

RESPOSTA DO ARROZ IRRIGADO À APLICAÇÃO DE FÓSFORO, ZINCO E CALCÁRIO(1)

N. K. FAGERIA(2), F. J. P. ZIMMERMANN(2) & A. M. LOPES(2)

RESUMO

Em um experimento de campo, foi estudada a influência de fósforo, zinco e calcário sobre o crescimento, a produção e os componentes de produção de arroz irrigado (cultivar IAC-435). Testaram-se todas as combinações entre três níveis de fósforo (0, 200 e 400 kg de P_2O_5 /ha), dois níveis de zinco (0 e 10 kg de Zn/ha) e três níveis de calcário (0, 3 e 6 t/ha).

O crescimento da planta, a produção e os componentes de produção foram significativamente afetados pela aplicação do fósforo, mas não houve efeito de aplicação de zinco e calcário.

A partir dos dados de resposta, foram calculados os retornos econômicos de aplicação do fósforo. Com preços de venda do arroz de 1,5; 2,0 e 2,5 Cr\$/kg, as doses econômicas foram 229, 268 e 292 kg de P_2O_5 /ha com lucros 1.075, 1.970 e 2.916 Cr\$/ha, respectivamente.

SUMMARY: IRRIGATED RICE RESPONSE TO PHOSPHORUS, ZINC AND LIME APPLICATION

In a field experiment the influence of P, Zn and Lime nutrition on growth, yield components of irrigated rice (*Oryza sativa* L — Cultivar IAC 435) was studied. Tested in all combination were three levels phosphorus (0, 200 and 400 kg P_2O_5 /ha), two levels of zinc (0 and 10 kg Zn/ha) and three levels of lime (0, 3 and 6 t/ha).

Plant growth, yield and yield components were significantly affected by application of phosphorus. However, these were not affected by application of zinc and lime.

From the response data the economic returns were calculated for phosphorus fertilizer application with rice selling at 1,5; 2,0 and 2,5 Cr\$/kg, the optimum rates of phosphorus were 229, 268 and 292 kg P_2O_5 /ha which returns profit of 1,075; 1,970 and 2,916 Cr\$/ha respectively.

INTRODUÇÃO

Os fertilizantes oferecem um rápido e efetivo meio de suplementação de nutrientes da planta, quando em deficiência e incrementa grandemente a produção. Portanto, o seu uso racional, especialmente fósforo (P), em solos originariamente sob cerrado, é considerado como o mais importante fator de maximização de produção do arroz. A calagem também é uma das mais importantes práticas culturais para as extensas áreas de solos de cerrado (Freitas *et alii*, 1971; Mikkelsen *et alii*, 1961; e Kamprath, 1973).

Em solos de cerrado, as deficiências de zinco tem sido largamente relatadas. Numerosas pesquisas indicam que a deficiência de zinco está associada a altos níveis de calcário e fósforo (Pauli *et alii*, 1968, Thorne, 1957).

Spencer (1960) constatou que fósforo e calcário diminuíram, marcadamente, a concentração de Zn nas raízes e a translocação no solo, junto às raízes. Os efeitos de calcário e fósforo não separados.

Alguns pesquisadores sugerem que a interação $Zn \times P$ deve ser fisiológica, devido tanto a fenômenos de absorção das superfícies das raízes, quanto a problemas de translocação dentro da planta (Bingham e Garber 1960, Burleson *et alii* 1968). Brown e Tiffin 1962 e Lingle *et alii* 1963 enfatizaram a importância do balanço de nutrientes em conexão com o problema da interação $P \times Zn$ e em relação a microelementos na nutrição da planta.

São encontradas poucas informações com relação à aplicação de fósforo, zinco e calcário em arroz irrigado. Portanto, o presente trabalho teve como finalidade principal estudar os efeitos desses elementos sobre o crescimento e produção do arroz irrigado e as relações entre P, Zn e calcário na nutrição do arroz.

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento de campo, usando-se um delineamento de blocos ao acaso, foi conduzido no Campo Experimental da EMBRAPA (AGROVET) — Goiânia, de fevereiro a julho de 1976. A análise do solo (0-20 cm de profundidade), ao início do estudo, indicou pH igual a 5,3; 18 ppm de fósforo assimilável (extrator 0,05N HCl e 0,25N H_2SO_4); 53 ppm de potássio trocável; 3,2 meq/100g de cálcio mais magnésio e 0,7 meq/100g de alumínio trocável. Havia 18 tratamentos que perfaziam todas as combinações possíveis entre três níveis de fósforo (P_0 = controle; P_1 = 200 kg P_2O_5 /ha e P_2 = 400 kg P_2O_5 /ha) com superfosfato simples (20% P_2O_5); dois níveis de zinco (Zn_0 = controle e Zn_1 = 10 kg Zn/ha) com sulfato de zinco (23% Zn), e três níveis de calcário (C_0 = controle, C_1 = 3 t/ha e C_2 = 6 t/ha). As características do calcário foram CaO 37,85% e MgO 9,32%. Foram usadas quatro repetições. As parcelas receberam 80 kg N/ha sob a forma de $(NH_4)_2SO_4$ e 100 kg/ha de potássio sob a forma de KCl. Um terço do N foi aplicado no plantio e o restante no início do primórdio floral. A quantidade total de fósforo e potássio foi aplicada no dia do plantio, completamente misturada ao solo. A calagem foi feita quarenta dias antes do plantio.

As áreas total e útil das parcelas foram, respectivamente, 12m² e 5m². A semeadura foi feita em 23 de fevereiro de 1976, com uma distância entre linhas de 25 cm, na densidade de 400 sementes/m². A variedade IAC-435 foi usada como indicadora. A cultura foi irrigada vinte dias após o plantio. As parcelas experimentais foram mantidas livres de ervas daninhas, por operações mecânicas e químicas e protegidas contra insetos e doenças. A colheita foi efetuada em 15 de julho de 1976. Os dados de produção de grãos, número de panículas por metro quadrado, peso de panículas e peso de 100 grãos foram obtidos por parcela na colheita.

As plantas foram amostradas durante o período de crescimento acerca de duas semanas de intervalo, para determinar a altura e o peso seco da parte aérea. A significação estatística dos dados foi determinada pela análise de variância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Crescimento da Planta — As anotações de altura e matéria seca foram registradas, em intervalos durante o desenvolvimento da planta de arroz, a fim de determinar as épocas nas quais ocorreram mudanças marcantes nestas características. Na Fig. 1, mostram-se dados de altura de planta e matéria seca por colmo principal, durante o período de crescimento.

(1) Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, São Luis, MA, julho 1977. Recebido para publicação em abril de 1977 e aprovado em julho de 1977.

(2) EMBRAPA/CNPAF — BR 153, Km. 4 — GOIÂNIA/GO.

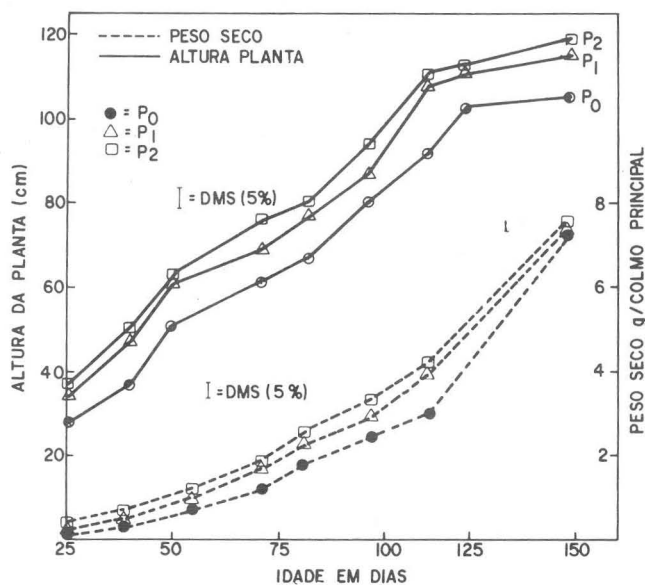


Fig. 1 Altura e peso seco por colmo da planta de arroz durante o período de crescimento sob diferentes tratamentos com fósforo.

As plantas responderam ao fósforo em termos de altura e produção de matéria seca, tendo a magnitude da resposta variado em função dos níveis de fósforo em todas as fases do crescimento.

As aplicações de 200 e 400 kg de P_2O_5 /ha, aumentaram significativamente a altura da planta em comparação com a não aplicação deste tratamento. 200 e 400 kg de P_2O_5 /ha diferiram significativamente com respeito à altura da planta aos 71 dias e na colheita. Nesta ocasião, a altura das plantas era de 105, 115 e 119 cm sob 0, 200 e 400 de P_2O_5 /ha, respectivamente (Fig. 1).

Houve um pequeno aumento na matéria seca até os 40 dias de crescimento, e isto foi significativamente diferente sob os três níveis de fósforo. A quantidade de 400 kg de P_2O_5 /ha foi significativamente diferente de zero, dos 57 dias até a maturação. As doses de 200 e 400 kg/ha de P_2O_5 não foram significativamente diferentes durante o ciclo de crescimento da cultura, exceto na maturação.

A altura da planta e a produção de matéria seca não foram afetadas com a aplicação de zinco e calcário.

Produção e Componentes de Produção — A produção de grãos aumentou significativamente com a aplicação de fósforo até 400 kg de P_2O_5 /ha (Fig. 2). A equação de regressão que expressou a resposta da produção à aplicação de fósforo foi:

$$\hat{y} = 2333,0376 + 10,5874P - 0,0137P^2$$

A partir desta equação, cujos coeficientes linear e quadrático foram significativos ao nível de 1% (F é igual a 139,91 e 13,17, respectivamente), a produção máxima foi obtida com 386 kg de P_2O_5 /ha. O incremento da produção decorreu do aumento simultâneo do número de panículas e do peso dos grãos (Fig. 2).

A relação entre o número de panículas e a aplicação de fósforo foi expressa pela equação $\hat{Y} = 32,6497 + 0,009P$, cujo coeficiente linear foi significativamente diferente de 0 ao nível de 1% (F = 41,25), a qual mostrou uma resposta linear sobre os níveis de fósforo aplicados.

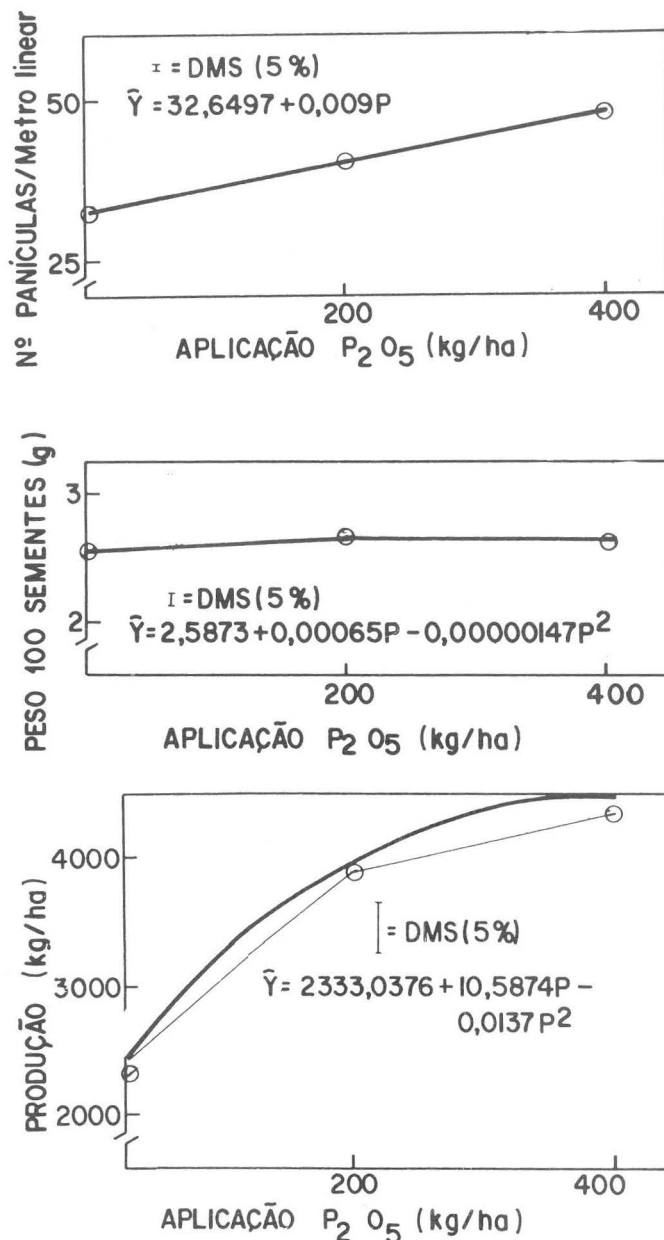


Fig. 2 Produção, número de panículas por metro linear e peso de 100 sementes com diferentes doses de fósforo.

A relação fósforo e peso de 100 grãos foi expressa por: $\hat{Y} = 2,5873 + 0,00065P - 0,00000147P^2$, na qual, o peso dos grãos aumentou com a aplicação de P_2O_5 até a dosagem de 221 kg/ha, quando, então, decresceu ligeiramente.

A análise de variância revelou efeito significativo para as regressões quadráticas ao nível de 1% (F = 10,18).

Não houve correlação entre fósforo e porcentagem de grãos cheios. As doses de calcário de 3 a 6 t/ha não influenciaram a produção ou os componentes de produção (Quadro 1).

O conteúdo de alumínio da área experimental era de 17,5% da saturação de base, ao tempo do plantio. Kamprath (1970) mostrou que o conteúdo de alumínio trocável e a porcentagem de saturação de alumínio da capacidade efetiva de troca de cátion (CTC) são os melhores critérios para a correção de solos ácidos lixiviados.

Quadro 1 Efeito do calcário e zinco na produção e componentes de produção do arroz irrigado.

Tratamentos	Produção	Componentes de Produção			
		Peso/Panícula	grãos chochos panícula	Peso 100 grãos	n.º panículas/ metro linear
Calcário	Kg/ha	g	%	g	
0	3385,68 a	4,02 a	26,38 a	2,60 a	37,55 a
0	3646,82 a	4,05 a	24,73 a	2,63 a	39,77 a
6	3585,52 a	4,18 a	25,18 a	2,65 a	42,68 a
Zinco					
kg/ha					
0	3499,18 a	4,06 a	25,10 a	2,63 a	39,95 a
10	3580,16 a	4,11 a	25,76 a	2,62 a	40,01 a

Letras comuns na mesma coluna expressam diferenças não significativas.

Concluiu que os solos devem ser corrigidos para menos de 45% de saturação de alumínio, para milho (*Zea mays* L.), 20% para soja (*Glycine max* L.) e 10%, para algodão (*Gossypium hirsutum* L.) (Kamprath, 1972). Seus resultados mostram que a concentração de alumínio no solo é, geralmente, menor que 1 ppm, se a saturação for menor que 60%. Nos experimentos realizados neste Centro, constatou-se que, até 20 ppm de Al, em solução nutritiva, o crescimento do arroz não foi reduzido significativamente. Assim, esta pode ser a explicação de que o arroz não respondeu ao calcário, na presente pesquisa.

Não houve resposta de produção à aplicação de zinco na dose de 10 kg/ha (Quadro 1). Ele provavelmente se encontrava no solo, em quantidade suficiente para satisfazer as necessidades da planta.

Economia do fertilizante fosfatado — As análises econômicas foram baseadas nos seguintes preços vigentes na praça de Goiânia, em novembro de 1976: arroz em casca: Cr\$ 1,5/kg, Cr\$ 2,00/kg; Cr\$ 2,50/kg; P₂O₅ = 6,48/kg (devido às variações do mercado).

A determinação da dose economicamente ótima de fertilizante é uma das mais importantes aplicações dos resultados de pesquisa. Tais cálculos são particularmente relevantes em regiões onde o fertilizante é caro em relação ao preço do produto.

Em ensaios de adubação, os níveis economicamente ótimos dos nutrientes são aqueles que conduzem à receita líquida máxima. A sua determinação baseia-se no conceito de igualdade de custos marginais aos retornos marginais, ou seja, o custo da última unidade do nutriente aplicado deve ser igual ao valor do aumento de produção decorrente desta última unidade.

Existem várias maneiras de se fazer a análise econômica de ensaios de adubação. Apresentam-se, aqui, dois métodos: análise custo-retorno e análise econométrica.

A análise custo-retorno é um processo aproximado, porém bastante simples de se interpretar os resultados de ensaio de adubação em termos de lucro por hectare. Consiste em construir graficamente a superfície de resposta do nutriente. De posse dessa informação e dos preços do produto e insumo, a dose economicamente ótima foi calculada mediante o seguinte procedimento: da curva de resposta, estimou-se o aumento da produção que se obtém com doses de P₂O₅, espaçadas de 25 kg; multiplicaram-se os aumentos de produção pelo preço do arroz (Cr\$ 1,5/kg; Cr\$ 2,00/kg; Cr\$ 2,50/kg), obtendo-se o retorno bruto; subtraiu-se do retorno bruto o custo da quantidade de P₂O₅ aplicada, obtendo-se, assim, o retorno líquido de cada dosagem do nutriente.

Esses cálculos aparecem no Quadro 2, onde se po-

Quadro 2 Produção, custo e lucro pela aplicação de fósforo em arroz irrigado

Aplicação de P ₂ O ₅	Produto Aumentado	Aumento de Produção com aplicação de cada 25 kg P ₂ O ₅ /ha	Custo de P ₂ O ₅ à Cr\$ 5,48/kg	Valor aumentado			Lucro Líquido		
				Preço do produto/kg			Preço do produto/kg		
				Cr\$ 1,5	Cr\$ 2,0	Cr\$ 2,5	Cr\$ 1,5	Cr\$ 2,0	Cr\$ 2,5
kg/ha	kg/ha	kg/ha	—	—	—	—	—	—	—
0	2333,0	—	—	—	—	—	—	—	—
25	2589,4	256,4	162	384,6	512,6	641,0	222,6	350,8	479,0
50	2829,5	240,1	324	744,7	993,0	1241,2	420,7	669,0	917,2
75	3053,4	223,8	486	1080,4	1440,6	1800,7	594,4	954,6	1314,7
100	3261,0	207,6	648	1391,8	1855,8	2319,7	743,8	1207,8	1671,7
125	3452,4	191,4	810	1678,9	2238,6	2798,2	868,9	1428,6	1988,2
150	3627,5	175,0	972	1941,5	2588,8	3235,9	969,5	1616,8	2263,9
175	3786,4	158,8	1134	2179,7	2906,4	3632,9	1045,7	1772,4	2498,9
200	3939,0	142,6	1296	2393,6	3191,6	3989,4	1097,6	1895,6	2693,4
225	4055,4	126,4	1458	2583,2	3444,4	4305,4	1125,2	1986,4	2847,4
250	4165,5	110,1	1620	2748,3	3664,4	4580,6	1128,3	2044,6	2960,6
275	4259,4	93,8	1782	2889,0	3852,2	4815,1	1107,0	2070,2	3033,1
300	4337,0	77,6	1944	3005,4	4007,4	5009,1	1061,4	2063,4	3065,1
325	4398,4	61,4	2106	3097,5	4130,2	5162,6	991,5	2024,2	3056,6
350	4443,5	45,1	2268	3165,1	4220,4	5275,3	897,1	1952,4	3007,3
375	4472,4	28,8	2430	3208,3	4278,0	5347,3	778,3	1844,0	2917,3
400	4485,0	12,6	2592	3227,2	4303,2	5378,8	635,2	1707,2	2786,8

dem determinar as seguintes doses economicamente ótimas de P_2O_5 para os 3 preços de arroz: a Cr\$ 1,50/kg, dosagem de 250 kg P_2O_5 /ha, com lucro líquido máximo do valor aumentado de Cr\$ 1.128,00; a Cr\$ 2,00/kg, dose de 275 kg P_2O_5 /ha, com lucro de Cr\$ 2.070,00; e a Cr\$ 2,50; dose de 300 kg P_2O_5 /ha, com lucro de Cr\$ 3.065,00.

A análise econométrica de experimentos de adubação baseia-se em relações econômicas estabelecidas pelo conceito da função de produção. *A priori*, não existem modelos matemáticos estabelecidos para ajustamento de função de produção em ensaios de adubação. A função quadrática estimada na parte anterior foi utilizada para determinar-se a dose economicamente ótima:

$Y = 2.333,0376 + 10,5874P - 0,0137P^2$, onde y = produção de arroz e P = doses de P_2O_5 em kg/ha.

O cálculo da dose economicamente ótima faz-se igualando a derivada de y em relação a P , com o inverso da razão dos preços, como segue:

$$\frac{dy}{dx} = 10,5874 - 0,0274P \therefore 10,5874 - 0,0274P = \frac{P_p}{P_y}$$

onde P_p e P_y representam o preço por unidade do nutriente e produto, respectivamente. A determinação de P

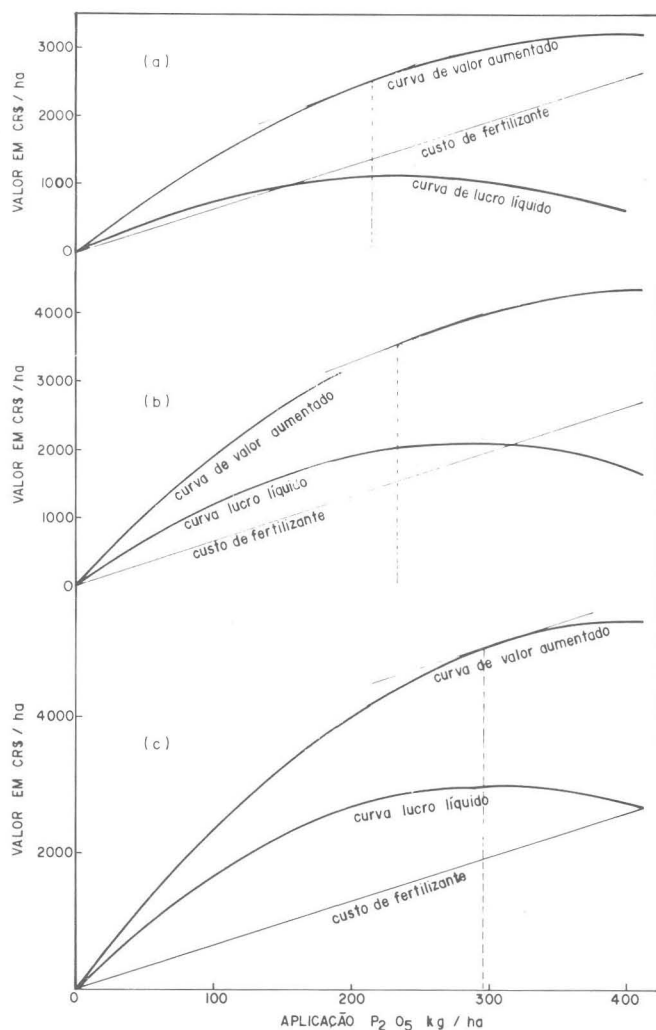


Fig. 3 Determinação gráfica da dose econômica de fósforo quando o quilo de arroz é vendido a Cr\$ 1,50 (a), Cr\$ 2,00 (b) e Cr\$ Cr\$ 2,50 (c).

na relação dará a dose economicamente ótima para as condições particulares sob as quais a curva de resposta foi obtida.

Para os três preços de arroz considerados, obtiveram-se as seguintes doses economicamente ótimas de P_2O_5 por hectare e os respectivos lucros máximos (Fig. 3): a Cr\$ 1,50/kg, dosagem de 229 kg P_2O_5 /ha, com lucro líquido máximo do valor aumentado de Cr\$ 1.075,00; a Cr\$ 2,00/kg, dose de 268 kg P_2O_5 /ha, com lucro de Cr\$ 1.970,00; e a Cr\$ 2,50/kg, dose de 292 kg P_2O_5 /ha, com lucro de Cr\$ 2.916,00.

Pode-se notar que as recomendações economicamente ótimas do nutriente, obtidas com a análise custo-retorno, são diferentes daquelas obtidas com o método econométrico. E mais, os lucros obtidos pelo primeiro método mostram-se superiores àqueles obtidos pelo segundo. Isso não é surpresa, já que pode ocorrer devido à própria imprecisão do método gráfico. Assim, é lógico que não se podem qualificar os dois métodos, a partir da comparação dos lucros líquidos obtidos. O método econométrico baseia-se no ajustamento estatístico de uma função de resposta aos dados do ensaio, o que, *a priori*, atribui-lhe maior confiabilidade nos resultados. Já as doses estimadas pelo método custo-retorno são calculadas para faixas do nutriente, baseando-se numa curva de resposta elaborada manualmente pelo processo gráfico, o que lhe atribui validade como uma aproximação.

Efeitos de calagem e fósforo nas propriedades do solo

— As análises químicas de P e Al nas amostras do solo das parcelas tratadas, tiradas à época da colheita, são apresentadas nas Fig. 4 e 5.

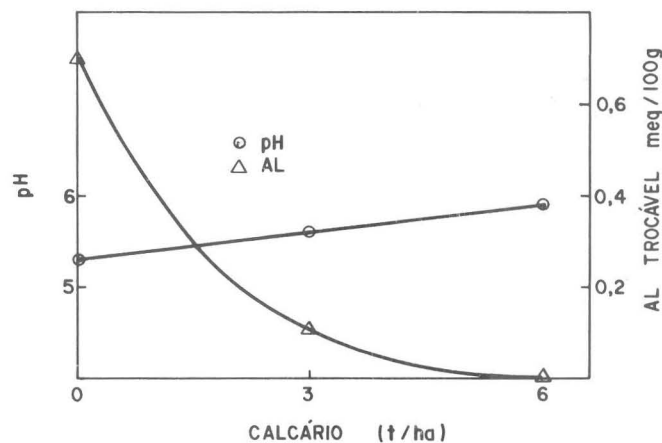


Fig. 4 Efeitos de diferentes níveis de calcário sobre o pH e o Aluminio trocável do solo nos primeiros 20 centímetros à época da colheita.

A aplicação de calcário ao nível de 3 t/ha aumentou o pH do solo de 5,3 para 5,6 e a de 6 t/ha aumentou o pH de 5,3 para 5,9 (Fig. 4).

O alumínio trocável foi reduzido de 0,7 para 0,1 meq/100g com a aplicação de 3 t de calcário por hectare e completamente neutralizado com a aplicação de 6 t de calcário por hectare. Baseado nos dados que apresentaram aumento nulo de produção pela aplicação de calcário, conclui-se que o Al, nesta concentração, 17,5% do total de cátions, é um fator não limitante para arroz irrigado, o que confirma os relatos de Kamprath (1972) de que Al só é tóxico para os cereais, quando ele está pre-

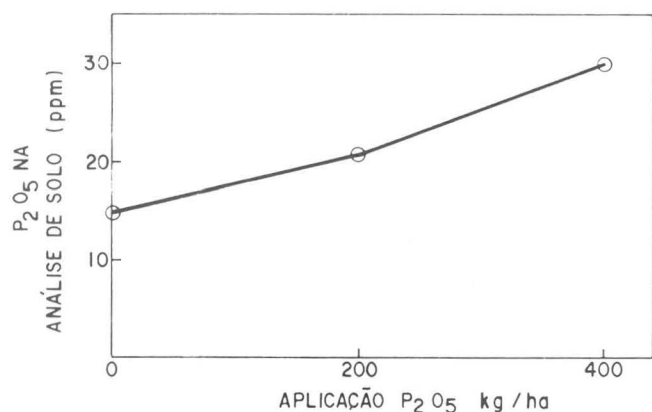


Fig. 5 Efeitos de diferentes doses de fósforo sobre o fósforo disponível no solo nos primeiros 20 centímetros.

sente em mais de 45% do total da capacidade trocável de cátions.

Os resultados da Fig. 5, mostram que 30 kg de P/ha (69 kg de P₂O₅/ha) ou 15 ppm de P estavam presentes no solo e 18 ppm no plantio, mas, apesar disto, obteve-se uma resposta significativa com a aplicação de fósforo até 400 kg de P₂O₅/ha. Isto sugere que só a análise de solo não é suficiente para fazer recomendações de fertilizantes, mas que são necessários ensaios de campo, para se tomar uma decisão acertada.

A aplicação de fósforo ao nível de 200 kg de P₂O₅/ha aumentou o seu nível de 15 para 20 ppm, e a de 400 kg/ha aumentou para cerca de 30 ppm (Fig. 5).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Fernando Maida Dall'Acqua, Pesquisador do CNPAF, Goiânia - Goiás, pela realização das análises econômicas deste trabalho.

LITERATURA CITADA

- BINGHAM, F.T. & GARBER, M.J. — Solubility and availability of micro-nutrientes in relation to phosphorus fertilization. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 24:209-213, 1960.
- BROWN, J.C. & TIFFIN, L.D. — Zinc deficiency and iron chlorosis dependent on the plant species and nutrient element balance in tular clay. *Agron. J.*, 54:356-358, 1962.
- BURLESON, C.A.; DACUS, A.D. & GERALD, C.J. — The effect of phosphorus fertilization on the zinc nutrition of several irrigated crops. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 25:365-368, 1968.
- FREITAS, L.M.; LOBATO, M.D.E. & SOARES, W.V. — Experimentos de calagem e adubação em solos sob vegetação de cerrado do Distrito Federal. *Pesq. Agrop. Bras. (Ser. Agron)*, 6:81-90, 1971.
- LINGLE, J.C.; TIFFIN, L.O. & BROWN, J.C. — Iron uptake transport of soybeans as influenced by other cations. *Plant Physiol* 38:71-76, 1963.
- KAMPRATH, E.J. — Exchangeable aluminum as a criterion for liming leached mineral soils. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 34:252-254, 1970.
- KAMPRATH, E.J. — Soil acidity and liming. *In: Soils of the humid tropics*. Washington, N.A.S., 136-149, 1972.
- KAMPRATH, E.J. — Soil acidity and liming. *North Carolina Agr. Exp. Sta. Tec. Bull.* (219): 126-137, 1973.
- MIKKELSEN, D.S.; FREITAS, L.M. & MCCHUNG, A.C. — Efeitos da calagem e adubação de algodão, milho e soja em três solos de Campo Cerrado. New York, IRI Research Institute, 1961, 29p. (Bull. 29).
- PAULI, A.W.; ELLIS, R.J. & MOSER, H.C. — Zinc uptake and translocation as influenced by phosphorus and calcium carbonate. *Agron. J.* 60:394-396, 1968.
- SPENCER, W.F. — Effects of heavy applications of phosphorus and lime on nutrient uptake, growth, freeze injury and root distribution of grapefruit trees. *Soil Sci.* 88:311-318, 1960.
- THORNE, D.W. — Zinc deficiency and its control. *In: A.G. Normal, ed. Advan. Agron.*, Academic Press, Inc. New York 19:31-65, 1957.

EFEITOS DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM CANA-DE-AÇÚCAR (CANA-PLANTA) EM ANOS CONSECUTIVOS DE PLANTIO. I. RESULTADOS DE 1974/75 E 1975/76⁽¹⁾

A. ESPIRONELO^(2,4), H. DE OLIVEIRA⁽²⁾ & V. NAGAI^(3,4)

RESUMO

Foram estudados, em dois anos de plantio no Estado de São Paulo, os efeitos de doses e modos de aplicação de nitrogênio ao solo na produção de cana e de açúcar por área e no teor de açúcar do caldo de cana-planta, var. CB 41-76. Em sete experimentos de campo, em quatro tipos de solos, foram aplicadas doses de 60, 120 e 180 kg/ha de N na forma de sulfato de amônio: a) totalmente aos dois meses após o plantio, b) totalmente aos oito meses após plantio e c) metade em cada uma dessas épocas. O nitrogênio aplicado totalmente aos dois meses aumentou significativamente a produção de cana em cinco experimentos e o açúcar por área em quatro experimentos. A aplicação parcelada aumentou a produção de cana e de açúcar por área em dois experimentos. A aplicação total aos oito meses aumentou apenas a produção de cana em um experimento. A maioria dos experimentos onde foram obtidas respostas à aplicação de N localizavam-se em Latossolos.

Na análise conjunta de quatro experimentos, instalados em dois anos seguidos em latossolos, houve efeito favorável da adubação nitrogenada sobre as produções de cana (5,6 a 17,5%) e de açúcar por área (4,4 a 16,7%), com tendência para maior aproveitamento quando aplicada parceladamente ou totalmente aos dois meses após o plantio. Nesses dois modos de aplicação, as maiores produções de cana e de açúcar por área foram obtidas no intervalo entre 120 e 180 kg/ha de N. Entretanto, considerando os preços de nitrogênio e de cana nas relações de w/t = 1:50, 1:60, 1:70, 1:80 e 1:90, as doses econômicas seriam, respectivamente, de 130, 113, 100, 88 e 77 kg/ha de N para as aplicações feitas totalmente aos dois meses. O teor de açúcar não foi influenciado pelas doses e modos de aplicação de nitrogênio.

(1) Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, São Luís, MA — julho 1977. Recebido para publicação em maio e aprovado em setembro 1977.

(2) Seção de Cana-de-Açúcar, Instituto Agronômico, Campinas, SP.

(3) Seção de Técnica Experimental e Cálculo, Instituto Agronômico, Campinas, S.P.

(4) Bolsista - CNPq.