

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



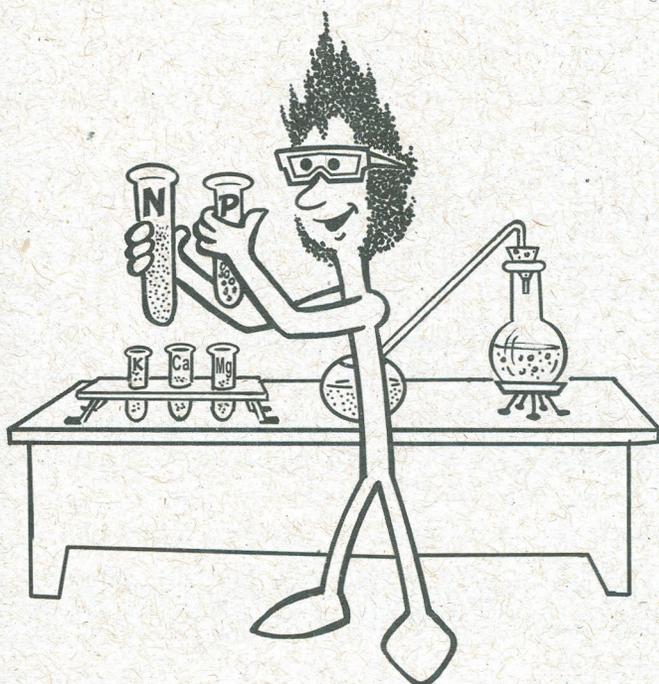
O produtor pergunta, a Embrapa responde

*Israel Alexandre Pereira Filho
José Avelino Santos Rodrigues*

Editores Técnicos

***Embrapa
Brasília, DF
2015***

6 Exigências Nutricionais e Adubação



*Flávia Cristina dos Santos
Álvaro Vilela de Resende
Antônio Marcos Coelho*

112

Quais são as condições de fertilidade do solo para o adequado desenvolvimento e para a boa produtividade de sorgo?

No Brasil, de um modo geral, a maioria dos solos agricultáveis localizados entre a linha do Equador e o trópico de Capricórnio caracteriza-se por apresentar características mineralógicas com predominância de caulinita (> 70%) e/ou óxidos de ferro e alumínio, argila de baixa atividade, carga variável, elevada acidez, presença de alumínio (Al) tóxico, baixo conteúdo de bases trocáveis e baixa fertilidade natural. Essas condições demandam o uso de corretivos e fertilizantes para o alcance de níveis elevados de produtividade e qualidade dos produtos.

O conhecimento desse fato é importante, pois, apesar de suas características relacionadas à tolerância a estresses hídricos, um mito que deve ser quebrado é o fato de o sorgo se adaptar aos solos degradados e de baixa fertilidade. O que tem sido verificado em condições experimentais e na prática é que o sorgo responde intensamente a incrementos na melhoria da fertilidade dos solos.

Deve-se buscar o condicionamento do perfil do solo em subsuperfície, principalmente com relação ao fornecimento de cálcio (Ca) e à redução da toxidez de Al por meio de calagem e gessagem. Essa estratégia torna o ambiente edáfico favorável a um maior aprofundamento do sistema radicular, fato que ameniza os efeitos prejudiciais dos períodos de deficit hídrico sobre a produtividade.

113

É viável adubar a cultura do sorgo safrinha em uma condição com grande possibilidade de ocorrência de estresse climático?

O sorgo safrinha, cultivado sem irrigação no período de verão/outono (semeadura nos meses de fevereiro a meados de março), em sucessão a outras culturas, principalmente a soja, possui algumas características peculiares. Nessa época, o potencial de produtividade

é menor e os riscos aumentam em virtude das menores precipitações pluviais, das baixas temperaturas e da menor radiação solar na fase final do ciclo da cultura. Nessas condições, os principais questionamentos levantados pelos agricultores são: a) é viável adubar a cultura do sorgo semeada em sucessão, em uma condição com problemas de deficiência hídrica? b) quais são os parâmetros para a tomada de decisão? c) quais são as doses recomendadas e como se deve manejar essa adubação? Para responder a esses questionamentos, aspectos relacionados às exigências nutricionais do sorgo, de acordo com o potencial de produtividade e o nível de fertilidade dos solos, devem ser considerados.

Com relação à qualidade do solo, deve-se utilizar área que apresente, no mínimo, um perfil de 40 cm sem problemas de acidez, além de alto teor de matéria orgânica e teores adequados de fósforo (P) e de potássio (K) na camada superficial. Em média, as produtividades obtidas na safrinha são inferiores às da safra normal. Diante desse potencial produtivo limitado, a melhor estratégia é se valer do efeito residual da adubação realizada na safra normal, investindo algum recurso principalmente na adubação de plantio do sorgo safrinha. A opção por utilizar ou não a adubação de cobertura depende do acompanhamento das condições gerais de desenvolvimento da lavoura de safrinha e das previsões do tempo (clima).

114

Quais são as etapas a serem seguidas para o estabelecimento de um programa de recomendação e manejo da adubação para o sorgo?

Antes de qualquer coisa, é preciso conhecer, por meio de análises químicas dos solos associadas ao histórico de uso, o potencial de fornecimento de nutrientes do solo da área a ser cultivada. Outro aspecto refere-se às exigências nutricionais, que variam de acordo com a produtividade esperada, características do sistema de produção, época de cultivo, etc. Por exemplo, os sistemas de produção com menor investimento em tecnologia e os cultivos



de safrinha normalmente são associados à aplicação de menores quantidades de adubos. Já os sistemas de produção com maior investimento em tecnologia e os cultivos na safra normal resultam em maior potencial de produtividade e, conseqüentemente, em maior resposta à aplicação de fertilizantes.

De posse da análise de solo e definida a expectativa de produtividade, elaborase um programa das necessidades de corretivos e fertilizantes. A análise de solo e o histórico de calagem e adubação das glebas são subsídios importantes para definir os nutrientes e as quantidades que devem ser fornecidas nas adubações corretivas; de semeadura e em cobertura. Em seguida, devem ser escolhidos os corretivos e fertilizantes mais apropriados e de menor custo, finalizando com o estabelecimento das estratégias de manejo no tocante à época, à forma e aos cuidados necessários na aplicação desses insumos. Assim, é imprescindível a utilização de instrumentos de diagnose de possíveis problemas nutricionais que, uma vez corrigidos, aumentarão a probabilidade de sucesso com a cultura. É recomendável ainda que o produtor busque auxílio de um profissional da área de Ciências Agrárias, que poderá definir, de forma mais acertada, a tomada de decisão quanto ao manejo da adubação, com base em critérios técnicos.

115

Quais são os procedimentos utilizados para a diagnose da necessidade de adubação para o sorgo?

Para o estabelecimento de um programa de calagem, gessagem e adubação do sorgo, as seguintes ferramentas têm sido normalmente utilizadas: análise química do solo, análise foliar e diagnose visual da planta. Análises químicas e físicas de amostras de solo permitem conhecer sua capacidade de suprimento de nutrientes. A análise foliar possibilita o monitoramento dos níveis de suficiência nutricional na planta e constitui uma ferramenta auxiliar

para o uso eficiente dos fertilizantes. A visualização de sintomas de deficiência na lavoura é um elemento auxiliar na identificação de eventuais carências nutricionais. No entanto, para a identificação da deficiência com base na sintomatologia é necessário que o técnico tenha razoável experiência de campo, uma vez que deficiências nutricionais podem ser confundidas com sintomas de doenças e distúrbios fisiológicos.

116

Quais são os procedimentos necessários para uma correta amostragem de solos?

Para que os resultados de uma análise química de solo tenham validade e representatividade, é indispensável o máximo de cuidado e critério na coleta de amostras que deverão ser enviadas ao laboratório. O esquema de amostragem mais comum é ao acaso. Nesse esquema, a propriedade ou a área a ser amostrada deve ser dividida em glebas de até 10 ha, e cada uma delas deve ser numerada. As glebas devem ser homogêneas quanto ao uso anterior, tipo de solo e aspectos gerais de relevo e vegetação. As glebas são percorridas em zigue-zague, retirando-se 20 amostras simples, as quais devem ser misturadas. Em seguida, separa-se uma amostra composta de cerca de 500 g que será enviada ao laboratório. A correta identificação das amostras é um ponto importante a ser observado, a fim de evitar erros de localização das respectivas glebas e permitir o registro organizado do histórico de fertilidade das áreas.

117

Qual é a melhor época para realizar a amostragem de solo para análises químicas?

A análise química de solo pode ser feita em qualquer época do ano, mas é importante realizar a amostragem até, no mínimo, 120 dias antes da semeadura do sorgo. Essa antecedência é necessária porque os processos de análises em laboratório, interpretação dos

resultados, aquisição de calcário e adubo demandam algum tempo. Além disso, havendo necessidade de se realizar a calagem, é preciso um período de cerca de 90 dias após a aplicação do calcário para que este possa reagir no solo, corrigindo a acidez.

118

Em que profundidade devem ser coletadas as amostras de solo e com que frequência a análise de solo deve ser realizada?

No caso de lavouras cultivadas no sistema de preparo convencional do solo, são recomendadas amostragens das camadas de 0 a 20 cm e de 20 cm a 40 cm. Para solos em sistema de plantio direto consolidado (³ 5 anos), as camadas amostradas devem ser de 0 a 10 cm e de 10 cm a 20 cm. A coleta de amostras de solos na camada subsuperficial (de 20 cm a 40 cm) é indicada para uma caracterização inicial da área (na primeira vez que se analisa o solo) e sempre que se queira avaliar a disponibilidade de enxofre (S) e detectar a necessidade ou não de aplicação de gesso agrícola.

Em áreas já cultivadas, é importante que as amostras simples sejam coletadas em pontos distribuídos nas entrelinhas e nas linhas de semeadura da cultura anterior. As linhas adubadas em cultivos anteriores apresentam resíduos de fertilizantes que podem levar a uma superestimativa da disponibilidade de nutrientes, sendo necessário mesclar os pontos de coleta das amostras.

As ferramentas mais comumente utilizadas para a coleta de amostras de solo são: a enxada, o enxadão, a pá de corte, os trados e as sondas. Atualmente, existem no mercado empresas de prestação de serviços que realizam a amostragem georreferenciada de solos, análises químicas e físicas, elaboração de mapas e aplicações de corretivos e fertilizantes a taxas variáveis, utilizando equipamentos munidos de dispositivos automatizados.

Em relação à frequência de análise de solo, vale considerar que os resultados obtidos fornecem informações que são úteis por um período de 3 a 4 anos, visto que as aplicações de calcário, gesso, P e K podem apresentar efeito residual ao longo desse período.

Assim, sugere-se a realização de nova amostragem e análise de solo a cada 3 anos. Por sua vez, pode ser necessária maior frequência quando se trata de sistemas de produção mais intensivos ou sempre que houver indicativos de alteração na fertilidade do solo ou na produtividade da cultura.

119

Quais análises devem ser solicitadas ao laboratório para se conhecer a fertilidade do solo?

As principais determinações que precisam ser feitas são as análises químicas consideradas de rotina, tais como: o pH, os teores de Al trocável, hidrogênio + Al, P, K, Ca e magnésio (Mg), etc. Também é importante determinar o teor de matéria orgânica e a granulometria ou textura do solo (teores de argila, silte e areia). Atualmente, tem assumido grande importância a solicitação das análises de S e micronutrientes – boro (B), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn).

120

Quando e como devem ser realizadas a amostragem de folhas e a análise foliar do sorgo para diagnóstico do estado nutricional?

Para o sorgo, devem-se coletar as folhas no período compreendido entre as fases de emborrachamento e florescimento – emissão das panículas. Recomenda-se coletar 30 folhas por talhão homogêneo, na parte mediana das plantas (uma folha por planta). As folhas devem ser acondicionadas em sacos de papel, identificadas de forma adequada e enviadas o mais breve possível para um laboratório de confiança e com controle de qualidade de análises.

As folhas não devem ser coletadas se, nas semanas antecedentes, foi feito uso de adubação foliar e aplicação de defensivos. O diagnóstico nutricional, por meio da análise foliar, não pode ser considerado como uma avaliação definitiva e deve integrar um conjunto de outros métodos, como análises químicas de

solos, histórico das adubações usadas, diagnóstico visual, consulta a resultados experimentais, comparação com a experiência de outros agricultores e avaliação da produtividade, que devem confirmar ou não as necessidades de correção indicadas pelo diagnóstico nutricional.

121

Qual é o nível de acidez do solo tolerado pelo sorgo e como deve ser corrigido?

De um modo geral, para as cultivares atualmente disponíveis no mercado, o sorgo é classificado como sendo de baixa tolerância à acidez dos solos. Assim, solos com saturação por Al (valor “m” da análise de solo) maior do que 20% limitam o potencial produtivo da cultura. Nessas condições, deve-se aplicar o calcário, objetivando corrigir a acidez e tornar insolúvel o Al, que é tóxico às plantas, bem como corrigir o fornecimento de Ca e Mg. Como a calagem é uma prática normalmente aplicada em sistemas de culturas em rotação ou sucessão, na sua recomendação deve-se priorizar a cultura mais sensível à acidez do solo.

122

Como definir a quantidade e o tipo de corretivo da acidez a ser aplicado no solo?

Existem boletins específicos de algumas regiões e estados que apresentam fórmulas e detalham os procedimentos para recomendação de calagem. Uma vez determinada a necessidade de calagem, a quantidade de calcário a ser aplicada na lavoura depende ainda de outros aspectos, como as características do corretivo (poder relativo de neutralização total – PRNT) e a profundidade de incorporação no solo.

Existem vários produtos que têm ação corretiva da acidez, tais como: calcários, cal virgem, cal hidratada, silicatos e escórias de siderurgia. Porém, o calcário é o corretivo mais comumente encontrado nas diversas regiões produtoras do País. Existem

diferentes tipos de calcário que variam quanto à natureza física (granulometria) e composição química (como, por exemplo, teores de Ca e Mg). Calcários finos reagem mais rapidamente que os de granulometria grosseira, mas têm menor efeito residual no solo. A escolha de um calcário com teor mais elevado de Mg deve ser priorizada quando o teor desse nutriente no solo estiver abaixo de $0,5 \text{ cmol/dm}^3$. Além disso, na tomada de decisão sob os aspectos técnicos e econômicos, em relação à escolha do corretivo a ser usado na calagem, devem-se considerar: a) o PRNT; b) o preço por tonelada efetiva, que pode ser calculado pela fórmula: preço por tonelada efetiva = preço na propriedade $\times 100/\text{PRNT}$.

123

Como deve ser realizada a calagem em plantio convencional?

Os efeitos da calagem se restringem à camada de incorporação do calcário. A utilização de arado ou grade aradora em sistema de plantio convencional permite que o calcário distribuído a lanço seja incorporado até 20 cm de profundidade (ou um pouco mais). No caso de profundidade de incorporação diferente de 20 cm, a quantidade de corretivo a aplicar deverá ser corrigida para mais (profundidade maior que 20 cm) ou para menos (profundidade menor que 20 cm), de modo que se evite o excesso ou a falta de calcário. Visando a uma melhor distribuição do calcário na camada de incorporação, para doses maiores que 3,0 t/ha, é recomendado aplicar metade da dose antes da aração e a outra metade após a aração e antes da gradagem niveladora.

124

Como deve ser feita a calagem em plantio direto estabelecido?

Como no sistema plantio direto (SPD), não deve haver revolvimento do solo, o manejo da calagem precisa ser muito bem feito antes da implantação do sistema. Nesse caso, o processo é idêntico

ao indicado para o sistema de preparo convencional. Em áreas com o plantio direto estabelecido (³ 5 anos), não é feita a incorporação do calcário, que é simplesmente aplicado a lanço, na superfície do solo. Sugere-se que se considere a aplicação correspondente à dose recomendada para correção na camada de 0 a 10 cm e monitoramento mais frequente das condições de acidez do solo no perfil. Em ambos os sistemas, a calagem deve ser realizada, preferencialmente, com antecedência de 90 dias do plantio.

125

Se a calagem apenas corrige a acidez da camada superficial, como se deve manejar a acidez da camada subsuperficial?

Como já mencionado, o efeito da calagem é restrito à camada de incorporação do calcário que normalmente atinge a profundidade de 20 cm. Entretanto, muitos solos apresentam acidez subsuperficial (abaixo de 20 cm). Nessas condições, o gesso agrícola ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) é um composto que apresenta maior mobilidade que o calcário (CaCO_3) no solo, alcançando camadas mais profundas. Assim, a gessagem possibilita o fornecimento de Ca e a redução da toxidez por alumínio abaixo da camada de 20 cm. É importante ressaltar que a gessagem não substitui a calagem e não propicia elevação do pH do solo. O gesso pode ser também utilizado como fonte de Ca e S para o sorgo.

126

Como definir a quantidade de gesso a ser aplicada e como deve ser feita a gessagem?

A gessagem é recomendada quando, na camada de 20 cm a 40 cm ou abaixo, tem-se teor de Ca menor que $0,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ ou saturação por Al maior que 20%. Nesse caso, pode-se aplicar 50 kg de gesso para cada 1% de argila na análise do solo. O gesso deve ser aplicado a lanço, sem a necessidade de incorporação e, preferencialmente, após a calagem. O efeito residual da gessagem é de, pelo menos, 5 anos.

127 Quais são as exigências nutricionais do sorgo?

Como qualquer outra cultura, o sorgo demanda diversos elementos químicos considerados nutrientes essenciais: N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, molibdênio (Mo) e Zn. Os seis primeiros (N, P, K, Ca, Mg e S) são requeridos em maiores quantidades, por isso são chamados de macronutrientes. Os demais são requeridos em quantidades muito pequenas, e são chamados de micronutrientes (B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn).



128 O que é adubação corretiva?

Em muitas regiões do País, sobretudo nas áreas de Cerrado, quando a vegetação nativa é retirada para o estabelecimento de lavouras, a condição inicial de fertilidade do solo não permite obter produtividades satisfatórias de sorgo. É preciso promover a elevação dos teores iniciais dos nutrientes no solo, principalmente do P e, eventualmente, K e micronutrientes. Para tanto, deve-se realizar a chamada adubação corretiva, que consiste da aplicação de fertilizantes em quantidades que gerem alguma reserva mínima desses nutrientes.

129 Como devem ser feitas as adubações corretivas?

No caso do P, uma regra geral é aplicar de 3 kg/ha a 5 kg/ha de P_2O_5 para cada 1% de argila, quando a análise de solo indicar teor de P muito baixo ou baixo. No caso do K, são recomendados de 25 kg/ha a 100 kg/ha de K_2O , conforme a capacidade de troca de cátions (CTC). Solos arenosos apresentam menor CTC e devem receber menores doses de K. A adubação corretiva com

micronutrientes pode ser feita com cerca de 50 kg/ha de fertilizantes do tipo “fritas” (*fritted trace elements* – FTE), que normalmente fornecem vários micronutrientes simultaneamente. Os fertilizantes utilizados nas adubações corretivas devem ser aplicados a lanço e incorporados com grade a cerca de 20 cm de profundidade, preferencialmente após a calagem e antes do plantio.

130 O que é adubação de manutenção?

Mesmo quando se faz uso de adubações corretivas, são necessárias aplicações de fertilizantes em cada cultivo de sorgo, denominadas adubações de manutenção, que visam, principalmente, repor os nutrientes removidos na colheita.

131 Que quantidade de nutrientes é extraída e exportada pela cultura do sorgo?

Existem cultivares de sorgo para diferentes finalidades: sorgo granífero, sorgo pastejo, sorgo silagem, sorgo sacarino e sorgo biomassa (bioenergia). Desse modo, a quantidade de nutrientes absorvida e exportada varia de acordo com a produção de massa e dos componentes da planta que são retirados da lavoura com a colheita.

– O sorgo granífero, por exemplo, acumula cerca de 30 kg de N, 6 kg de P, 23 kg de K e 2,7 kg de S para cada tonelada de grão produzida, dos quais 17 kg de N, 4 kg de P (9 kg de P_2O_5), 5 kg de K (6 kg de K_2O) e 1,2 kg de S são exportados com a colheita dos grãos. É importante atentar para o fato de que, quando a planta inteira é colhida, como é o caso do sorgo silagem, sacarino e biomassa, a remoção de nutrientes é bem maior, e a principal diferença relaciona-se ao K, cuja extração atinge em média o valor de 10 kg de K (12 kg de K_2O) por tonelada de matéria seca produzida.

Com relação aos micronutrientes, as quantidades requeridas pelas plantas de sorgo são muito pequenas. Entretanto, a deficiência

de um deles pode ter tanto efeito na desorganização de processos metabólicos e na redução na produtividade quanto a deficiência de um macronutriente, como, por exemplo, o N. A manutenção dos restos culturais do sorgo granífero na lavoura devolve ao solo grande parte dos nutrientes contidos na palhada. Quando a planta de sorgo é colhida inteira (silagem e bioenergia), a exportação de nutrientes é muito maior, havendo rápido esgotamento da fertilidade do solo.

132 Em quais estádios fenológicos de desenvolvimento da cultura do sorgo as exigências nutricionais são maiores?

Definida a necessidade de aplicação de fertilizantes para a cultura do sorgo, o passo seguinte, que é de grande importância no manejo da adubação, visando à máxima eficiência, é o conhecimento da absorção e acumulação de nutrientes nos diferentes estádios de desenvolvimento da planta, identificando as épocas em que os elementos são exigidos em maiores quantidades. Essa informação, associada ao potencial de perdas por lixiviação de nutrientes nos diferentes tipos de solos, é um fator importante a ser considerado na aplicação parcelada de fertilizantes, principalmente nitrogenados e potássicos. O sorgo apresenta períodos diferentes de intensa absorção. O primeiro ocorre durante a fase de desenvolvimento vegetativo, das folhas V7 a V12. O segundo ocorre durante a fase reprodutiva ou de formação dos grãos. Assim, para altas produtividades deve-se garantir boa disponibilidade de nutrientes durante todos os estádios de desenvolvimento da planta.

133 Qual é o critério utilizado para definir as doses de nutrientes a serem aplicadas na cultura do sorgo?

Ainda é muito comum a prática de definição das doses de aplicação de fertilizantes com base em experiências locais ou em dados gerais de requerimento das culturas. Embora sejam informações úteis para obtenção de níveis médios de produtividade,

geralmente são pouco efetivas ou antieconômicas. Os solos apresentam diferenças em sua capacidade de fornecimento de nutrientes, dependendo das reservas totais e da disponibilidade dos nutrientes para as raízes. Desse modo, é necessário quantificar, por meio de análises químicas, o potencial dos solos em fornecer os nutrientes e o estado nutricional das plantas como instrumentos para o uso eficiente de fertilizantes.

Pelo fato de culturas com maiores rendimentos extraírem e exportarem maiores quantidades de nutrientes e, portanto, necessitarem de doses diferentes de fertilizantes, nas recomendações oficiais de adubação para a cultura do sorgo no Brasil, as doses dos nutrientes são segmentadas conforme a produtividade esperada. Isso se aplica mais apropriadamente, a nutrientes como o N e o K, extraídos em grandes quantidades, mas também é válido para o P e, de certo modo para o S. O conceito é menos importante para o Ca e o Mg, cujos teores nos solos, com a acidez adequadamente corrigida, devem ser suficientes para culturas de sorgo com altas produtividades.

134

Quais são as épocas adequadas para realizar a adubação do sorgo?

Com base nas informações sobre o potencial produtivo dos solos (fertilidade e textura) e sobre as exigências nutricionais do sorgo durante o seu desenvolvimento, pode-se estabelecer que duas épocas são importantes para a aplicação de fertilizantes: a semeadura e o estágio de desenvolvimento vegetativo. A definição dessas épocas é baseada no conhecimento a respeito da absorção e da acumulação de nutrientes nas diferentes fases de desenvolvimento da planta, com identificação das épocas em que os elementos são exigidos em maiores quantidades, bem como o potencial de perdas por lixiviação dos nutrientes nos diferentes tipos de solos, os quais são fatores importantes que devem ser considerados na aplicação parcelada de fertilizantes, principalmente nitrogenados e potássicos.

Que nutrientes devem ser aplicados na semeadura do sorgo?

Dependendo da dose recomendada, do risco de queima de raízes em razão da salinidade de determinados fertilizantes, das perdas por lixiviação no perfil do solo e das questões operacionais, alguns nutrientes devem ser aplicados na semeadura do sorgo, tais como o N e o K. Esses nutrientes devem ter suas doses normalmente parceladas, aplicando-se parte na semeadura e parte em cobertura. O P deve ser preferencialmente fornecido durante o período de semeadura. Para alguns micronutrientes, além da aplicação via solo ou nas sementes por ocasião da semeadura, aplicações via pulverizações foliares também podem ser utilizadas. Em algumas situações, como em solos cuja fertilidade é classificada na classe média ou alta e por questões operacionais, a adubação utilizando formulações que contenham N-P-K + micronutrientes pode ser aplicada a lanço em pré-plantio. Posteriormente, a adubação nitrogenada de cobertura é suplementada.

Como definir as quantidades de N e K a serem aplicadas em cobertura?

O potencial produtivo da lavoura é o principal critério para dimensionar as quantidades de N e/ou K a serem fornecidas em cobertura. Para o K, além da análise de solo, deve-se também levar em consideração o tipo de exploração: produção de grãos, forragem ou bioenergia. Lavouras de alta produtividade exigem fornecimento adicional de N e K proporcionalmente maior que dos demais nutrientes.

O histórico de uso (adubações anteriores, tipos de culturas em rotação/sucessão, etc.) e de produtividade das lavouras, as condições climáticas, além de outros fatores que interferem no desenvolvimento das plantas durante o ciclo do sorgo, podem ser utilizados para ajustes na adubação de cobertura. No caso do

sorgo safrinha, a deficiência hídrica, que normalmente ocorre nas lavouras, limita fortemente o potencial de produção; com isso, a maioria dos produtores não utiliza a adubação de cobertura ou a fazem em doses mínimas.

137

Em que época deve ser feita a adubação de cobertura com N e K?

A adubação de cobertura deve ser aplicada a partir de 30 dias após à germinação, quando as plantas apresentarem de quatro a seis folhas ou de 30 cm a 40 cm de altura. Quando o solo for arenoso e a adubação de plantio exceder 80 kg/ha de K_2O , a dose deverá ser dividida, deixando-se metade para aplicação junto com a cobertura nitrogenada. Quando o sorgo for cultivado para produção de forragem ou biomassa (bioenergia), para o que normalmente são necessárias doses mais altas de K, pode-se dividir a adubação em cobertura em mais de uma aplicação durante a fase vegetativa.

138

Como se define a necessidade de adubação com micronutrientes?

Existem duas filosofias básicas para a aplicação de micronutrientes: prescrição e restituição. A primeira utiliza a análise de solo e/ou foliar para avaliar a disponibilidade e definir doses a serem aplicadas. A filosofia de restituição vem sendo utilizada principalmente nas áreas que têm atingido altos tetos de produtividade e naquelas em que os problemas de deficiências têm se intensificado pelas altas taxas de exportação.

Um aspecto importante a ser observado em relação aos micronutrientes é o fato de o intervalo de variação entre os teores considerados deficientes ou excessivos (tóxicos) para as plantas ser muito pequeno. Portanto, é preciso tomar cuidado para não aplicar os micronutrientes em quantidades acima das recomendadas. Os micronutrientes podem ser aplicados em adubações de manutenção

via solo ou via foliar. A adubação no solo é feita juntamente com a adubação NPK de plantio.

A maioria dos formulados NPK comercializados no País é enriquecida com Zn e outros micronutrientes. As áreas novas de cultivo no Brasil respondem à adubação com micronutrientes, e o Zn é o que apresenta maior retorno para a cultura do sorgo. Com o passar do tempo de cultivo, os teores de micronutrientes no solo, principalmente de Zn e Cu, tendem a aumentar em razão das adubações sucessivas.

139

Em que época deve ser feita a adubação foliar com micronutrientes?

A aplicação de micronutrientes na cultura do sorgo via pulverização foliar é realizada no período de desenvolvimento vegetativo de quatro a sete folhas completamente desenvolvidas. Essa fase é conhecida como a janela para aplicação foliar de micronutrientes. Normalmente, para a maioria dos micronutrientes são necessárias duas aplicações durante essa fase. O volume da calda pode variar de 150 L/ha a 250 L/ha, e o maior volume é utilizado quando os micronutrientes são aplicados juntamente com algum tipo de inseticida para o controle de pragas da parte aérea do sorgo.

