

Resumos

III Encontro de Ciência e Tecnologias Agrossustentáveis VIII Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril



7 de Agosto de 2019

Sinop, MT

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agrossilvipastoril
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**Resumos do
III Encontro de Ciência e Tecnologias Agrossustentáveis e da
VIII Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril**

Editores Técnicos

Alexandre Ferreira do Nascimento
Bruno Rafael da Silva
Edison Ulisses Ramos Junior
Eulália Soler Sobreira Hoogerheide
Isabela Volpi Furtini
José Ângelo Nogueira de Menezes Júnior
Marina Moura Morales
Silvio Tulio Spera

Embrapa
Brasília, DF
2019



Efeito de coinoculação na nodulação de feijão caupi em Mato Grosso

Antonio Shoity Okada^{1*}; José Ângelo Nogueira de Menezes Junior²; Rafael Alanis Clemente¹; Bruce Raphael Rodrigues¹; Camila Juliana Medeiros Marino¹; Anderson Ferreira³

^{1*} Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT, okadabr@gmail.com, rafaalalanis2009@hotmail.com; bruceraphael@hotmail.com, camila_mm21@hotmail.com;

² Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Sinop, MT, jose-angelo.junior@embrapa.br;

³ Biólogo, doutor em Genética, chefe de pesquisa e desenvolvimento da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT, anderson.ferreira@embrapa.br

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) popularmente conhecido como feijão-de-corda é uma leguminosa de grande importância socioeconômica no Norte e Nordeste do Brasil (Freire Filho, 2011). Os grãos de feijão-caupi possuem altos teores de proteínas, carboidratos, fibras, minerais e pouco teor de lipídeos, sendo uma importante fonte de proteína vegetal, de baixo custo, para a alimentação humana (Frota et al., 2008).

As plantas de feijão-caupi possuem boa tolerância à altas temperaturas e ao estresse hídrico, sendo uma boa opção para cultivo no período de safrinha no estado de Mato Grosso, época em que é comum a ocorrência destes fatores. Nesta região, o feijão-caupi tem sido cultivado em áreas de cerrado e o correto manejo da fertilidade do solo deve ser considerado com atenção. A deficiência de nutrientes e ausência de matéria orgânica no solo, principalmente em áreas de Cerrado, são alguns dos fatores responsáveis para obtenção de baixas produtividades (Rahmeier, 2009). Uma das alternativas para elevar a produtividade e diminuir custo com a adubação nitrogenada, tem sido a utilização de bactérias que realizam a fixação biológica de nitrogênio (FBN). O processo de FBN em leguminosas se dá pela associação simbiótica entre as plantas e bactérias específicas que se associam as raízes, formando nódulos (Schubert, 1986). Depois que a simbiose é estabelecida, a planta fornece foto assimilados à bactéria, e em troca recebe produtos nitrogenados.

O uso de inoculantes contendo estirpes eficientes para FBN não garante total associação, pois as estirpes nativas ou utilizadas em outras culturas como na soja são competitivas e de baixa eficiência na fixação de nitrogênio (Freitas et al., 2012). Assim, na fabricação de inoculantes deve-se levar em consideração não apenas a eficiência das estirpes em fixar o nitrogênio atmosférico, mas também a capacidade de competir com as estirpes nativas ou utilizadas em culturas antecessoras no caso do feijão-caupi, principalmente em áreas de plantio de soja (Fernandes Junior; Reis, 2008).



Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da inoculação e da coinoculação com estirpes de *Bradyrhizobium sp.* sobre a formação de matéria seca de raiz e parte aérea de plantas de feijão-caupi, relacionando com números de nódulos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Horizonte localizado no município de Nova Ubiratã, MT. Nos últimos cinco anos a área foi cultivada com soja, no período da safra e milho, feijão-caupi ou milheto na safrinha. A cultivar utilizada no experimento foi a BRS-Imponente. Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados, com 4 repetições e 44 parcelas de 6 linhas de 5 metros de comprimento. Os tratamentos utilizados foram: T1 - sem adubo N mineral e sem inoculante (Testemunha), T2 - adubado com N mineral (50 kg plantio⁻¹), T3 - BR-3262, T4 - BR-3267, T5 - *B.manausense* BR3351, T6 - *B.manausense* BR3315, T7 - *Microvirga vignae* BR-3299, T8 - *Microvirga vignae* BR-3296, T9 - BR-3262 + *Azospirillum* Sp. 245, T10 - BR-3267 + *Azospirillum* Sp. 245 e T11 - *Azospirillum* Sp. 245. Foi utilizado inoculante turfoso e a dose foi padronizada em 1:1,5 milhão por semente, garantindo 1×10^9 células por semente e solução sacarose 10% na proporção de 100 mL ha⁻¹. As sementes foram pesadas e a semeadura realizada após a inoculação. Aos 35 dias após a emergência, a parte aérea e as raízes das plantas, de um metro de linha, foram coletadas para a avaliação da massa seca das raízes, massa seca da parte aérea e quantidade de nódulos. Para determinar a massa seca de raízes e parte aérea, as amostras foram mantidas em estufa a ± 65 °C até atingir peso constante. A contagem dos nódulos foi realizada manualmente, as raízes foram lavadas para remoção do solo para extração e contagem dos nódulos. Os dados foram avaliados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro Wilk e posteriormente analisados quanto à homogeneidade (teste de homogeneidade de variâncias de Bartlett). Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de significância. Todas as análises foram realizadas com Software R (versão 2.7.1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos referentes às médias na formação de massa seca da parte aérea e da massa seca da raiz não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos.

A nodulação foi maior no tratamento T8 (Tabela 1), pois esse comportamento está associado ao maior potencial para a nodulação e fixação biológica de N, a bactéria *Microvirga vignae* é capaz de nodular com o feijão-caupi e fixar nitrogênio, podendo aumentar o rendimento de grãos em até 200% (Radl, 2014).



Para os T1 e T2, que não receberam inoculação, foi observada a menor nodulação (Tabela 1), porém considerável, provavelmente em razão da presença de rizóbios já estabelecidos no solo. Visto que a área experimental tem histórico de inoculação em soja nos últimos cinco anos e plantio de feijão-caupi na safrinha, favorecendo a presença e manutenção de rizóbios ao longo do tempo. A capacidade de rizóbios nativos de estabelecer simbiose eficiente com o feijão-caupi também já foi observada (Alcantara et al., 2014). Já os tratamentos T3, T6, T11 tiveram resultados semelhantes ao da testemunha (Tabela 1), foram menos eficientes na nodulação e baixa capacidade de competir com as estirpes nativas.

Tabela 1. Número de nódulos, no feijão-caupi em função da inoculação e da coinoculação em sementes com *Rhizobium* e *Microvirga*. Nova Ubiratã, MT.

Tratamentos	Números de Nódulos
(T8) <i>Microvirga vignae</i> BR 3296	101 a
(T10) BR 3267 + <i>Azospirillum</i> .Sp 245	81.67 ab
(T7) <i>Microvirga vignae</i> BR 3299	72.75 ab
(T4) BR 3267	68.5 ab
(T5) <i>B. manausense</i> BR 3351	67.5 ab
(T9) BR 3262 + <i>Azospirillum</i> .Sp 245	58.75 ab
(T11) <i>Azospirillum</i> .sp 245	50 b
(T3) BR 3262	48.75 b
(T6) <i>B. manausense</i> BR 3315	46.67 b
(T1) Testemunha	42.5 b
(T2) N mineral	38 b

Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os tratamentos T10, T7, T4, T5 e T9 demonstraram bons resultados comparados com os demais tratamentos (Tabela 1). Segundo Leite et al. (2017), as estirpes *Bradyrhizobium* BR 3267 e BR 3262 são consideradas como "elite" para a inoculação de feijão-caupi em estudos sob condições controladas e de campo demonstraram que ambas estirpes contribuem significativamente para o rendimento de grãos e para acumulação de N mais de 50% via FBN. Já no tratamento T10 ocorreu significativa interação entre o rizóbio e o *Azospirillum* (Tabela 1). Estudos realizados por Bergamaschi (2006) e Moreira et al. (2010), afirmam que as rizobactérias do gênero *Azospirillum* tem como característica promover o crescimento vegetal pela habilidade de biossíntese de fitohormônios que contribui para o aumento do rendimento das culturas. Estudo realizado por Taiz (2009) afirma que estirpes de *Azospirillum* podem contribuir no desenvolvimento de nódulos radiculares quando em associação a estirpes de rizóbios devido à mudança nas taxas de auxina e citocinina nas células do córtex radicular.

Os resultados com cultivar BRS – Imponente demonstraram a capacidade das estirpes em colonizar e formar maiores números de nódulos em áreas com elevada taxa de



população de bactérias fixadoras de nitrogênio. Evidenciando a importância da seleção de estirpes mais competitivas e eficientes para o feijão-caupi.

CONCLUSÃO

A inoculação com diferentes tipos de linhagens não interferem na formação da massa seca da parte aérea e da massa seca da raiz do feijão-caupi.

As bactérias do gênero *Rhizobium* e *Microvirga*, inclusive espécies nativas do solo, podem promover a colonização do feijão-caupi. A inoculação com as estirpes de *Microvirga vignae* - BR 3296 resultou em maiores números de nódulos na cultivar BRS - Imponente.

Os tratamentos com *Microvirga vignae* BR 3299, BR 3267, *B. manausense* BR 3351 e BR 3262 + *Azospirillum*.Sp 245 também tiveram resultados expressivos, revelando-se como promissores na inoculação dessa cultivar. Os resultados possibilitaram avaliar e compreender o potencial de interação do feijão-caupi com as estirpes disponíveis, facilitando o desenvolvimento das etapas seguintes de eficiência e produtividade.

REFERÊNCIAS

- ALCANTARA, R. M. C. M. de; XAVIER, G. R.; RUMJANEK, N. G.; ROCHA, M. de M.; CARVALHO, J. dos S. Eficiência simbiótica de progenitores de cultivares brasileiras de feijão-caupi. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 1, p. 1-9, 2014. Disponível em: < <http://doi.org/10.1590/S1806-66902014000100001>>. Acesso em: 18 jul 2017.
- BERGAMASCHI, C. **Ocorrência de bactérias diazotróficas associadas a raízes e colmos de cultivares de sorgo**. 2006. 83 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola e do Ambiente) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS, Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- FERNANDES JÚNIOR, P. I.; REIS, V. M. **Algumas limitações à fixação biológica de nitrogênio em leguminosas**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2008. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 252).
- FREIRE FILHO, F. R. (Ed.). **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte, 2011.
- FREITAS, A. D. S.; SILVA, A. F.; SAMPAIO, E. V. S. B. Yield and biological nitrogen fixation of cowpea varieties in the semi-arid region of Brazil. **Biomass and Bioenergy**, v. 45, p.109-114, 2012.
- FROTA, K. M. G.; SOARES, R. A. M.; ARÊAS, J. A. G. Composição química do feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp), cultivar BRS-Milênio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 2, p. 470-476, 2008.
- LEITE, J.; PASSOS, S. R.; SIMÕES-ARAUJO, J.; RUMJANEK, N. G.; XAVIER, G. R.; ZILI, J. E. Genomic identification and characterization of the elite strains *Bradyrhizobium yuanmingense* BR 3267 and *Bradyrhizobium pachyrhizi* BR 3262 recommended for cowpea inoculation in Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 49, n. 4, p. 703-713, 2018.
- MOREIRA, F. M. S.; SILVA, K.; NÓBREGA, R. S. A.; CARVALHO, F. Bactérias diazotróficas associativas: diversidade, ecologia e potencial de aplicações. **Comunicata Scientiae**, v. 1, n. 2, p. 74-99, 2010.



RADL, V.; SAIMÕES-ARAÚJO, J. L.; LEITE, J.; PASSOS, S. R.; MARTINS, L. M. V.; XAVIER, G. R.; RUMJANEK, N. G.; BALDANI, J. I.; ZILLI, J. E. *Microvirga vignae* sp. nov., a root nodule symbiotic bacterium isolated from cowpea grown in semi-arid Brazil.

International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, v. 64, n. 3, p. 725-730, 2014. Disponível em: <<http://doi.org/10.1099/ijs.0.053082-0>>. Acesso em: 17 jun. 2017.

RAHMEIER, W. **Caracterização de isolados e eficiência de estirpes de rizóbios em feijão-caupi no Cerrado, Gurupi, TO**. 2009. 76 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Fundação Universidade Federal do Tocantins.

SCHUBERT, K. R. Products of biological nitrogen fixation in higher plants: synthesis, transport, and metabolism. **Annual Review of Plant Physiology**, v. 37, n. 1, p. 539-574, 1986.

TAÍZ, L.; ZIEGER, E. Nutrição Mineral. In: TAÍZ, L.; ZIEGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artemed, 2009. p. 95-116.