

ADUBAÇÃO NPK E MICROELEMENTOS EM TRIGO EM SOLO DE VÁRZEA, EM SETE LAGOAS¹

ERYCSON PIRES COQUEIRO², HÉLIO LOPES DOS SANTOS³ e
JOSÉ MARIA VILELA DE ANDRADE⁴

SINOPSE.— São relatados três experimentos de campo sobre o efeito da adubação com NPK e microelementos na cultura do trigo. Os ensaios foram instalados na sede do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Centro-Oeste, em Sete Lagoas, Minas Gerais. Para as condições em que foram conduzidos os trabalhos, os resultados permitiram concluir que o fósforo e o potássio não influenciaram a produção; que os tratamentos NPK mais microelementos e NPK, quando comparados aos de adubação incompleta, apresentaram maiores índices de produtividade, e que o nitrogênio foi o elemento que mais influenciou a produção.

INTRODUÇÃO

A importância da triticultura no Brasil se prende ao abastecimento de seu mercado interno, que é realizado através de importações. Em consequência deste fato, o Governo brasileiro vem incentivando os triticultores no sentido do aumento da produção, dando-lhes melhores recursos, tais como financiamentos, preços mínimos que assegurem uma margem razoável de lucro, sistema de comercialização, além de orientação e supervisão técnica.

O trigo, à semelhança de outras culturas, responde muito bem à adubação, sendo necessário usá-la de forma equilibrada, sem o que poderão ocorrer sérios prejuízos à produção.

Segundo Garola e Lavallée (1931), uma colheita de 40 hectolitros de trigo de primavera, extrai do solo aproximadamente 138 kg de nitrogênio, 74 kg de ácido fosfórico, 62 kg de cal e 195 de potassa.

Bear (1958) obteve, em solos que continham menos de 20 ppm de nitrogênio, um aumento de produção da ordem de 9 hectolitros por hectare, utilizando de 20 a 45 kg de N por hectare.

Jacob e Uexkull (1961) indicam que, para um rendimento de 3.000 kg/ha de trigo, dependendo do tipo do solo e resistência da variedade ao acamamento, deverá ser empregada uma adubação de 30-60 kg de N, 45-75 kg de P₂O₅ e 45-75 kg de K₂O.

De acordo com Russel e Russel (1959), doses elevadas de nitrogênio promovem a formação excessiva de palhas com prejuízo da produção, e doses excessivas promoverão um crescimento exuberante podendo ocorrer, com isto, severo acamamento das plantas. Comentam ainda que o trigo absorve grande parte do fósforo nas etapas iniciais de seu desenvolvimento e a falta deste nutriente nesse período acarretará prejuízos que dificilmente poderão ser corrigidos por aplicações posteriores.

Olson e Rhoades (1953) verificaram, em uma série de ensaios conduzidos em Nebraska, que os melhores resultados foram obtidos quando se aplicou fósforo no plantio e que as respostas ao nitrogênio foram mais acentuadas quando o elemento foi associado a adubação fosfatada.

O trabalho foi executado com o objetivo de determinar o efeito da adubação com macro e microelementos sobre a produção de trigo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos, em número de três, foram conduzidos na sede do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Centro-Oeste (IPEACO), Sete Lagoas, Minas Gerais, em situação geográfica correspondente a longitude de 44°15' W Greenwich, latitude 19°28' S; a altitude é de 730 m e a precipitação média anual, no período de 1926 a 1964, foi de 1.284 mm.

Os trabalhos foram localizados em uma mesma gleba de solo, de aluvião recente, porém, em cada ano, em locais diferentes; as análises químicas dos solos utilizados, efetuadas nos laboratórios do IPEACO, apresentaram os valores constantes do Quadro I.

Os fertilizantes empregados e respectivas dosagens foram:

sulfato de amônio (20% de N)	300 kg/ha;
superfosfato simples (20% de P ₂ O ₅)	600 kg/ha;
cloreto de potássio (60% de K ₂ O)	200 kg/ha;
sulfato de zinco	20 kg/ha;
sulfato de cobre	20 kg/ha;
sulfato de manganês	20 kg/ha;
bórax	20 kg/ha;
molibdato de sódio	1 kg/ha.

A adubação nitrogenada foi aplicada em dois parcelamentos, sendo 50% no plantio e o restante em cobertura, 35 dias após a germinação das sementes.

O método de irrigação utilizado, em 1966 e 1967, foi o de infiltração, e em 1968, o de inundação expedida, isto é, os tabuleiros foram inundados até a cobertura total do solo pela água, executando-se em seguida a drenagem.

As irrigações foram realizadas uma vez notada a necessidade de água pelo solo e planta. O cultivar usado como indicador foi o BH 1146.

¹ Recebido 10 fev. 1971, aceito 20 mai. 1971.
Realizado com a ajuda financeira do Fundo Federal Agropecuário.

² Pesquisador em Agricultura da Seção de Fitotecnia e Genética do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Centro-Oeste (IPEACO), Caixa Postal 151, Sete Lagoas, MG.

³ Pesquisador em Agricultura da Seção de Solos do IPEACO.

⁴ Eng.º Agrônomo da Seção de Fitotecnia e Genética do IPEACO.

QUADRO 1. Análise química do solo, segundo métodos de Carolina do Norte (U.S.A.)

Anos	pH em água	Al (e.mq./100cc)	Ca + Mg (e.mq./100cc)	K (ppm)	P (ppm)	M.O. (%)	N Total (%)
1966	6,50	traços	6,55	82	37	1,37	0,09
1967	6,20	traços	3,97	74	17	0,923	0,07
1968	6,30	traços	6,10	97	13	0,99	0,05

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com seis tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram NPK + Micronutrientes, NPK, NP, NK, PK e T (testemunha sem adubação). As parcelas experimentais contaram com 16,20 m² de área total. O plantio foi efetuado em linhas contínuas de 6 metros, espaçadas de 0,30 m, com aproximadamente 300 sementes viáveis por m², sendo o processo de plantio manual e as sementes distribuídas uniformemente em sulcos de 3 a 5 cm de profundidade.

Por ocasião da colheita, em tôdas as parcelas foram consideradas como bordadura as duas linhas laterais bem como 0,50 m de cada extremidade, utilizando-se assim como área útil 10,50 m², que correspondem as sete linhas centrais com 5 m de comprimento.

Durante o ciclo vegetativo da planta não foi necessário o emprêgo de capinas. Os dados climatológicos referentes aos anos em que foram conduzidos os experimentos podem ser observados nos gráficos constantes das Fig. 1 a 4.

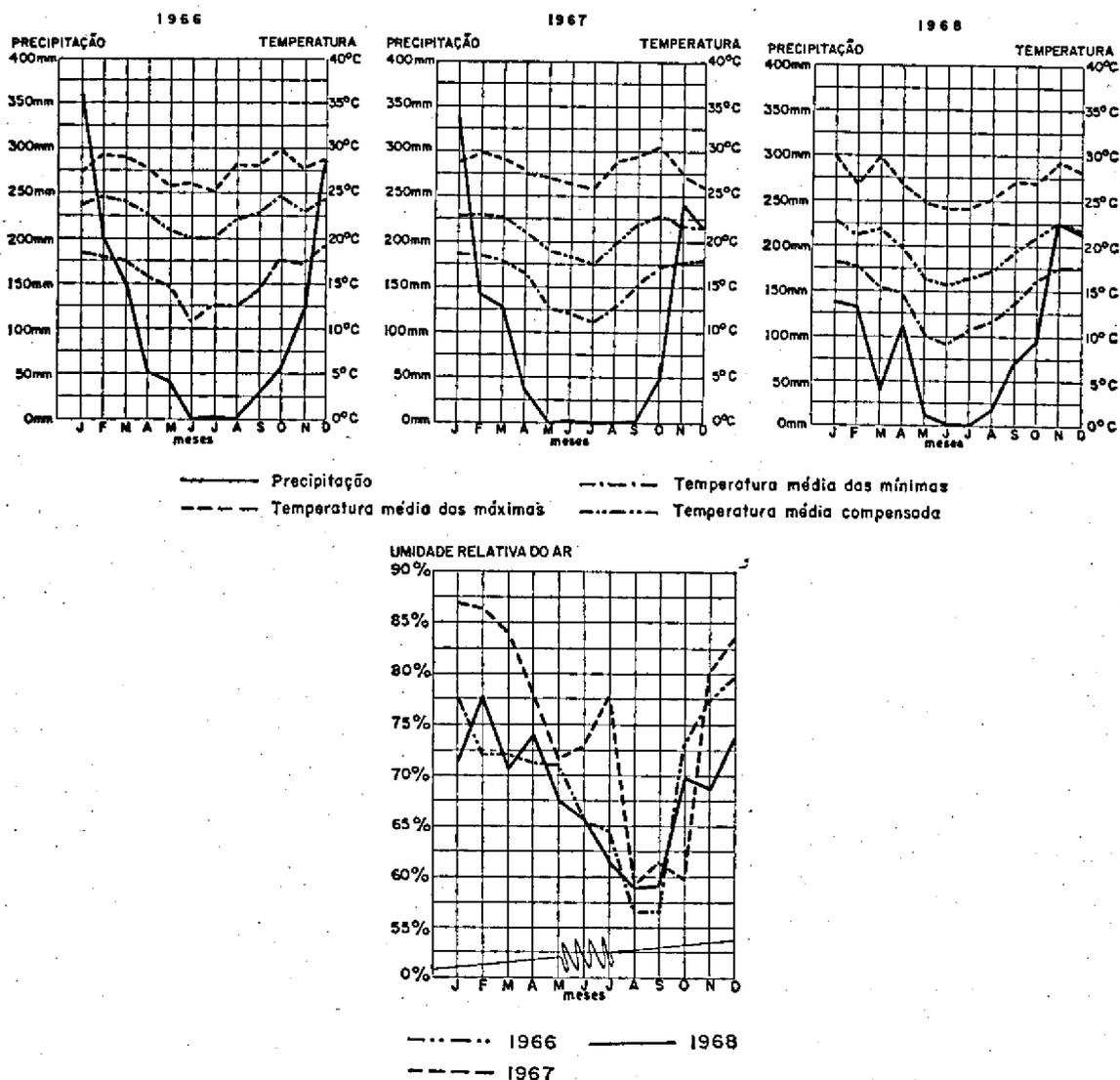


FIG. 1 a 4. Gráficos demonstrativos dos dados climatológicos de Sete Lagoas, nos anos de 1966 a 1968.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos e suas análises estatísticas constam dos Quadros 2 e 3.

A análise conjunta de variância (Quadro 3) mostra um efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade para experimentos e tratamentos. Observando-se o Quadro 2, verifica-se que as produções dos ensaios se apresentaram de forma ascendente em relação aos anos em que foram realizados os trabalhos. O aumento dos rendimentos explica-se não só em função das variações normais do clima como, principalmente, pela melhoria do sistema de irrigação do solo no qual foram conduzidos os experimentos.

QUADRO 2. Efeito dos tratamentos em relação à produção média de grãos nos três anos (kg/ha)

Tratamentos	Anos			Médias
	1966	1967	1968	
NPK + Me*	1.849	2.111	3.183	2.381
NPK	1.608	2.008	3.237	2.283
NP	1.822	2.079	3.203	2.302
NK	1.432	1.948	3.321	2.233
PK	829	1.281	2.535	1.548
T (testemunha)	635	1.270	2.394	1.433
Médias	1.329	1.783	2.979	2.030

* Me = micronutrientes.

QUADRO 3. Análise conjunta da variância dos dados de produção *

Causas da variação	GL	SQ	QM	F
Experimento	2	576.559	288.279	495,32 ++
Blocos dentro do experimento	15	15.952	1.063	1,82 ns
Tratamentos x experimentos	10	6.961	696	— ns
Resíduo	65	37.873	582	— ns
Total	107	614.192	7.538	—
Tratamentos	5	170.874	35.369	60,77 ++
NPK x NPK + Me	1	950	950	1,63 ns
NPK x NPK + Me x adubação incompleta	1	54.308	54.308	93,31 ++
Efeito de N	1	119.805	119.805	205,85 ++
Efeito de P	1	1.672	1.672	2,87 ns
Efeito de K	1	110	110	— ns

* Coeficiente de Variação = 11,23%

Verifica-se através de desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos que não houve efeito significativo para o contraste NPK x NPK + Me, o mesmo

acontecendo com relação ao efeito do fósforo e do potássio. Entretanto, quando se comparou o efeito das fertilizações NPK e NPK + Me com os tratamentos que não tiveram adubação completa, o efeito foi significativo positivo ao nível de 1% de probabilidade, resultado também observado para o nitrogênio, cujo efeito influenciou decisivamente a produção de grãos. Observa-se que, apesar de serem médios os teores de potássio no solo, não houve resposta à sua aplicação, o mesmo ocorrendo com relação ao elemento fósforo nos anos de 1967 e 1968. A resposta altamente significante à aplicação do nitrogênio deve-se ao baixo nível deste elemento, determinado pela análise química do solo (Quadro 1).

Os resultados obtidos concordam com os encontrados por Puricelli *et al.* (1967) que, em ensaios realizados na Argentina, encontraram rendimentos de bons a excelentes com doses de 20 a 40 kg/ha de N, enquanto o incremento da produção foi pouco significativo com a adubação fosfatada. Concordam também com os resultados obtidos por Vega-J *et al.* (1959) que, em experimentos realizados na Colômbia, não encontraram reação evidente ao potássio. Contrariamente, Kalckman e Pereira (1949), em trabalhos conduzidos em Ponta Grossa, Paraná, constataram que o fósforo promoveu acentuado aumento na produção de trigo e que o potássio, em presença de dose média de fósforo, acarretou aumento da produção. As divergências encontradas se devem provavelmente a diferenças de solo e clima.

CONCLUSÕES

Para as condições em que foram conduzidos os ensaios, os dados obtidos permitem concluir que:

- 1) as presenças de fósforo e potássio não afetaram a produção;
- 2) as adubações NPK e NPK mais microelementos, quando comparadas aos tratamentos que receberam adubação incompleta, apresentaram efeito significativo positivo;
- 3) o nitrogênio foi o elemento que mais influenciou a produção.

REFERÊNCIAS

- Bear, F.E. 1958. Solos y fertilizantes. Ediciones Omega, Barcelona, p. 422-425.
- Carola, C.V. & Lavallés, P. 1931. Cereales. Vol. 1. Salvat Editores, Barcelona, p. 46-81. (Citado por Pino 1953)
- Jacob, A. & Uexkull, H.V. 1961. Nutrición y abonado de los cultivos tropicales y subtropicales. Fertilización, p. 139-141.
- Kalckman, R.E. & Pereira, H. 1949. Ensaíos de adubação e calagem de trigo em Ponta Grossa. Bolm 5, Serv. Nac. Pesq. Agronômicas, Rio de Janeiro. 57 p.
- Olson, R.A. & Rhoades, H.F. 1953. Commercial fertilizers for winter wheat in relation to the properties of Nebraska soils. Res. Bull. 172, Univ. Nebraska, College of Agriculture, Agric. Exp. Sta. Lincoln, Nebraska. 70 p.
- Pino, A.D. del 1953. Cereales de primavera. Salvat, Barcelona, p. 213-215.
- Puricelli, C.A., Novello, P. & Bonel, A.J. 1967. Ensayos de fertilización de trigo en la region cordobesa-santa fesina. Idia 233-5, p. 283-311.
- Russell, E.J. & Russel, E.W. 1959. Condiciones del suelo y desarrollo de las plantas. Editora Aguilar, Madrid, p. 38-47.
- Vega-J, W.M., Baird, C.B. & Rodríguez-J., M. 1959. Algunos aspectos de la fertilización del trigo em suelos de la sabana de Bogotá y alrededores. Boln 4, Dia, Min. Agric. Colômbia, Bogotá. 42 p.

ABSTRACT.- Coqueiro, E.P., Santos, H.L. dos & Andrade, J.M.V. de 1972. *NPK and micro-element fertilization with wheat in alluvial soil, Sete Lagoas, Brazil*. *Pesq. agropec. bras., Sér. Agron., 7:111-114*. (Inst. Pesq. Agropec. Centro-Oeste, C.P. 151, Sete Lagoas, Minas Gerais, Brazil)

This study presents the results of three field experiments using NPK and micro-element fertilization on wheat. The experiments were carried out on the experimental fields at Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Centro-Oeste, Sete Lagoas, Minas Gerais, Brazil. The results obtained showed no influence of P and K alone, on yield. However, NPK with micronutrients, and NPK applications did significantly increase wheat yields indicating that nitrogen was necessary for increasing wheat production on the soils studied.