa de circulação forçada de ar a 65-70°C durante 72 horas.

Os valores obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Na realização das Análises foi utilizado o programa SISVAR (Ferreira, 2011).

## Resultados e Discussão

Os dados referentes à altura de plantas, número de nódulos por planta, massa seca de nódulos por planta, massa seca da parte aérea por planta e massa seca da raiz por planta estão apresentados na Tabela 1.



**Tabela 1.** Altura de plantas (ALT), número de nódulos por planta (NN), massa seca de nódulos por planta (MSN), massa seca da parte aérea por planta (MSPA) e massa seca da raiz por planta (MSRA) em função de diferentes Fontes de N na cultura do feijão-caupi cv BRS Novaera.

Estirpes	ALT	NN	MSN	MSPA	MSRA
	cm planta <sup>-1</sup>	nº. planta <sup>-1</sup>	mg planta <sup>-1</sup>	g planta <sup>-1</sup>	g planta <sup>-1</sup>
BR 3262	30,60a	65,80ab	172,20a	9,56a	6,64a
BR 3267	29,40ab	31,00b	113,20a	5,56a	2,36a
BR 3299	26,30ab	35,80b	129,00a	5,60a	2,76a
Teste controle	28,80ab	89,80a	235,40a	7,38a	3,76a
Teste c/ 20 kg ha <sup>-1</sup>	24,38b	47,80ab	172,80a	7,28a	3,88a
<b>CV (%)</b>	<b>10,49</b>	<b>49,72</b>	<b>70,94</b>	<b>46,45</b>	<b>68,10</b>

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

CV – Coeficiente de variação

Ao avaliar-se a ALT observou-se que o tratamento inoculado com a estirpe BR 3262 diferiu do tratamento testemunha com adubação, sendo superior. Indicando que a estirpe utilizada foi eficiente na nodulação, além de ter apresentado competitividade e superioridade às bactérias presentes no solo.

A nodulação das plantas de feijão-caupi diferiu significativamente entre as estirpes BR 3267 e BR 3299 utilizadas como inoculantes em relação ao teste controle. As três estirpes estudadas foram estatisticamente semelhantes quanto ao NN por planta, entretanto a estirpe BR 3262 foi aproximadamente 97% superior às estirpes BR 3267 e BR 3299, enquanto que a BR 3267 apresentou o menor valor.

O fato de o tratamento controle ter apresentado nodulação expressiva no experimento (Tabela 1) é um indicativo da alta capacidade dos rizóbios presentes no solo de estabelecerem relação de simbiose e nodularem as plantas de feijão-caupi, como é regularmente observado (Rumjanek et al., 2005; Hara & Oliveira, 2007).

Contudo, a menor nodulação obtida no tratamento com adubação em relação ao controle evidencia que esse nutriente aplicado durante o plantio inibiu a nodulação natural, fato também observado por outros autores (Salvagiotti et al., 2008).

Os menores valores de NN obtidos, além da menor MSN, nos tratamentos inoculados com as estirpes BR 3267 e BR 3299 em relação ao teste controle e ao teste com adubação corroboram uma limitação à nodulação das plantas, mesmo com inoculação.



Essa limitação pode estar associada aos rizóbios nodulantes de feijão-caupi presentes no solo, que podem ter estabelecido competição com as estirpes inoculadas ou, até mesmo, dificultado sua sobrevivência (Delavechia et al., 2003; Watkin et al., 2003).

Para as características MSN, MSPA e MSRA não houve diferença entre os tratamentos.

Verificou-se que os dados de MSN para o tratamento controle foi percentualmente (60%) maior em relação aos outros tratamentos, verificando-se uma correlação entre número e massa de nódulos, ou seja, NN maiores com MSN maior para o mesmo tratamento.

Na cultura do feijão-caupi, não existem informações concludentes sobre o número mínimo de nódulos necessários para garantir bom desempenho da fixação biológica de nitrogênio (FBN), como é notado para a cultura da soja, para a qual se reconhece como suficientes 15 a 20 nódulos na coroa da raiz principal (Hungria & Bohrer, 2000). Por outro lado, observou-se neste trabalho que às bactérias inoculadas e às nativas do solo foram eficientes para formar nódulos a partir da FBN.

Quanto a MSPA, apesar de não diferir significativamente, observou-se que a estirpe BR 3262 se sobressaiu sobre as outras estirpes e aos tratamentos controle e com adubação, estimulando o acúmulo de matéria seca das plantas.

Em relação à MSR (Tabela 1), os tratamentos não diferiram estatisticamente, no entanto observou-se uma superioridade de aproximadamente 159% da estirpe BR 3262 em relação às outras estirpes e de aproximadamente 70% em relação aos tratamentos controle e com adubação (20 N kg ha<sup>-1</sup>). Verificou-se que os Resultados obtidos nesse trabalho para esse parâmetro foram superiores aos constatados por Junior et al. (2010) ao avaliar as mesmas estirpes em feijão-caupi cv BRS Novaera.

## **Conclusão**

A estirpe BR 3262 proporcionou melhores Resultados para a cultivar BRS Novaera de feijão-caupi.

## **Agradecimentos**

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) pela concessão de bolsa.

## **Referências Bibliográficas**

BERTINI, C. H. C. M.; TEÓFILO, E. M.; DIAS, F. T. C. Divergência genética entre acessos de feijão-caupi do banco de germoplasma da UFC. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 01, p. 99-105, 2009.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



DELAVECHIA, C.; HAMPP, E.; FABRA, A.; CASTRO, S. Influence of pH and calcium on the growth, polysaccharide production and symbiotic association of *Sinorhizobium meliloti* SEMIA 116 with alfalfa roots. **Biology and Fertility of Soils**, v.38, p.110-114, 2003.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

JUNIOR, A. F. C.; RAHMEIER, W.; FIDELIS, R. R.; SANTOS, G. R. dos; CHAGAS, L. F. B. Eficiência agronômica de estirpes de rizóbio inoculadas em feijão-caupi no Cerrado, Gurupi-TO. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 4, p. 709-714, 2010.

HARA, F.A. dos S.; OLIVEIRA, L.A. de. **Características fisiológicas e ecológicas de isolados de rizóbios oriundos de solos ácidos e álicos de Presidente Figueiredo, Amazonas**. *Acta Amazônica*, v.34, p.343-357, 2007.

HUNGRIA, M.; BOHRER, T. R. J. Variability of nodulation and dinitrogen fixation capacity among soybean cultivars. **Biology and Fertility of Soils**, v.31, p.4552, 2000.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. C. **A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 80p. (Embrapa Soja. Documentos, 283).

RUMJANEK, N. G. et al. **Fixação biológica de nitrogênio**. In: FREIRE FILHO, F. R. et al. Feijão Caupi: avanços tecnológicos. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, p. 281-335, 2005.

SALVAGIOTTI, F.; CASSMAN, K.G.; SPECHT, J.E.; WALTERS D.T.; WEISS, A.; DOBERMANN, A. **Nitrogen uptake, fixation and response to fertilizer N in soybeans: a review**. *Field Crops Research*, v.108, p.1-13, 2008.

SILVA, V. N.; SILVA, L. E. S. F.; FIGUEIREDO, V. B. Atuação de rizóbio com rizobactéria promotora de crescimento em plantas na cultura do caupi (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.). **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 28, n. 03, p. 407-412, 2006.

WATKIN, E. L. J.; O'HARA, G. W.; GLENN, A. R. Physiological responses to acid stress of an acid-soil tolerant and an acid-soil sensitive strain of *Rhizobium leguminosarum* biovar trifolii. **Soil Biology and Biochemistry**, v.35, p.621624, 2003.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



ZILLI, J. E.; XAVIER, G. R.; MOREIRA, F. M. S.; FREITAS, A. C. R.; OLIVEIRA, L. A.  
**Fixação biológica de nitrogênio.** In: ZILLI, J. E.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A.,  
eds. A cultura do feijão-caupi na Amazônia Brasileira. Boa Vista, Embrapa Roraima,  
2009. p.185-22.