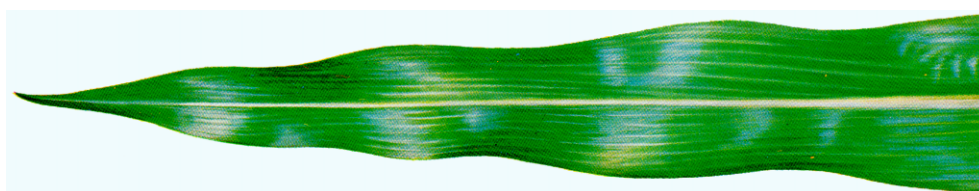


## Seja o doutor do seu milho

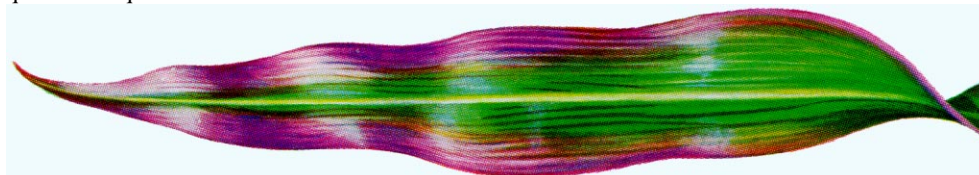
Você já fez o "check-up" do seu milho este ano? Todo agricultor deveria aprender a reconhecer os sintomas que são ilustrados aqui – sinais que demonstram que uma cultura de milho está deficiente em um ou mais nutrientes essenciais para o crescimento sadio da planta e para produções lucrativas. Você pode ser o doutor do seu milho. Esta é uma parte importante do manejo da cultura: examinar regularmente as plantas e identificar os sinais que significam problemas para o seu desenvolvimento.

Os ótimos retornos econômicos de seu investimento na cultura dependem de um adequado suprimento de nutrientes em todo o período de desenvolvimento. Esses sintomas de deficiência nutricional indicam que as necessidades não estão sendo supridas. Examine a cultura várias vezes durante seu desenvolvimento. Algumas deficiências detectadas precocemente podem ser corrigidas por aplicação de fertilizantes em cobertura. Mesmo que elas não possam ser corrigidas este ano, o conhecimento de onde elas ocorrem pode ser de valia para o planejamento do programa de adubação para o próximo plantio.

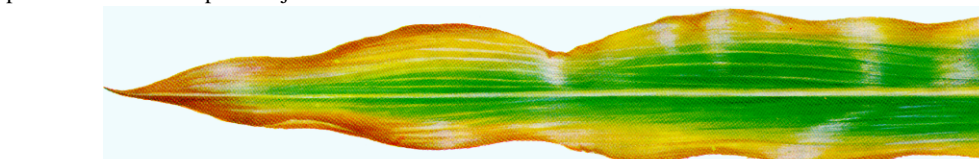
As folhas de milho saudáveis devem ter coloração verde escura brilhante. Isso indica altos níveis de clorofila, essenciais para captar a energia solar e produzir açúcares, necessários para o crescimento e o desenvolvimento da planta. Qualquer estresse ou falta de nutriente irá alterar a coloração e diminuir a produção de açúcar.



**Folhas saudáveis brilham** com uma coloração verde escura quando adequadamente alimentadas.



**A deficiência de fósforo** marca as folhas com vermelho-púrpura, particularmente em plantas jovens.



**A deficiência de potássio** aparece como uma queimadura ou secamento da ponta e das margens das folhas inferiores.



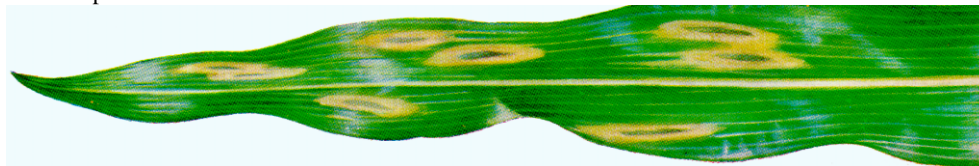
**O sinal da fome de nitrogênio** é um amarelecimento que começa na ponta e se move para o meio da folha, na forma de um V deitado.



**A deficiência de magnésio** causa listras esbranquiçadas (clorose internerval) paralelas à nervura principal e às vezes uma coloração púrpura na face inferior das folhas mais velhas.



**A seca** provoca uma coloração verde acinzentada nas plantas; as folhas podem se enrolar e ficar com o diâmetro de um lápis.



**Doenças**, como a causada por *Helminthosporium*, começam com pequenas manchas e gradualmente se espalham sobre a folha.



**Produtos químicos** ocasionalmente podem queimar a ponta, as margens e outras partes em que tiveram contato. O tecido morre, a folha torna-se esbranquiçada.

Ilustrações: Maynard Reece

Traduzido do artigo escrito por K.C. Berger, Professor de Solos da University of Wisconsin - College of Agriculture; revisado e adaptado por Dr. Harold F. Reetz, Jr., Diretor do Potash & Phosphate Institute (PPI).

## DEFICIÊNCIA DE NITROGÊNIO (N)

A deficiência de nitrogênio é menos provável de ser detectada precocemente, mas quando as plantas jovens apresentam leve coloração verde amarelada, pode significar falta de N. Se a deficiência for detectada no início, a adubação nitrogenada em cobertura pode ajudar a resolver o problema.

Depois que o milho alcançar a altura dos joelhos, a taxa de crescimento aumenta, e a demanda por N cresce rapidamente. Exigências de 3,5 kg de N/ha.dia são comuns e podem ser duas vezes maior durante os períodos de pico de demanda. Se não houver suficiente nutriente disponível, as folhas inferiores começam a amarelar no ápice, com amarelecimento progressivo ao longo da nervura principal.

Visto que o N é um nutriente móvel na planta, os sintomas caminham gradualmente para as folhas superiores da planta. As folhas inferiores morrem.

A análise de tecido para N pode ser feita no campo, usando indicadores químicos ou aparelhos eletrônicos de medida, como o medidor de clorofila, para auxiliar na diagnose da deficiência.

Morte prematura da planta e espigas pequenas e palhentas resultam da deficiência de N.

## DEFICIÊNCIA DE FÓSFORO (P)

A deficiência de fósforo geralmente aparece quando as plantas são muito jovens. Um sintoma inicial é a coloração púrpura-avermelhada das folhas. Colmos frágeis e delgados – improdutivos ou com espigas pequenas e torcidas – também indicam deficiência de fósforo. Condições de baixas temperatura e ar excessivamente seco ou úmido no período inicial de crescimento, ou qualquer restrição física ao desenvolvimento das raízes, podem induzir aos sintomas de deficiência, ainda que haja adequado suprimento de fósforo no solo. A deficiência de fósforo também resulta em maturidade atrasada.

As altas taxas de absorção por dia, principalmente do florescimento à granação, salientam a importância da alta fertilidade do solo para a nutrição adequada de fósforo.

## DEFICIÊNCIA DE POTÁSSIO (K)

A deficiência de potássio mostra-se inicialmente como um amarelecimento e bronzeamento ao longo das

1. **Colmos saudáveis** têm tamanho normal. O corte de uma seção do colmo abaixo da espiga mostra a medula branca, sadia.
2. O **potássio** está faltando quando a parte seccionada mostra uma cor marrom escura nos nódulos.
3. A **deficiência de fósforo** causa colmos delgados e quebradiços, muitas vezes sem espigas. Note a coloração púrpura das folhas inferiores.
4. **Perfilhos** podem se formar quando o milho recebe muito nitrogênio no início do crescimento. O corte de uma seção do colmo também mostra danos causados pela broca.
5. Os sintomas de **doença** encontrados nos colmos incluem tecidos vasculares escuros no corte de uma seção superior e medula mais escura no corte inferior. A podridão do colmo inicia-se no seu interior, causando sua ruptura e morte prematura, e enrugamento das espigas, com grãos palhentos e com baixo peso.





Nas plantas saudáveis e produtivas as **raízes se estendem** em profundidade e exploram um grande volume do solo.



**Espigas normais**, de milho bem adubado e produtivo, normalmente pesam de 150 a 225 g. A extremidade das espigas pode não estar completamente ocupada com grãos.



**Espigas enormes**, com mais de 225 g de peso e com sementes cobrindo a extremidade do sabugo indicam que a população de plantas pode estar abaixo da desejável para produtividade máxima econômica.

A **deficiência de fósforo** durante as primeiras semanas de desenvolvimento torna o sistema radicular superficial, com pouca expansão.

As **brocas de raízes** desbastam e engrossam as raízes, conforme se alimentam delas, e constroem túneis nas maiores.



**Espigas pequenas** podem ser sinal de baixa fertilidade, população excessiva ou outros problemas.



**Solos adensados em subsuperfície** são os principais responsáveis pelo sistema radicular superficial. O milho com poucas raízes não pode resistir à seca e é facilmente derrubado por ventos fortes.



A **deficiência de potássio** se traduz em espigas com poucos grãos na extremidade e com sementes soltas, não compactas no sabugo.



O **solo ácido** é revelado quando a parte inferior do sistema radicular está descolorida e deteriorada, particularmente quando as raízes secundárias laterais nascem do 3º ou 4º nós.

A **deficiência de fósforo** interfere na polinização e no enchimento dos grãos. As espigas são pequenas, frequentemente retorcidas, e com grãos pouco desenvolvidos.



O **nitrogênio** é essencial em todo período de crescimento. Se a planta esgotar o N no período crítico, as espigas ficam pequenas e com baixo conteúdo de proteína. Os grãos da extremidade da espiga não enchem.



**Corte de raízes** causado pelo cultivador. As enxadas estavam muito próximas do colmo e muito profundas.

O dano por **produto químico** tornou as raízes torcidas e encurvadas. Raízes secundárias laterais entrelaçadas é outro sintoma.

**Cabelos verdes** na maturidade podem ter como causa o excesso de nitrogênio em relação a outros nutrientes.



**Condições de seca** atrasam o embocamento; os grãos não são bem polinizados.



margens das folhas inferiores, movendo-se gradualmente em direção à nervura principal e às folhas superiores da planta. Outro sintoma comum de deficiência de K é uma mancha marrom escura nos nódulos, no interior do colmo, que pode ser revelada pelo corte longitudinal do mesmo. O tamanho da espiga não é tão afetado como na deficiência de N ou P, mas a extremidade dos grãos não se desenvolve e as espigas ficam com os grãos não compactamente enfileirados no sabugo, por resultado da deficiência de potássio. Como o potássio também é o maior responsável pelo uso eficiente da água, os efeitos da seca são muito mais pronunciados quando seu suprimento é inadequado.

Nos períodos de pico de demanda, o K é mais absorvido por dia que o próprio N, enfatizando a importância de altos níveis de fertilidade para se obter produções lucrativas.

### DEFICIÊNCIA DE OUTROS NUTRIENTES

Além das deficiências de N, P e K, outras deficiências de nutrientes ocorrem menos freqüentemente, mas podem ser fatores muito importantes na determinação dos limites de produção.

A deficiência de enxofre (S) apresenta-se como uma coloração verde clara nas folhas superiores e crescimento deficiente. É mais comum em solos arenosos ou com baixo teor de matéria orgânica. Vários fertilizantes que contêm enxofre podem ser usados para corrigir o problema.

A deficiência de magnésio (Mg) produz listras esbranquiçadas paralelas às nervuras nas folhas inferiores, com descoloração avermelhada ao longo das margens

das folhas. Ela pode ser uma indicação de solo ácido, especialmente em plantas jovens, sob cultivo mínimo. A aplicação de calcário dolomítico pode ajudar a corrigir o problema nos anos subsequentes. Se o problema não for pH ácido, as fontes de Mg, tais como sulfato de potássio-magnésio, podem corrigir a deficiência.

A seca e o encurvamento das folhas superiores podem indicar deficiência de cobre (Cu). A deficiência de zinco (Zn) é indicada por listras cloróticas paralelas à nervura central das folhas jovens, encurtamento dos internódios e plantas raquíticas. Colmos sem espigas ou espigas estéreis em solos bem fertilizados, com alta população de plantas, podem ocorrer devidos à deficiência de boro (B).

A acidez do solo afeta a absorção de muitos nutrientes pela planta e pode causar deficiências mesmo quando há suprimento adequado de nutrientes no solo. A análise de solo deve ser usada regularmente para identificar problemas de pH e monitorar os níveis de P e K no solo.

A análise de nitrato no perfil do solo fornece informações seguras que auxiliam na aplicação de N em regiões onde ele é retido no solo de uma safra para outra. Em regiões mais úmidas, o teste para nitrato pode ser menos seguro que os testes para pH, P e K.

### SEJA METICULOSO

Como um doutor em milho, seja meticuloso na avaliação do "paciente".

Observe a aparência geral da cultura e compare as áreas problemas com a aparência "normal" das áreas saudáveis. Arranque ou desenterra algumas plantas das

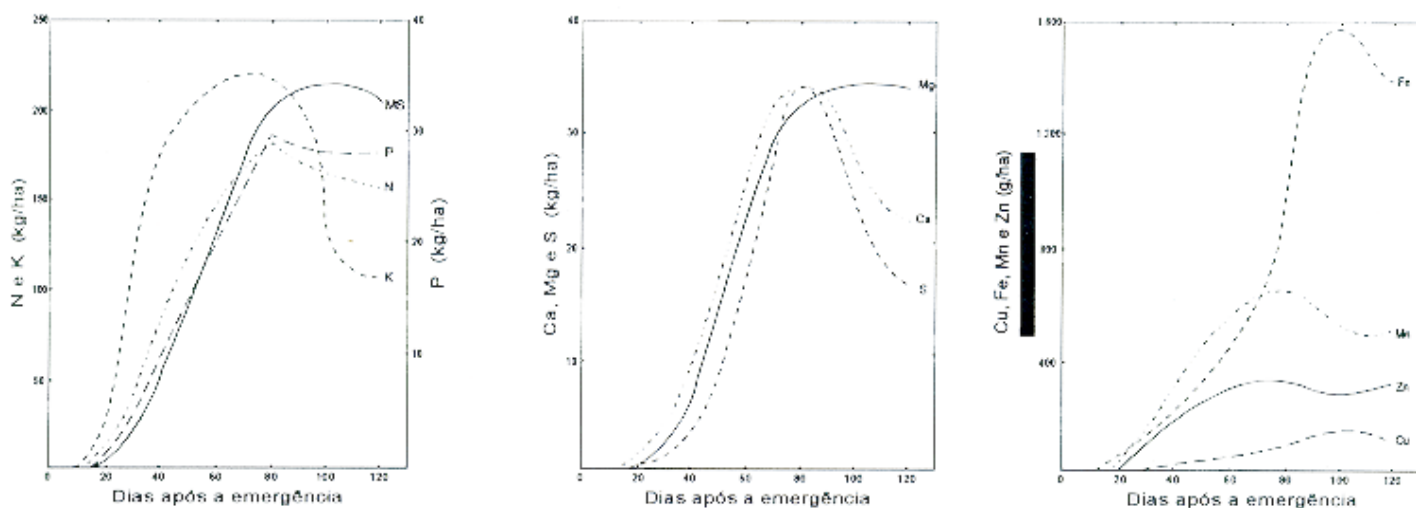
áreas "normal" e "problema". Inspeccione cuidadosamente as raízes, quebre o colmo e examine o desenvolvimento da espiga. Observe, também, os problemas causados por insetos e doenças. Amostras coletadas nas áreas "problema" e "normal" durante o período de crescimento podem fornecer informações úteis para o diagnóstico através das análises de laboratório.

Faça anotações detalhadas sobre o que você vê e sua exata localização no campo. Use a câmera para documentar as áreas "normal" e "problema" em fotos, slides ou vídeo. Se você usar uma câmera de vídeo, discorra sobre os sintomas e as condições de campo conforme você filma. Anote a localização no campo e a data em todas as fotos. Tal documentação em anotações e fotos será valiosa no planejamento da próxima safra.

Na época da colheita, retire e examine as espigas antes de colher a cultura. Novamente, as anotações podem ser valiosas ferramentas para ajudar a corrigir problemas para a próxima safra. Espigas deformadas, incompletas, e colmos improdutivos podem indicar deficiência nutricional. Colete amostras de solo das áreas da lavoura onde tais problemas ocorrem, bem como das áreas "normais". A comparação das análises de laboratório dessas amostras ajudará a completar o diagnóstico.

Ser um bom doutor em milho e aprender a identificar as deficiências nutricionais e outros problemas de saúde das plantas são partes importantes de um manejo responsável da cultura. A adubação adequada, com base nas análises de solo, unida com outras práticas de manejo, é a chave para uma produção eficiente e econômica. ■

## CURVAS DE ABSORÇÃO DE MACRO E MICRONUTRIENTES PELO MILHO



Fonte: BÜLL, L.T. Nutrição mineral do milho. In: BÜLL, L.T. & CANTARELLA, H.; ed. **Cultura do Milho**. Piracicaba, POTAFOS, 1993.