

# AVALIAÇÃO VISUAL DE NUTRIÇÃO DE PLANTAS

As plantas são organismos autotróficos, ou seja, que fabricam seu próprio alimento através da fotossíntese e da retirada de água e nutrientes minerais do solo. Estes nutrientes minerais são adquiridos primariamente na forma de íons inorgânicos e entram na biosfera predominantemente através do sistema radicular da planta.

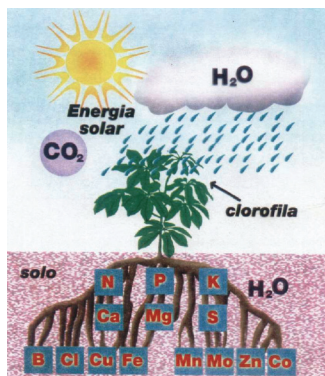


Figura1: Fontes de “alimentos” para as plantas

O estudo de como as plantas absorvem, transportam, assimilam e utilizam os íons é conhecido como NUTRIÇÃO MINERAL. Esta área do conhecimento busca o entendimento das relações iônicas sob condições naturais de solo (salinidade, acidez, alcalinidade, presença de elementos tóxicos, como  $Al^{3+}$  e metais pesados, etc). O seu maior interesse está ligado diretamente à agricultura, estando a produção agrícola dependente diretamente da fertilização com elementos minerais.

Quando analisamos a quantidade dos nutrientes minerais nos tecidos vegetais observamos que alguns deles estão presentes em maiores proporções que os outros. Essas proporções dividem os nutrientes minerais em duas categorias:

Paulo Fravet de Fravero<sup>1</sup>  
Givago Rezende Gervasio<sup>2</sup>  
Guilherme Nogueira<sup>2</sup>  
Vidiane Zineli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Engº Agrº Me. Professor do curso de Agronomia do Centro Universitário do Planalto de Araxá - UNIARAXÁ

<sup>2</sup>Graduando do curso de Agronomia do UNIARAXÁ.

## Macronutrientes ou nutrientes necessários em grandes quantidades

Micronutrientes ou aqueles necessários em pequenas quantidades.

A divisão entre macro e micronutrientes não tem correlação com uma maior ou menor essencialidade. Todos são igualmente essenciais, só que em quantidades diferentes. Uma consequência da essencialidade por igual dos nutrientes é a chamada “Lei do mínimo” de Liebig.

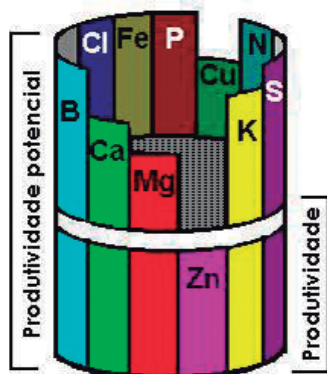


Figura 2: Nutrientes em quantidades inadequadas limitam a produção. Fonte: MOSAIC, 2011

Essa lei estabelece que a produtividade de uma cultura é limitada pelo elemento que está presente em menor quantidade. Nesse caso, mesmo se aumentarmos a concentração dos demais nutrientes, não haverá um aumento da produtividade.

Além de se levar em conta a Lei do mínimo, é necessário considerar que também há um máximo para a utilização de um nutriente. No caso de macronutrientes, a sobra de nutrientes absorvidos não provoca resposta no crescimento e na produção da planta, e no caso de micronutrientes, essa sobra pode provocar toxidez nos tecidos e reduzir o crescimento da planta.

As necessidades nutricionais de qualquer planta são determinadas pela quantidade de nutrientes extraídos do solo via colheita, erosão, lixiviação e volatilização.

## Nutrientes Essências para as plantas

Um elemento químico é considerado um nutriente essencial quando a sua presença é indispensável ao desenvolvimento normal da planta. Para que se determine isso, deve-se privar experimentalmente uma planta do elemento e acompanhar o seu desenvolvimento. Se o desenvolvimento da planta for normal, isso significa que o elemento não é essencial.

Os elementos químicos reconhecidamente essenciais ao desenvolvimento normal das plantas são:

- Oxigênio (O), Carbono (C), Hidrogênio (H),
- Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Enxofre (S), Cloro (Cl), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Boro (B), Zinco (Zn), Cobre (Cu), Molibdênio (Mo)

Os três primeiros elementos as plantas retiram do gás carbônico do ar ( $\text{CO}_2$ ) e da água ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Os seis seguintes são chamados macronutrientes, porque as plantas os requerem em maior quantidade que os sete últimos os quais são chamados de micronutrientes que, apesar de também serem indispensáveis, a quantidade requerida pelas plantas é mínima.

Entre os macronutrientes existem os macronutrientes primários N, P e K, e os restantes são denominados macronutrientes secundários.

Macronutrientes primários geralmente tornam-se deficientes no solo antes dos demais, devido a maior utilização desses nutrientes pela planta. Os macronutrientes secundários são geralmente menos deficientes e usados em quantidades menores, porém, a planta precisa tê-los à disposição quando e onde for necessário.

Nesta circular técnica, vamos dissertar sobre funções e sintomas de deficiência dos três macronutrientes primários (N, P e K) nas plantas.

## **Demanda de NPK pelas plantas**

### **Nitrogênio (N)**

É o elemento essencial requerido em maior quantidade pelas plantas, sendo o mais utilizado, mais absorvido e mais exportado pelas culturas. O N é necessário para a síntese de clorofila estando, portanto, envolvido no processo da fotossíntese, além de ser constituinte de muitos compostos da planta, incluindo todas as proteínas (formadas de aminoácidos) e ácidos nucleicos.

Assim, a deficiência de N proporciona menor síntese de clorofila não permitindo que a planta utilize a luz solar como fonte de energia no processo fotossintético. Desse modo, a planta perde a habilidade de executar funções essenciais, como, por exemplo, a absorção de nutrientes inibindo rapidamente o crescimento da planta.

Os sintomas de deficiências de N são bastante característicos, como a paralisação do crescimento; amarelecimento generalizado das folhas velhas devido à alta redistribuição do elemento; baixos níveis de proteínas nas sementes e nas partes vegetativas.



Figura 3: Sintomas de deficiência de nitrogênio na cultura do milho. Fonte: MOSAIC, 2011.

As fontes de nitrogênio (N) mais utilizadas na agricultura são a uréia (45% de N), sulfato de amônio (21% de N e 23% de enxofre - S), nitrato de potássio (13% de N e 44% de  $K_2O$ ), fosfato monoamônico ou MAP (10% de N e 46 a 50% de  $P_2O_5$ ) e fosfato diamônico ou DAP (16% de N e 38 a 40% de  $P_2O_5$ ).

### Fósforo (P)

Desempenha papel importante na fotossíntese, respiração, armazenamento e transferência de energia, divisão e crescimento celular da planta, promovendo a rápida formação e crescimento das raízes, melhoria da qualidade dos frutos, hortaliças e grãos, sendo vital para formação de sementes.

Como o P se move rapidamente dos tecidos mais velhos para os mais jovens, a deficiência aparece primeiro nas partes baixas da planta (folhas velhas). O primeiro sinal de deficiência de P manifesta-se na forma de plantas pequenas, sendo um sintoma característico a coloração verde-escura de folhas mais velhas, primeiramente associada ao aparecimento da cor púrpura, devido ao acúmulo de antocianina.



Figura 4: Sintomas de deficiência de fósforo na cultura do milho. Fonte: MOSAIC, 2011

As principais fontes minerais de fósforo são o fosfato monoamônico ou MAP (10% de N e 46 a 50% de  $P_2O_5$ ) e fosfato diamônico ou DAP (16% de N e 38 a 40% de  $P_2O_5$ ), superfosfato simples ou super simples (16 a 18% de  $P_2O_5$  e 18 a 20% de Ca - Cálcio), superfosfato triplo ou super triplo (41% de  $P_2O_5$  e 7 a 12% de Ca) e termofosfato (18 % de  $P_2O_5$ , 9% de Mg - Magnésio, 20% de Ca e 25% de  $SiO_4$ ).

## Potássio (K)

O potássio está presente na planta como cátion monovalente ( $K^+$ ) e executa importante papel na regulação do potencial osmótico de células de plantas. É também requerido para a ativação de muitas enzimas da respiração e da fotossíntese.

O sintoma de deficiência aparece primeiro nos tecidos mais velhos da planta, com necrose das margens das folhas. As plantas crescem lentamente, apresentam sistema radicular mal desenvolvido, colmos frágeis, sendo comum o acamamento, sementes e frutos pequenos e desuniformes e baixa resistência às doenças.



Figura 5: Sintomas de deficiências de potássio na cultura do milho. Fonte: MOSAIC,2011.

As principais fontes de potássio para adubação mineral na agricultura são: cloreto de potássio, sulfato de potássio (48 a 50% ou 60 a 62% de  $K_2O$ ) e nitrato de potássio (16% de N e 46% de  $K_2O$ ), sendo o cloreto de potássio o mais utilizado, com cerca de 90% do volume aplicado para suprir a necessidade de potássio na agricultura brasileira.

## Referências Bibliográficas

NOVAIS et al.; Fertilidade do Solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1017 p

FERRI, M. G. (Coord.) Fisiologia Vegetal, v. 1. 2nd ed. São Paulo: EPU, 1985, 361p.

MARSCHNER, H. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd ed. London: Academic Press,1995, 889p.

HOPKINS, W. G. Introduction to Plant Physiology. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2000, 512p.

SALISBURY, F. B., ROSS, C. W. Plant Physiology. 4th ed. Califórnia: Wadsworth

Publishing Company, Inc., 1991, 682p.

TAIZ, L., ZEIGER, E. Plant Physiology. 2nd ed. Massachusetts: Sinauer Associates, 1998, 792p.

TAIZ, L., ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 3ª edição. Editora Artmed, 2004, 719p.

RANQUIM, C. C. Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais. – Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2010 26 p.: il. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 8). ISSN 1806-3322.

PERES, L. E. P. Nutrição Mineral. Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”. USP, 2013. São Paulo-SP.

Nutri-fatos, Informação agrônômica sobre nutrientes para as culturas. Arquivo do Agrônomo Nº 10. – Março de 1996.

FILHO, M. P. B; SILVA, O. F.; Adubação de cobertura do feijoeiro irrigado com uréia fertilizante em plantio direto. Potafos, Informações Agrônômicas. Nº 93 – Março de 2001.

MACÊDO, L. S.; MORRIL, W. B. B. Toxicidade dos ametais no solo e nas plantas: Uma revisão de literatura. Tecnol. & Ciên. Agropec., João Pessoa, v.2., n.2, p.39-42, jun. 2008

#### COMITÊ DE PUBLICAÇÕES

**Coordenador:** Dr. José Carlos da Silva

**Membros:** Arejacy Antônio Sobral Silva, Rafael Tadeu de Assis, Jorge Mendes de Oliveira Junek, Carlos Eugênio Ávila Oliveira, Paulo Fávero de Fravet, Paulo José da Silva Leite e Diogo Aristóteles Rodrigues Gonçalves.

**Revisão de texto:** Jacqueline de Souza Borges Assis

**Normalização bibliográfica:** Maria Clara Fonseca

**E-mail:** josecarlos@uniaraxa.edu.br

Versão eletrônica, junho de 2014

1ª impressão (2014): 100 exemplares

