

Inoculação em feijão-caupi na Amazônia Oriental originado de sementes enriquecidas com molibdênio

Inoculation in cowpea in the Eastern Amazon originating from seeds enriched with molybdenum

Wardsson Lustrino Borges*¹; Norma Gouvêa Rumjanek²; Jerri Édson Zilli²; Mara Alexandre da Silva³
e Adelson Paulo Araújo³

RESUMO: Para alcançar elevada produtividade com as variedades de feijão-caupi, faz-se necessário o uso de padrão tecnológico ainda inacessível para a agricultores familiares. Neste estudo, objetivou-se avaliar o desempenho de feijão-caupi com sementes enriquecidas com Mo e inoculadas com rizóbio, em dois locais da Amazônia Oriental. Quatro experimentos foram realizados em condição de campo, dois em ambiente de cerrado e dois em ambiente de floresta de terra firme, na Embrapa Amapá. O incremento dos teores de Mo nas sementes aumentou a produtividade do feijão-caupi quando adubado com ureia nas condições de floresta de terra firme e quando inoculado nas condições de cerrado.

PALAVRAS-CHAVE: *Vigna unguiculata* Fixação biológica de nitrogênio. Micronutrientes.

ABSTRACT: To achieve high productivity with the cowpea cultivars it is necessary to use technologies still inaccessible to small farmers. The objective of this study was to evaluate the performance of cowpea with seeds enriched with Mo and inoculated with rhizobia in two sites of Eastern Amazon. Four experiments were carried out in field conditions, two in cerrado environment and two in dry land forest conditions, at Embrapa Amapá. Increased Mo contents in seeds increased the grain yield of cowpea when fertilized with urea under the conditions of dry land forest (terra firme forest) and when inoculated under the savannas conditions.

KEY-WORDS: *Vigna unguiculata* Biological nitrogen fixation. Micronutrients.

INTRODUÇÃO

Em função das condições edafoclimáticas, caracterizadas por precipitação pluviométrica e temperatura elevadas e solos intensamente intemperizados, ácidos e de baixa fertilidade natural, o cultivo do feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é extremamente limitado na região Norte do Brasil. As condições climáticas favorecem o estabelecimento da doença

¹ Embrapa Amapá, Macapá, AP, wardsson.borges@embrapa.br.

² Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ, norma.rumjanek@embrapa.br, jerri.zilli@embrapa.br.

³ UFRRJ - Departamento de Ciência do Solo, Seropédica, RJ, maralexandres@yahoo.com.br, aparaujo@ufrj.br.

genericamente denominada mela, causada pelo fungo *Thanatephorus cucumeris* (Frank Donk) e por outro, as condições de solo demandam investimentos em práticas de correção e adubação, ainda limitantes para a maior parte dos agricultores da região. A grande demanda por feijão-comum, na região Norte, tem sido atendida por produtores de outras regiões do Brasil.

Neste cenário, o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), em função da sua rusticidade frente aos patógenos, adaptabilidade às condições pH baixo, ser um alimento biofortificado e por ter a capacidade de formar nódulos com rizóbio e fixar nitrogênio atmosférico, é uma cultura de significativa importância para a agricultura familiar da região Norte, contribuindo para segurança alimentar e geração de renda. Assim, neste trabalho buscou-se avaliar a contribuição da inoculação com estirpes selecionadas de rizóbio e do incremento do teor de molibdênio nas sementes para promoção da fixação biológica de nitrogênio e produtividade de grãos nas condições da Amazônia Oriental.

MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliar a resposta do feijão-caupi à inoculação e ao incremento do teor de molibdênio (Mo) nas sementes, quatro experimentos foram realizados em condição de campo no ano de 2017. Dois foram conduzidos no campo experimental do Cerrado (ambiente de cerrado) e dois no campo experimental do Mazagão (ambiente de floresta de terra firme), ambos da Embrapa Amapá. Em cada campo se implantou um experimento para avaliar a inoculação e um para avaliar o incremento de Mo nas sementes.

Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas experimentais (3 x 3 m) receberam 80 kg ha⁻¹ P₂O₅ na forma de superfosfato triplo (42% de P₂O₅) e 40 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de cloreto de potássio (60% de K₂O) no plantio. Foram avaliadas as estirpes BR 3262, BR 3267, BR 3351, BR 3315, BR 3299, BR 3296, BR 10654 e BR 10665, controle sem inoculação e sem aplicação de nitrogênio mineral (absoluto) e adubação nitrogenada com aplicação de 50 kg ha⁻¹ N, na forma de ureia (44% N), 30 kg ha⁻¹ no plantio e 20 kg ha⁻¹ em cobertura, 30 dias após plantio.

Para avaliar a resposta do feijão-caupi ao incremento de Mo nas sementes, inicialmente realizou-se o enriquecimento das sementes com aplicação foliar de Mo, por meio de três pulverizações após o florescimento. Em cada aplicação utilizou-se 150 g ha⁻¹ de Mo, na forma de (NH₄)₆Mo₇O₂₄.4H₂O. O cultivo de enriquecimento foi realizado no campo experimental da Embrapa Agrobiologia, no município de Seropédica, RJ. As sementes apresentaram teor médio de Mo de 14,1 µg g⁻¹, para as plantas que receberam adubação foliar e teores abaixo de 0,2 µg g⁻¹ (limite de detecção do método de análise), para as plantas que não receberam adubação

foliar. Avaliou-se sementes enriquecidas ou não com molibdênio e três fontes de nitrogênio, inoculação com a estirpe BR 3267, adubação mineral com ureia (50 kg ha⁻¹ N, 30 kg ha⁻¹ no plantio e 20 kg ha⁻¹ em cobertura), e controle sem inoculação e sem aplicação de nitrogênio mineral.

Para os quatro experimentos foi utilizado o genótipo BRS Tumucumaque, com espaçamento de plantio de 0,5 m entre linhas, sete sementes por metro linear e colheita realizada 60 DAP. Avaliou-se produtividade e o acúmulo de N nos grãos, considerando 4 m² centrais da parcela como área útil. Os dados foram submetidos a análise de variância e teste de comparações múltiplas de média.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade do feijão-caupi quando inoculado variou entre 1111 e 1399 kg ha⁻¹ e 1147 e 1917, o que representou 80 e 101 e, 55 e 92% da produtividade observada com a aplicação de 50 kg ha⁻¹ de N, nas condições de ambiente de floresta de terra firme e de cerrado, respectivamente. Não se observou diferença estatística significativa entre as estirpes inoculadas e os tratamentos controle (N-mineral e absoluto) para produtividade de grãos e acúmulo de N nos grãos, exceto para produtividade de grãos no cerrado. Neste caso, as estirpes BR 10665 e BR 10654 mostraram desempenho inferior às demais e aos tratamentos controle (Figura 1).

Observou-se que a estirpe BR 10654 foi a que promoveu a menor produtividade de grãos, em termos absolutos, no ambiente de cerrado. No entanto a inoculação com esta estirpe possibilitou alcançar 100% da produtividade de grãos observada para o tratamento com a aplicação de ureia nas condições de floresta de terra firme, o que evidencia a importância da avaliação da FBN em condições edafoclimáticas distintas.

O comportamento considerado promiscuo do feijão-caupi e a elevada densidade de células rizobianas observada nos solos úmidos da região Norte são entraves para incremento da contribuição da inoculação para a cultura. Para superar este entrave algumas alternativas podem ser testadas, como o aumento de dose de inoculante, enriquecimento de sementes com fósforo e/ou Mo ou manejo da fertilidade do solo (LIMA et al., 2005; ZILLI et al., 2009; PACHECO et al., 2012; SILVA JÚNIOR et al., 2014).

Neste estudo observou-se que o enriquecimento de Mo nas sementes aumentou significativamente a produtividade de grãos do feijão-caupi cultivado com aplicação de N-mineral, em condição de floresta de terra firme e inoculado com a estirpe BR 3267 em condição de cerrado (Tabela 1).

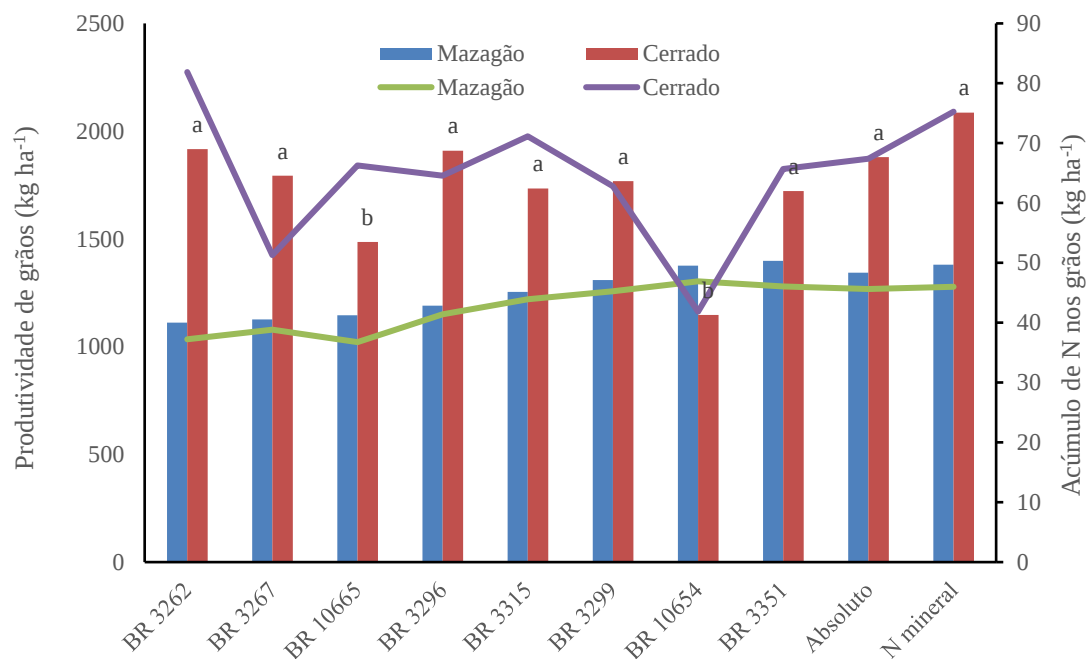


Figura 1: Produtividade e acúmulo de N nos grãos de feijão-caupi, cultivado sob inoculação com estirpes selecionadas de rizóbio, em condições edafoclimáticas distintas, Amapá, Brasil. Letras distintas mostram diferença estatística significativa pelo teste Scott-knott a 5%.

Tabela 1: Produtividade e acúmulo de N nos grãos de feijão-caupi, em função do teor de Mo nas sementes e da fonte de N, em condições edafoclimáticas distintas, Amapá, Brasil.

Fonte de N	Produtividade de grãos kg ha ⁻¹		Acúmulo de N nos grãos kg ha ⁻¹	
	Sem Mo	Com Mo	Sem Mo	Com Mo
Mazagão				
BR 3267	753	971	23,6	34,1*
Ureia	928	1.195*	31,3	43,9*
Controle absoluto	708	763	22,2	24,2
Média	796	976*	25,7	34,1*
Cerrado				
BR 3267	2.027	2.408*	77,3	85,0
Ureia	2.323	2.461	83,8	83,2
Controle absoluto	1.841	2.113	71,5	75,6
Média	2.064	2.327*	77,5	81,3

* Diferença entre nível de Mo nas sementes pelo teste Duncan a 5%.

CONCLUSÕES

1. A inoculação com estirpes de rizóbio promoveu produtividade de feijão-caupi similar ao tratamento com a aplicação de N-mineral.
2. Sementes com altos teores de Mo aumentaram a produção de grãos do feijão-caupi quando adubado com ureia nas condições de floresta de terra firme e quando inoculado nas condições de cerrado.

REFERÊNCIAS

- COSTA-COELHO, GESIMÁRIA RIBEIRO, LOBO JÚNIOR, MURILLO, & CAFÉ-FILHO, ADALBERTO CORRÊA. Epidemiologia da mela e produtividade do feijoeiro-comum tratado com fungicidas. *Summa Phytopathologica*, 38(3), 211-215, 2012.
- LIMA, A.S.; PEREIRA, J.P.A.R.; MOREIRA, F.M.S. Diversidade fenotípica e eficiência simbiótica de estirpes de *Bradyrhizobium* spp. de solos da Amazônia. *Pesq. agropec. bras.* vol.40, n.11, p.1095-1104, 2005.
- SILVA JÚNIOR, E.B. DA; SILVA, K. DA; OLIVEIRA, S.S.; OLIVEIRA, P.J. DE; BODDEY, R.M.; ZILLI, J.É; XAVIER, G.R. Nodulação e produção de feijão-caupi em resposta à inoculação com diferentes densidades rizobianas. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v. 49, n. 10, p. 804-812, 2014.
- PACHECO, R.S.; BRITO, L.F.; STRALIOTTO, R.; PÉREZ, D.V.; ARAÚJO, A.P. Seeds enriched with phosphorus and molybdenum as a strategy for improving grain yield of common bean crop. *Field Crops Research*, 136, 97-106, 2012.
- ZILLI, J.É.; MARSON, L.C.; MARSON, B.F.; RUMJANEK, N.G.; XAVIER, G.R. Contribuição de estirpes de rizóbio para o desenvolvimento e produtividade de grãos de feijão-caupi em Roraima. *Acta Amaz.* 39(4), 749-757, 2009.