

50

Circular
TécnicaManaus, AM
Dezembro, 2015**Autores**

Inocencio Junior de Oliveira
Engenheiro-agrônomo,
doutor em Genética e
Melhoramento de Plantas,
pesquisador da Embrapa
Amazônia Ocidental,
Manaus, AM

Cristiaini Kano
Engenheira-agrônoma,
doutora em Horticultura,
pesquisadora da Embrapa
Amazônia Ocidental,
Manaus, AM

José Roberto A. Fontes
Engenheiro-agrônomo,
doutor em Fitotecnia,
pesquisador da Embrapa
Amazônia Ocidental,
Manaus, AM

Miguel Costa Dias
Engenheiro-agrônomo,
mestre em Fitotecnia,
pesquisador da Embrapa
Amazônia Ocidental,
Manaus, AM

Produtividade de Feijão-Caupi no Amazonas em Função de Doses de Fósforo e Potássio

Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) tem grande importância, não somente como alimento mas também como gerador de emprego e renda. É rico em proteínas, minerais e fibras (FROTA et al., 2008) e constitui um componente alimentar básico das populações rurais e urbanas das regiões Norte e Nordeste.

A baixa produtividade de grãos de feijão-caupi no sistema de sequeiro se deve principalmente à pouca utilização de cultivares melhoradas em relação às cultivares tradicionais, à reduzida utilização de tecnologia no manejo da lavoura e às condições climáticas desfavoráveis.

Alguns autores afirmam que, para obtenção de altos rendimentos de feijão-caupi, se faz necessária a utilização de sementes de qualidade e o fornecimento de uma adubação equilibrada em matéria orgânica e NPK (MAIA et al., 1986; MENDONÇA et al., 2001).

Em solos tropicais, a prática da adubação fosfatada é imprescindível para a obtenção de produtividades adequadas pela maioria das culturas de interesse econômico. Pesquisa realizada por Alves et al. (2001) e Silva et al. (2010) revelou alto potencial de resposta à adubação fosfatada na cultura do feijão-caupi.

No feijão-caupi, o potássio é um dos nutrientes mais extraídos e exportados em maiores quantidades, por isso, na maioria dos solos onde é explorado comercialmente, são encontrados teores baixos desse nutriente. Contudo, raramente se observam respostas significativas do potássio sobre o rendimento, provavelmente porque o valor considerado crítico para o desenvolvimento normal do feijão-caupi seja baixo, entre 20 e 40 kg ha⁻¹, mas o suficiente para provocar altas concentrações no tecido das plantas (MELO et al., 2005).

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o rendimento de feijão-caupi, em dois anos de cultivo, submetido a doses de fósforo e potássio no Amazonas.

Material e Métodos

Para o desenvolvimento deste trabalho foram realizados dois experimentos na Embrapa Amazônia Ocidental, Campo Experimental do Km 29, em Manaus, AM, sendo um conduzido no ano de 2012 e outro em 2013, ambos no período de maio a agosto, correspondente ao final do período chuvoso. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Af (equatorial) e o solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo álico, distrófico, muito argiloso, cujas características químicas estão apresentadas na Tabela 1. A característica inicial desejável no solo para instalação do experimento, na camada de 0 cm a 20 cm, exigia: teor de P disponível < 5 mg dm⁻³ e K trocável < 20 mg dm⁻³.

Tabela 1. Características químicas do solo da área dos experimentos, na camada de 0 cm a 20 cm de profundidade.

pH	M.O.	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	V	m	Fe	Zn	Mn	Cu
H ₂ O	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³		cmol _c dm ⁻³							%		mg dm ⁻³				
4,5	26,9	1	15	2	0,12	0,09	1,4	6,1	0,26	1,7	6,4	4,0	84,5	170	0,3	0,9	0,09

pH em água – Relação 1:2,5. P, K, Cu, Fe, Mn e Zn – Extrator Melich-1; Ca e Mg – Extrator KCl 1 mol L⁻¹.

No ano de 2012 foi realizada calagem com calcário dolomítico, por volta de 60 dias antes da semeadura, visando elevar a saturação por bases a 50% e reduzir o teor de Al no solo. O preparo do solo constou de uma aração e duas gradagens.

Nos dois experimentos, o delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com três repetições em esquema fatorial 4 x 4, representados por quatro doses de P₂O₅ (0; 40; 80; e 120 kg ha⁻¹), na forma de superfosfato triplo, e quatro doses de K₂O (0 kg ha⁻¹; 35 kg ha⁻¹; 70 kg ha⁻¹; e 105 kg ha⁻¹), na forma de cloreto de potássio, totalizando 48 parcelas. A parcela experimental foi constituída por sete linhas de 5 m, espaçadas de 0,45 m, na qual as duas laterais e a central foram bordaduras, sendo a área útil composta por quatro linhas de 5 m, mantendo-se as parcelas no mesmo local.

Na adubação de plantio foram fornecidos 20 kg ha⁻¹ de N, na forma de sulfato de amônio; 25 kg ha⁻¹ de FTE BR12; e as doses de P₂O₅ e K₂O (tratamentos), descritas acima.

Na semeadura utilizou-se o espaçamento de 50 cm entre linhas e dez sementes por metro da cultivar BRS Guariba, efetuando-se, 15 dias

depois, o desbaste para oito plantas por metro e os tratos culturais recomendados para a cultura. Na adubação de cobertura, aos 25 dias após a emergência, foram aplicados 20 kg ha⁻¹ de N. Aos 20 dias após a emergência realizou-se aplicação do herbicida fluazifop-p-butyl com dose equivalente a 250 g de ingrediente ativo/ha. Para avaliação da produtividade de grãos, a umidade foi corrigida para 13%.

Resultados e Discussão

Nos dois anos de cultivo, observa-se que a produtividade de grãos apresentada na dose de 0 kg ha⁻¹ de P₂O₅ foi inferior a 200 kg ha⁻¹, mesmo na maior dose de K₂O, evidenciando o efeito expressivo da não utilização da adubação fosfatada em feijão-caupi cultivado nesse tipo de solo no Estado Amazonas (Tabelas 2 e 3). O efeito favorável da aplicação de fósforo em feijão-caupi também foi observado por Silva et al. (2010) em Latossolo Amarelo.

De modo geral, a dose de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ foi suficiente para obter maior produtividade de grãos independentemente da dose de K₂O avaliada (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2. Produtividade de grãos (kg ha⁻¹) de feijão-caupi obtida no primeiro ano de cultivo em função das doses de P₂O₅ e de K₂O. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, 2012.

Dose de P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)	Dose de K ₂ O (kg ha ⁻¹)				Média
	0	35	70	105	
0	121,7 Ca	104,5 Ba	138,7 Ca	141,2 Ba	126,5 D
40	622,8 Bb	892,5 Aab	915,6 Ba	1.051,1 Aa	870,5 C
80	1.235,8 Aa	1098,3 Aa	1.346,9 Aa	1.242,6 Aa	1.230,9 A
120	793,6 Bb	1.048,1 Aab	1.290,2 Aa	1.082,7 Aab	1.053,6 B
Média	693,5 b	785,9 ab	922,9 a	879,4 a	820,4

Letras maiúsculas diferentes na coluna indicam diferença entre as doses de P₂O₅, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Letras minúsculas diferentes na linha indicam diferença entre as doses de K₂O, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Produtividade de grãos (kg ha⁻¹) de feijão-caupi obtida no segundo ano de cultivo em função das doses de P₂O₅ e de K₂O. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus/AM, 2013.

Dose de P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)	Dose de K ₂ O (kg ha ⁻¹)				Média
	0	35	70	105	
0	170,0 Ca	125,5 Ba	152,4 Ca	165,2 Ba	153,3 C
40	782,3 Ba	1.056,7 Aa	886,1 Ba	1.101,4 Aa	956,6 B
80	1.388,8 Aa	1.280,6 Aa	1.363,3 Aa	1.356,1 Aa	1.347,2 A
120	1.048,5 Ba	1.320,9 Aa	1.284,3 Aa	1.195,0 Aa	1.212,2 A
Média	847,4 a	945,9 a	921,5 a	954,4 a	917,3

Letras maiúsculas diferentes na coluna indicam diferença entre as doses de P₂O₅, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Letras minúsculas diferentes na linha indicam diferença entre as doses de K₂O, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Diferentemente do que ocorreu com a produtividade na dose de 0 kg ha⁻¹ de P₂O₅, no caso da dose 0 kg ha⁻¹ de K₂O, a produtividade de grãos foi de aproximadamente 700 kg ha⁻¹, indicando que a limitação de fósforo é maior do que a de potássio para a produção de feijão-caupi em Latossolo Amarelo no Estado do Amazonas, assim como o obtido por Alves et al. (2001).

Oliveira et al. (2009), ao avaliarem a influência de doses crescentes de potássio na produtividade de

grãos de feijão-caupi, verificaram que a dose de 141 kg ha⁻¹ de K₂O foi a que proporcionou a máxima eficiência econômica.

Pela Figura 1A, B, C e D observa-se que, mesmo nas maiores doses de K₂O, na ausência de P₂O₅ a cultura apresenta dificuldade no desenvolvimento aos 60 dias após a semeadura. Já na ausência de K₂O, é nítida a resposta das plantas a doses crescentes de P₂O₅ (Figura 2A, B, C e D).



0 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 0 kg ha⁻¹ de K₂O



0 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 35 kg ha⁻¹ de K₂O



0 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 70 kg ha⁻¹ de K₂O



0 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 105 kg ha⁻¹ de K₂O

Figura 1. Ilustração das parcelas com os tratamentos de K₂O [0 kg ha⁻¹(A), 35 kg ha⁻¹(B), 70 kg ha⁻¹(C) e 105 kg ha⁻¹(D)] na ausência de P₂O₅ aos 60 dias após a semeadura.

Fotos: Inocencio Junior de Oliveira

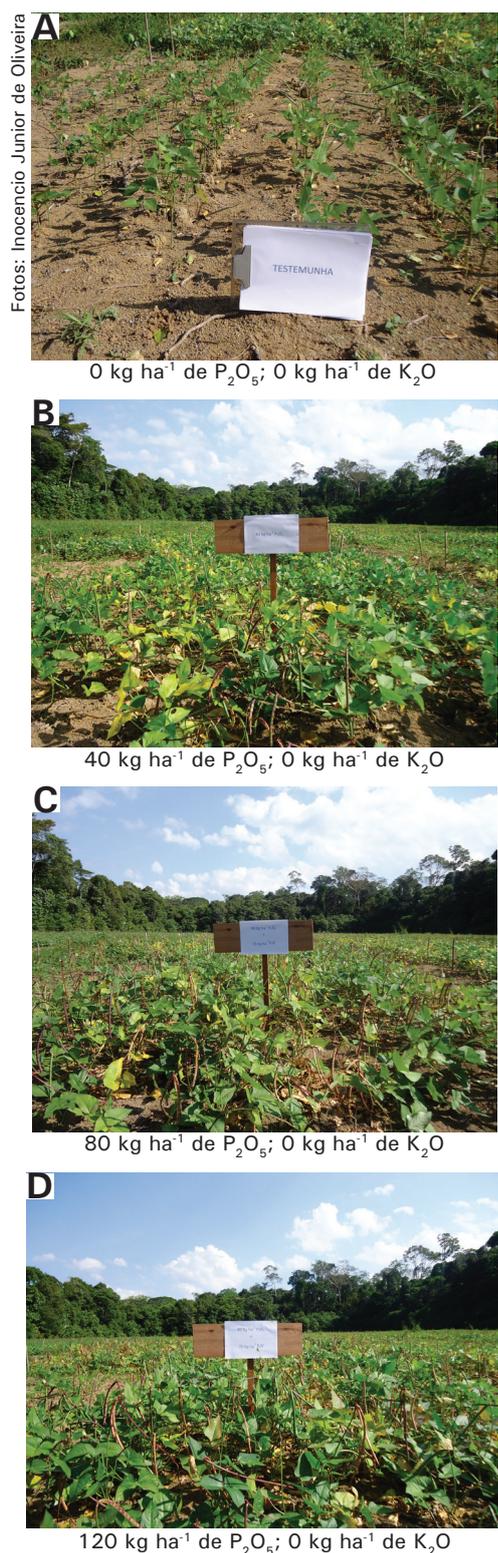


Figura 2. Ilustração das parcelas com os tratamentos de P₂O₅ [0 kg⁻¹ (A), 40 kg⁻¹ (B), 80 kg⁻¹ (C) e 120 kg⁻¹ (D)] na ausência de K₂O aos 60 dias após a semeadura.

Nas Figuras 3A, B, C e D; 4A, B, C e D; e 5A, B, C e D, encontram-se as parcelas de cada dose de P₂O₅ nos tratamentos de 35, 70 e 105 kg ha⁻¹ de

K₂O. Observa-se, em todas essas figuras, o menor desenvolvimento das plantas na dose de 0 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e o efeito positivo na dose de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

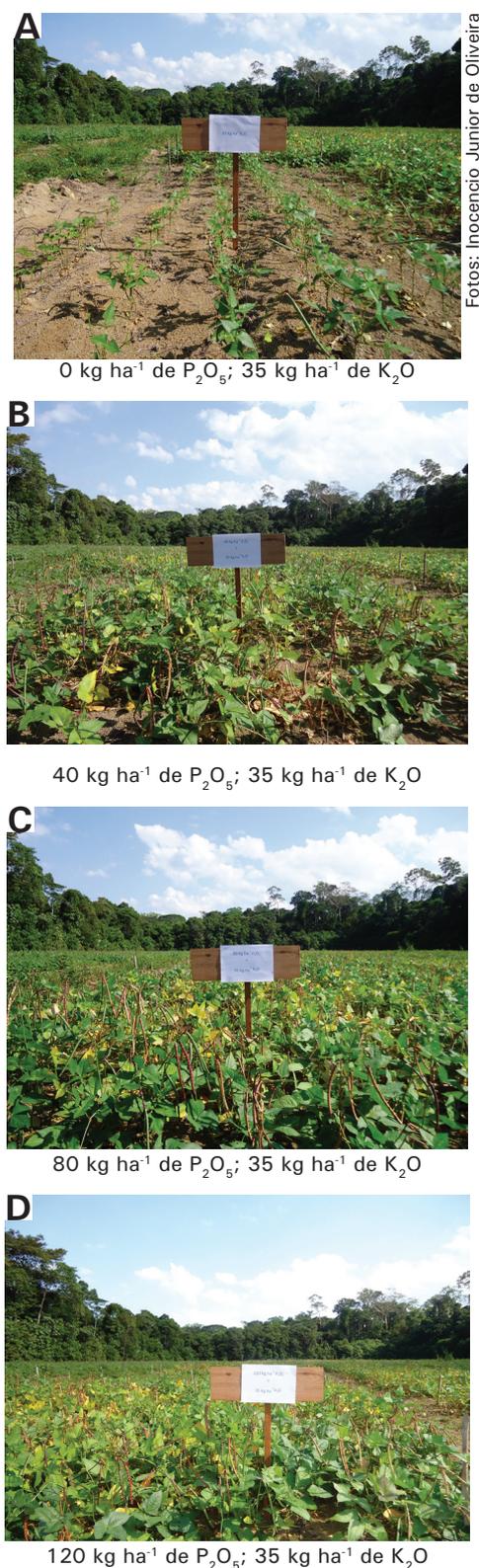


Figura 3. Ilustração das parcelas com os tratamentos de P₂O₅ [0 kg ha⁻¹ (A), 40 kg ha⁻¹ (B), 80 kg ha⁻¹ (C) e 120 kg ha⁻¹ (D)] na dose de 35 kg ha⁻¹ de K₂O, aos 60 dias após a semeadura.



0 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 70 kg ha⁻¹ de K₂O



40 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 70 kg ha⁻¹ de K₂O



80 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 70 kg ha⁻¹ de K₂O



120 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 70 kg ha⁻¹ de K₂O

Figura 4. Ilustração das parcelas com os tratamentos de P₂O₅ [0 kg ha⁻¹ (A), 40 kg ha⁻¹ (B), 80 kg ha⁻¹ (C) e 120 kg ha⁻¹ (D)] na dose de 70 kg ha⁻¹ de K₂O, aos 60 dias após a semeadura.



0 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 105 kg ha⁻¹ de K₂O



40 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 105 kg ha⁻¹ de K₂O



80 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 105 kg ha⁻¹ de K₂O



120 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 105 kg ha⁻¹ de K₂O

Figura 5. Ilustração das parcelas com os tratamentos de P₂O₅ [0 kg ha⁻¹ (A), 40 kg ha⁻¹ (B), 80 kg ha⁻¹ (C) e 120 kg ha⁻¹ (D)] na dose de 105 kg ha⁻¹ de K₂O, aos 60 dias após a semeadura.

Conclusões

A limitação de fósforo é maior do que a de potássio para a produção de feijão-caupi em Latossolo Amarelo no Estado do Amazonas. Nos dois anos de cultivo, a dose de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ foi a que proporcionou maior produtividade de grãos independentemente da dose de potássio.

Agradecimentos

À Embrapa – Projeto Estratégias Tecnológicas para o Desenvolvimento Sustentável do Feijão-Caupi no Brasil, pelo apoio financeiro, e aos funcionários de campo da Embrapa Amazônia Ocidental, pelo apoio na condução do trabalho, em especial aos técnicos Mario José Kokay Barroncas e João Batista Sales de Sousa.

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. Componentes de produção de uma linhagem de feijão-caupi precoce consorciada com a mandioca no Lavrado de Roraima In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 5., 2001, Teresina. **Avanços tecnológicos no feijão caupi**: anais. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2001. p. 98-101 (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 56).
- FROTA, K. M. G.; MENDONÇA, S.; SALDIVA, P. H. N.; CRUZ, R. J.; ARÊAS, J. A. G. Cholesterol-lowering properties of whole cowpea seed and its protein isolate in hamsters. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 73, n. 9, p. 235-240, 2008.
- MAIA, A. F.; ASSUNÇÃO, M. V.; ALVES, J. F. Influência do método de debulha e da umidade na produção de sementes de feijão de corda. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 17, n. 2, p. 91-100, 1986.
- MELO, F. B.; CARDOSO, M. J.; SALVIANO, A. A. C. Fertilidade do solo e adubação. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi**: avanços tecnológicos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2005. p. 228-242.
- MENDONÇA, F. G. Rendimento de feijão-caupi cultivado com esterco bovino e adubo mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 19, n. 1, p. 81-84, 2001.
- OLIVEIRA, A. P.; SILVA, J. A.; LOPES, E. B.; SILVA, E. E.; ARAÚJO, L. H. A.; RIBEIRO, V. V. Rendimento produtivo e econômico do feijão-caupi em função de doses de potássio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 2, p. 629-634, 2009.
- 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 a 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.

**Circular
Técnica, 50**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Endereço: Rodovia AM 010, Km 29 - Estrada
Manaus/Itacoatiara

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

E-mail: <http://www.cpaa.embrapa.br>
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

1ª impressão (2015): 300

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



**Comitê de
publicações**

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo.*

Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira.*

Membros: *Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa,
Maria Perpétua Beleza Pereira e Ricardo Lopes.*

Expediente

Revisão de texto: *Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol
B. de Sousa*

Editoração eletrônica: *Gleise Maria Teles de Oliveira*