

DOIS PROCESSOS PARA A DETERMINAÇÃO DO VALOR X
DE WAUGH & FITTS (1966), MODIFICADO *

FRANCISCO A.F. DE MELLO **

RESUMO

São apresentados dois processos para a determinação das quantidades de P a serem adicionadas às amostras de 10 g de terra de modo que, após um período de incubação de 4 dias, 30 ppm de P permaneçam solúveis em 100 ml de solução 0,05 N em HCl e 0,025N em H₂SO₄. Os processos são os seguintes:

a. Baseado na correlação entre as quantidades de P adicionadas às amostras e as extraídas pelo estrator citado;

b. Baseado na semelhança dos triângulos obtidos a partir das coordenadas retangulares dos pontos representativos de 30 ppm de P extraído e adicionado e dos pontos imediatamente inferiores e superiores a esse valor.

Concluiu-se que os dois processos fornecem resultados equivalentes, sendo indiferente o uso de um ou de outro.

* Entregue para publicação em 24/08/1978.

** Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes, E. S. A. "Luiz de Queiroz", USP.

INTRODUÇÃO

A determinação das quantidades convenientes de adubos a serem empregadas, tem se constituído em problema cuja solução normalmente é difícil.

No caso particular do fosfato, existe a agravante da fixação do nutriente pelo solo, o que diminui a disponibilidade do mesmo às plantas.

O principal obstáculo à solução deste problema está no fato de não se conhecer exatamente a sua natureza e nem quais os fatores que o determinam de maneira mais enérgica.

Para superar essa dificuldade, WAUGH & FITTS (1966) propuzeram um ensaio de laboratório que consiste, essencialmente, na adição de doses crescentes de fosfato solúvel a porções de 10 g de terra. Segue-se um período de incubação de 4 dias e dosagem do P solúvel nos diferentes tratamentos, extraindo-o com o extrator utilizado na Carolina do Norte, uma solução 0,05 N em HCl e 0,025 em H₂SO₄. A partir dos resultados obtidos determina-se o valor X, isto é, a quantidade de P aplicada que venceu o efeito da fixação e permitiu a permanência de P solúvel naquele extrator.

A técnica acima descrita não produziu resultados satisfatórios quando aplicada à solos do Brasil, nos estudos realizados na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Por essa razão, REZENDE (1974) considerou o valor X como a quantidade de P aplicada que permite ficar na terra 25 ppm desse elemento, solúvel no extrator da Carolina do Norte, pois esse é o nível crítico de P no solo, segundo os técnicos do Instituto de Pesquisas Agrocuárias do Leste, Bahia. Acima desse limite não se recomenda adubação fosfatada.

Neste trabalho, o autor apresenta uma modificaç

ção ao processo de REZENDE (1974) para determinação do valor X.

MATERIAIS E MÉTODOS

Valeram-se dos resultados apresentados por REZENDE (1974), MAGALHÃES (1974), MANZANO *et alii* (1975) e SOBRAL (1975).

A técnica experimental foi a de WAUGH & FITTS (1966) e o processo de cálculo do valor X diferiu do empregado por REZENDE (1974) nos seguintes pontos:

a. considerou-se o nível crítico de P no solo igual a 30 ppm, como se considera no Estado de São Paulo;

b. para o cálculo dos níveis críticos de P nos diferentes solos foram usados dois processos:

b.1. equações de regressão envolvendo os pontos próximos ao nível crítico, abaixo e acima dele, de modo que o coeficiente de correlação fosse altamente significativo;

b.2. semelhança de triângulos, envolvendo o nível crítico e os pontos imediatamente abaixo e acima dele; por exemplo, em um dos solos foram obtidos os seguintes resultados (Tabela 1 e Figura 1).

Tabela 1 - Quantidades de P aplicadas e extraídas.

| P aplicado ppm (x) | P extraído ppm (y) |
|-----------------------|-----------------------|
| 50 | 3,11 |
| 100 | 8,51 |
| 150 | 15,91 |
| 200 | 24,58 |
| 250 | 34,11 |
| 300 | 42,60 |
| 400 | 70,23 |
| 500 | 106,38 |
| 600 | 136,99 |

Foram utilizadas amostras dos seguintes solos:

Solos da Bahia (REZENDE, 1974)

- Solo 1 - Latosol Vermelho Amarelo Distrófico
- Solo 2 - Planosol Sódico Eutrófico
- Solo 3 - Vertisol
- Solo 4 - Latosol Vermelho Amarelo Distrófico
- Solo 5 - Cambisol Eutrófico Latosólico
- Solo 6 - Vertisol

Solos de Brasília (MELLO E MAGALHÃES, 1977)

- Solo 7 - Latosol Vermelho Escuro Distrófico
- Solo 8 - Latosol Vermelho Amarelo Distrófico
- Solo 9 - Latosol Vermelho Amarelo Distrófico
- Solo 10 - Gley Pouco Húmico Distrófico

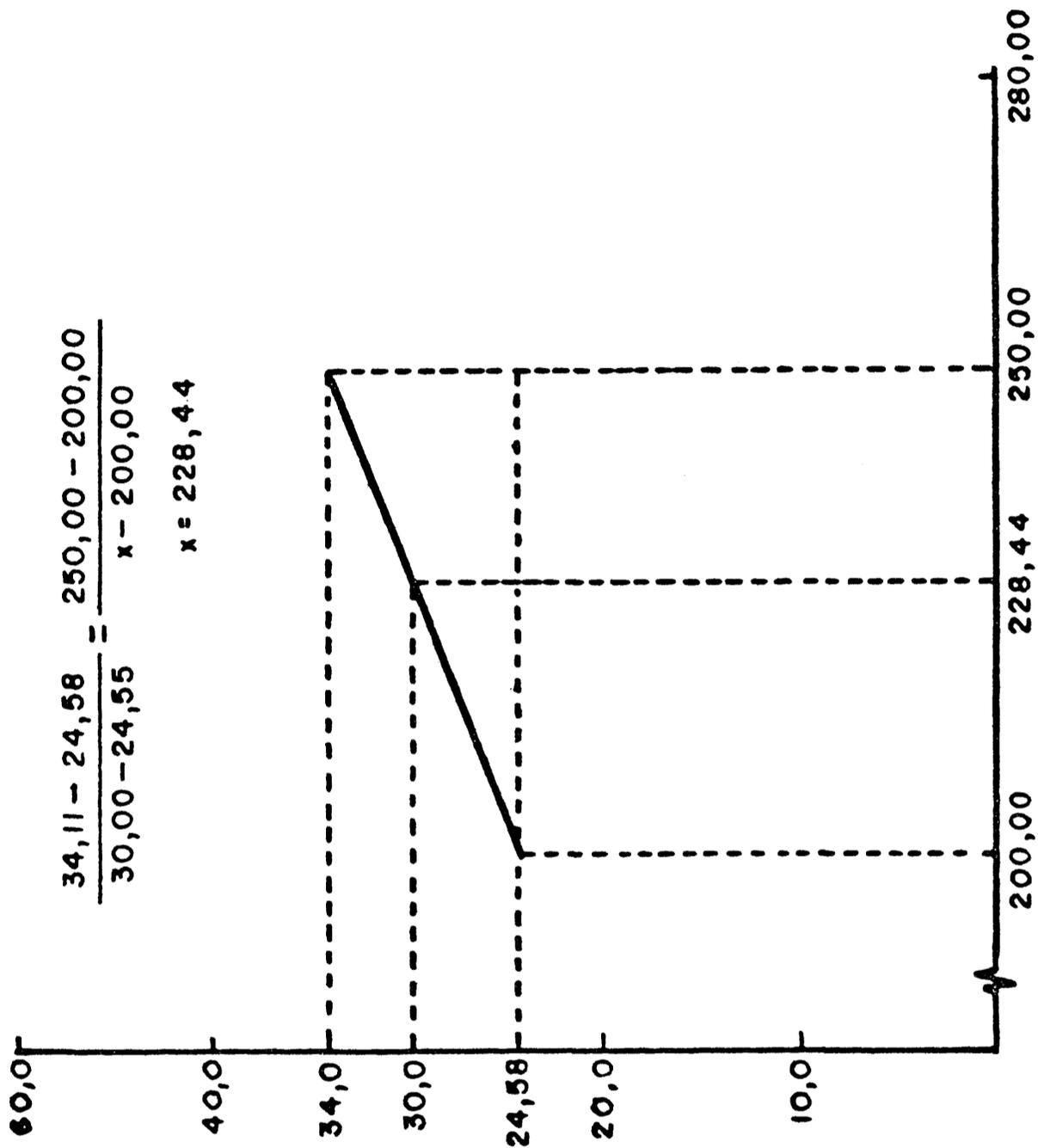


Fig.1 - Exemplo de obtenção do valor X baseado na semelhança de triângulos.

Solos de Minas Gerais (MANZANO *et alii*, não publicado)

Solo 11 - Latosol Roxo Distrófico, horizonte A₁
 Solo 12 - Latosol Roxo Distrófico, horizonte A₃
 Solo 13 - Latosol Roxo Distrófico, horizonte B₂₂

Solos de Sergipe (SOBRAL, 1975)

Solo 14 - Cambisol Eutrófico

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As equações de regressão e os respectivos coeficientes de correlação obtidos são apresentados a seguir:

| | | | | |
|---------|---|-----|-----------------|------------|
| Solo 1 | - | y = | -9,30 + 0,70 x | r = 0,99** |
| Solo 2 | - | y = | -12,15 + 0,59 x | r = 0,99** |
| Solo 3 | - | y = | -2,77 + 0,37 x | r = 0,99** |
| Solo 4 | - | y = | -0,76 + 0,36 x | r = 0,99** |
| Solo 5 | - | y = | -12,46 + 0,61 x | r = 0,99** |
| Solo 6 | - | y = | -4,98 + 0,20 x | r = 0,99** |
| Solo 7 | - | y = | -6,18 + 0,30 x | r = 0,99** |
| Solo 8 | - | y = | -22,37 + 0,38 x | r = 0,99** |
| Solo 9 | - | y = | -6,05 + 0,22 x | r = 0,99** |
| Solo 10 | - | y = | -0,96 + 0,59 x | r = 0,99** |
| Solo 11 | - | y = | -9,54 + 0,20 x | r = 0,99** |
| Solo 12 | - | y = | -11,20 + 0,18 x | r = 0,99** |
| Solo 13 | - | y = | -23,23 + 0,14 x | r = 0,99** |
| Solo 14 | - | y = | -14,76 + 0,50 x | r = 0,99** |

em que x e y são as quantidades de P, em ppm, aplicadas e extraídas, respectivamente.

Nessas equações, atribuindo-se a y o valor 30 ppm (nível crítico) foram encontrados os valores de X, em ppm (quantidades de P aplicadas, em ppm, para deixar 30 ppm solúvel) dados na Tabela 2. Nessa Tabela 2 estão também indicados os valores \bar{X}

obtidos pelo método de semelhança de triângulos.

Tabela 2 - Quantidades de P, em ppm, a serem aplicadas para ficar 30 ppm solúvel no extrator de Carolina do Norte.

| Solo | Valores X | |
|------|------------|--------------------------|
| | Correlação | Semelhança de triângulos |
| 1 | 56,14 | 51,41 |
| 2 | 71,44 | 71,40 |
| 3 | 88,57 | 91,08 |
| 4 | 85,44 | 89,09 |
| 5 | 69,61 | 68,47 |
| 6 | 174,90 | 178,32 |
| 7 | 120,60 | 122,56 |
| 8 | 137,82 | 133,12 |
| 9 | 163,86 | 164,87 |
| 10 | 67,27 | 66,96 |
| 11 | 197,70 | 199,49 |
| 12 | 228,89 | 228,44 |
| 13 | 380,21 | 387,09 |
| 14 | 89,52 | 92,54 |

Verifica-se que, para um mesmo solo, os valores X calculados pelos dois processos são muito próximos. O coeficiente de correlação obtido com os elementos da 2a. e 3a. colunas, da esquerda para a direita, da Tabela 2, foi $r = 0,99^{**}$.

As médias dos valores X e os respectivos desvios padrões são:

| <i>Processo utilizado</i> | <i>Médias e desvios padrões</i> |
|---------------------------|---------------------------------|
| Correlação | 138,26 ± 88,06 |
| Semelhança de triângulo | 139,35 ± 89,19 |

Os resultados obtidos revelam que os processos utilizados para a determinação do valor X forneceram resultados semelhantes.

SUMMARY

TWO METHODS FOR THE DETERMINATION OF THE X VALUE OF WAUGH AND FITTS (1966), MODIFIED

Two methods for the determination of the quantities of P to be added to samples of 10 g of soil are presented, so that after a 4 day incubation period, 30 ppm of P will remain soluble in a 100 ml of 0,05 N in HCl and 0,025 N in H₂SO₄ solution. The methods are as follows:

a. based on the correlations between the quantities of P added to the samples and the ones that were extracted by the cited extractor.

b. based on the similarity of the triangles obtained from the rectangular coordinates of the representative points of 30 ppm of extracted and added quantities and of the points immediately inferior and superior to this value.

It is concluded that both methods show equivalent results, being indifferent the use of either.

LITERATURA CITADA

MANSANO, A.; POLLI, H.D.; FREIRE, J.C.; SOBRAL, L.F.; SOUZA M.; VENTORIN, N. & MELLO, F.A.F., não publicado. Fixação de fósforo por um Latossolo e determinação do valor "X". A ser publicado nos Anais da Esc. Sup. de Agric. "Luiz de Queiroz", USP.

MELLO, F.A.F. & MAGALHÃES, J.C.A.J., 1977. Fixação de fósforo por quatro solos de Brasília, DF. Científica 5(2) : 186 - 190.

- REZENDE, J.O., 1974. Capacidade de fixação de fósforo por solos dos Estados da Bahia e Sergipe. Influência do pH e tempo de reação. Dissertação para obtenção do título de Mestre, ESALQ, USP.
- SOBRAL, L.F., 1975. Fixação de fósforo e adubação do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em Cambisol do Estado de Sergipe. Dissertação para obtenção do título de Mestre, ESALQ, USP.
- WAUGH, D.L. & FITTS, J.W., 1966. Estudos para interpretação de análises de solo: laboratório e vasos. International Soil Testing, Boletim Técnico nº 3.

