

ADUBAÇÃO DE MILHO NO MUNICÍPIO DE OLIVEIRA,  
ESTADO DE MINAS GERAIS<sup>1</sup>

F.A. Santos<sup>2</sup>  
A.M. Louis Neptune<sup>3</sup>

RESUMO

Um experimento sôbre adubação de milho (*Zea mays* L.), variedades "Agroceres - 13", foi conduzido no Município de Oliveira, Estado de Minas Gerais, com a finalidade de se estudar o efeito de adubos nitrogenado, fosfatado e potássico sôbre a produção dêsse importante cereal. Os resultados obtidos a partir de um ensaio fatorial 2<sup>3</sup> mostraram que a adubação nitrogenada foi a que proporcionou maior produção e renda líquida. Para a adubação fosfatada, houve um pequeno aumento de produção. Não houve resposta ao potássio.

INTRODUÇÃO

O milho constitui uma das principais culturas do Estado de Minas Gerais. Contribui, em lugar de destaque, na renda agrícola com 17,7% da produção nacional no ano de 1966. Em 1966, a área plantada do Estado atingiu a 1.490.427 ha, com uma produção de 1.959.551 toneladas, com um rendimento médio nacional - 1.171Kg/ha, bastante inferior, quando comparado com os de outros Estado da Federação: Santa Catarina - 1.791Kg/ha; São Paulo - 1.549Kg/ha (Inst. Bras. Est., 1967) e (CONAGIN & JUNQUEIRA, 1966).

Vários fatores contribuem para a baixa produtividade de dêsse cereal. Baixo índice no emprêgo de sementes selecionadas, acidez do solo, variações climáticas, espaçamento, etc. Todavia, talvez, o fator de maior importância seja a falta ou desequilíbrio da adubação mineral.

---

<sup>1</sup> Entregue para publicação em 31/12/1969. Os autores agradecem ao Sr. José Geraldo dos Santos, proprietário do sítio onde foi efetuado o experimento pela sua colaboração na execução do mesmo.

Estagiário voluntário, cursando o 5º ano da ESALQ.  
Cadeira de Química Agrícola. E.S.A. "Luiz de Queiroz". USP.

Sõmente há poucos anos, os agricultores dessa região iniciaram a prática de adubação química. A venda de adubo nesses últimos quatro anos têm se multiplicado de ano a ano. Isso é demonstrado pela afluência e o estabelecimento de representações de firmas de fertilizantes.

Do total de adubo consumido, grande percentagem destina-se à cultura do milho, que é ainda, uma tradicional exploração agrícola da região. As indicações de fórmulas de adubação, são fundamentadas em experimentos conduzidos em outras regiões. Por isso, as quantidades de N P K usadas, baseiam-se em recomendações gerais. Comumente, encontra-se produções baixas devido a uma deficiente adubação mineral. Por outro lado, tem-se produções satisfatórias, mas com desperdícios de nutrientes aplicados, acarretando, por vêzes, emprêgo de fórmulas anti-econômicas.

O presente trabalho, visa trazer informações aos órgãos de Assistência Técnica, como também, aos produtores da região.

#### MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi instalado em 3 de novembro de 1967 e a colheita foi realizada em 2 de maio de 1968. No Estado de Minas Gerais, nessa região, a cultura do milho normalmente é feita no período chuvoso e quente, abrangendo os meses de setembro a março. O solo é de declividade amena. Constitui mais um solo da zona de transição entre o latosol vermelho da parte mais alta, e o aluvião das várzeas. Esse tipo de solo representa grande porcentagem dos solos cultivados, com milho na região. A análise química foi feita de acôrdo com os métodos descritos em CATANI et al, 1955.

Os resultados da análise acham-se no Quadro 1.

QUADRO 1 - Características químicas do solo

pH	N total	e.mg por 100 g de solo (TFSA)			
		$PO_4^{-3}$	$K^+$	$Ca^{2+}$	$Mg^{2+}$
5,8	0,154%	0,618	0,150	4,0	0,48

O solo apresenta teores altos de fósforos e nitrogênios, teores médios de potássio e cálcio, teor baixo em magnésio.

O experimento constou de 8 tratamentos (0-Testemunha, N, P, K, NP, PK e NPK), correspondendo a um ensaio fatorial  $2^3$ , em blocos ao acaso com três repetições.

O espaçamento utilizado foi de 1 m entre fileiras por 0,50 m entre plantas. Cada parcela ocupou uma área de 72 m<sup>2</sup>, sendo a área útil para cálculo da produção de 56 m<sup>2</sup>.

O plantio foi feito em covas que é a forma generalizada ainda em uso pelos produtores da região. Deixou-se 3 pés, por cova, após um desbaste efetuado 20 dias após a germinação.

A variedade usada foi Híbrido Agroceres - 13 de boa produtividade e largamente aceito na região.

As doses de adubos minerais utilizados foram:

80Kg/ha de N, correspondendo a 400Kg/ha de sulfato de amônio.

80Kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, correspondendo a 400Kg/ha de sulfato simples.

45Kg/ha de K<sub>2</sub>O, correspondendo a 75Kg/ha de cloreto de potássio.

O sulfato de amônio foi aplicado em duas vezes, a primeira metade no plantio e a segunda em cobertura, 30 dias após a germinação.

O desenvolvimento da cultura foi normal. Fêz-se um controle de ervas daninhas por meio de capinas manuais.

As condições climáticas foram relativamente regulares, não provocando alteração na marcha do experimento.

Para o cálculo da renda líquida, subtraiu-se da renda bruta, apenas o custo da adubação.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produções de milho em grão, bruta e relativa, e a renda líquida relativa, podem ser vistas no Quadro 2.

QUADRO 2 - Produção de milho grão. Produção Relativa e Renda Líquida Relativa.

Tratamentos	Produção Kg/ha (milho em grão)	Produção Relativa	Renda Líquida Relativa
Testemunha	3.053	100	100
P	3.749	122	108
K	3.679	123	119
PK	4.044	132	114
NK	5.244	171	149
N	5.726	187	169
NPK	5.937	194	158
NP	6.046	198	166

A produção do tratamento Testemunha, onde não foi aplicado adubo, é relativamente alta quando comparada com o rendimento do Estado e isto é explicado pela alta riqueza do solo em nutrientes. As rendas líquidas das interações são significativas quando comparadas com o tratamento Testemunha. Todavia, todas as rendas são significativas quando comparadas com o tratamento que recebeu apenas nitrogênio.

Deve-se ressaltar a resposta da planta à adubação nitrogenada (o teste F foi significativo no nível de 0,1% de probabilidade), embora a análise do nitrogênio total do solo tenha acusado um teor alto neste elemento. De fato, o teor de nitrogênio total não disse muito para uma cultura de ciclo anual como o milho, porque é difícil de se saber a velocidade de conversão das formas não solúveis e quando e em que proporções ocorre esta conversão. Não foi ainda estabelecido nenhum método de rotina de determinação do nitrogênio do solo. Além do mais, o nitrogênio é o elemento, que condiciona aumentos de produção na maioria das culturas e principalmente no milho. Por outro lado, foi também a adubação nitrogenada a mais econômica, como mostra o índice de Renda Líquida Relativa, no Quadro 2.

O milho não respondeu à adubação fosfatada, o que foi verificado pela análise estatística. Todavia, poderíamos dizer que houve uma pequena reação (valor de F, 1,52).

Embora o milho absorva uma quantidade muito maior

de fósforo do que qualquer outra variedade de cereais (GRUENBERG, 1969), o teor de fósforo no solo foi suficiente para atender às exigências do milho.

Não houve resposta à adubação potássica.

As interações, conforme se verificou, não tiveram significação alguma. Pelo contrário, as interações NP e PK são significativas na tabela F negativa.

### CONCLUSÕES

O presente experimento veio, mais uma vez, demonstrar os seguintes:

- 1) a necessidade da análise do solo e de experimento de campo para uma recomendação mais ou menos racional de adubação. Uma recomendação de adubação, no caso presente, exigirá apenas a aplicação do nitrogênio e do controle anual do pH e dos teores em fósforo e em potássio do solo;
- 2) das produções iguais ou quase iguais resultantes de fórmulas de adubação diferentes, deve-se determinar qual é a fórmula mais barata.

### SUMMARY

The present paper is related to a factorial experiment  $2^3$  on corn fertilization carried out in the Municipality of Oliveira, State of Minas Gerais, Brazil.

It has been found that the grain yield of the different treatments was:

Control	-	3.053 Kg/ha
N only	-	5.126 Kg/ha
N K	-	5.244 Kg/ha
N P K	-	5.937 Kg/ha
N P	-	6.046 Kg/ha

According to the results, it can be inferred that the most economical yield was obtained with the application of nitrogen. There was a small increase in the yield with phosphorus and there was no response to potassium.

The soil analysis showed a high phosphorus content (0,618 e.mg/100 g of soil). The phosphorus extraction was made with  $H_2SO_4$  0,05 N. In respect to exchangeable potassium, its content was 0,150 e.mg/100 g of soil; the extractor for potassium was  $HNO_3$  0,05 N. Concerning the soil nitrogen, the Kjeldahl method showed a percentage of total nitrogen of 0.154. In spite of this nitrogen content, the corn responds to nitrogen fertilization.

#### LITERATURA CITADA

INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA, 1967. Anuário Estatístico de 1967. Fundação IBGE.

CATANI, R.A., J.R. GALLO & H. GARGANTINI, 1955. Amostragem de Solo. Métodos de análise, interpretação e indicações gerais para fins de fertilidade. Inst. Agron. Campinas. Boletim nº 69.

CONAGIN, A. e A.A.B. JUNQUEIRA, 1966. O milho no Brasil. Em Cultura e Adubação do Milho. Páginas 21-77. Edit. Instituto Brasileiro de Potassa. São Paulo. Brasil.

GRUENBERG, F.H., 1969. Nutrición y Fertilización del maiz. Bol. Verde 9. 46 pp. Verlags gesellschaft fur Ackerbau mbH. Hannover.