

# **ANÁLISE TÉCNICA E ECONÔMICA DA CULTURA DO MILHO SUBMETIDO A DOSES DE NPK, NUM LATOSSOLO CORRIGIDO COM ADUBAÇÃO FOSFATADA.**

Angélica Cristina Fernandes Deus, Francisco Maximino Fernandes, Graciele Sarante Santana, Maria Aparecida Anselmo Tarsitano, João Antonio da Costa Andrade. – Agronomia – Agronomia - Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos - Faculdade de Engenharia – Campus de Ilha Solteira.

A importância econômica do milho é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. A produção consiste em todo o relacionamento que essa cultura tem na produção agropecuária brasileira, tanto no que diz respeito a fatores econômicos quanto a fatores sociais. Pela sua versatilidade de uso, pelos desdobramentos de produção animal e pelo aspecto social, o milho é um dos mais importantes produtos do setor agrícola no Brasil.

A região dos cerrados tem sido uma das principais áreas de expansão agrícola, apresentando importância na produção de grãos, constituindo assim em uma alternativa para buscar aumento na produtividade da cultura do milho através da adubação mineral adequada apesar de os solos do cerrado de maneira geral apresentarem baixa fertilidade, eles apresentam uma boa resposta a adubações.

O Latossolo argiloso da região do cerrado apresenta elevada capacidade de adsorção de fósforo, o que proporciona uma diminuição na disponibilidade do nutriente. Neste sentido, torna-se interessante melhorar a disponibilidade de fósforo às plantas, principalmente durante as primeiras duas a seis semanas de crescimento por proporcionar um impacto no rendimento final da cultura. Por isso, é importante que as aplicações de fósforo sejam manejadas de forma a assegurar o suprimento inicial do nutriente às plantas desde a fase inicial da cultura.

A prática de adubações com nitrogênio, fósforo e potássio são de fundamental importância para o desenvolvimento da cultura do milho e para a obtenção de altas produtividades. As adubações podem ser, sub ou superestimada. Desta maneira devem ser realizadas de maneira adequada para a máxima eficiência do fertilizante, quando ela é subestimada, ocorre redução no rendimento de grãos; quando ela é superestimada, diminuem os lucros do agricultor pelo gasto desnecessário com aquisição de adubos e pode haver prejuízos ao meio ambiente, decorrente da lixiviação de alguns nutrientes em excesso.

O manejo da adubação ocupa lugar de destaque quando se pretende obter produtividade física máxima. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi analisar técnica e economicamente a resposta do milho a aplicação de doses de nitrogênio, fósforo e potássio no sulco de semeadura, em latossolo (LVd) 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, localizada no município de Selvíria-MS.

O solo era originalmente ocupado por vegetação de cerrado, classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argiloso.

A área do experimento foi desmatada em 1978. Daí para frente, esta área foi utilizada para cultivar milho e soja no sistema convencional, em condições de sequeiro. No ano agrícola 2002/2003, 2003/2004 e 2004/2005 foi cultivada com milho.

Foi utilizado um híbrido de milho triplo, (*Zea mays* L.) XB7110, precoce de grãos duros e laranja, da empresa Semeali. O espaçamento utilizado foi de 0,85m entre linhas semeando seis sementes por metro.

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<sup>-1</sup> de N), 3 doses de fósforo (40, 80, 120 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 3 doses de potássio (30, 60, 90 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O) 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 0,85m, sendo considerada como área útil as duas linhas centrais, desprezando-se 1,5m de cada extremidade, totalizando assim 8,5 m<sup>2</sup>.

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  $60 \text{ mg dm}^{-3}$ , considerando o P-disponível na análise de solo, utilizando o superfosfato simples como fonte.

Em novembro de 2005, foi realizado o preparo do solo utilizando uma grade pesada para incorporação dos restos culturais e uma grade leve para nivelamento do terreno.

A semeadura foi realizada manualmente, com o auxílio de matracas no dia 10/12/2005, procurando obter um estande inicial de  $60.000 \text{ plantas ha}^{-1}$ . As sementes foram previamente tratadas com inseticida Futur na dose de  $2 \text{ L/100 kg}$  de semente. A germinação ocorreu por volta do dia 16/12/2005.

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  $30 \text{ kg ha}^{-1}$ . O restante do N foi aplicado manualmente em cobertura no dia 10/01/2006, 25 dias após a germinação, com o solo úmido. As fontes de N, P e K utilizadas foram, respectivamente, uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio no sulco de semeadura e sulfato de amônio em cobertura.

Para o cálculo de custo de produção foi utilizada a estrutura do custo operacional total de produção utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), proposta por Matsunaga et al. (1976).

O custo operacional efetivo (COE) é composto das despesas com operações mecanizadas, operações manuais e material consumido. Se acrescentarmos ao COE, outras despesas operacionais e depreciações, temos o custo operacional total (COT).

Os custos foram obtidos com base nos seguintes itens: para as operações manuais foi realizado um levantamento das necessidades de mão-de-obra nas diversas fases do ciclo produtivo do milho, relacionando-se para cada operação realizada, o número de homens/dia (HD) para executá-la, em seguida foi multiplicado o coeficiente técnico de mão-de-obra pelo valor médio da região; os gastos com materiais foram obtidos mediante o produto entre a quantidade dos materiais usados e os seus respectivos preços de mercado; para outras despesas foi considerada a taxa de 5% do total das despesas com operações mecanizadas, manuais e insumos; as despesas com operações e materiais, representadas pelo Custo Operacional Efetivo, foi calculada sobre 50% deste valor, a uma taxa de 8,75% ao ano; a depreciação dos bens de capital fixo foram calculadas pelo método linear, isto é, pela diferença entre o valor inicial e o valor residual final do bem de capital dividido pela vida útil do mesmo.

Para determinar a lucratividade da cultura do milho, segundo Martin et al., 1997, foram calculadas:

- A receita bruta (RB) em reais (R\$), como sendo o produto da quantidade produzida (em número de sacos de 60 kg) pelo preço médio de venda em reais (R\$);
- O lucro operacional (LO), como sendo a diferença entre a receita bruta e o custo operacional total;
- O índice de lucratividade (IL), entendido como igual à proporção da receita bruta que se constitui em recursos disponíveis, após a cobertura do custo total de produção, foi obtido dividindo o LO pela RB;
- O preço de equilíbrio, dado um determinado nível de custo total de produção, é o preço mínimo necessário para cobrir este custo, dada a produtividade média do produtor.
- A produtividade de equilíbrio, dado um determinado nível de custo total de produção, é a produtividade mínima necessária para cobrir este custo, dado o preço médio recebido pelo produtor.

Os preços médios foram coletados na região de Ilha Solteira e apresentados em reais.

Nas condições em que o experimento de milho foi realizado verificou-se que a maior participação no custo de produção foi com fertilizantes agrícolas, que representaram 38% das despesas totais, seguido das operações mecanizadas e manuais (30%), defensivos agrícolas (14%) e sementes (9%). Em relação aos gastos com fertilizantes, ressalta-se a participação do sulfato de amônio de 19%, já nas despesas com operações mecanizadas pode-se destacar os dispêndios com aração e colheita de 14%, do custo total de produção.

**Tabela 01.** Estimativas de: produtividade (Pt), receita bruta (RB), custo operacional total (COT), lucro operacional (LO), índice de lucratividade (IL), preço de equilíbrio (PE) e produtividade de equilíbrio (Pt.E) para todos os tratamentos e a testemunha, com suas respectivas médias. Obtido com a cultura do milho em julho de 2006.

Tratamentos	Pt. (sc/ha)	RB (R\$/ha)	COT (R\$/ha)	LO (R\$/ha)	IL (%)	PE (R\$/sc)	Pt.E (sc/ha)
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	67	938,00	1.228,06	-290,06	-30,92	18,33	102
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	68	952,00	1.274,78	-322,78	-33,91	18,75	106
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	86	1.204,00	1.321,51	-117,51	-9,76	15,37	110
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	74	1.036,00	1.335,49	-299,49	-28,91	18,05	111
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	84	1.176,00	1.382,22	-206,22	-17,54	16,46	115
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	71	994,00	1.428,94	-434,94	-43,76	20,13	119
N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	74	1.036,00	1.442,83	-406,83	-39,27	19,50	120
N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	65	910,00	1.489,56	-579,56	-63,69	22,92	124
N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	85	1.190,00	1.536,28	-346,28	-29,10	18,07	128
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	73	1.022,00	1.574,66	-552,66	-54,08	21,57	131
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	68	952,00	1.621,39	-669,39	-70,31	23,84	135
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	71	994,00	1.668,11	-674,11	-67,82	23,49	139
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	59	826,00	1.681,99	-855,99	-103,63	28,51	140
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	73	1.022,00	1.728,72	-706,72	-69,15	23,68	144
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	64	896,00	1.775,44	-879,44	-98,15	27,74	148
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	87	1.218,00	1.789,33	-571,33	-46,91	20,57	149
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	76	1.064,00	1.836,06	-772,06	-72,56	24,16	153
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	84	1.176,00	1.882,78	-706,78	-60,10	22,41	157
N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	74	1.036,00	1.921,16	-885,16	-85,44	25,96	160
N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	70	980,00	1.967,89	-987,89	-100,81	28,11	164
N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	70	980,00	2.014,61	-1034,61	-105,57	28,78	168
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	80	1.120,00	2.028,49	-908,49	-81,12	25,36	169
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	80	1.120,00	2.075,22	-955,22	-85,29	25,94	173
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	83	1.162,00	2.121,94	-959,94	-82,61	25,57	177
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	93	1.302,00	2.135,83	-833,83	-64,04	22,97	178
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	88	1.232,00	2.182,56	-950,56	-77,16	24,80	182
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	67	938,00	2.229,28	-1291,28	-137,66	33,27	186
Test.	53	742,00	735,88	6,12	0,82	13,88	61
Média	75	1.043,50	1.693,25	-1.472,75	-145,80	22,79	141

Na Tabela 1, pode-se verificar os valores referentes à produtividade, receita bruta, custo operacional total, índice de lucratividade e a produtividade de equilíbrio para cada tratamento estudado para produção de milho.

Verifica-se que o COT aumentou conforme se aumentou a dose de NPK, variando de R\$ 735,88/ha (testemunha) a R\$ 2.229,28/ha, quando se utilizou a maior dose de fertilizante (N<sub>3</sub>P<sub>3</sub>K<sub>3</sub> 300-120-90 kg ha<sup>-1</sup> de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O), representando um acréscimo de 203%. As variações obtidas pelos tratamentos nas produtividades foram menores, cerca de 75%, devido às condições desfavoráveis do ambiente, conseqüentemente, as produtividades obtidas em todos os tratamentos foram baixas. Desta forma, os resultados econômicos foram negativos para todos os tratamentos estudados, exceto para a testemunha. Para cobrir o COT a produtividade mínima deveria ser de 102 sacas/ha (N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub>) a 186 sacas/ha (N<sub>3</sub>P<sub>3</sub>K<sub>3</sub>). Por ter apresentado baixo custo de produção em relação aos demais tratamentos, a

testemunha apresentou um valor positivo para o lucro operacional R\$ 6,12/ha e índice de lucratividade de 0,82%.

De modo geral, os valores do lucro operacional são inversamente proporcionais aos do COT, já que houve maiores gastos conforme se aumentava as doses dos nutrientes NPK, sem que ocorressem aumentos compensadores de produtividade, resultando em prejuízos maiores à medida que se aumentavam as doses de nutrientes.

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

A adubação proporcionou uma maior produtividade em relação à testemunha, mas não houve resposta às doses crescentes de nutrientes.

Os indicadores econômicos foram negativos para todos os tratamentos, exceto para a testemunha.

#### Referencias Bibliográficas

MARTIN, N.B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M.D.M.; ÂNGELO, J.A.; OKAWA, H. **Sistema “CUSTAGRI”: sistema integrado de custo agropecuário**. São Paulo: IEA, 1997. P.4-7.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N.; DULLEY, R.D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I.A. **Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA**. Agricultura em São Paulo, São Paulo, v.23, p.123-139, 1976.