

Milho

*Manoel da Silva Cravo
Edilson Carvalho Brasil
José Ribamar Costa Netto
Austrelino Silveira Filho
João Elias Lopes Fernandes Rodrigues
Carlos Alberto Costa Veloso*

Espaçamento e densidade de plantio

Plantio manual

Porte alto: 1,0 m x 0,15 m, com uma semente por cova, com densidade aproximada de 66,6 mil plantas por hectare.

Porte baixo: 0,80 m x 0,20 m, com uma semente por cova, com densidade aproximada de 62,5 mil plantas por hectare.

Plantio mecanizado

O espaçamento pode variar de 0,5 m a 0,9 m entre linhas dependendo do equipamento utilizado e dos cultivos que precedem ou sucedem o milho. O mais comumente utilizado é 0,5 m entre linhas, por favorecer a distribuição espacial das plantas e aproveitar a mesma regulação das máquinas utilizadas no plantio de soja.

Densidade

A densidade pode variar em função da cultivar a ser utilizada, da época de plantio e do nível de investimento. Em geral, populações finais de planta variam de 45 mil plantas por hectare (plantio de segunda safra ou de baixo investimento) a 75 mil plantas por hectare (plantio da safra principal).

Calagem

Dois métodos podem ser usados para cálculos da necessidade de calcário para o milho: o baseado na neutralização do alumínio (Al) e elevação dos teores de cálcio (Ca^{2+}) e magnésio (Mg^{2+}) e o baseado na saturação por bases trocáveis do solo, conforme metodologia descrita a seguir.

Neutralização do Al e elevação dos teores de Ca^{2+} e Mg^{2+}

Aplicar calcário para diminuir a saturação por alumínio para 10%, podendo ser calculada a necessidade de calcário com base nos resultados de análise do solo e usando a seguinte equação:

$$NC = 2,0[Al^{3+} - (SAD \times t/100)] + [2,0 - (Ca^{2+} + Mg^{2+})]$$

Em que:

NC = necessidade de calcário (em t/ha), com poder relativo de neutralização total (PRNT) corrigido para 100%.

SAD = saturação por alumínio desejada no solo, após a calagem, para uma determinada cultura. No caso do milho, SAD = 10.

$$t = S + Al^{3+}$$

$$S = Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+ + Na^+$$

Para solos argilosos, usar 2,5 para o fator multiplicativo da equação, em vez de 2,0.

Saturação por bases trocáveis

A calagem para milho também pode ser aplicada para elevar a saturação por bases para 60%, podendo ser calculada pela seguinte equação:

$$NC = \frac{CTC(V_2 - V_1)}{PRNT}$$

Em que:

NC = necessidade de calcário, em t/ha, com PRNT corrigido para 100%.

CTC = capacidade de troca cátions do solo a pH 7,0 [$Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+ + Na^+ + (H^+ + Al^{3+})$], em $cmol/dm^3$.

V_2 = porcentagem de saturação por bases recomendada para a cultura. Para milho $V_2 = 60\%$.

V_1 = porcentagem de saturação por bases atual do solo, calculada pela fórmula: $SB \times 100/CTC$.

SB = soma de bases trocáveis ($Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+ + Na^+$), em $cmol/dm^3$.

PRNT = poder relativo de neutralização total do calcário.

Para efetuar os cálculos mencionados, os valores dos teores de nutrientes devem estar na mesma unidade. As informações para sua conversão podem ser obtidas no capítulo 3 da Parte 1.

A calagem deve ser feita pelo menos 1 mês antes da semeadura e a quantidade de calcário a aplicar deve ser dividida em duas partes iguais. A primeira metade deve ser aplicada na superfície total do terreno e incorporada na profundidade de 20 cm, com arado ou grade aradora. A segunda deve ser aplicada em seguida e incorporada com grade niveladora. Deve-se dar preferência por calcário dolomítico, especialmente para solo com teor de Mg menor que $0,5 \text{ cmol/dm}^3$.

Calagem no sistema plantio direto

Em área onde se pretende implantar o sistema plantio direto, a amostragem de solo deve ser realizada na profundidade de 0 cm a 20 cm. Recomenda-se fazer a calagem por meio da distribuição uniforme do calcário sobre o solo, procedendo

a incorporação na camada arável com arado ou grade aradora, seguindo-se o método convencional.

Em área com o sistema plantio direto já estabelecido (a partir do 3º ano da implantação), a amostragem do solo deve ser realizada na profundidade de 0 cm a 20 cm. Nesse caso, a dose recomendada de calcário pode ser reduzida à metade ou um quarto da quantidade total calculada e deve ser aplicada superficialmente em área total, sem incorporação.

Gessagem

A necessidade de uso de gesso ocorre quando a análise de solo, na profundidade de 20 cm a 40 cm, indicar saturação por Al maior que 20% e/ou quando o teor de Ca^{2+} for inferior a $0,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$. A correção pode ser feita com o uso de gesso agrícola, aplicado na superfície do terreno, após a calagem, com ou sem incorporação. No entanto, recomenda-se o uso de gesso quando houve histórico de veranico acentuado na região.

A dose de gesso (sulfato de cálcio) pode ser calculada tomando-se como base o teor de argila do solo, usando-se a seguinte equação:

Teor de argila do solo (%) x 50 = kg/ha de gesso agrícola.

Pode-se utilizar, também, um dos critérios descritos anteriormente neste livro, no capítulo Uso de Gesso na Agricultura.

Fósforo e potássio

As recomendações de adubação fosfatada e potássica para a cultura do milho, em função de resultados de análise do solo e diferentes classes de textura do solo, são apresentadas na Tabela 1. O fósforo (P) deve ser aplicado de uma só vez por ocasião do plantio. O potássio (K) pode ser aplicado de uma só vez, junto com a adubação nitrogenada de plantio, ou parcelado, com metade no plantio e o restante juntamente com a adubação nitrogenada em cobertura. O parcelamento é mais indicado para solos de textura arenosa e para quantidades superiores a 50 kg de K_2O por hectare, para evitar o efeito salino causado pelo KCl, principal fonte de K usada na agricultura.

Tabela 1. Recomendação de adubação fosfatada e potássica para a cultura do milho, em função de resultados de análise do solo e diferentes classes de textura, para produtividade estimada de 3,0 t/ha a 6,0 t/ha de grãos.

Disponibilidade de P e K no solo	Textura do solo			P ₂ O ₅ a aplicar (kg/ha)	Teor de K no solo (mg/dm ³) ⁽¹⁾	K ₂ O a aplicar (kg/ha)
	Argilosa	Média	Arenosa			
	Teor de P (mg/dm ³) ⁽¹⁾					
Baixa	0-5	0-8	0-10	90	0-40	70
Média	6-10	9-15	11-18	60	41-60	50
Alta	11-15	16-20	19-25	30	61-90	30
Muito alta	>15	>20	>25	0	>90	0

⁽¹⁾ Extrator Mehlich 1.

Nitrogênio

No plantio, deve-se aplicar pelo menos 30 kg de nitrogênio (N) por hectare, juntamente com a adubação fosfatada, em sulcos de plantio. Recomenda-se aplicar em cobertura de 80 kg a 100 kg de N por hectare aos 35-40 dias após a emergência até o estágio V8, quando as plantas apresentarem de 6 a 8 folhas. A adubação de cobertura pode ser realizada com aplicação a lanço, observando as características da fonte de N utilizada e das taxas de perdas (volatilização e lixiviação) inerentes a esta. A aplicação pode ser realizada, também, nas entrelinhas, utilizando cultivadores e observando as limitações do equipamento, para evitar danos à cultura.

Em áreas recém-desmatadas, com alto teor de matéria orgânica, ou em plantio após cultivo com leguminosas, a dose final de N poderá ser diminuída de 30 kg a 40 kg, em razão da mineralização da matéria orgânica. Em plantios de segunda safra, após cultivo de soja, a dose de N a aplicar em cobertura pode ser entre 45 kg e 60 kg por hectare.

Para híbridos mais produtivos, especialmente em plantio de safra principal, o manejo de N deve levar em consideração a expectativa de produtividade. Recomenda-se utilizar de 15 kg a 20 kg de N total para cada tonelada produzida de grãos (já considerada a taxa de eficiência média dos adubos nitrogenados). Exemplo: para uma expectativa de produtividade de 8 t de grãos por hectare, pode-se aplicar de 120 kg a 160 kg de N por hectare.

Micronutrientes

Em solos com deficiência de micronutrientes, detectada por meio da análise de solo ou foliar, ou em áreas que já vêm sendo utilizadas seguidamente com a cultura do milho ou outra cultura sem adubação com micronutrientes, aplicar 30 kg/ha de FTE BR 12, em mistura com o adubo fosfatado. Só fazer novas aplicações caso os resultados de análise do solo ou foliar indiquem deficiência de micronutrientes.

Acompanhar os teores dos micronutrientes nos tecidos foliares é uma prática que pode auxiliar na definição de manejos de suprimento mais específicos para cada elemento.

Recomendações técnicas adicionais

Para garantir o fornecimento de enxofre (S) às plantas, principalmente em áreas com muito tempo de uso ou com baixos níveis desse nutriente em análises de solo ($\leq 4,0 \text{ cmol/dm}^3$) ou de tecido foliar ($< 1,5 \text{ g/kg}$), recomenda-se usar as combinações de adubação de plantio e cobertura que incluam sulfato de amônio e/ou superfosfato simples, uma vez que a cultura exige de 2 kg a 3 kg de S para cada tonelada de grãos produzida.