A ADUBAÇÃO. I. FATOR BÁSICO PARA AUMENTAR A PRODUÇÃO BRASILEIRA DE ALIMENTOS [1]

RAUL E. KALCKMANN[2]

Sumário

O autor discute a importância da adubação como fator fundamental para aumentar a produção brasileira de alimentos.

O trabalho é desenvolvido baseado em resultados de experimentos de adubação, feitos em alguns Estados brasileiros (Pernambuco, São Paulo, Rio Grande do Sul) e mostra a percentagem de aumento da produção que se obtém com a aplicação de fósforo isoado, de fósforo mais nitrogênio e de fósforo mais nitrogênio e mais potássio.

Tomou-se como culturas indicadoras o trigo, o arroz, o milho e a soja, no Rio Grande do Sul; a cana-deaçúcar e o milho em São Paulo; o milho, o arroz, a mandioca e a cana-de-açúcar em Pernambuco.

No Sul de nosso país observa-se aumentos que vão de 24 a 97% e em Pernambuco, aumentos que vão até 115%, não se levando em conta o caso dos Tabuleiros, onde a produção sem adubo é nula.

O elemento chave de adubação pode ser considerado o fósforo, seguido pelo nitrogênio e pelo potássio.

Os resultados, condensados em 11 pequenos gráficos, não deixam margem a dúvidas de que, com o uso generalizado de adubação, será possível aumentar a produção brasileira de alimentos, em níveis que podem oscilar entre 20 e 100%. Variação tão ampla é devida às culturas, as quais não reagem igualmente às adubações, bem como também devida aos anos ainda não existe cultura ou trato cultural capaz de superar o efeito depressivo causado por um clima desfavorável. Compare-se as produções de trigo, de arroz, de milho e de soja no Rio Grande do Sul, nos anos de 1962 (um bom ano para agricultura) e 1963 (um ano mau) e a afirmação torna-se evidente.

As culturas, neste trabalho representam tão sòmente índices.

Os quadros apresentados evidenciam a possibilidade de aumentar, em alta percentagem, o volume da produção de alimentos em nosso país, pois as conclusões não se limitam às culturas enumeradas, mas podem ser estendidas à do feijão, da batatinha, da batata-doce e especialmente às forrageiras, o que implica em aumento proporcional de leite e de carne.

Sem pastagens artificiais de alta produção, não será possível estabilizar a produção dêstes alimentos essenciais e contrabalançar o mau efeito do frio ou da sêca sôbre o gado.

Mas, aumentar a produção, exclusivamente através de medidas técnicas, das quais a adubação é uma das principais, não resolverá o problema brasileiro da produção de alimentos. O armazenamento como medida para enfrentar os anos ou períodos de baixa produção, um preço mínimo compensador e a colocação de tôda a produção, são medidas complementares imprescindíveis.

As negociações em andamento com os E.U.A. para o fornecimento de grande volume de adubos e o uso das importâncias obtidas com a venda dêstes para a instalação de fábrica de adubos e a fixação dos preços mínimos de muitos produtos agrícolas, podem ser considerados os primeiros passos para a solução do problema.

O que foi exposto não esgota o assunto. A correção da acidez do solo com calcário, o uso de elementos menores e a mecanização e mesmo a motorização da agricultura, são outras medidas que contribuirão com o seu quinhão, mas nenhum será capaz de aumentar a produção, a curto prazo, como a adubação generalizada.

O problema da produção de alimentos em nosso país é sempre e cada vez mais importante. O malôgro da estabilização dos preços dos alimentos é um indício seguro de que a procura é maior do que a oferta. O crescimento explosivo da população e o aumento do consumo "per capita", agravado por maus anos para a agricultura e para a pecuária, criaram esta situação.

O problema não é sòmente nosso. Ewell (1964) prevê fome em tôda a América do Sul na década de 1970 e anos posteriores e acredita que esta catástrofe só poderá ser evitada com o uso de milhões de toneladas de adubos.

A solução proposta coincide com a da FAO. O diretor geral da mesma, B.R. Sen (Williams & Cous-

[1] Boletim Técnico n.º 50 do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul (IPEAS).

[2] Eng.º Agrônomo da Seção de Solos do IPEAS e Prof. de Agricultura da Escola de Agronomia "Eliseu Maciel", Pelotas, Rio Grande do Sul.

ton 1962) afirma que as investigações efetuadas indicam claramente que todo o país que pretenda aumentar o rendimento das culturas alimentícias ou das econômicas deve tratar, antes de tudo, de incrementar o consumo de "adubos".

A Índia (Williams & Couston 1962) considerou os fertilizantes como a fonte mais importante de aumento da produção de alimentos. Dos 11,2 milhões de toneladas podem ser atribuídas ao maior consu- os anos do segundo plano quinquenal, 4,6 milhões de toneladas podem ser atribuídas ao maior consumo de fertilizantes. No terceiro plano quinquenal, a Índia espera aumentar de 28 milhões de toneladas a sua produção de grãos, sendo 40% destas graças ao maior uso de adubos.

Welhausen (1964) qualificou a adubação como "o mais importante problema agrícola do Brasil" e explica: "A agricultura científica dos dias atuais implica na combinação adequada de muitos fatôres tais como: fertilizantes químicos, sementes melhoradas, ervicidas, inseticidas e práticas agrícolas aperfeiçoadas. Nesse ponto, a fertilidade do solo constitui o fator chave".

Para dar uma visão da importância da adubação no aumento da produção brasileira de alimentos, utilizaremos alguns dos inúmeros dados de experimentos de adubação executados em nosso país.

No Rio Grande do Sul, graças ao Plano de Experimentação e de Fomento da Cultura do Trigo, foi possível cobrir o Estado com um grande número de experimentos de adubação, no qual entram, em rotação com o trigo, o milho e a soja[3]. A experimentação com arroz pode ser atendida, então, com as verbas normais.

Nos gráficos apresentados, é dada uma visão panorâmica do problema, notando-se o efeito das adubações no âmbito estadual[4].

Como é intenção mostrar o aumento provocado pela adubação, tomou-se, nos histogramas, a produção obtida com a testemunha sem adubo "T", sempre igual a 100. A coluna com letras "TP", indica a produção obtida com a aplicação exclusiva de adubo fosfatado; com as letras "TPN", indica a produção obtida com a aplicação de adubo nitrogenado, além da adubação fosfatada e a coluna com as letras de adubo potássico, além da aplicação de NP. As produções apresentadas não se referem a determinados níveis de adubos, pois êstes variam de solo para solo. O número que corôa cada coluna apresenta a produção média, em kg/ha, quando não fôr indicada t/ha (Figs. 1 a 4).

Em São Paulo, a importância da adubação como fator de aumento da produção de alimentos, já é bem conhecida. Para evidenciar o seu efeito, foi tomado como exemplo o trabalho de Malavolta *et al.* (1963) como a cana-de-açúcar (Fig. 5) e o de Viegas (1955) com o milho (Fig. 6).

Em Pernambuco a adubação já é bem conhecida, mas relativamente, pouco empregada, embora os

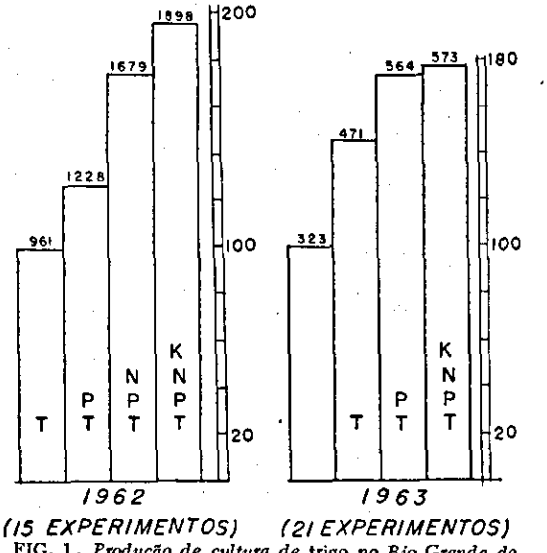

FIG. 1. *Produção de cultura de trigo no Rio Grande do Sul, em kg/ha.*

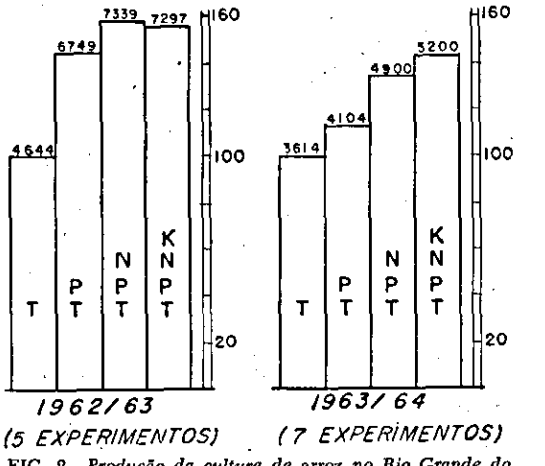

FIG. 2. *Produção da cultura de arroz no Rio Grande do Sul, em kg/ha.*

[3] São citados sòmente trabalhos realizados pela Seção de Solos do IPEAS. Os de trigo, milho e soja estão à cargo do Eng.º Agrônomo Amaury A. Gomes de Arruda e seus colaboradores e os de arroz, à cargo do Eng.º Agrônomo José F. Patella.

[4] Como se trata de médias gerais de um Estado, os dados não devem ser usados como indicação de adubação.

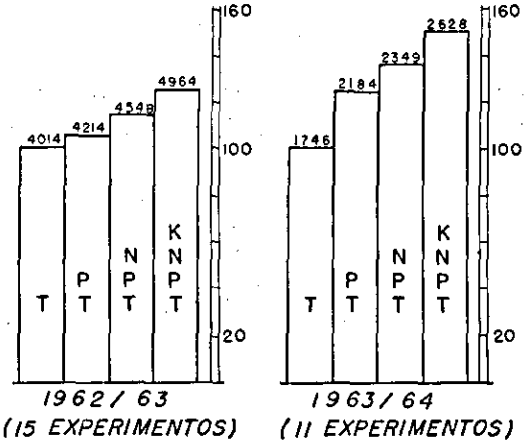

FIG. 3. *Produção da cultura de* milho *no Rio Grande do Sul, em kg/ha.*

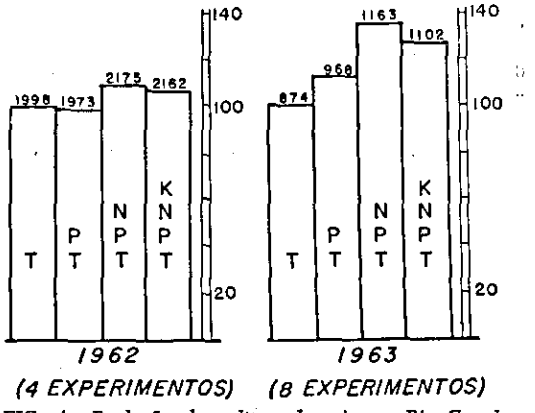

FIG. 4. *Produção da cultura de* soja *no Rio Grande do Sul, em kg/ha.*

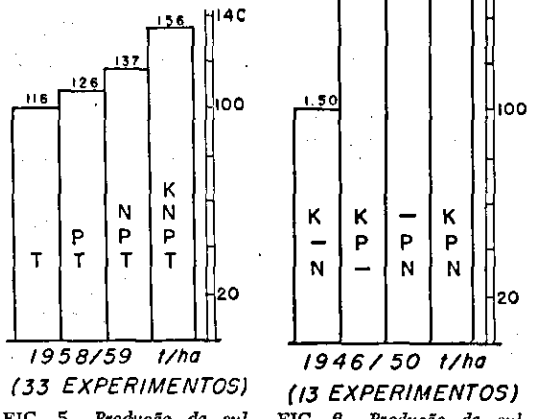

FIG. 5. *Produção da cultura de* cana de açúcar *em São Paulo, em t/ha.*

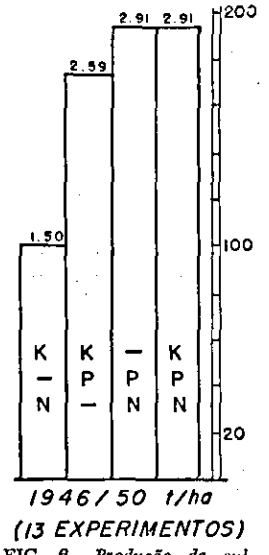

FIG. 6. *Produção da cultura de* milho *em São Paulo, em t/ha.*

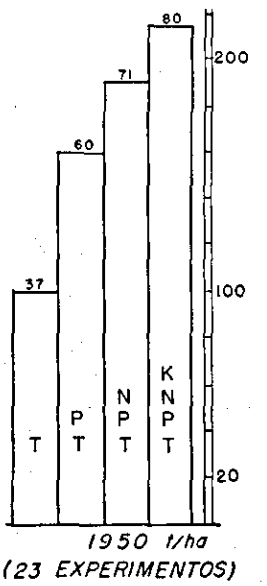

FIG. 7. *Produção da cultura de* cana de açúcar *em Pernambuco, em t/ha.*

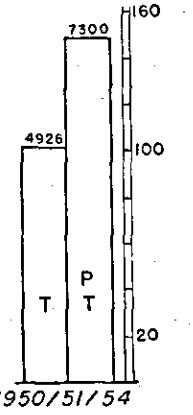

FIG. 8. *Produção da cultura de* mandioca *em Pernambuco, em kg/ha.*

dados apresentados mostrem que os solos do Nordeste brasileiro são mais pobres que os do Sul.

Para ilustrar esta afirmação, são dados os resultados de alguns experimentos de adubação, que podem ser considerados representativos de grandes regiões daquele Estado.

Coelho e Falcão (1955) publicam os interessantes trabalhos de Strauss com adubação de cana-

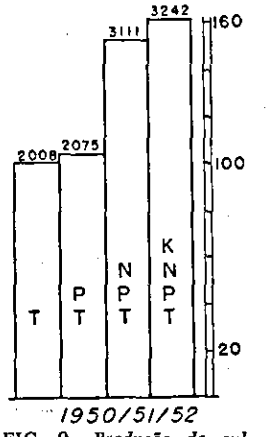

FIG. 9. *Produção da cultura de* arroz *em Pernambuco, em kg/ha.*

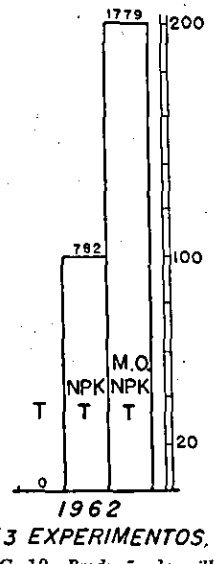

FIG. 10. *Produção de milho nos tabuleiros costeiros de Pernambuco, em kg/ha.*

-de-açúcar que cobrem, pràticamente, a área canavieira do Estado (Fig. 7) e dados de adubação de mandioca (Fig. 8). Vasconcelos (1953) apresenta dados de adubação de arroz em Pernambuco (Fig. 9).

Nos tabuleiros costeiros do Nordeste, que se estendem por regiões bem povoadas e servidas de boas estradas, mas onde a agricultura é quase ausente, a Superintendência do Desenvolvimento Econômico do Nordeste (SUDENE) vem executando interessantes experimentos de adubação. Laroche (1962) mostrou ser possível obter, nestes tabuleiros, produção de milho com média superior as do Estado (Fig. 10).

Coelho e Falcão (1955) dirigindo trabalhos do Instituto de Pesquisas Agronômicas, obteve aumento de mais de 300% em forrageiras, nestas mesmas áreas.

Os trabalhos que a SUDENE vem desenvolvendo às margens do Médio São Francisco, em colaboração com a FAO (Richardson 1963), evidenciam a possibilidade de obter-se grande soma de alimentos nas caatingas nordestinas, desde que se disponha de água e de adubo (Fig. 11).

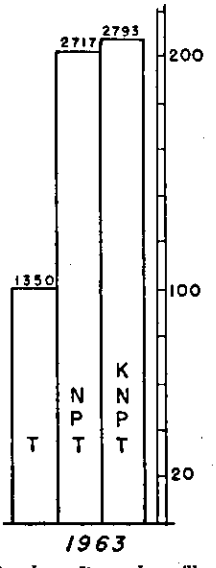

FIG. 11. *Produção da cultura de milho nas caatingas da região de Petrolina, Pernambuco, em kg/ha.*

Resultados muito mais surpreendentes estão sendo obtidos no Grumussolo de Juàzeiro, Bahia, mas ainda não estão publicados.

A cultura da cana-de-açúcar, de tão grande importância como alimento fundamental e esteio econômico de importantes regiões, apresentou as produções dadas no Quadro 1.

A cultura de cana-de-açúcar é das culturas que mais absorve adubo, mas uma melhor assistência técnica no problema da adubação, pode aumentar a atual produção.

A cultura do milho é praticada em tôdas as regiões mas, em geral, por processos ainda muito atrasados. Sendo sua principal aplicação como forrageiras, pouca atenção tem sido dada à sua adubação. O quanto pode ser conseguido com a adubação, mostra o Quadro 2.

Outra cultura comum a todo País e grande produtora de alimento essencial, é o arroz, cuja reação a adubação foi resumida no Quadro 3.

Além das culturas acima especificadas, são apresentados ainda, dados das culturas de trigo, soja e mandioca (Quadro 4).

QUADRO 1. Produção da cultura de cana-de-açúcar

Estados	Testemunha t/ha	Aumento t/ha	Aumento %
Pernambuco	37.2	42.8	115
São Paulo	116.3	39.6	34

QUADRO 2. Produção da cultura de milho

Estados	Testemunha kg/ha	Aumento kg/ha	Aumento %
Pernambuco			
Tabuleiro	0	1.779	—
Caatingas	1.350	1.443	107
São Paulo			
1946/50	1.500	1.410	94
Rio Grande do Sul			
1962	4.014	950	24
1963	1.746	882	50

QUADRO 3. Produção da cultura de arroz

Estados	Testemunha kg/ha	Aumento kg/ha	Aumento %
Pernambuco			
1950/52	2.008	1.234	61
Rio Grande do Sul			
1962	4.644	2.695	58
1963	3.617	1.583	44

QUADRO 4. Produção das culturas de trigo, soja e mandioca

Culturas	Estado	Ano	Testemunha kg/ha	Aumento kg/ha	Aumento %
Trigo	RS	1962	961	937	97
	RS	1963	323	250	77
Soja	RS	1962	1.998	177	9
	RS	1963	874	289	33
Mandioca	PE	1950/54	4.926	2.374	48

REFERÊNCIAS

Coelho, M. & Falcão, L. A. 1955. Boletim SAIC de Pernambuco. Vol. 23(3, 4):106-123.

Ewell, R. 1964. Correio do Povo, Pôrto Alegre, em 2 de setembro.

Laroche, F. A. *et al.* 1962. Ensaios de fertilidade em tabuleiros costeiros do Nordeste. SUDENE. Mimeografado) .

Malavolta, E. *et al.* 1963. Diagnose foliar na cana-de-açúcar. IV. Resultados de 40 ensaios fatoriais NPK 3x3x3, primeiro corte no Estado de São Paulo. Boletim Avulso.

Richardson, G. F. 1963. San Francisco River Valley Basin. Interim Report, UNSF, Proj. 18. (Mimeografado)

Vasconcelos, D. M. 1953. Boletim SAIC, Pernambuco, 20 (1,2):11-15.

Viegas, G. P. 1955. Bragantia 14:149-170.

Welhausen, E. J. 1964. Exposição feita na Reunião de Esp. Agric. da Fundação Antunes, Rio de Janeiro.

Williams, M. S. & Couston, J. W. 1962. Los niveles de production agricola y el empleo de fertilizantes. FAO.

FERTILIZATION. I. A FACTOR OF BASIC IMPORTANCE IN BRAZILIAN FOOD PRODUCTION

Abstract

The author studies fertilization as a factor of fundamental importance for the increase of Brazilian food production.

This article is based on fertilization experiments carried out in some Brazilian States, namely Pernambuco, São Paulo and Rio Grande do Sul. The percentual increase in production obtainable with the use of only phosphate, or phosphate plus nitrogen, and phosphate associated with nitrogen and potassium is reported.

The crop plants taken as indices were, respectively, wheat, rice, corn and soybean in Rio Grande do Sul, sugar cane and corn in São Paulo, and wheat, rice, cassava and sugar cane in the State of Pernambuco.

In the southern States the increases in production reported are between 24-97%, and in Pernambuco they reached 115%, not being considered the production in the Tabuleiros, where without fertilization the production is equal to zero.

Phosphorus may be considered the key element in fertilization, followed by nitrogen and potassium.

Such results, condensed in eleven figures serve as an indication that a widespread use of fertilizers may result in a substancial output of foods in Brazil, in levels from 20 to 100%. Such wide difference should be attributed to a diversity of crops, their unequal response to fertilizer and other restrictive factors during the year. There do not exist crops or crop management capable to counteract depressing effects of an unfavourable climate. The wheat, rice, corn and soybean production in Rio Grande do Sul in the years 1962 (a profitous year for agriculture) and 1963 (poor crops year) corroborates the author's statement.

The author emphazises that the experiments discussed in the present work should be understood as indices only, but show the importance of the problem itself.

The presented tables indicate the possibility of a high percentual increase in the gross production of foods in Brazil. Conclusions hereof do not apply to the mentioned crops only, but may include production of beans, Chilean potato, sweet potato and particularly forage crops and parallel production of milk and meat. Without artificial highly productive pastures it will not be possible to maintain an average production of essential foods and counterbalance the hazards of cold wheather and drought on cattle management.

But the increase of production by means of technical devices alone, of which fertilization is of major importance, is not the only key for a substantial food production in Brazil. Food storage to safeguarde producer and consumer against the hazards of poor years and a policy of minimum prices, and to commercialize the whole crop, are complementary and urgent measures to be taken.

Steps have been undertaken toward the purchase in USA of substancial shipments of fertilizers and the profits from sales of these chemicals would supply the necessary funds to be invested in the installation of fertilizer factories. Such measures, including the establishment of minimal prices in the market for agricultural products might be considered as outstanding to solve the food problem in Brazil.

Discussions here into should not be accepted as the last word on the subject. Lime treatment of the soil, mechanization and subsequent motorization of farm practices are supplementary devices, though none of them is so a decisive factor for short therm increase of farm production as a widespread use of fertilizers.