



Ocorrência e eficiência de populações de bactérias fixadoras de nitrogênio em feijão-caupi em Marabá, PA

*Occurrence and efficiency of populations of nitrogen
fixing bacteria in cowpea in Marabá, PA*

FERREIRA, Linnajara de Vasconcelos Martins¹; BRITO, Edna Antônia da Silva;
SANTOS, Eduardo Lopes; FRANCO, MOURA, Ligia de Vasconcelos Martins²

¹Instituto Federal do Pará Campus Marabá Rural IFPA, linnajara.ferreira@ifpa.edu.br;
edna.silva@ifpa.edu.br; eduardolopesifpa@gmail.com; ²Universidade Federal do Piauí,
ligiavmmoura@outlook.com

Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

O feijão-caupi é uma leguminosa comum nas regiões Norte e Nordeste do Brasil que possui grande capacidade de formar simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico constituindo uma das formas de aumentar a produtividade da cultura e substituir os adubos nitrogenados minerais. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a ocorrência e a eficiência de populações de bactérias que nodulam leguminosas e fixam N₂ em sementes de feijão-caupi crioula e cultivar BR 17 Gurgéia em sistema de agrofloresta em Marabá, Pará. O cultivo foi realizado no Instituto Federal do Pará Campus Marabá Rural em dezembro de 2016, em um Latossolo Amarelo, textura média, em **área** sem utilização anterior de qualquer tipo de inoculante com implantação de sistema de agrofloresta. Utilizou-se sementes de feijão-caupi crioulas conhecido na região como corujinha e o cultivar BR 17 Gurguéia. Avaliou-se na ocasião do florescimento a nodulação e a produção de biomassa das plantas de feijão-caupi. As plantas cultivadas com sementes crioulas e cultivar BR 17 Gurguéia apresentaram nodulação. A eficiência das populações nativas em fixar o N₂ foram semelhantes independentemente do tipo de semente. Sugere-se a captura de estirpe na área de estudo para avaliação da promoção de crescimento vegetal.

Palavras-chave: Fixação de N₂; *Vigna unguiculata*; Rizóbio.

Abstract

Cowpea is a common legume in the northern and northeastern regions of Brazil. It has a great ability to form symbiosis with bacteria fixing atmospheric nitrogen as one of the ways to increase crop productivity and to replace nitrogenous fertilizers. The present work aims to evaluate the occurrence and efficiency of populations of bacteria that nodulate legumes and fix N₂ in seed of cowpea and cultivar BR 17 Gurgéia in an agroforestry system in Marabá, Pará. Of Pará Campus Marabá Rural in December 2016, in a Yellow Latosol, medium texture, in an area without previous use of any type of inoculant with implantation of agroforestry system. It was used the seeds of cowpea creole known in the region as owl and the cultivar BR 17 Gurguéia. The nodulation and the biomass production of cowpea plants were evaluated at the time of flowering. The plants cultivated with creole seeds and cultivar BR 17 Gurguéia presented nodulation. The efficiency of native populations in N₂ fixation was similar regardless of seed type. It is suggested the capture of strain in the study area for the evaluation of plant growth promotion.

Keywords: Fixation of N₂; *Vigna unguiculata*; Rhizobium.



Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma leguminosa granífera, utilizada na alimentação humana bem adaptada às condições de clima e solo da região Amazônica e ao mesmo tempo possuidora de uma grande variabilidade genética, a qual a torna versátil, podendo ser usada em diferentes sistemas de produção, tradicionais ou modernos. Na região Norte apresenta uma grande importância, tanto como alimento quanto como gerador de emprego e renda. Nessas regiões a cultura é amplamente cultivada principalmente por agricultores familiar, em razão da satisfatória adaptabilidade da cultura às condições edafoclimáticas.

A interação entre leguminosas e rizóbio é uma associação biológica intensamente estudada, pois o processo de fixação biológica de N_2 (FBN), através das bactérias nodulíferas de leguminosas (BNL) podem permitir o aumento do rendimento da cultura, substituindo, parcial ou totalmente os adubos nitrogenados, favorecendo a sustentabilidade econômica e ambiental. O feijão-caupi é uma das culturas, que através da simbiose com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, pode obter nitrogênio através do processo de FBN.

A realização de estudos que permitam avaliar a ocorrência e eficiência de populações de bactérias fixadoras de nitrogênio simbióticas pode fornecer informações importantes (Nóbrega, 2006), devido a existência de uma grande diversidade de espécies nativas de bactérias fixadoras de nitrogênio, que podem ser selecionadas como estirpes com alto grau de eficiência para serem testadas como inoculantes. A população nativa de bactérias também pode interferir nos Resultados esperados em relação ao uso de inoculantes, pois estas são capazes de servir como barreira, devido já estarem adaptadas às condições edafoclimáticas imposta pelo local.

Por sua promiscuidade, o feijão-caupi também tem sido utilizado em estudos com o objetivo de capturar bactérias capazes de nodular e fixar N_2 (Guimarães *et al.*, 2012), sendo que além do gênero *Bradyrhizobium*, outros também foram descritos nodulando essa espécie como tais como *Rhizobium*, *Burkholderia* e *Achromobacter* (Guimarães *et al.*, 2012).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a ocorrência e a eficiência de populações de bactérias que nodulam leguminosas e fixam N_2 em semente de feijão-caupi crioula e na cultivar BR 17 Gurgéia em sistema de agrofloresta em Marabá, Pará.



Metodologia

O cultivo foi realizado no Município de Marabá, PA no Campus Marabá Rural do Instituto Federal do Pará em dezembro de 2016, em um Latossolo Amarelo, textura média, em área sem utilização anterior de qualquer tipo de inoculante. A área possui um ano que se iniciou a implantação de um sistema de agroflorestal. As características químicas do solo avaliadas na camada de 0 a 0,2 m encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização química do solo utilizado para o cultivo do feijão-caupi. pH em água, teores de fósforo (P), potássio (K^+), cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}), alumínio (Al^{3+}), hidrogênio + alumínio (H + Al), soma de bases (SB), CTC efetiva (t) e potencial (T), saturação por bases (V), saturação por alumínio (m) e teores de matéria orgânica (MO).

pH H ₂ O	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al	SB	t	T	V	m	MO
	- mg dm ⁻³ -		----- cmol _c dm ⁻³ -----				---- cmol _c dm ⁻³ ----			----- %-----		dag kg ⁻³
4,2	1,5	49	1,5	0,6	0,1	2,0	1 1,35	2 20,5	5 5,4	2 45,0	4,15	1,3

Utilizou-se sementes de feijão-caupi crioulas conhecido na região como corujinha e sementes do cultivar BR 17 Gurguéia. A área cultivada para cada semente foi de 0,3 ha cada cova recebeu quatro sementes no espaçamento de 1,0 x 0,20 m. O cultivo foi conduzido sob regime de sequeiro sem adubação química e aplicação de defensivos agrícolas.

A avaliação foi realizada por ocasião do florescimento aos 45 dias após o plantio. Foram coletadas aleatoriamente quinze plantas de cada semente cultivada para a determinação do número de nódulos por planta (NN) e matéria seca de nódulos (MSN), da matéria da parte aérea (MSPA) raiz (MSR) e total (MST) e acúmulo de nitrogênio na parte aérea (ANPA).

Para a determinação da produção de matéria seca, a parte aérea foi acondicionada em sacos de papel e depositada em estufa de ar forçado a 65°C, até atingir peso constante. Depois da pesagem, a parte aérea foi moída para a determinação do N total, pelo método semi-micro Kjeldahl (Liao, 1981). O acúmulo de nutrientes nas folhas foram calculados multiplicando-se o massa seca da matéria seca da parte aérea (g)*(teor % de nutrientes)/100.



Os dados do ensaio foram submetidos à análise de variância empregando o sistema de análise estatística SISVAR, versão 5.1 (Ferreira, 2011). Os efeitos dos tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussões

No presente estudo as cultivares influenciaram todos os parâmetros avaliados ($p < 0,05$) conforme a Tabela 2.

Tabela 2. Valores médios de número de nódulos por planta (NN), matéria fresca (MFN) e seca (MSN) de nódulos, matéria seca da parte aérea (MSPA), da raiz (MSR) e total (MST) e acúmulo de nitrogênio na parte aérea (ANPA) de feijão-caupi de duas sementes de feijão-caupi.

Sementes	NN	MSN	MSPA	MSR	MST	ANPA
	NN planta ⁻¹	----- g planta ⁻¹ -----				--mg planta ⁻¹ --
BR17 Gurguéia	20,6 a	1,2a	6,4 a	3,4 a	9,8a	312,56a
Corujinha	15,8 b	1,5a	7,2a	2,9b	10,1a	304,45a

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

A avaliação do NN e MSN são alguns dos critérios que fazem parte do protocolo de avaliação da eficiência simbiótica entre rizóbios e leguminosas. No presente estudo o número de nódulo variou de 15,8 a 20,5 NN planta⁻¹ para os cultivares corujinha e BR 17 Gurguéia respectivamente (Tabela 1). Essas médias podem ser consideradas alta quando comparada a Resultado de campo realizados em sistema convencional de cultivo (Ferreira *et al.*, 2013).

Quando se avaliou a matéria seca de nódulo não se observou diferença entre a cultivar BR 17 Gurguéia e sementes crioulas. No interior dos nódulos foi possível observar a coloração avermelhada demonstrando que os nódulos estão ativos. Essa característica é fácil de se verificar em campo, pois os nódulos apresentam estruturas específicas contendo leghemoglobina que confere a coloração avermelhada, que supre as bactérias



com baixas concentrações de oxigênio para a geração de ATP, necessário ao processo de FBN, mas que, em concentração mais elevadas, inativa a enzima nitrogenase (Moreira; Siqueira 2006).

A avaliação da MSPA, MSR e MST representa um bom indicativo do estado nutricional das plantas, sendo importante para proporcionar à cultura grande potencial de produção. Apesar do solo ainda apresentar baixa fertilidade conforme verificada na Tabela 1 a produção de biomassa foi elevada verificando apenas diferença estatística para a matéria seca de raiz para a cultivar BR 17 Gurguéia (Tabela 2). Esse Resultado pode ser explicado pela elevada nodulação por bactérias nódulíferas nativas que pode suprir o nitrogênio que a leguminosa necessita. No estudo realizado por Costa *et al.* (2011) em condições de campo com o objetivo de testar a eficiência agrônômica de cepas de bactérias diazotróficas simbióticas em fase de seleção bem como as atualmente aprovadas como inoculantes pelo MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) para cultura do feijão-caupi (BR 17 Gurguéia), em solo representativo do Pólo de Produção de Bom Jesus, PI também verificaram uma populações bactérias nativas eficientes em nodular promoveu produção de biomassa e produtividade semelhante ao tratamento com aplicação de N na forma mineral.

Para acúmulo de nitrogênio na parte aérea das plantas do feijão-caupi não foi observada diferença entre a sementes avaliadas. As médias variaram de 304,45 a 312,56 mg planta⁻¹ para a semente crioula e a cultivar BR 17 Gurguéia.

Os Resultados encontrados no presente estudo sugerem que essa área apresenta como potencial para captura de estirpes bacterianas eficientes. Vale ressaltar que região amazônica tem se destacado por apresentar estirpes de bactérias com alto potencial de utilização na promoção do crescimento de diversas culturas não só por meio do processo da FBN (Almeida *et al.*, 2010) mais por outros, tais como: inibição do crescimento de fungos fitopatogênicos, fixação biológica de nitrogênio de vida livre, solubilização de fosfato de cálcio e produção de ácidos indolacético (Oliveira-Longatti *et al.*, 2014) e indução de tolerância a acidez do solo e outros estresses abióticos (Soares *et al.*, 2014). Portanto, estudos utilizando bactérias isoladas da região amazônica, além de contribuir para o maior conhecimento da diversidade deste importante grupo de microrganismos nesta região, ainda podem ser promissoras para o isolamento por promoverem o crescimento vegetal de diversas culturas de importância social.



Conclusões

As plantas cultivadas com sementes crioulas e cultivar BR 17 Gurguéia apresentaram nodulação. A eficiência das populações nativas em fixar o N_2 foram semelhantes independentemente do tipo de semente. Sugere a captura de estirpe na área de estudo para avaliação da promoção de crescimento vegetal.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, A. L. G.; ALCÂNTARA, R. M. C.; NÓBREGA, R. S. A.; NÓBREGA, J. C. A.; LEITE, L. F. C.; SILVA, J. A. L. Produtividade do feijão-caupi cv BR 17 Gurguéia inoculado com bactérias diazotróficas simbióticas no Piauí. **Revista Ciências Agrária**, v. 5, n.10, p. 364-369, nov. 2010.
- COSTA, E. M.; NÓBREGA, R. S. A.; MARTINS, L. V.; AMARAL, F. H. C.; MOREIRA, F. M. S. Nodulação e produtividade de *Vigna unguiculata* (L.) Walp. por cepas de rizóbio em Bom Jesus, PI. **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.15, p.1-7, mar. 2011.
- FERREIRA, D. F. **SISVAR software: versão 5.1. Lavras: DEX/UFLA, 2011. Software.**
- FERREIRA, L. V. M.; NÓBREGA, R.S.A., NOBREGA, J. C. A. AGUIAR, F. L.; OREIRA, F. M. S.; PACHECO, L. P. Biological Nitrogen Fixation in Production of *Vigna Unguiculata* (L.) Walp, Family Farming in Piauí, Brazil. **Journal of Agricultural Science**, v.5, n. 6, p. 153-160, fev. 2013.
- GUIMARÃES, A. A.; JARAMILLO, P. M. D.; NÓBREGA, R. S. A.; FLORESTINO, L. A.; SILVA, K. B.; MOREIRA, F. M. S. Genetic and symbiotic diversity of nitrogen fixing bacteria isolated from agricultural soils in the western Amazon by using cowpea as the trap plant. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 78, n.18, p. 6726-6733, nov. 2012.
- LIAO, C. F. H. Devarda's allow methods for total nitrogen determination. **Soil Science Society of America Journal**, v. 45, n. 7, p. 852-855, jan. 1981.
- MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. 2.ed. Lavras UFLA, 2006. 729 p.
- NÓBREGA, R. S. A. **Efeitos de uso da terra na Amazônia sobre atributos do solo, ocorrência, eficiência e diversidade de bactérias que nodulam caupi (*Vigna unguiculata* (L) Walp.)**. 2006. p. 66-100. Doutorado—Universidade Federal de Lavras.