



**MISSÃO** Promover o uso apropriado de P e K nos sistemas de produção agrícola através da geração e divulgação de informações científicas que sejam agronomicamente corretas, economicamente lucrativas, ecologicamente responsáveis e socialmente desejáveis.

## NITROGÊNIO E POTÁSSIO AFETAM A PRODUÇÃO E A QUALIDADE DE LARANJAS

— novas recomendações de adubação são propostas —



Dirceu de Mattos Jr.<sup>1</sup>

José Antônio Quaggio<sup>2</sup>

Heitor Cantarella<sup>2</sup>

**A**produção anual brasileira de laranjas é de aproximadamente 15 milhões de toneladas, a qual representa 30% da produção mundial. Cerca de 80% desse total é destinado às indústrias de suco concentrado e congelado localizadas em São Paulo. Ainda, estima-se que 2 a 3 milhões de toneladas ano<sup>-1</sup> são destinadas ao mercado de fruta fresca, interno e externo, cuja quantidade inclui laranjas, tangerinas e limas ácidas. Esses nichos de comercialização demandam estratégias para aumento da qualidade da fruta e características pós-colheita, que são otimizadas com o manejo da fertilidade do solo. Ainda, o estabelecimento das boas práticas de manejo leva em conta a redução dos custos de produção e dos possíveis impactos adversos no ambiente oriundos do emprego inadequado de insumos.

A produção de frutos cítricos é largamente influenciada pelo suprimento de nitrogênio (N), pelo fato desse nutriente regular a taxa fotossintética e a síntese de carboidratos, o peso específico das folhas, a produção de biomassa total e a alocação de carbono em diferentes órgãos na planta. O suprimento adequado de N no pomar resulta em plantas com vegetação verde intensa e boa produção de frutos. Contudo, o excesso desse nutriente promove vegetação exuberante, com folhas graúdas, típicas de vigor excessivo da planta. A falta ou o excesso de N interferem no tamanho e na qualidade dos frutos. Por exemplo, altas doses de N tendem a aumentar o número de frutos na planta, em detrimento do seu tamanho, o que pode ser uma desvantagem para a comercialização de frutos *in natura*. Assim, o ajuste das recomendações de adubação com base na análise de folhas é importante.

O potássio (K) é o nutriente responsável pela manutenção do turgor e extensibilidade das células, o que afeta o tamanho de

### Veja também neste número:

Composição mineral de folhas de citros afetadas por doenças .....	3
Influência do Zn e do K no tamanho da laranja ...	7
Canaviais tomam terreno do gado e da laranja ...	11
2º Simpósio SASCEM .....	12
Quanto vale a informação? .....	16

### Encarte: Tópicos sobre a cultura da cana-de-açúcar

frutos. Estudos têm demonstrado que o fornecimento de K aumenta o tamanho dos frutos e a espessura da casca, que são características favoráveis ao mercado de fruta fresca. Contudo, frutos maiores e com casca mais grossa podem apresentar menor rendimento de suco e menores teores de sólidos solúveis, que são indesejáveis para a produção de suco concentrado.

Resultados recentes de experimentos desenvolvidos no campo com as variedades Pêra e Valêncio demonstraram que a massa de frutos diminuiu com o aumento das doses de adubo nitrogenado para essas variedades (Tabela 1). Essa característica foi também inversamente correlacionada com a produção total da árvore, pois o aumento da dose de N aplicada aumentou o pegamento de frutos e consequentemente o número de frutos produzidos por

<sup>1</sup> Pesquisador do Centro APTA Citros "Sylvio Moreira" (IAC), Cordeirópolis-SP, fone/fax: (19) 3546-1399, e-mail: [ddm@centrodecitricultura.br](mailto:ddm@centrodecitricultura.br)

<sup>2</sup> Pesquisador do Instituto Agronômico (IAC), Campinas-SP.

unidade de volume da copa. O efeito da aplicação de K na produção de laranjas dependeu da disponibilidade desse nutriente no solo. Uma resposta linear foi observada para doses de K em uma área experimental ( $K$  trocável = 1,2  $\text{mmol}_{\text{c}} \text{dm}^{-3}$ , na camada de 0-20 cm de profundidade do solo), onde a produção aumentou 18% com o aumento das doses do nutriente de 25 para 223  $\text{kg ha}^{-1}$  (Tabela 1). Em outra área, onde a disponibilidade de K é alta na camada superficial do solo ( $K$  trocável = 2,9  $\text{mmol}_{\text{c}} \text{dm}^{-3}$ ), a produção média de frutos não variou significativamente com a aplicação do fertilizante em quatro safras (dados não apresentados).

**Tabela 1.** Efeitos da adubação N e K sobre a produção e a qualidade de laranjas doces.

Dose	Produção	Massa fruto	SST <sup>1</sup>	Suco	Caixa/t <sup>2</sup>	SST/Área
(kg ha <sup>-1</sup> )	(t ha <sup>-1</sup> )	(g)	(°Brix)	(%)	#	(kg ha <sup>-1</sup> )
<b>Nitrogênio (N)</b>						
30	43,0	230	10,8	51,4	285	2.411
240	47,8	219	11,0	52,0	275	2.724
<b>Potássio (K)</b>						
25	33,0	159	11,5	56,2	254	2.344
223	38,8	176	11,0	55,7	264	2.466

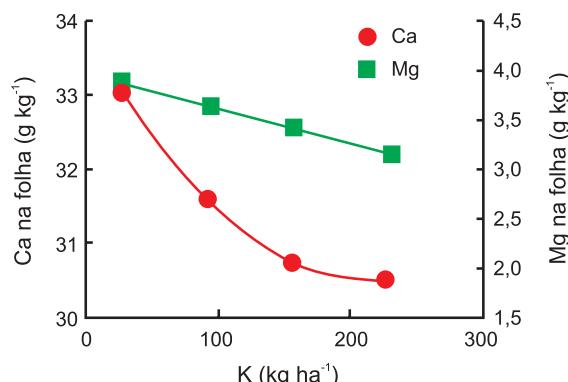
<sup>1</sup> SST = sólidos solúveis totais.

<sup>2</sup> Número de caixas (40,8 kg de frutos) necessárias para a produção de suco concentrado (66°Brix).

**Fonte:** QUAGGIO et al. (submetido à publicação).

Outros resultados disponíveis na literatura têm demonstrando efeito da aplicação de K no aumento do tamanho da fruta e da espessura da casca, o que pode explicar o prejuízo no rendimento de suco e sólidos solúveis totais (SST). A produção de SST por área depende da produção de frutos e das variações no tamanho da fruta e características internas de qualidade.

A produção de frutos pode ainda ser afetada negativamente pelo suprimento excessivo de K. Outro estudo desenvolvido em pomar comercial de Murcott sobre Cravo demonstrou que a produção de frutos (média de 6 safras) foi reduzida em cerca de 53% com a aplicação de doses anuais de  $K = 25 \text{ kg ha}^{-1}$  e  $225 \text{ kg ha}^{-1}$ . As árvores que receberam as maiores doses de K apresentavam perda de folhas e redução dos teores foliares de cálcio e magnésio (Figura 1).



**Figura 1.** Efeito da adubação potássica sobre os teores foliares de Ca e Mg em plantas da variedade Murcott sobre limão Cravo (média de 6 safras).

**Fonte:** MATTOS Jr. et al. (2004).

O excesso de K trocável é freqüente em solos adubados tradicionalmente com fórmulas NPK sem considerar os resultados da análise de solo.

Assim, o manejo adequado da fertilidade do solo na citricultura pode ser ajustado conforme o destino da fruta. De maneira geral, frutas para o mercado *in natura* são maiores e com casca mais grossa, o que é normalmente obtido com doses mais baixas de N e mais altas de K quando comparadas àquelas produzidas para a indústria. Esses estudos sugeriram a necessidade de readequação das recomendações para adubação dos citros, conforme propostas na Tabela 2.

## Referências

QUAGGIO, J. A.; MATTOS Jr., D.; CANTARELLA, H. Manejo da fertilidade do solo na citricultura. In: MATTOS Jr., D. et al. (Ed.). *Citros*. Campinas: Instituto Agronômico, 2005. (No prelo).

QUAGGIO, J. A.; MATTOS Jr., D.; CANTARELLA, H. Fruit yield and quality of sweet oranges affected by nitrogen, phosphorus and potassium fertilization in tropical soils. (Submetido à publicação).

MATTOS Jr., D.; QUAGGIO, J. A.; CANTARELLA, H.; CARVALHO, S. Superfícies de resposta do tangor 'Murcott' à fertilização com N, P e K. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 26, n. 1, p. 164-167, 2004.

**Tabela 2.** Recomendações de adubação para laranjas, em função das análises de solo e folhas, classes de produção e o destino da fruta. As doses foram calculadas para máxima produção econômica.

Produtividade	N foliar (g kg <sup>-1</sup> )			P resina (mg dm <sup>-3</sup> )				K trocável (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )			
	< 23	23-27	> 27	< 5	6-12	13-30	> 30	< 0,8	0,8-1,5	1,6-3,0	> 3,0
(t ha <sup>-1</sup> )	----- N - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - K <sub>2</sub> O (kg ha <sup>-1</sup> ) -----										
<b>Indústria</b>											
< 15	100	70	60	60	40	20	0	60	40	20	0
16-20	120	80	70	80	60	40	0	80	60	40	0
21-30	140	120	90	100	80	60	0	120	100	60	0
31-40	200	160	130	120	100	80	0	140	120	80	40
41-50	220	200	160	140	120	100	0	180	140	100	50
> 50	240	220	180	160	140	120	0	200	160	120	60
<b>Fruta <i>in natura</i></b>											
< 15	80	60	40	60	40	20	0	100	80	60	0
16-20	100	80	60	80	60	40	0	140	120	100	40
21-30	120	100	80	120	100	60	0	160	140	120	80
31-40	160	140	100	140	120	80	0	200	180	160	100
> 40	180	160	120	160	140	100	0	220	200	180	120

**Fonte:** QUAGGIO et al. (2005).