

RESPOSTA DO MILHO À DOSES DE NPK, NUM LATOSSOLO CORRIGIDO COM ADUBO FOSFATADO.

Graciele Sarante Santana; Francisco Maximino Fernandes; Angélica Cristina Fernandes Deus; João Antonio da Costa Andrade; Carlos Rodrigo Mainardi Pigioni; – Agronomia – Agronomia - Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos – Faculdade de Engenharia – Campus de Ilha Solteira.

O milho representa um dos principais cereais cultivados em todo o mundo, fornecendo produtos utilizados para a alimentação humana, animal e matérias-primas para a indústria, principalmente em função da quantidade das reservas acumuladas em seus grãos. Devido sua importância tem-se estudado maneiras de elevar a produtividade sem incorporar novas áreas, sendo que uma das formas mais compatível é através do manejo racional da adubação e correção da acidez do solo.

Desta forma, a prática de adubações com nitrogênio, fósforo e potássio se torna de fundamental importância para o desenvolvimento da cultura do milho e a obtenção de altas produtividades.

Neste sentido, esse trabalho teve por objetivo verificar a resposta do milho à aplicação de doses de nitrogênio, fósforo e potássio no sulco de semeadura, em latossolo que recebeu adubação fosfatada corretiva.

O experimento foi conduzido em condições de campo na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP. O solo era originalmente ocupado por vegetação de cerrado, classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argiloso.

A análise química do solo apresentou os seguintes valores, pH-CaCl₂: 5,8; M.O.: 21 g dm⁻³; P-resina: 16 mg dm⁻³; K: 1,6 mmol_c dm⁻³; Ca: 46 mmol_c dm⁻³; Mg: 23 mmol_c dm⁻³; (H+Al): 18 mmol_c dm⁻³; V(%): 80.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados, com 27 tratamentos em esquema fatorial 3x3x3, mais uma testemunha, e 4 repetições, sendo 3 doses de nitrogênio (100, 200, 300 kg ha⁻¹ de N; uréia na semeadura e sulfato de amônio em cobertura), 3 doses de fósforo (40, 80, 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅; superfosfato simples), 3 doses de potássio (30, 60, 90 kg ha⁻¹ de K₂O; cloreto de potássio) e a testemunha adicional (sem NPK). As doses dos nutrientes foram definidas com base na recomendação para a cultura, de acordo com RAIJ et. al (1997, p.285), sendo utilizadas 0,5 – 1,0 e 1,5 vezes a dose recomendada para a produtividade esperada.

Cada parcela foi constituída de 6 linhas de 8m de comprimento, espaçadas de 0,85 m, sendo considerada como área útil as duas linhas centrais, desprezando-se 1,5 m de cada extremidade, totalizando assim 8,5 m².

Na área do experimento, em dezembro de 2003, foi realizada a adubação fosfatada corretiva, com aplicação a lanço em área total e incorporação com grade pesada. A dose de P foi calculada com o objetivo de elevar o nível de P a 60 mg dm⁻³, considerando o P-disponível na análise de solo, utilizando o superfosfato simples como fonte.

No mês de novembro de 2005, houve o preparo do solo utilizando uma grade pesada e uma grade leve. A semeadura foi feita manualmente, com o auxílio de matracas no dia 10/12/2005. Os fertilizantes nitrogenados, fosfatados e potássicos, nas suas respectivas doses e combinações foram aplicados manualmente no sulco de semeadura e misturados ao solo no dia 10/12/2005. Ressalta-se que o nitrogênio no sulco de semeadura foi aplicado na quantidade equivalente a 30 kg ha⁻¹. O restante do N foi aplicado manualmente em cobertura no dia 10/01/2006, com o solo úmido. Para o controle das plantas competidoras e da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), realizou-se o controle químico utilizando-se, respectivamente, Primestra + Atrasina e Fastac.

As variáveis analisadas foram: estande final de plantas, análise foliar, peso de sabugo mais palha, peso das espigas com palha e rendimento de grãos. Os dados foram submetidos à análise de variância aplicando-se o teste F e análise de regressão, utilizando para isso o pacote estatístico SAS.

Como resultados desse trabalho obteve-se um estande final da cultura que variou de 2,69 a 4,04 plantas por metro de sulco, com um estande final médio de 3,58 plantas por metro. O rendimento médio

de grãos e o rendimento médio de sabugo mais palha foram respectivamente, 4.472,96 kg ha⁻¹ e 2.064,79 kg ha⁻¹.

Na Tabela 1 encontram-se os valores de F e os coeficientes de variação, referentes a rendimentos de grãos, peso de sabugo mais palha e peso das espigas com palha. Verifica-se que houve efeito significativo dos níveis de fósforo para a variável peso de sabugo mais palha e dos tratamentos em comparação à testemunha para as três variáveis analisadas. Este efeito significativo dos tratamentos x testemunha mostra a necessidade da adubação para melhorar a rendimento de grãos de milho.

Tabela 1. Valores de F e coeficiente de variação para as variáveis: rendimento de grãos, peso de sabugo mais palha e peso das espigas com palha.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G L	VALORES DE F		
		Rendimento de Grãos	Peso de Sabugo + Palha	Peso das Espigas com palha
Nitrogênio (N)	2	0.84	0.50	0.68
Fósforo (P)	2	1.78	5.66**	2.91
Potássio (K)	2	0.04	0.96	0.05
N x P	4	1.09	0.20	0.52
N x K	4	0.82	0.60	0.79
P x K	4	0.83	0.63	0.84
N x P x K	8	0.77	1.47	0.93
Tratamentos vs Test.	1	5.69*	6.54*	6.47*
Resíduo	81	-	-	-
TOTAL	111	-	-	-
CV (%)		21.49	18.67	19.73

** e * Significativo a 1 e 5%, respectivamente, pelo teste F.

Na Tabela 2, encontram-se os valores de F e os coeficientes de variação, referentes aos teores médios de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre da análise foliar. Observou-se que houve efeito significativo das doses de nitrogênio para as variáveis: teor de nitrogênio, cálcio e magnésio nas folhas; efeito significativo da interação entre as doses de nitrogênio e fósforo para o teor de cálcio na folha e efeito significativo do contraste tratamentos x testemunha para os teores foliares de nitrogênio e fósforo, mostrando que a adubação contribuiu significativamente para estas variáveis em comparação à testemunha que não recebeu adubação no sulco de semeadura.

Tabela 2. Valores de F e coeficiente de variação referente aos teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre nas folhas.

CAUSAS DE VARIACÃO	GL	VALORES DE F					
		Nitrogênio	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio	Enxofre
Nitrogênio (N)	2	4.50*	1.25	0.62	6.12**	3.40*	0.21
Fósforo (P)	2	0.42	1.58	0.60	1.23	2.13	1.01
Potássio (K)	2	2.52	1.77	0.51	0.53	2.14	1.06
N x P	4	0.89	1.68	1.38	2.61*	0.71	0.22
N x K	4	0.57	0.70	0.79	1.00	0.28	0.30
P x K	4	0.36	2.02	1.60	0.99	0.39	0.94
N x P x K	8	2.34*	0.62	0.79	0.76	0.54	0.39
Tratamentos vs Test.	1	10.63**	5.48*	0.18	0.19	0.12	1.64
Resíduo	54	-	-	-	-	-	-
TOTAL	83	-	-	-	-	-	-
CV (%)		5.14	7.39	29.72	11.40	29.09	23.85

** e * Significativo a 1 e 5%, respectivamente, pelo teste F.

A análise dos coeficientes de regressão permitiu verificar a diminuição do teor de cálcio com o aumento das doses de nitrogênio, isso provavelmente ocorreu devido ao desenvolvimento da planta em função do nitrogênio, o qual ocasionou um efeito diluição do cálcio. Houve um aumento no teor de nitrogênio em função do aumento das doses de potássio, nas doses de 300 kg ha⁻¹ de N e 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Observou-se também o aumento do peso das espigas com palha e peso de sabugo mais palha, em função do aumento das doses de fósforo, com coeficientes de regressão lineares significativos a 5%; e segundo Malavolta et al.; (1974, p.377) o fósforo é um elemento que está estreitamente ligado ao processo de reprodução e frutificação. Em relação às doses de potássio, não houve efeito significativo para nenhuma das variáveis analisadas.

A Figura 1 mostra o aumento no teor de nitrogênio nas folhas de milho em função do aumento das doses de nitrogênio, ajustando-se a equação $y = 0,0057x + 29,537$; com coeficiente de regressão linear significativo a 5%. Estes resultados concordam com os obtidos por Neptune et al. (1982, p.917-941) que também verificaram um efeito positivo nos teores de nitrogênio nas folhas com o aumento das doses de nitrogênio. Esse resultado era esperado, já que quando se eleva a quantidade de nitrogênio aplicado a planta absorve mais e muitas vezes isto se reflete em aumento do teor foliar ou em desenvolvimento da planta.

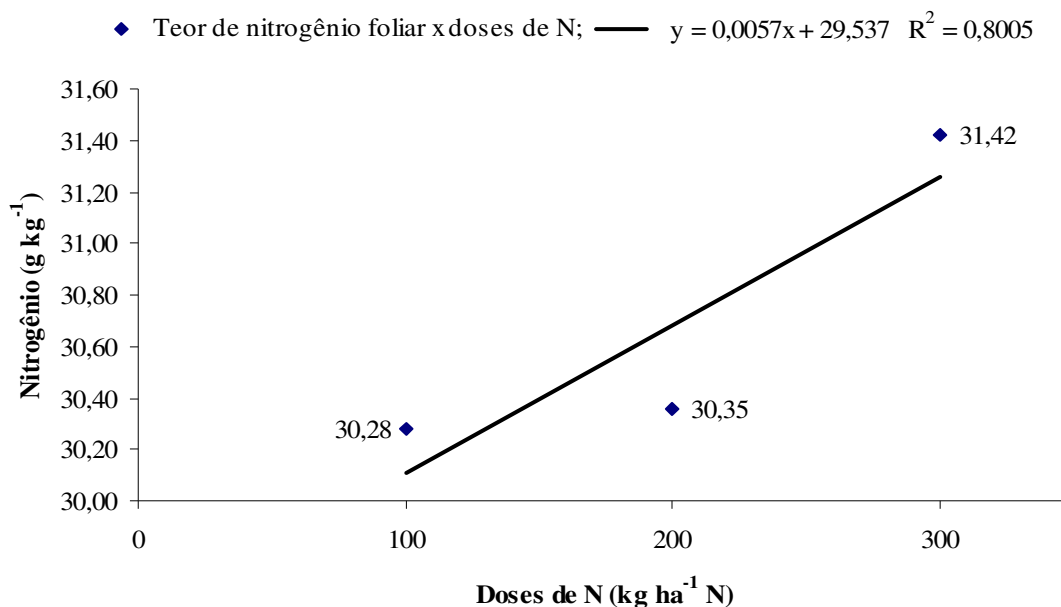


Figura 01. Teor de nitrogênio nas folhas de milho em função das doses de nitrogênio.

Nas condições em que o experimento de milho foi realizado pode-se concluir que:

- o menor rendimento de grãos ocorreu na testemunha;
- o maior rendimento de grãos ocorreu no tratamento $N_3P_3K_1$;
- o rendimento médio de grãos foi de $4.472,96 \text{ kg ha}^{-1}$;
- a adubação proporcionou uma maior produtividade em relação à testemunha, mas não houve resposta às doses crescentes de nutrientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MALAVOLTA, E. Nutrição mineral e adubação de cereais diversos. In: MALAVOLTA, E. **Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas**. São Paulo: Pioneira, 1974. p.377.

NEPTUNE, A. M. L.; NAKAGAWA, J.; SCOTTON, L. C.; SOUZA, E. A. Efeitos de doses não equidistantes de N, P, K, nas concentrações destes macronutrientes na folha e na produção de milho (*Zea mays* L.). **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v.39, p.917-941, 1982.

RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Ver. Atual. Campinas: Instituto Agrônomo, 1997. 285p.