

# RESPOSTA DE MILHO E SOJA À ADUBAÇÃO FOSFATADA EM LATOSSOLO AMARELO MUITO ARGILOSO DE PARAGOMINAS – PARÁ

**Manoel da Silva Cravo<sup>1</sup>; Thomas Jot Smyth<sup>2</sup>; Austrelino Silveira Filho<sup>3</sup>**

1Engenheiro Agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal, 48, CEP 66095-100 – Belém – Pará. [cravo@expertplus.com.br](mailto:cravo@expertplus.com.br); 2Engenheiro Agrônomo, PhD em Solos e Nutrição de Plantas. North Carolina State University (USA). [jot\\_smyth@ncsu.edu](mailto:jot_smyth@ncsu.edu); 3Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia – Manejo e práticas culturais (Plantas Daninhas), Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal, 48, CEP 66095-100 – Belém – Pará. [austreli@cpatu.embrapa.br](mailto:austreli@cpatu.embrapa.br)

Palavras chave: Região Amazônica; Adubação fosfatada; Culturas anuais.

## INTRODUÇÃO

Diante dos excelentes resultados obtidos com a produção de grãos nos cerrados periféricos amazônicos, o governo do Estado do Pará, a partir de 1994, lançou e vem incentivando programas que visam a produção de grãos (milho, arroz, soja e feijão) em áreas alteradas de florestas, nas regiões da rodovia Belém-Brasília e do Médio Amazonas (Santarém). Devido a isso, foram criados Pólos de produção, dentre eles o de Paragominas, localizado às margens da rodovia Belém-Brasília, formado pelos municípios em seu entorno. As áreas que compõem este Pólo, em torno de 5,37 milhões de hectares, vinham sendo utilizadas, nos últimos 35 anos, para exploração madeireira, implantação de pastagens e criatório de gado de corte (Andrade et al., 2003). Atualmente existem mais de 500 mil ha de pastagens degradadas, passíveis de utilização para produção contínua de grãos ou na rotação lavoura – pastagem.

Levantamentos de solos recentemente realizados na região apontam os Latossolos e os Argissolos como os solos de maior predominância (Rodrigues et al., 2005). Entretanto, no que pese as excelentes características físicas que esses solos apresentam e o relevo suave ondulado onde ocorrem, existem sérias limitações químicas ao uso agrícola, devendo receber adubação adequada e calagem para serem introduzidos ao processo produtivo (El-Husny, et al.1998; Rodrigues et al., 2005). No que se refere ao fósforo disponível, os teores encontrados nos levantamentos realizados na região variam de 1 a 5 mg.dm<sup>-3</sup>, valores esses considerados limitantes para culturas como o milho (CANTALRELLA, 1993; CRAVO & SMYTH, 1997; RIBEIRO et al., 1999) e a soja (CRAVO & SMYTH, 1997; RIBEIRO et al., 1999; EMBRAPA..., 1997; EMBRAPA..., 2001).

Considerando-se essa carência de fósforo que esses solos apresentam, este trabalho teve como objetivo principal definir a curva de resposta do milho e da soja ao P, para fins de orientação da adubação dessas culturas em Latossolo Amarelo muito argiloso que ocorre dentro do pólo produtor de grãos de Paragominas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Em 2005 foram instalados dois experimentos para definir curvas de respostas do milho e da soja ao P, nas condições de Paragominas. A área onde foram instalados os experimentos foi utilizada, por vários anos, com pastagem e encontrava-se recoberta por vegetação rasteira, antes da instalação dos experimentos, característico de pastos degradados. O solo é um Latossolo Amarelo muito argiloso (Rodrigues et al., 2005), cujas características iniciais (0 – 20cm) eram as seguintes: pH (H<sub>2</sub>O): 5,6; M.O: 21,4 g.kg<sup>-1</sup>; P: 2 mg.dm<sup>-3</sup>; K: 127 mg.dm<sup>-3</sup>; Ca: 3,6 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Mg: 1,3 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup> e Al: 0,1 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>. Inicialmente a área recebeu uma aplicação uniforme de

120 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O e 30 kg.ha<sup>-1</sup> de FTE BR 12. Os tratamentos, tanto para milho como para soja, se constituíram de cinco doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0, 50, 100, 150 e 200 kg.ha<sup>-1</sup>), distribuídas em blocos ao acaso com 4 repetições, no sistema de parcelas subdivididas onde, nas parcelas, foram testadas as doses de fósforo e, nas subparcelas, duas cultivares de milho ou de soja. O experimento de milho foi antecedido por um plantio de feijão-caupi, para o qual foram aplicadas as doses de fósforo, sendo avaliados no milho somente os efeitos residuais das doses aplicadas para o feijão-caupi.

A fonte de P utilizada foi o superfosfato triplo, com as doses sendo aplicadas a lanço e incorporadas. O espaçamento utilizado para o milho foi de 80 cm entre linhas, com 4 a 6 plantas por metro linear, com uma densidade aproximada de 60.000 plantas.ha<sup>-1</sup>. Para a soja foi de 50 cm entre linhas, com 12 a 13 plantas por metro linear, com uma densidade aproximada de 250.000 plantas.ha<sup>-1</sup>. As parcelas tinham as dimensões de 5,0 m x 8,0 m e as subparcelas 2,5 m x 8,0 m. A umidade dos grãos de milho e soja foi ajustada para 13%, para fins de cálculos de produtividade. Foi realizada a amostragem de solo no período de floração média das plantas, retirando-se 10 amostras simples por parcela para formar uma amostra composta. As análises de solo foram feitas nos laboratórios da Embrapa em Belém, conforme procedimentos adotados por Embrapa (1997). As análises estatísticas foram realizadas seguindo-se os procedimentos do Statistical Analysis System (SAS INSTITUTE, 1988).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados de produção de grãos de milho encontram-se na Figura 1. Observa-se que o rendimento produtivo do híbrido foi superior ao da variedade, para uma mesma dose de fósforo aplicada. O rendimento máximo de grãos do híbrido foi obtido com o resíduo da aplicação de 153 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, enquanto que o da variedade, além de ter sido mais baixo, foi obtido com o resíduo de uma dose 168 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

É importante considerar, entretanto, que o fósforo só foi aplicado para o cultivo do feijão-caupi, com o milho aproveitando somente o resíduo dessa adubação, o que prova ainda haver P suficiente no solo para um segundo cultivo. Atualmente os agricultores fazem a aplicação de uma dose fixa de uma fórmula fertilizante, a cada ano, sem realizar análise de solo, o que leva ao desperdício de fertilizante fosfatado, bem como ao aumento dos custos de produção.

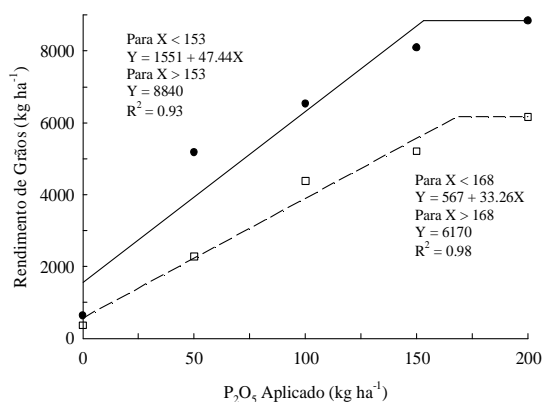


Figura 1. Produtividade de grãos de duas cultivares de milho em Latossolo Amarelo muito argiloso de Paragominas – Pará, em Latossolo Amarelo muito argiloso de Paragominas – Pará.

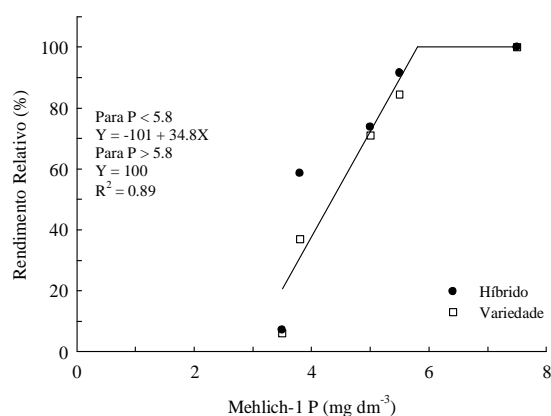


Figura 2. Nível crítico de P para milho em um Latossolo Amarelo muito argiloso de Paragominas – Pará.

A análise de regressão dos dados, relacionando o P extraído do solo com Mehlich 1, com os dados da produção média de grãos das duas cultivares (Figura 2), revelou um nível crítico de  $5,8 \text{ mg.dm}^{-3}$  de P no solo para o milho. Esse valor está muito próximo do considerado adequado para solos argilosos de Minas Gerais (RIBEIRO et al., 1999) e de Manaus (SMYTH & CRAVO, 1990). Ressalte-se que o solo de Manaus também é um Latossolo Amarelo muito argiloso, muito semelhante ao que ocorre em Paragominas.

A produtividade de grãos das duas cultivares de soja testadas foi diferente, em função das doses de fósforo utilizadas (Figura 3). A cultivar Sambaíba foi menos produtiva e mais exigente em fósforo do que a Tracajá. Para cada quilo de P aplicado a Sambaíba produziu 27 kg de grãos, enquanto que a Tracajá produziu 61 kg.

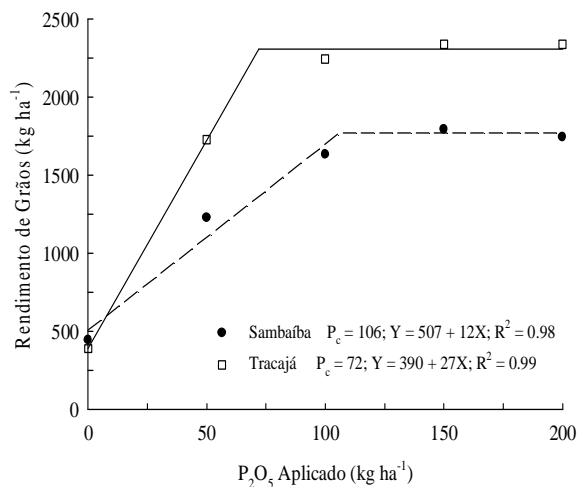


Figura 3. Produtividade de duas cultivares de soja em Latossolo Amarelo muito argiloso de Paragominas – Pará, em função de doses de  $\text{P}_2\text{O}_5$  aplicadas antes do plantio.

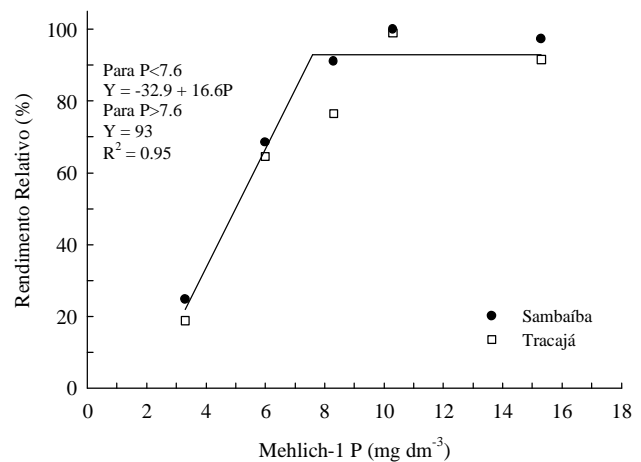


Figura 4. Nível crítico de P para soja em um Latossolo Amarelo muito argiloso de Paragominas – Pará.

O nível crítico de P (Mehlich 1) para a soja (Figura 4) foi definido, neste trabalho, como  $7,6 \text{ mg.dm}^{-3}$ , estando acima do considerado adequado para essa cultura em solo muito argiloso da região do Cerrado do Brasil Central (EMBRAPA, 1997; EMBRAPA, 2001), porém muito próximo do valor definido para Latossolo Amarelo muito argiloso da região de Manaus (CRAVO & SMYTH, 1997) e dentro da faixa considerada adequada para solos muito argilosos de Minas Gerais (RIBEIRO et al., 1999).

Esses dados obtidos neste trabalho demonstram que um dos problemas mais limitantes para a produção de milho e soja na região de Paragominas, no Pará, é a carência de fósforo no solo (El-Husny, et al.1998) e que, a correção dessa deficiência, torna os solos dessa região tão produtivos como de outras partes do Brasil.

## LITERATURA CITADA

- ANDRADE, E. B.; SILVEIRA FILHO, A.; EL-HUSNY, J. C. Programa de pesquisa de grãos para o Estado do Pará. Proposta de projeto apresentada à Embrapa Amazônia Oriental para financiamento pela Secretaria de Estado de Agricultura do Pará, Belém, 2003. snt.
- CANTARELLA, H. Calagem e Adubação do Milho, 1993. In: BÜLL, L.T. & CANTARELLA, H. (Eds.). CULTURA DO MILHO – Fatores que Afetam a Produtividade. Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato. Piracicaba – SP, 1993, pg. 147 – 196.
- CRAVO, M. S. & SMYTH, T. J. Manejo sustentado da fertilidade de um Latossolo da Amazônia Central sob cultivos sucessivos. Rev. Bras. de Ci. do Solo, Viçosa, 2:607-616, 1997.
- EL-HUSNY, J. C.; ANDRADE, E. B. de & MEYER, M. C. Avaliação de cultivares de soja em Paragominas – Pará. Belém, Embrapa Amazônia Oriental 1998. 4p. (Embrapa Amazônia Oriental. Pesquisa em Andamento, 196).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo, 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (EMBRAPA – CNPS. Documentos. 1).
- EMBRAPA... Tecnologias de produção de soja: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, safra 2001/2002. Embrapa Agropecuária do Oeste, Dourados, 2001. 179p (Embrapa Agropecuária do Oeste. Sistemas de Produção, 1).
- EMBRAPA AGROPECUÁRIA DO LESTE. Tecnologias de produção de soja: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, safra 2001/2002. Embrapa Agropecuária do Oeste, Dourados, 2001. 179p (Embrapa Agropecuária do Oeste. Sistemas de Produção, 1).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). Recomendações técnicas para a cultura da soja na região Central do Brasil 1997/98. Londrina, 1997. 171p. (EMBRAPA – CNPSo. Documentos, 106).
- RODRIGUES, T. E., SILVA, R. C., SILVA, J.M.L., SANTOS, P.L., VALENTE, M.A., OLIVEIRA Jr., R.C. Caracterização e classificação dos solos do município de Paragominas, Estado do Pará. Embrapa Amazônia Oriental, Belém – Pará, 2005. (Embrapa Amazônia Oriental, Documentos...), no prelo.
- RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAZREZ V., V.H. Recomendações para uso de corretivo e fertilizantes em minas gerais. 5ª. Aproximação. Comissão de fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais, Viçosa – MG, 1999. 359p.
- SAS Institute, Inc. – SAS User's Guide: Statistics, SAS Inst. Inc., Cary, North Carolina, 1985
- SMYTH, T. J. & CRAVO, M. S. Critical phosphorus levels for corn and cowpea in a Brazilian Amazon Oxisol. Agron. J. 82(2): 309-312, 1990.