

## MILHO I

básico é avaliar as diversas cultivares de milho geradas pelas firmas produtoras de sementes e pelas instituições de pesquisas do país. Estes ensaios possibilitam, também, a indicação de cultivares para plantio, principalmente nas regiões onde ainda não existem ensaios regionais.

Algumas empresas estaduais de pesquisa agropecuária possuem rede própria de ensaios regionais para avaliação de cultivares de milho, possibilitando assim a recomendação aos agricultores nas diversas regiões do seu Estado.

A recomendação oficial de cultivares

de milho é feita, anualmente, com base nos resultados dos ensaios regionais e/ou nacionais nas diferentes regiões, os quais são submetidos à aprovação da Comissão Regional de Avaliação e Recomendação de Cultivares de Milho. Após parecer favorável, as resoluções são encaminhadas ao Ministério da Agricultura, onde a lista de cultivares recomendadas é publicada em forma de portarias no Diário Oficial da União. As Comissões Regionais de Avaliação e Recomendação de Cultivares de Milho no Brasil estão divididas por regiões da seguinte maneira:

- CRC - I Rio Grande do Sul e Santa Catarina
- CRC - II Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro e Espírito Santo.
- CRC - III Mato Grosso, Acre, Pará, Rondônia, Amazonas, Roraima e Amapá.
- CRC - IV Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Piauí e Maranhão.

# CALAGEM E ADUBAÇÃO DO MILHO

Francisco Morel Freire <sup>1/</sup>  
Carlos Alberto Vasconcelos <sup>2/</sup>

Sabe-se que para a obtenção de uma boa produtividade, os fatores de produção devem estar em níveis adequados. Desses fatores, a adubação apresenta-se como uma parte muito importante quando se objetiva altas produtividades. Segundo Thompson Jr. (1984), ela é responsável por 35% a 45% da produção. Entretanto, para que esse importante fator de produção possa apresentar a eficácia esperada, as outras condições de solo, especialmente a acidez, devem estar adequadas. Dessa



maneira, a prática da calagem pode assumir um papel decisivo num programa de produção bem elaborado.

## CALAGEM

Várias metodologias podem ser empregadas para calcular as quantidades de corretivo. Entretanto, em Minas Gerais, as mais utilizadas são a do Al e Ca + Mg trocáveis (Comissão 1989) e da saturação de bases (Raij 1981, Raij & Quaggio 1983).

O cálculo da quantidade de corretivo na metodologia Al e Ca + Mg trocáveis é feito através da seguinte fórmula:

$$\text{Necessidade de calcário (t/ha)} = \text{Al} \times \text{F} + [2,0 - (\text{Ca} + \text{Mg})]$$

O fator F, anteriormente pré-fixado em 2,0, passou, segundo a Comissão de Fertilidade do Solo de Minas Gerais (4ª aproximação - Recomendações para o Uso de Corretivo e Fertilizantes em Minas Gerais), a variar em função da textura do solo, da seguinte maneira:

Arenosa - 1,0 a 1,5  
Média - 1,5 a 2,0  
Argilosa - 2,0 a 3,0

O resultado corresponde à quantida-

1/ Engº Agrº, M. Sc, Pesq. EPAMIG/CRCO, Caixa Postal 295, CEP 35715 Prudente de Morais, - MG.  
2/ Engº Agrº, M. Sc, Pesq. EMBRAPA/CNPMS, Caixa Postal 151, CEP 35700 Sete Lagoas, MG.

## MILHO I

de de calcário com PRNT 100% a ser aplicado por hectare. Para calcários com outros valores de PRNT, deve-se usar o seguinte fator de correção:

$$f = \frac{100}{\text{PRNT}}$$

Já a metodologia da saturação de bases, recentemente introduzida no estado de Minas Gerais, emprega a seguinte fórmula:

$$\text{Necessidade de calcário (t/ha)} = \frac{T(V_2 - V_1) \times f}{100}$$

T = Capacidade de troca de cátions (CTC) a pH 7,0, de acordo com a seguinte fórmula:

$$T = S + (H + Al) = Ca + Mg + K + (H + Al)$$

S = Soma de bases

(H + Al) = Acidez determinada por solução de acetato de cálcio normal a pH 7,0

V<sub>1</sub> = Porcentagem de saturação de bases da CTC a pH 7,0, representada pela seguinte equação:

$$V_1 = \frac{100 \times S}{T}$$

V<sub>2</sub> = Porcentagem de saturação de bases da CTC a pH 7,0 desejada

f = Fator de correção para qualidade do calcário

$$f = 100/\text{PRNT}$$

Para a cultura do milho, deve-se aplicar corretivo quando a porcentagem de saturação de bases for inferior a 60% (Raij et al. 1985).

A escolha do método ideal depende da situação particular de cada caso, uma vez que ambos os métodos apresentam limitações e vantagens.

A metodologia do Al e Ca + Mg

trocáveis não permite prever que valor de pH será atingido; o valor de 2,0 eq. mg/100 cm<sup>3</sup> de Ca + Mg empregado na fórmula é empírico. Por outro lado, o cálculo da necessidade de calcário é simples, não exigindo mudanças na rotina dos laboratórios para determinação do H + Al a pH 7,0.

A metodologia da saturação de bases, por sua vez, apresenta uma base mais científica que a do Al e Ca + Mg trocáveis. Ela leva em consideração a capacidade tampão do solo e a porcentagem de saturação de bases ideal para a máxima eficiência econômica da cultura. Apesar disso, ela é também passível de críticas, como, por exemplo: tende a superestimar a quantidade recomendada de calcário, por basear-se na acidez potencial a pH 7,0, onde se inclui hidrogênio trocável associado a radicais orgânicos. Como esse hidrogênio trocável não tem efeito nocivo no crescimento das plantas, o seu valor prático passa a ser questionável. Exige também estudos específicos para estimar o nível de saturação de bases (V) ideal para as culturas e cultivares. Uma discussão mais detalhada a respeito desses métodos de cálculo da necessidade de calcário pode ser encontrada em Lopes & Abreu (1987).

### EXIGÊNCIAS MINERAIS

A extração de nutrientes permite ter-se uma idéia do quanto de fertilizante deverá ser reposto ao solo, de modo a evitar o empobrecimento deste a cada cultura.

A absorção dos nutrientes depende de variáveis, como fertilidade do solo, disponibilidade de água no solo, população de plantas, cultivar, etc. As quantidades extraídas variam, em suma, com o tamanho da colheita.

Baseado nos resultados obtidos por Barber & Olson (1968), citados por Malavolta & Dantas (1987), e Flannery (1987), verifica-se que, para cada tonelada de grãos produzida, são extraídos, em média, por hectare, cerca de 19,5 kg de N; 8,5 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 23,2 kg de K<sub>2</sub>O; 3,5 kg de Ca; 3,3 kg de Mg e 2,1 kg de S. A extração média de micronutrientes, por sua vez, por tonelada de grãos produzida e por hectare, conforme resultados de Barber & Olson (1968) e Andrade (1975), citados por Malavolta & Dantas (1987), é da seguinte ordem: B - 18 g; Cu - 20 g; Fe - 234 g; Mn - 69 g e Zn - 46 g.

Das quantidades extraídas pela cultura, são retiradas do campo com a colheita cerca de 71% do N; 87% do P; 18% do K; 3% do Ca; 30% do Mg; 33% do S; 21% do Cu; 12% do Fe; 13% do Mn e 58% do Zn (Malavolta & Dantas 1987).

### ADUBAÇÃO

Ao se elaborar um programa de adubação para a cultura do milho, deve-se primeiramente definir o nível de produtividade desejada. Como foi visto, as quantidades de nutrientes extraídas dependem da produção. Aliado a esse fator, deve-se também considerar o quanto o solo pode fornecer desses nutrientes, o que pode ser verificado através da sua análise química.

A adubação de plantio deve, assim, ser baseada na análise de solo e de conformidade com os níveis críticos de P e K apresentados no Quadro 1. As quantidades recomendadas de nutrientes, segundo a Comissão de fertilidade do Solo de Minas Gerais (4ª aproximação - Recomendação para o Uso de Corretivos e Fertilizantes em Minas Gerais), para uma produtividade média esperada de 4.000 a 6.000 kg/ha e uma população de 50.000 plantas, encontram-se no Quadro 2.

A cobertura nitrogenada deve ser feita em torno dos 40 dias após a emergência das plantas ou quando estas apresentarem 8 a 10 folhas, aplicando-se de 40 a 70 kg de N/ha. Para plantios em sucessão e/ou rotação com soja, recomenda-se a aplicação de doses menores de nitrogênio. Os resultados obtidos por Viana et al. (1988), em um Latossolo Vermelho-escuro, textura média, de Uberaba (Quadro 3), reforçam essa recomendação, sugerindo, inclusive, a necessidade de mais de um ciclo das culturas soja e milho para que o efeito positivo da rotação se faça sentir nesta última cultura. Quando se utilizar uréia em cobertura, é recomendável que ela seja aplicada em solo úmido e incorporada à profundidade de cerca de 5 cm.

Nos solos onde ocorre a deficiência de zinco, recomenda-se aplicar 3 - 5 kg de Zn/ha, juntamente com a adubação de plantio, ou utilizar fórmulas comerciais que contenham este micronutriente. Chama-se também a atenção para a possibilidade de ocorrência da deficiência de enxofre pelo uso contínuo de fórmulas mais concentradas. Nesse caso, sugere-se a aplicação no plantio ou cobertura de 30 kg de S/ha.

QUADRO 1 – Níveis Críticos de P e K para a Cultura do Milho em Solos de Minas Gerais

Níveis Críticos	P – Disponível 1/			K – trocável 1/
	Textura do Solo			
	Arenosa	Média	Argilosa	
..... ppm .....				
Baixo	0 – 20	0 – 10	0 – 5	0 – 45
Médio	21 – 30	11 – 20	6 – 10	46 – 80
Alto	> 30	> 20	> 10	> 80

1/ Extrator Mehlich.

QUADRO 2 – Recomendação de Adubação de Plantio com os Elementos Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Função da Análise de Solo

P Disponível	K – Trocável								
	Baixo			Médio			Alto		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
..... kg/ha .....									
Baixo	10	90	60	10	90	45	10	90	30
Médio	10	60	60	10	60	45	10	60	30
Alto	10	30	60	10	30	45	10	30	30

QUADRO 3 – Produção de Grãos de Milho, em Função dos Sistemas de Plantio Contínuo de Rotação com Soja e Níveis de N em Cobertura. Uberaba - MG

Sistema de Cultivo	Níveis de N	Ano Agrícola	
		1984/85	1986/87
Rotação soja-milho	0	5952	7230
Rotação soja-milho	40	7025	6925
Rotação soja-milho	80	6949	7433
Média		6642	7196
Milho contínuo	0	5799	4291
Milho contínuo	40	6626	5774
Milho contínuo	80	6880	6903
Média		6435	5656

FONTE: Viana et al. 1988.

## REFERÊNCIAS

- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DE MINAS GERAIS, Lavras, MG. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**; 4. aproximação. Lavras, 1989. 176 p.
- FLANNERY, R. L. Exigências nutricionais do milho em estudo de produtividade máxima. *Inf. Agrônomicas*, ... (37): 6-7, 1987.
- LOPES, A. S. & ABREU, C. A. de. Manejo da fertilidade do solo. *Inf. Agropec.*, 13 (147): 3-21, 1987.
- MALAVOLTA, E. & DANTAS, J. P. Nutrição e adubação do milho, In: PATERNIANI, E. & VIEGAS, G. P., ed. **Melhoramento e produção do milho**. Campinas, Fund. Cargill, 1987. v. 2, p. 541-93.
- RAIJ, B. van. **Avaliação da fertilidade do solo**. Piracicaba, Instituto do Potássio e Fósforo, 1981. 142 p.
- RAIJ, B. van. & QUAGGIO, J. A. **Métodos de análise do solo para fins de fertilidade**. Campinas, Inst. Agrônomico, 1983. 31 p. (Bol. técnico, 81).
- RAIJ, B. van; SILVA, N. M. da; BATAGLIA, O. C.; QUAGGIO, J. A.; HIROCE, H.; CANTARELLA, H.; BELLINAZZI JR.; DECHEN, A. R.; TRANI, P. E. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. Campinas, Inst. Agrônomico, 1985. 107 p. (Bol. Técnico, 100).
- THOMPSON JR., W. R. O enfoque multidisciplinar para atingir alta produtividade. *Inf. Agrônomicas*, ... (28): 5-6, 1984.
- VIANA, A. C.; RESENDE, A. M.; CRUZ, J. C.; FREIRE, F. M.; COELHO, A. M. **Rotação e sucessão de culturas envolvendo sorgo, soja e milho**. s.n.t. np. (Trabalho apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Milho e Sorgo, Piracicaba, 1988).
- Inf. Agropec.*, Belo Horizonte, 14 (164)