

**APROVEITAMENTO DE FOSFATO PATOS DE MINAS PELO TRIGO  
(*Triticum aestivum* L.) CV. IAC-5, CULTIVADO EM DOIS  
SOLOS SOB VEGETAÇÃO DE CERRADO DO DF, COM DOIS  
NÍVEIS DE CALAGEM. (NOTA PRÉVIA)**

Júlio Cezar Araújo Jorge de Magalhães<sup>1</sup>  
Francisco de Assis Ferraz de Mello<sup>1</sup>

No presente trabalho os autores relatam um resumo da tese apresentada pelo primeiro autor, MAGALHÃES (1984), à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Agronomia.

Foram conduzidos dois ensaios em casa-de-vegetação, durante dois cultivos, em Latossolo Vermelho Escuro Alíco A textura argilosa, fase cerrado subcaducifólio (Typic Haplustox), LE e em Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico A, fase Cerradão subcaducifólio (Typic Acrustox), LV, coletados em área do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) no Distrito Federal. Utilizou-se como planta teste o trigo (*Triticum aestivum* L.), cultivar IAC-5, tolerante a níveis tóxicos de alumínio no solo.

Os objetivos principais deste trabalho foram:

1. Comparar a eficiência agrônômica do fosfato Patos de Minas, em relação ao superfosfato triplo, considerado como fonte padrão;
2. Estudar o efeito da calagem na disponibilidade do fósforo adicionado aos solos na forma de fertilizantes supracitados;

---

<sup>1</sup>Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba.

3. Avaliar o efeito residual dessas fontes de fósforo;

4. Fornecer subsídios para a seleção de um método de extração de fósforo, mais adequado em estimar o P extraível de solos adubados com fertilizantes fosfatados de diferentes graus de solubilidade, por sua correlação com o P absorvido pela planta.

Os tratamentos consistiram na combinação de cinco doses de fósforo (como superfosfato triplo), quatro doses de fósforo (como fosfato de Minas) e uma testemunha (sem fósforo), comum a ambos os fertilizantes, com duas doses de calcário. O número total de tratamentos foi 20 no primeiro cultivo e 22 no segundo, com a inclusão de um tratamento adicional, que consistiu numa dose de manutenção de fósforo, como superfosfato triplo (equivalente a 80 kg de  $P_2O_5$ /ha) adicionado a vasos extra-ensaios no primeiro cultivo e que receberam, neste, a dose maior de fósforo, na forma do citado fertilizante. Adotou-se um delineamento em blocos casualizados com três repetições, sorteando-se os tratamentos por solo, em cada cultivo.

As doses de fósforo foram, respectivamente, para o superfosfato triplo e o fosfato Patos de Minas, equivalentes a: 0, 100, 200, 400, 800 e 1600 kg de  $P_2O_5$ /ha; 0, 200, 400, 800 e 1600 kg de  $P_2O_5$ /ha. Os níveis de calagem foram estabelecidos, com base nos seguintes critérios:

a) Dose baixa de calcário (dolomítico), equivalente a 0,5 t/ha para ambos os solos, visando apenas ao suprimento de cálcio e de magnésio para as plantas.

b) Dose alta de calcário, calculada em função do alumínio trocável, com a finalidade de reduzir a valores inferiores a 10% o índice de saturação do alumínio no solo. Para isto, foram empregados os seguintes fatores de calagem, no cálculo da quantidade de calcário (em

t/ha) a aplicar aos solos: solo LE = 2 x  $Al^{3+}$  trocável (e.mg/100 g de terra); Solo LV = 3 x  $Al^{3+}$  trocável no solo (e.mg/100 g de terra).

Foi efetuada uma adubação básica no primeiro cultivo, com os nutrientes N, K, Zn e B, uma readubação no 2º cultivo (N e K), além de adubações nitrogenadas em cobertura, nos dois cultivos. O enxofre foi fornecido indiretamente a todos os tratamentos, pelos fertilizantes sulfato de amônio e sulfato de zinco (fontes respectivamente de N e de Zn) além do contido no superfosfato triplo, nos tratamentos com este fertilizante.

As características das plantas avaliadas foram a produção de matéria seca e as quantidades de fósforo, de cálcio e de magnésio, absorvidas pelo trigo, por solo e por cultivo.

No laboratório, além das análises de rotina ( $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Al^{3+}$  e pH) efetuadas em amostras coletadas após o período de incubação com calcário (exceto para o potássio, nesta ocasião) e após cada cultivo, foram determinados os teores de P extraível, em amostragens pós-cultivos, pelos métodos de Mehlich, Bray-1 e resina trocadora de íons.

Os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões de caráter geral, diretamente relacionadas aos objetivos do trabalho:

- O fosfato Patos de Minas foi ineficiente no suprimento de fósforo ao trigo (cv. IAC-5), em ambos os solos e cultivos, comparado ao superfosfato triplo, fonte solúvel tomada como padrão.

- O solo LV apresentou maior ação solubilizadora do fosfato Patos de Minas que o solo LE.

- Foi acentuado o efeito residual de doses elevadas de fósforo adicionado a ambos os solos, na forma de

superfosfato. Quanto ao fosfato Patos de Minas, apenas a dose maior de fósforo, quando associada à dose maior de calcário, no solo LV, apresentou efeito residual relevante, alcançando uma eficiência relativa de 25%.

- A calagem favoreceu, de modo geral, uma maior liberação de fósforo proporcionando maiores produções de matéria seca e maiores quantidades de fósforo absorvidas pelo trigo, nos tratamentos com superfosfato triplo, particularmente no solo LE, em ambos os cultivos. Não se verificaram diferenças significativas entre níveis de calagem, nos tratamentos com fosfato Patos de Minas, em ambos os solos e cultivos.

- O método de Mehlich mostrou-se inadequado em estimar o fósforo extraível, de amostras dos solos LE e LV, que tinham recebido fertilizantes fosfatados de diferentes solubilidades.

- Os métodos de Bray-1 e da resina trocadora de íônios mostraram-se equivalentes na predição da quantidade de fósforo absorvido pelo trigo, em ambos os cultivos. A resina, no entanto, não mostrou dependência em relação ao tipo de solo, nas regressões estabelecidas entre os teores de P extraível e a quantidade de fósforo absorvido pelo trigo, ao contrário do constatado para o método de Bray-1, que se mostrou dependente do tipo de solo na predição do citado parâmetro da planta.

- Com o método da resina trocadora de íônios, não foi possível estabelecer uma equação de regressão única para os fertilizantes superfosfato triplo e fosfato Patos de Minas, na regressão entre os teores de fósforo extraído na amostragem após o primeiro cultivo e a quantidade de nutriente absorvido pelo trigo neste cultivo. O método de Bray-1 mostrou-se superior ao da resina, nesta situação.

- As equações de regressão entre os teores de fósforo extraído pelo método de Bray-1 e a quantidade do nu-

triente absorvido pelo trigo no segundo cultivo independentemente da época de amostragem, principalmente no solo LV. Considerando-se o método da resina trocadora de íons, verificou-se influência da época de amostragem, na regressão estabelecida entre os teores de P extraído dos solos LE e LV e o fósforo absorvido pelo trigo, no segundo cultivo.

#### SUMMARY

UTILIZATION OF "PATOS DE MINAS" PHOSPHATE BY WHEAT (*Triticum aestivum*, L.), VAR. IAC-5 CULTIVATED ON TWO SOILS UNDER "CERRADO" VEGETATION IN THE D.F. - BRAZIL, WITH TWO LEVELS OF LIMING. (PRELIMINARY NOTE)

In the present paper the authors relate a synopsis of the thesis presented by the first author (MAGALHÃES, 1984) as part of the requirements for the obtention of the degree of Doctor in Agronomy at the Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", University of São Paulo, Brazil.

Two greenhouse pot-experiments were carried out during two successive crops on the soils Dark Red Latosol Alic A clayey subcaducifolium "cerradão" phase (Typic Haplustox), L.E. and Red Yellow Latosol Dystrophic A "cerrado" phase (Typic Acrustox), L.V. These soils were collected in the "Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC)" area in the Federal District, Brazil. An aluminum toxicity tolerant variety (IAC-5) of wheat was used as the test plant.

The main aims of this work were:

1. To determine the agronomic effectiveness of "Patos de Minas" phosphate as compared to triple superphosphate (used as a standard source) added at increasing rates to the soils L.E. and L.V.

2. To study the effects of lime on phosphorus availability to wheat, from both fertilizers mentioned above.

3. To evaluate the residual effects of these fertilizers.

4. To provide subsidies in order to select a method for the evaluation of extractable P from soils fertilized with different sources of phosphate fertilizer, for the correlation between soil extractable P and phosphorus uptake by wheat.

The treatments consisted of five rates of phosphorus as triple superphosphate, four rates of phosphorus as "Patos de Minas" phosphate, and one check (without phosphorus) common to both fertilizers. These treatments were combined with two levels of lime.

There were 20 treatments in the first crop and 22 in the second crop which included an additional treatment at both lime levels consisting of a maintenance rate of triple superphosphate (equivalent to 80 kg of  $P_2O_5$ /ha) added to extra-trial pots which had received the highest rate of phosphorus (as triple superphosphate).

The rates of phosphorus, respectively, for triple superphosphate and "Patos de Minas" phosphate were: 0, 100, 200, 400, 800 and 1600 kg of  $P_2O_5$ /ha; 0, 200, 400, 800 and 1.600 kg of  $P_2O_5$ /ha. Two levels of lime were established based on the following criteria:

a. The low level of lime (dolomitic) was equivalent to 0.5 t/ha for both soils and it was added only with the aim of supplying calcium and magnesium as plant nutrients.

b) The highest level of lime was calculated as a function of the exchangeable aluminum in the soils with the aim of reducing the aluminum saturation index in the soils to values below than 10%. For that, the following

equations were used to determine lime levels based on the amount of exchangeable aluminum in the soils:

L.E.: amount of lime (t/ha) = 2 x exchangeable  $Al^{3+}$  (e.mg%) in the soil.

L.V.: amount of lime (t/ha) = 3 x exchangeable  $Al^{3+}$  (e.mg%) in the soil.

The treatments were arranged in a Randomized Block Design with three replications, having been disposed at random for each soil and crop.

A basic fertilization was given to the first crop with the nutrients N, K, Zn and B. N, as  $(NH_4)_2SO_4$  and K as KCl were added also as a maintenance fertilizations in the second crop. In both crops N was topdressed to the soils and sulphur was added together with N (ammonium sulfate) and Zn (Zinc sulphate), besides that supplied by triple superphosphate in the treatments with this fertilizer.

The following plant parameters were evaluated: dry matter yield and amounts of P, Ca and Mg taken up by wheat for each soil and crop.

Routine soil analyses were performed in the laboratory for pH and exchangeable elements  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ , on samples collected after the incubation period with lime (except for  $K^+$  at this time) and after each crop. Soil extractable P was performed on samples collected after each crop by Mehlich, Bray-1, and ion exchange resin methods.

The results led to the following general conclusions directly related to the purposes of this work:

- "Patos de Minas" phosphate was inefficient in supplying P to wheat on both soils and crops, as compared to the triple superphosphate.

- LV soil showed a greater dissolution action of "Patos de Minas" phosphate than LE soil.

- The residual effect of high rates of P added as triple superphosphate to both soils was significant. With "Patos de Minas" phosphate, only the highest rate of P in LV soil showed a relevant residual affect.

- Lime, as general rule, increased P availability as indicated by the highest dry matter yield and amount of phosphorus taken up by wheat in the treatments with triple superphosphate. For "Patos de Minas" phosphate there were no significant differences between levels of lime in both soils and crops.

- The Mehlich method was inadequate in predicting extractable P from samples of LE and LV soils which received different sources of phosphorus fertilizer.

- The Bray-1 and ion exchange resin methods were equivalent in predicting the amount of phosphorus taken up by wheat. However, the resin method did not show any dependence on the type of soil in the regression set up between the rates of extractable P and the phosphorus taken up by wheat. Those calculated for Bray-1 method were dependent on the type of soil.

- It was not possible to set up one regression equation for both fertilizers, triple superphosphate and "Patos de Minas" phosphate, between the rates of extractable ion exchange resin P on the samples collected after the first crop and the amount of phosphorus taken up by wheat during this crop. The Bray-1 method had a better performance in this situation.

- The regressions of extractable Bray-1 P and the uptake of phosphorus by wheat were not dependent on the time of sampling, especially in LV soil. As for the resin method, a dependence on the time of sampling was observed in both LE and LV soil in the regressions bet-



ween extractable P and phosphorus uptake by wheat in the second crop.

#### LITERATURA CITADA

MAGALHÃES, J.C.A.J., 1984. Aproveitamento do fosfato Patos de Minas pelo trigo (*Triticum aestivum* L.) CV IAC-5, cultivado em dois solos de cerrado do DF, com dois níveis de calagem, Tese, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba.