



FEIJÃO-CAUPI APRESENTA RESPOSTA AO FÓSFORO MAS NÃO A CALAGEM E AO POTÁSSIO⁽¹⁾.

Wardsson Lustrino Borges⁽²⁾; Silas Barros Ferreira⁽³⁾; Natália dos Santos Ferreira Nagib Jorge Melém Júnior⁽²⁾; Emanuel da Silva Cavalcante⁽²⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos dos projetos Embrapa 02.09.06.07.00.03 e 02.14.01.006.00.

⁽²⁾ Pesquisadores, Embrapa Amapá; Macapá, Amapá; wardsson.borges@embrapa.br; ⁽³⁾ Estudante, Universidade do Estado do Amapá; Estudante, Universidade Federal do Amapá.

RESUMO: O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) é uma leguminosa considerada rustica, nodulífera e que pode ser cultivada em regiões com altas temperaturas, baixa disponibilidade hídrica e com solos de baixa fertilidade. Neste trabalho, objetivou-se avaliar o efeito da calagem e da adubação com fósforo e potássio sobre o desenvolvimento de feijão-caupi. Os experimentos foram conduzidos em condição de campo durante os anos de 2012, 2013 e 2014. Foram avaliadas 6 doses de calcário e 4 doses de fósforo e 4 doses de potássio. Avaliou-se número e a massa de vagens por planta; número e a massa de grãos por planta e produtividade. Não houve efeito da aplicação de diferentes doses de calcário e de potássio, exceto para doses de calcário sobre a produtividade no ano de 2014. Por outro lado, houve efeito significativo da aplicação de diferentes doses de fósforo sobre a produtividade.

Termos de indexação: Latossolo, Fixação biológica de nitrogênio, Tumucumaque.

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) é uma da leguminosa cultivada em quase todo mundo, obtém nitrogênio do ar via associação com as bactérias do solo do grupo rizóbio, pode ser cultivada em regiões com clima de altas temperaturas e de baixa disponibilidade hídrica e em solos de baixa fertilidade (MELO et al., 1996). No Brasil a maioria dos solos são ácidos, apresentam os elementos químicos tóxicos Al^{3+} e H^+ , possuem baixa capacidade de troca de cátions, baixa saturação por bases, baixa capacidade de retenção de água e baixos teores de Ca e Mg que influenciam na baixa produtividade das culturas (GAMA et al., 2007), necessitando de correção para implantação e cultivos.

Para os genótipos de feijão-caupi recomendados para o Estado do Amapá, o que se tem adotado para recomendação de calagem e adubação, é a análise de solo, conforme Embrapa (1997) seguida de interpretação com base em manual de recomendação de outro Estado, ou a adoção de uma recomendação básica na impossibilidade de realização da análise de solo (CAVALCANTE &

GÓES, 2011). O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da calagem e da adubação com fósforo e potássio sobre a produtividade de feijão-caupi.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de calagem foi conduzido em área com solo apresentando pH em água 4,9; matéria orgânica 19,65 g kg^{-1} , P 2,0 mg dm^{-3} , K 0,13 $cmol_c dm^{-3}$, Ca + Mg 1,2 $cmol_c dm^{-3}$, Al^{3+} 1,1 $cmol_c dm^{-3}$, H+Al 5,0 $cmol_c dm^{-3}$, soma de bases 1,33 $cmol_c dm^{-3}$, capacidade de troca de cátion – CTC = 6,33 $cmol_c dm^{-3}$, nos anos de 2012, 2013 e 2014. Os tratamentos, aplicados no primeiro ano, consistiram de seis doses de calcário, sendo o T1 dose zero (V% do solo); T2- 280 (V = 25%); T3 – 2020 (V = 50%); T4- 3760 (V = 75%); T5- 5490 (V = 100%) e T6-7230 $kg ha^{-1}$ (V = 125%), em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, em parcelas experimentais de 4,5 x 10 m. Utilizou-se calcário Filler PRNT = 91%. No primeiro ano o plantio foi realizado aos 60 dias após a calagem. Adotou-se espaçamento de 0,5 m entre linhas e cinco sementes por metro linear da variedade Tumucumaque. A parcelas receberam anualmente 120 $kg ha^{-1}$ P_2O_5 na forma de superfosfato simples (18% de P_2O_5), 25 $kg ha^{-1}$ de FTEBR12, ambos no plantio, e 80 $kg ha^{-1}$ de K_2O na forma de cloreto de potássio (60% de K_2O), sendo 50% no plantio e 50% em cobertura 25 dias após plantio (DAP). Considerou-se como área útil cinco linhas centrais descartando 1 m em cada borda.

O experimento de adubação foi conduzido em área com solo apresentando pH em água 5,0; matéria orgânica 13,62 g kg^{-1} ; P 4,0 mg dm^{-3} ; K 0,05 $cmol_c dm^{-3}$; Ca + Mg 0,7 $cmol_c dm^{-3}$; Al^{3+} 1,2 $cmol_c dm^{-3}$; H+Al 4,6 $cmol_c dm^{-3}$; soma de bases 0,75 $cmol_c dm^{-3}$, CTC = 5,35 $cmol_c dm^{-3}$, nos anos de 2012, 2013 e 2014. O solo foi corrigido, no primeiro ano, em área total, com a aplicação de 2700 $kg ha^{-1}$ de calcário para elevação da saturação por bases para 60%. O experimento foi implantado em delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial 4x4, sendo quatro doses de P e quatro doses de K (0, 40, 80 e 120 $kg ha^{-1}$ de P_2O_5 na forma de superfosfato triplo - 41% P_2O_5 , aplicado no plantio; e 0, 35, 70 e 105 $kg ha^{-1}$ de K_2O na forma de cloreto de potássio –60%



K₂O, sendo que 35 kg foram aplicados no plantio e o restante, para os tratamentos com as doses 70 e 105 kg, em cobertura aos 25 dias após plantio). Todas as parcelas experimentais (3,15 x 5 m) receberam 25 kg ha⁻¹ de fertilizante FTEBR12. Considerou-se como área útil as quatro linhas centrais descartando 0,5 m em cada borda. No primeiro ano o plantio foi realizado aos 60 dias após a calagem. Adotou-se espaçamento de 0,5 m entre linhas e cinco sementes por metro linear da variedade Tumucumaque. Considerou-se como área útil quanto linhas centrais descartando 0,5 m em cada borda.

Foram avaliados o número e a massa de vagens por planta, o número e a massa de grãos por planta, a produtividade. Avaliou-se também o pH, os teores de Al³⁺, Ca+Mg e saturação por bases, para o experimento de calagem, obtidos após a colheita dos experimentos em cada ano. Os dados foram submetidos às análises de variância, teste Tukey e análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo das diferentes doses de calcário aplicado ao solo sobre o número de vagens por planta, massa de vagens por planta, número de grãos por planta, massa de grãos por planta (dados não mostrados) e produtividade de grãos de feijão-caupi nos anos de 2012, 2013 e 2014, exceto para produtividade no ano de 2014 (**Tabela 1**). Por outro lado, observou-se redução significativa do teor de Al, aumento significativo no valor de pH, teores de Ca+Mg e nos valores de soma de bases ao longo dos três anos (dados não mostrados).

De acordo com Sousa et al. (2007) os efeitos nocivos da acidez do solo, sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas cultivadas, podem variar entre espécies e entre variedades ou cultivares, dentro da mesma espécie. O feijão-caupi é considerado uma cultura rústica capaz de produzir, embora com baixa produtividade, em solos com pH baixo e presença de Al. No entanto, a saturação por Al do complexo de troca não deve ultrapassar 20%, para obtenção de bons rendimentos produtivos (MELO & CARDOSO, 2000).

Embora não tenha havido efeito significativo da aplicação de doses crescentes de calcário em cada ano, observou-se aumento significativo na produtividade ao longo dos três anos (**Tabela 1**). Segundo Cravo et al. (2012) é possível observar com a aplicação das diferentes doses de calcário, aumento no teor de cálcio e na produtividade do feijão-caupi.

Não houve efeito significativo das diferentes doses de K aplicado ao solo sobre o número de vagens por planta, massa de vagens por planta,

número de grãos por planta, massa de grãos por planta e produtividade do feijão-caupi.

A ausência de resposta do feijão-caupi a diferentes doses de K já foi relatada na literatura (MELO et al., 1996). Segundo Melo et al. (2005) o K é um dos nutrientes mais extraído e exportado pelo caupi, no entanto, raramente se observam respostas significativas a aplicação de potássio.

Pôde-se observar efeito significativo das diferentes doses de P aplicado no solo sobre o número de vagens por planta, massa de vagens por planta, o número de grãos por planta; massa de grãos por planta (dados não mostrados) e produtividade nos anos de 2012, 2013 e 2014 (**Tabela 2**).

Têm sido constatadas respostas expressivas a adubação fosfatada nos mais diversos tipos de solos onde o feijão-caupi é cultivado (ALVES et al., 2001; SILVA et al., 2010; UCHÔA et al., 2009). Neste estudo, a utilização de 80 kg ha⁻¹ de fósforo proporcionou aumento de 72% no número de grãos por planta; 81% na massa de grãos por planta e de 153% na produtividade do feijão-caupi em relação ao tratamento controle, no primeiro ano de plantio.

CONCLUSÕES

Não houve efeito da aplicação de diferentes doses de calcário e de potássio sobre a produtividade de grãos de feijão-caupi cultivar Tumucumaque.

Houve efeito da aplicação de diferentes doses de fósforo sobre a produtividade de feijão-caupi cultivar Tumucumaque.

AGRADECIMENTOS

A Adinomar R. Nunes, Adjalma S. Souza, Adjard L. Dias, Anderson Schwanke, Carlos A.B. Barreto, Enoque da Silva, Edilson B. Rodrigues, José B. da Costa, Manoel Jonas J. Viana e Marcelo L. Oliveira pelo apoio na condução dos experimentos.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. M. A.; ALBUQUERQUE, J. DE A. A.; UCHÔA, S. C. P.; SILVA, A. J. DA, SILVA, L. C. DA; SANTOS, E. G. DOS. 2001. Componentes de produção de uma linhagem de feijão-caupi precoce consorciada com a mandioca no Lavrado de Roraima, p. 98-101. In: V Reunião Nacional de Pesquisa de Caupi. Teresina - PI.

CAVALCANTE, E. S.; GÓES, A. C. P. O feijão-caupi no Amapá: recomendações básicas. Macapá – Embrapa Amapá, 2011. 20p. Documentos, 71.

CRAVO, M.S.; SMYTH, T.J.; BRASIL, E.C. Calagem em Latossolo Amarelo Distrófico da Amazônia e sua influência



em atributos químicos do solo e na produtividade de culturas anuais. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 36:895-907, 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Manual de métodos de análises de solo. 2. ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212 p.

GAMA, J.R.F.N.; CARVALHO, E. J. M.; RODRIGUES, T. E. & VALENTE, M.A. Solos do Estado do Pará. In: CRAVO, M. S.; VIÉGAS, I.J.M. & BRASIL, E. C., eds. *Recomendações de adubação e calagem para o estado do Pará*. Belém, Embrapa Amazônia Oriental, 2007. p.19-29.

MEDA, A. R.; PAVAN, M. A.; MIYAZAWA, M.; CASSIOLATO, M. E. Plantas invasoras para a melhorar a eficiência da calagem na correção da acidez subsuperficial do solo. *R. Bras. Ci. Solo*. v. 26, p.647-654, 2002.

MELO, F. B.; CARDOSO, M. J.; SALVIANO, A. A. C. Fertilidade do solo e adubação. In: _____. *Feijão-Caupi: avanços tecnológicos*. Brasília, DF: Embrapa Meio-norte, 2005. p. 228-242.

MELO, F. B. & CARDOSO, M. J. Fertilidade, correção e adubação do solo. In: CARDOSO, M.J., ed. *A cultura do feijão-caupi no Meio-Norte do Brasil*. Teresina, Embrapa Meio-Norte, 2000. p.91-103, (Circular Técnica, 28)

MELO, F. B.; CARDOSO, M. J.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; ATHAYDE SOBRINHO, C. Efeitos de níveis de potássio na produção de matéria seca de feijão-caupi. In: *REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO*, 22., Manaus, 1996. Anais. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. p.312-313.

RAIJ, B. van. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Ceres, 1991. 343 p.

SILVA, A. J.; UCHÔA, S. C. P.; ALVES, J. M. A.; LIMA, A. C. S.; SANTOS, C. S. D.; OLIVEIRA, J. M. F.; MELO, V. F. Resposta do feijão-caupi à doses e formas de aplicação de fósforo em latossolo Amarelo do Estado de Roraima. *Acta Amazônica*, Manaus, v.40, n.1, p. 31-36, 2010.

SOUSA, D. M. G.; MIRANDA, L. N. & OLIVEIRA, S. A. Acidez do solo e sua correção. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V. V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B. & NEVES, J. C. L., eds. *Fertilidade do solo*. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.205-274.

UCHÔA, S. C. P.; ALVES, J. M. A.; CRAVO, M. da S.; SILVA, A. J. da; MELO, V. F. de; FERREIRA, G. B.; FERREIRA, M. M. M. Fertilidade do solo. In: ZILLI, J. E.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. (Orgs.) *A cultura do feijão-caupi na Amazônia brasileira*. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2009. p.131-183.



Tabela 1: Efeito da aplicação de diferentes doses de calcário sobre rendimento de feijão-caupi ao longo de três anos de cultivo.

Dose de calcário (Kg ha ⁻¹)	Produtividade (Kg ha ⁻¹)		
	2012	2013	2014
0	496,25	1288,39	1140,75
280	491,25	1322,32	1570,75
2020	502,50	1306,25	1230,62
3760	573,75	1556,25	1278,00
5490	376,25	1272,32	1238,12
7230	443,75	1270,53	1101,50
Média anual	480,62 b	1336,01 a	1259,95 a
Equação	ns	ns	Y = 1347,29 - 0,027x
R ²			23,73
CV (%)	36,54	14,71	14,33

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si de acordo com o teste Tukey a 5% de probabilidade teste.

Tabela 1: Efeito da aplicação de diferentes doses de fósforo sobre rendimento de feijão-caupi ao longo de três anos de cultivo.

Dose de P ₂ O ₅ (Kg ha ⁻¹)	Produtividade (Kg ha ⁻¹)		
	2012	2013	2014
0	372,92	359,79	694,58
40	558,33	739,47	779,89
80	942,71	812,29	984,47
120	972,92	804,79	977,71
Equação	Y = 384,06 + 5,46 x	Y = 467,92 + 3,52 x	Y = 701,07 + 2,63 x
CV (%)	27,36	25,08	24,42
R ²	91,8	71,22	87,98