

## AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DO FEIJÃO CAUPI EM DIFERENTES DOSES DE FÓSFORO EM SISTEMA DE PLANTIO NA VÁRZEA NO SUL DO ESTADO DO TOCANTINS

Weslany Silva Rocha<sup>1</sup>;  
Mauro Gomes dos Santos<sup>1</sup>;  
Nathalia Silva Oliveira<sup>2</sup>;  
Tânia Rodrigues Sakai<sup>2</sup>;  
Manoel Mota dos Santos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Eng<sup>a</sup>Agrônoma(o), Mestranda(o) em Produção Vegetal, Universidade Federal do Tocantins. E-mail: [weslanythd@hotmail.com](mailto:weslanythd@hotmail.com); [maurogomes@iftoc.edu.br](mailto:maurogomes@iftoc.edu.br);

<sup>2</sup>Estudante de Agronomia, UFT. E-mail: [nathaliaoliveiraagro@outlook.com](mailto:nathaliaoliveiraagro@outlook.com); [sakaixeixoto2012@hotmail.com](mailto:sakaixeixoto2012@hotmail.com);

<sup>3</sup>Doutor em Fitotecnia e professor da Universidade Federal do Tocantins. E-mail: [santosmm@uft.edu.br](mailto:santosmm@uft.edu.br)

### RESUMO

No Brasil, o feijão-caupi expressa sua importância socioeconômica para as famílias das regiões Norte e Nordeste, constituindo-se em um dos principais componentes da dieta alimentar dessas regiões, no entanto a produtividade é baixa devido ao pouco nível tecnológico aplicado no manejo desta cultura e devido também a escassez de pesquisas nesta área. O manejo adequado de fósforo para o feijão-caupi é importante para elevar a produtividade média da cultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características agronômicas do feijão-caupi principalmente a produtividade, quando submetidos à diferentes doses de fósforo em sistema de plantio na várzea. O experimento foi realizado no Projeto Rio Formoso, em Formoso do Araguaia-TO, em solo classificado como Gley Pouco Húmico. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições e seis doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0,30,60, 90,120 e 150 kg ha<sup>-1</sup>), na forma de superfosfato simples, na cultivar de feijão caupi BRS Nova Era, totalizando 24 parcelas. As características analisadas foram número de grãos de cinco vagens, massa de cem grãos e produtividade. Os dados foram submetidos às análises de variância. A adubação fosfatada teve influência positiva na variável produtividade grãos, com ajuste linear. O número de grãos de cinco vagens e massa de cem grãos apresentou máxima eficiência econômica nas doses de 30 a 80 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

**Termos de indexação:** *Vigna unguiculata*, superfosfato simples, produtividade de grãos.

## AGRONOMIC EVALUATION OF COWPEA IN DIFFERENT DOSES OF PHOSPHORUS IN PLANTING SYSTEM ON LOWLAND IN THE SOUTH OF STATE OF TOCANTINS

### SUMMARY

In Brazil, the cowpea expressed their socioeconomic importance to families in the North and Northeast regions, thus becoming a major component of the diet food these regions, however productivity is low due to low technological level applied in the management of this crop and also due to lack of research in this area. Proper management of phosphorus for cowpea is important to raise the average productivity of the crop. The aim of this study was to evaluate the agronomic characteristics of cowpea productivity especially when subjected to different levels of phosphorus in the plantation system in the floodplain. The experiment was conducted at Project Rio Formoso in Formoso do Araguaia- TO on soil classified as Humic Gley Little. The experimental design was a randomized block with four replications and six doses of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0, 30, 60, 90, 120 and 150 kg ha<sup>-1</sup>) in the form of superphosphate, the cowpea cultivar BRS New Age, totaling 24 installments. The traits analyzed were grain number five pod, weight of hundred grains and productivity. Data were subjected to analysis of variance. Phosphorus fertilization had a positive effect on grain yield variable, with linear fit. The number of grains pod and five hundred grain mass showed maximum economic efficiency in doses from 30 to 80 kg ha<sup>-1</sup> of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

**Index Terms:** *Vigna unguiculata* (L.) Walp, Single superphosphate, grain yield

## INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) é uma leguminosa comestível, dotada de alto conteúdo protéico, com boa capacidade de fixar nitrogênio e pouco exigente em fertilidade do solo. É cultivado predominantemente por pequenos produtores nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (Silva et al., 2010).

Na região dos cerrados, principalmente quando é cultivado em forma de safrinha, o feijão-caupi tem um custo muito competitivo, fator que tem feito aumentar o interesse dos produtores pela cultura. Além disso, a produção é de alta qualidade, o que possibilita que o produto seja bem-aceito pela agroindústria e consumidor. A oferta de um produto padronizado, de alta qualidade, em quantidade e com regularidade vem despertando o interesse de agroindustriais de outras regiões e está contribuindo para a abertura de novos mercados para a cultura (Freire Filho et al., 2011).

Apesar de extraído em menor quantidade do que outros macronutrientes, o P é considerado o principal fator limitante da produção da cultura (Freire Filho et al., 2005). Além de possuir bastante importância no processo de nodulação e fixação biológica do nitrogênio.

Para Alves et al. (1999), a aplicação localizada de P deve ser adotada com cautela, pois embora tenha a vantagem de reduzir temporariamente a sorção deste elemento pelo solo, contribui para a redução do volume de raízes. Há, de modo geral, maior crescimento de raízes, de modo particular de raízes mais finas, no local da aplicação da fonte de P, o que pode compensar, parcial ou totalmente, a baixa disponibilidade de P fora desse local (Barber, 1995).

Conhecer o efeito da adubação fosfórica na cultura do feijão caupi, auxilia no manejo deste nutriente no solo. Dessa forma, como existem poucas informações sobre adubação fosfórica nesta cultura indica-se a necessidade do desenvolvimento de pesquisas para subsidiar a recomendação das doses de fósforo para o feijão caupi no estado do Tocantins. Nesse sentido, objetivou-se com este estudo avaliar as características agronômicas do feijão-caupi principalmente a produtividade, quando submetidos à diferentes doses de fósforo no sistema de várzea no sul do Tocantins.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Projeto Rio Formoso localizado no município de Formoso do Araguaia, região sudoeste do Tocantins, na Bacia do Médio Araguaia, a 320 km da capital Palmas. Projeto Rio Formoso com 170 m de altitude, 11°45' S, 49°41' W, solo do tipo Gley Pouco Húmico, área denominada de várzea, com irrigação subsuperficial com controle do lençol freático (Embrapa, 2013). Cujas características químicas estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Características químicas do solo, na camada de 0 - 20 cm de profundidade, Formoso do Araguaia - TO, 2014.

pH	C.O	M.O	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	v	M
CaCl <sub>2</sub>	dag kg <sup>-1</sup>		mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		%		
5,7	1,1	1,9	26,4	97	1,9	1,1	0	2	3,3	5,3	62	0
Argila (g kg <sup>-1</sup> )			Silte (g kg <sup>-1</sup> )			Areia (g kg <sup>-1</sup> )						
260			50			690						

Segundo Peel et al. (2007), o clima é Aw, definido como tropical quente e úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno, com temperatura média anual em torno de 26°C. O experimento foi realizado entre os meses de junho e setembro de 2014, correspondente ao período de inverno, ou seja, na entressafra.

O preparo do solo constou de uma gradagem com discos de 25 polegadas seguida de uma gradagem com disco de 18 polegadas. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições e seis doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0, 30, 60, 90, 120 e 150 kg ha<sup>-1</sup>), na forma de superfosfato simples onde essas doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> representam os seis tratamentos e

a cultivar de feijão caupi utilizada foi a BRS Nova Era, totalizando 24 parcelas. A parcela experimental foi constituída por quatro linhas de 4m, espaçadas de 0,45m, em que as duas laterais foram bordaduras, sendo a área útil composta por duas linhas de 4m. Na adubação de plantio foram fornecidos 20 kg ha<sup>-1</sup> de N, na forma de ureia, e 60 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O na forma de cloreto de potássio. Na adubação de cobertura aos 28 dias após a emergência aplicaram-se 20 kg ha<sup>-1</sup> de N e 60 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O. Antes da semeadura realizada em 11/06/2014, realizou-se os tratamentos de sementes recomendados para a cultura com a aplicação de dois inseticidas, um sistêmico do grupo químico Neonicotinóides e ingrediente ativo Tiametoxam, com concentração 700 g kg<sup>-1</sup>, sendo a dosagem utilizada de 15 g 10 kg<sup>-1</sup> de sementes. Outro de contato e ingestão, Piretróide (lambda-cialotrina) com concentração de 50 g L<sup>-1</sup> e Antranilamida (chlorantranilipole) com 100 g L<sup>-1</sup>, e dosagem de 10 g 10 kg<sup>-1</sup> de sementes e um fungicida do grupo químico Carboxanilida (Carboxina+Tiram), sistêmico e de contato, com concentração de 200 g L<sup>-1</sup> e dosagem de 25 ml 10 kg<sup>-1</sup> de sementes, esses produtos foram utilizados como forma de prevenção de possíveis pragas e doenças no ambiente. E logo após colocaram-se dez sementes por metro da cultivar BRS Nova Era. Foram avaliadas as características agronômicas da cultura como número de grãos de cinco vagens, massa de cem grãos e produtividade de grãos, corrigidos para 13% de umidade e os dados foram submetidos as análises de variância, com programa estatístico SISVAR com o teste F e o teste de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adubação fosfatada não influenciou significativamente pelo teste F ( $p < 0,05$ ) conforme visualizado nos Gráficos 1 e 2 as variáveis, número de grãos por vagens e massa de cem grãos. Contudo, procedeu-se a análise de regressão, independentemente de ter sido significativa ou não (Perecin; Cargnelutti Filho, 2008). No entanto a variável produtividade de grãos, foi significativa pelo teste F ( $p < 0,05$ ) como demonstrado no Gráfico 3.

Por meio das informações apresentadas no Gráfico 1, verificou-se que o número de grãos de cinco vagens (Gráfico 1) apresentou resposta cúbica à aplicação de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e eficiência de 55 grãos em cinco vagens, alcançada na dose de 30 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, ou seja, doses superiores de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> acarretaram em menor número de grãos, demonstrando o efeito negativo da disponibilidade em excesso do P à cultura do feijão-caupi, para esta característica. Coutinho et al. (2014) verificaram para feijão-caupi um número máximo de 12,87 grãos por vagem, em função da dose de 200 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, valor de grãos ligeiramente superior ao obtido no presente estudo, o que reforça o potencial de incremento na produção de grãos por vagem em função da elevação nas doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. O que não ocorreu neste estudo.

Provavelmente a resposta cúbica à aplicação de fósforo, ocorreu por que em condições de baixas disponibilidades de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> no solo, a planta responde fisiologicamente, encaminhando este nutriente para a produção de vagens em detrimento à produção de grãos, enquanto que em condições de altos teores de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> a planta remaneja essa adubação para produção de grãos.

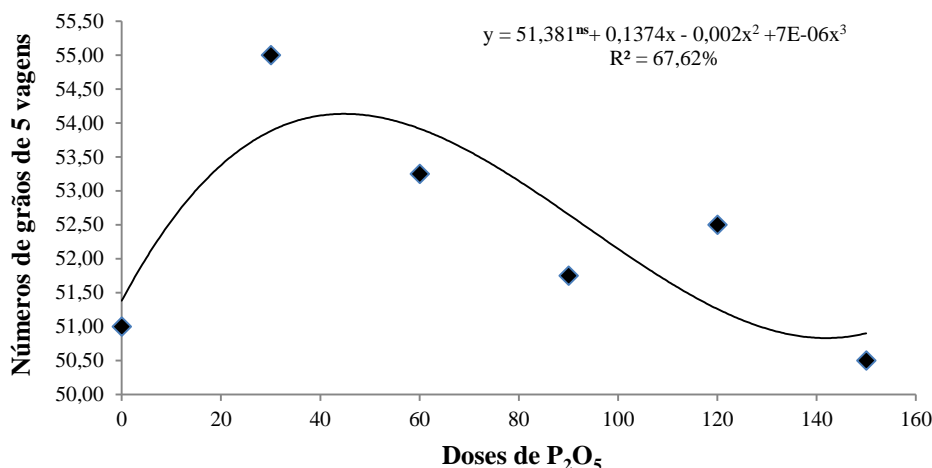


GRÁFICO1 - Efeito de doses de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) no número de grãos de cinco vagens de feijão-caupi, variedade BRS Nova Era no estado do Tocantins, 2014.

A influência do P na cultura do feijoeiro reside no aumento da produção de matéria seca da parte aérea e aumento do número de vagens e massa de grãos, principais determinantes da produtividade (Fageria et al., 2003).

A massa de cem grãos não foi significativa para F ( $p < 0,05$ ), mas observou-se efeito quadrático para as doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, com a máxima eficiência de 0,027 kg obtida na dose de 30 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Figura 2), abaixo do valor de 0,290 kg por mil grãos de feijão-caupi relatado por Ramos Júnior et al. (2005). Esta diferença pode estar relacionada com os tipos de solos utilizados para ambos os estudos. O efeito quadrático da curva demonstra que existe intervalo de adubação economicamente viável, que varia da dose de 30 a 79 kg ha<sup>-1</sup>.

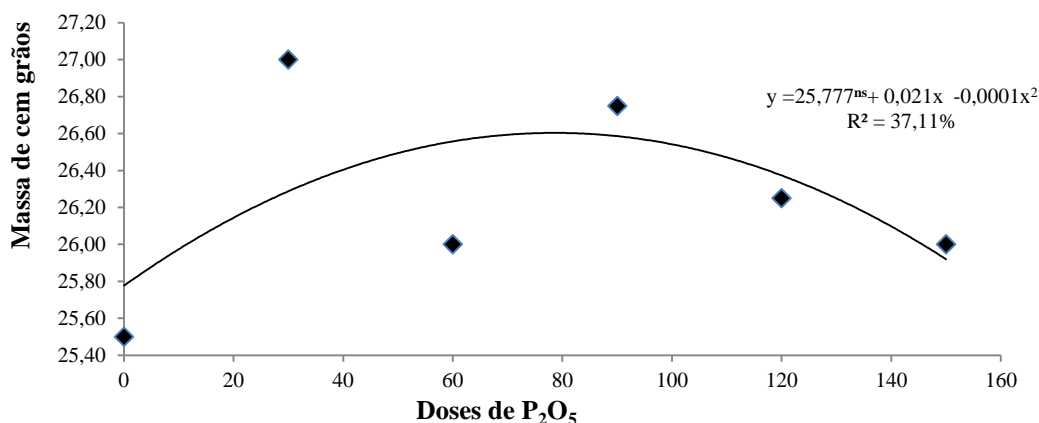


GRÁFICO2 - Efeito de doses de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) na massa de cem grãos de feijão-caupi, variedade BRS Nova Era no estado do Tocantins, 2014.

Os estudos de regressão relativos ao efeito das doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na produção de grãos de feijão-caupi evidenciaram a resposta das plantas às doses aplicadas, o que está de acordo com diversos trabalhos realizados com outras culturas e outras condições edafoclimáticas.

Para a variável produtividade de grãos ocorreu resposta linear significativa, pelo teste F ( $p < 0,05$ ) para as doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> testadas. A produtividade máxima de grãos (1 411 kg ha<sup>-1</sup>) foi obtida com a dose estimada de 150 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Figura 3). Observa-se que a produtividade grãos apresentada na dose de 0 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> foi de 1078 kg ha<sup>-1</sup>, evidenciando o efeito expressivo da utilização da adubação fosfatada em feijão-caupi cultivados nos solos do Estado Tocantins, e também indicando que a limitação de fósforo nesta cultura diminui a produtividade. O efeito favorável da

aplicação de fósforo em feijão-caupi também foi observado por que ao se elevar as doses de fósforo, existe uma tendência de elevação da produtividade. Estes resultados são diferentes dos resultados encontrados por Oliveira et al. (2013) que observaram um efeito quadrático da resposta do feijão caupi as doses de  $P_2O_5$ , em experimento montado no estado do Amazonas com a cultivar BRS Guariba, onde a máxima produtividade foi obtida na dose de  $87,3 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $P_2O_5$ .

Importante ressaltar que a dose recomendada de fósforo ( $60 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $P_2O_5$ ) para a cultura do feijão-caupi, considerando o teor de fósforo disponível no solo, não foi suficiente para proporcionar as maiores produções (Figura 3).

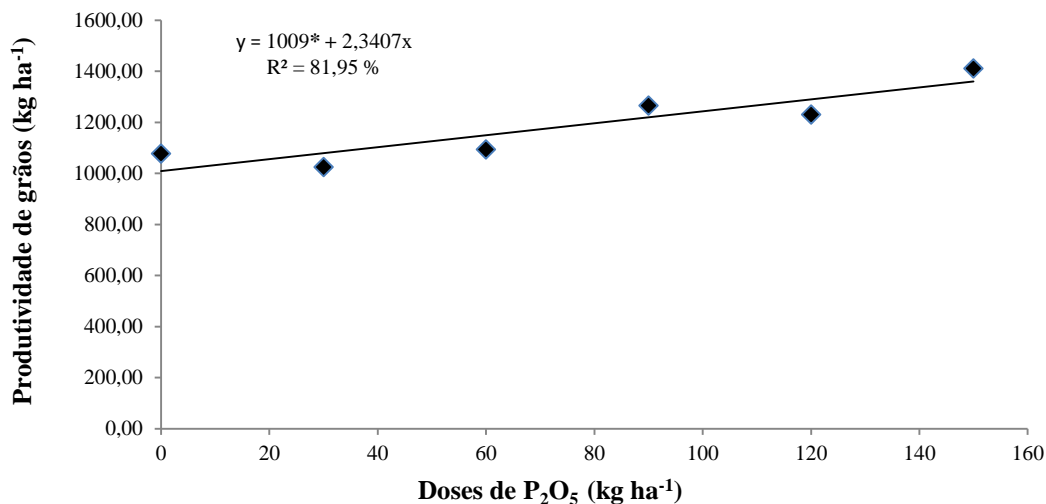


GRÁFICO3- Efeito de doses de fósforo ( $P_2O_5$ ) na produção de grãos de feijão-caupi, variedade BRS Nova Era no estado do Tocantins, 2014.

## CONCLUSÕES

A adubação fosfatada teve influência positiva na variável produtividade grãos, com ajuste linear.

O número de grãos de cinco vagens e massa de cem grãos apresentaram máxima eficiência econômica nas doses de 30 a  $80 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $P_2O_5$ .

## AGRADECIMENTOS

A UFT pelo apoio estudantil e à CAPES pela bolsa concedida à primeira autora.

## LITERATURA CITADA

- ALVES, V.M.C.; MAGALHÃES, J.V.; VASCONCELOS, C.A.; NOVAIS, R.F.; BAHIA FILHO, A.F.C.; FRANÇA, G.E.; OLIVEIRA, C.A.; FRANÇA, C.C.M. Acúmulo de nitrogênio e de fósforo em plantas de milho afetadas pelo suprimento parcial de fósforo às raízes. *R. Bras. Ci. Solo*, 23:299-305,1999.
- BARBER, S.A. Mecanismos de absorção de fósforo sob condições de estresse ambiental In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ESTRESSE AMBIENTAL. Belo Horizonte. Anais, Sete Lagoas, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. p. 233-237.1995.
- COUTINHO, P.W.R.; SILVA, D.M.S.; SALDANHA, E.C.M.; OKUMURA, R.S.; SILVA JÚNIOR, M.L. Doses de fósforo na cultura do feijão-caupi na região nordeste do Estado do Pará. *Re. Agro@mbiente*, 8:66-73, 2014.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. SANTOS, H. G. et al. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 3 ed.353 p.2013.
- FAGERIA, N.K.; BARBOSA FILHO, M.P.; STONE, L.F. Resposta do feijoeiro a adubação fosfatada. *Informações Agronômicas*, 102:1-9, 2003.
- FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V.Q.; ROCHA, M.M.; SILVA, K.J.D.; NOGUEIRA, M.S.R.; RODRIGUES, E.V. Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. Teresina. Embrapa Meio-Norte, 84p, 2011.
- OLIVEIRA, I. J.; FONTES, J. R. A.; KANO, C.; DIÓGENES, H. C. Rendimento de Feijão-Caupi no Amazonas em função de doses de fósforo e potássio. 3º CONAC- congresso Nacional do feijão caupi. Recife- PE. 2013.

ROCHA, WA; SANTOS, MG; OLIVEIRA, NS; SAKAI, TR; SANTOS, MM. AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DO FEIJÃO CAUPI EM DIFERENTES DOSES DE FÓSFORO EM SISTEMA DE PLANTIO NA VÁRZEA NO SUL DO ESTADO DO TOCANTINS. *Amazon Soil – I Encontro de Ciência do Solo da Amazônia Oriental*, p. 28-33.

PERECIN, D.; CARGNELUTTI FILHO, A. Efeitos por comparações e por experimento em interações de experimentos fatoriais. *Ci. Agrotec.*, 32:68-72, 2008.

PEEL, M.C.; FINLAYSON, B.L.; MCMAHON, T.A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*. Published by Copernicus Publications on behalf of the European Geosciences Union, 11:1633–1644, 2007.

RAMOS JÚNIOR, E. U.; LEMOS, L.B.; SILVA, T.R.B. Componentes da produção, produtividade de grãos e características tecnológicas de cultivares de feijão. *Bragantia*, 64:75-82, 2005.

SILVA, A.J.; UCHÔA, S.C.P.; ALVES, J.M.A; LIMA, A.C.S; SANTOS, C.S.V; OLIVEIRA, J.M.; MELO, V.F. Resposta do feijão-caupi à doses e formas de aplicação de fósforo em Latossolo Amarelo do Estado de Roraima. *Acta Amaz.*, 40:31-36, 2010.