

**ADUBAÇÃO CORRETIVA COM FÓSFORO E POTÁSSIO EM UM SOLO DE BAIXA FERTILIDADE** (1). HEITOR CANTARELLA e BERNARDO VAN RAIJ (2). A aplicação de adubos para culturas anuais no Estado de São Paulo é feita em geral no sulco de plantio, visando, com a localização do adubo próximo da planta, a seu aproveitamento ótimo.

Nos dois estados do extremo Sul do Brasil adota-se, contudo, uma filosofia de adubação um pouco diferente (3). Os solos de baixa fertilidade são corrigidos com fósforo e potássio, aplicados a lanço e incorporados ao solo, com doses máximas de até 120kg/ha de  $P_2O_5$  ou  $K_2O$ . Tal prática, associada a uma adubação de manutenção no sulco, permite a obtenção de boa produtividade a partir do primeiro ano e torna-se economicamente viável através de créditos para despesas de investimento, adotados no caso da adubação corretiva, reembolsáveis em quatro anos.

Neste trabalho são fornecidos resultados de um ensaio de milho realizado em um solo onde não se conseguiu, em ensaios de adubação NPK efetuados nos dois anos anteriores, atingir índices de 3t/ha de produção de milho com adubações de até 10-120-90kg/ha aplicadas da maneira usual no sul-

co de plantio e mais 120 de N em cobertura. Adotou-se como hipótese de trabalho a possibilidade de uma adubação de correção, combinada com a adubação no sulco de plantio, poder elevar a produtividade. Outra hipótese também testada foi poder ocorrer deficiência de micronutrientes na área de interesse.

*Material e métodos:* Foi realizado um ensaio com milho no ano agrícola 1976/77, na Estação Experimental de Itararé, em solo pobre em fósforo e potássio, classificado como solo com horizonte B câmbico, álico, com horizonte A proeminente (4). A gleba havia recebido um ano antes uma aplicação de 3t/ha de calcário. A análise química do solo será apresentada no capítulo de resultados.

Foram utilizados dois tipos de adubação, definidos como adubação corretiva e adubação básica ou de manutenção.

A adubação corretiva consistiu na aplicação do adubo na superfície do solo e na sua incorporação à camada arável do solo, tal como se faz com calcário. A correção com potássio foi feita com cloreto de potássio, aplicando-se 200kg/ha de  $K_2O$ . A correção com fósforo foi feita com dois fosfatos, superfosfato triplo e fosfato natural patos-de-minas, na base de 400kg/ha de  $P_2O_5$  total.

(1) Trabalho parcialmente realizado com recursos do projeto "Avaliação Agronômica de Fosfatos Naturais Brasileiros" (Convênio IAC/EMBRAFA/FINEP). Recebido para publicação em 18 de setembro de 1978.

(2) Com bolsa de suplementação do CNPq.

(3) MIELNICZUK, J.; LUDWICK, A. & BOHNEM, H. Recomendações de adubo e calcário para os solos e culturas do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia e Veterinária, 1969. 40p. (Boletim técnico 2)

(4) OLIVEIRA, J. B. DE; VALADARES, J. M. A. S. & ROTTA, C. L. Levantamento pedológico detalhado da Estação Experimental de Itararé, São Paulo. Bragantia, Campinas, 35:295-333, 1976.

A adubação básica ou de manutenção consistiu na aplicação, no sulco de plantio, de 10, 60 e 60kg/ha, respectivamente, de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, além de uma aplicação de micronutrientes, seguida de uma cobertura com 90kg/ha de N. Como fontes de N, P e K foram utilizados, respectivamente, sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio. Os micronutrientes foram aplicados nas seguintes quantidades, em quilograma/hectare e formas: 5 de bórax, 20 de sulfato de cobre, 20 de sulfato de manganês, 20 de sulfato de zinco e 0,2 de molibdato de amônio.

O delineamento foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em

diversas combinações das adubações de correção e manutenção, conforme será indicado na apresentação de resultados.

Foi plantado milho híbrido Hmd 7974, em linhas de 10m, com cinco linhas por canteiro, colhendo-se apenas as três linhas centrais.

Após o ensaio, foram retiradas e analisadas amostras de solos de todos os canteiros, coletadas entre as linhas de plantio.

*Resultados e discussão:* Os resultados obtidos no ensaio estão no quadro 1. Torna-se bastante evidente que a adubação corretiva pode ser uma alternativa para elevar a produtividade de solos de baixa fertilidade. Note-se que a

QUADRO 1. — Produções de milho obtidas com a utilização de adubação corretiva combinada com adubação básica de manutenção e aplicação de micronutrientes

Tratamento	Adubação	Produção kg/ha
1	Micronutrientes	508 e (1)
2	Básica NPK + micronutrientes	1.612 d
3	Corretiva com K + básica de NPK + micronutrientes	2.260 c
4	Corretiva com P (patos-de-minas) + básica de NPK + micronutrientes	2.590 c
5	Corretiva com P (patos-de-minas) e K + básica e 3 NPK + micronutrientes	3.373 b
6	Corretiva com P (superfosfato triplo) + básica de NPK + micronutrientes	3.578 b
7	Corretiva com P (superfosfato triplo) e K + básica de NPK + micronutrientes	4.275 a
8	Corretiva com P (superfosfato triplo) e K + básica de NPK	4.333 a

(1) Letras iguais indicam não haver diferença significativa entre tratamentos (Tukey, 5%). O coeficiente de variação foi de 9,5%.

adubação básica permitiu a obtenção de apenas 1.612kg/ha de milho, não obstante as quantidades de nutrientes terem sido mais elevadas do que as normalmente recomendadas para a cultura do milho. Portanto, o adubo aplicado de forma localizada não foi suficiente para promover um desenvolvimento adequado da cultura.

Em um ensaio em que níveis de fósforo foram aplicados a lanço e no sulco de plantio em solo de cerrado de Brasília, YOST et alii<sup>(5)</sup> mostraram que são muito elevadas as quantidades de fósforo necessárias para atingir produções máximas, da ordem de mais de 1.000kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, quando o nutriente é aplicado a lanço. No sulco de plantio o fósforo produziu

efeitos mais modestos na produção, principalmente no primeiro ano.

Não houve neste trabalho preocupação em utilizar doses de nutrientes que pudessem ser consideradas econômicas para a cultura do milho. O que se procurou foi testar a hipótese de que uma adubação corretiva seria uma maneira de elevar a produtividade em solos de baixa fertilidade, e a conclusão foi afirmativa. Há necessidade de delineamentos mais complexos para chegar a melhores combinações de adubação básica e corretiva: é preciso considerar ainda que os efeitos de uma adubação corretiva deverão estender-se para além de uma única cultura. É importante detalhar o efeito da correção do solo com o fosfato na-

QUADRO 2. — Resultados da análise do solo sete meses após a aplicação da adubação corretiva, no ensaio instalado na Estação Experimental de Itararé

Tratamento	Matéria orgânica	pH	Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K	P
	g/100 cm <sup>3</sup>		meq/100 cm <sup>3</sup> de terra			μg/cm <sup>3</sup> de terra	
1	7,0	4,8	1,1	1,1	0,3	30	1
2	7,2	4,8	1,1	0,9	0,2	32	1
3	7,4	4,9	1,2	1,0	0,2	50	1
4	7,5	4,9	1,2	0,9	0,2	33	13
5	7,1	4,9	1,1	0,8	0,2	47	7
6	7,5	4,8	1,2	1,2	0,3	34	2
7	7,5	5,0	0,9	1,2	0,2	46	2
8	7,4	4,9	1,1	1,1	0,3	47	2

(5) YOST, R.; KAMPRATH, E. J.; NADERMAN, G. C. & LOBATO, E. Efeito de níveis e métodos de aplicação de fósforo na produção de milho em um solo de cerrado do Brasil Central. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 15., Campinas (SP), 1975. Anais. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1976. p. 303-307.

tural patos-de-minas e com cloreto de potássio, principalmente do primeiro. Isso porque tal fonte de fósforo é de custo muito inferior ao superfosfato e de origem nacional. Não foi possível avaliar o efeito residual da adubação corretiva por ter sido a área experimental requisitada para outros fins.

No quadro 2 encontram-se os resultados da análise do solo realizada após o ensaio. O solo é excessivamente ácido e é possível

que maiores níveis de produtividade fossem atingidos com uma calagem mais intensa.

Note-se que os efeitos de P e K nos resultados de análise de solo foram bastante modestos, principalmente os de fósforo, exceto para o tratamento com fosfato patos-de-minas. Neste caso, devem-se os maiores resultados à dissolução do adubo pelo extrator  $H_2SO_4$  0,05N usado na análise. SEÇÃO DE FERTILIDADE DO SOLO, INSTITUTO AGRÔNOMICO, CAMPINAS (SP).

#### CORRECTION OF A LOW FERTILITY SOIL WITH PHOSPHORUS AND POTASSIUM

##### SUMMARY

Band applications of P and K were not adequate for corn in an low fertility soil with a cambic B horizon of Itararé to reach satisfactory yields. Substantial increases in production were obtained by broadcast applications of potassium and phosphorus combined with band application, even under the conditions of high acidity of the experiment (pH 4.9). The rock phosphate patos-de-minas was an effective P source for broadcast application, although less efficient than triple superphosphate.