



# **Influência da Adubação NPK sobre a Qualidade dos Frutos da Laranjeira em Latossolo Amarelo do Nordeste Paraense**

Anna Cristina Malcher Muniz<sup>1</sup>, Carlos Alberto Costa Veloso<sup>2</sup>  
e Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira Júnior<sup>3</sup>

## **Introdução**

A citricultura paraense está implantada em solos de baixa fertilidade natural, exigindo o emprego de corretivos e fertilizantes para uma produtividade sustentada, com vistas a obter produções que superem a média de 600 frutos (planta.ano)<sup>-1</sup>.

Sabe-se que uma adubação adequada confere às plantas maior produtividade, melhor qualidade dos frutos, maior tolerância e resistência a pragas e doenças.

O nitrogênio está muito correlacionado com o desenvolvimento vegetativo, segundo Malavolta & Violante Netto (1989), o efeito do N na produção é marcante, entretanto na qualidade do fruto é menos eficaz. Smith (1969) afirma que doses, fontes e época de aplicação de N tem pouco efeito sobre a palatabilidade do fruto. Entretanto, o fósforo atua na fotossíntese, na respiração, no armazenamento e transferência de energia, na divisão celular, no crescimento das células, além de outros processos. A deficiência de P retarda o crescimento de raízes, mas pode também afetar órgãos reprodutivos, retardando a iniciação floral, reduzindo o número de flores e comprometendo a formação de sementes (Marschner,1986).

Com relação ao efeito do K no desenvolvimento vegetativo, é menos acentuado, mas, na produção e qualidade dos frutos é facilmente notado. Segundo Malavolta et al. (1991) o K é um dos nutrientes que mais afeta a qualidade dos produtos agrícolas, no caso dos citros a deficiência de K provoca queda de frutos na colheita, redução no tamanho dos mesmos, casca fina, menor resistência ao armazenamento e transporte, gelatinização dos gomos, diminuição nos sólidos solúveis e teor de vitamina "C".

O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos da adubação NPK, na qualidade dos frutos da laranja, realizada por três anos consecutivos em pomar de laranjeira-pêra, em Latossolo Amarelo da mesorregião do nordeste paraense.

## **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido na área da fazenda da Citropar - Cítricos do Pará S.A., situada na mesorregião do nordeste paraense, no Município de Capitão Poço, no período compreendido entre fevereiro de 1996 e dezembro de 1999, em solo classificado como Latossolo Amarelo distrófico, textura franco-arenosa, cuja amostragem, antes da instalação do experimento, foi efetuada na camada de 0-20 cm de profundidade, e que apresentou os seguintes resultados:

pH (H<sub>2</sub>O) = 4,9; M.O.= 16,9 g/kg; P= 1,3 mg dm<sup>-3</sup>; e os cátions trocáveis, em mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, K = 1,5; Ca<sup>2+</sup> =5,0; Mg<sup>2+</sup>=2,0; Al<sup>3+</sup> =19,0; H + Al= 54,0.

Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com os tratamentos dispostos num esquema fatorial fracionado do tipo (4x4x4) 1/2, correspondendo a quatro doses de nitrogênio, quatro doses de fósforo e quatro doses de potássio. Cada parcela foi composta de seis plantas da variedade "Pêra" (*Citrus sinensis* L. Osbeck) sobre limão "Cravo" (*Citrus limonia* L. Osbeck), espaçadas 6,8 m entre fileiras e 4,3 m entre plantas. Os tratamentos no primeiro ano corresponderam a quatro doses de nitrogênio (75; 150; 225 e 300 g/planta de N) na forma de uréia, quatro doses de fósforo (70; 110; 150 e 190 g/planta de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) na forma de superfosfato simples e quatro doses de potássio (75; 150; 225 e 300 g/planta de K<sub>2</sub>O) na forma de cloreto de potássio. A partir do segundo ano agrícola, quando as plantas completaram 3 anos de idade, elevaram-se as doses de N, para (100; 200; 300 e 400 g/planta de N), as doses de fósforo para (80; 130; 180 e 230 g/planta de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e as doses de potássio para (100; 200; 300 e 400 g/planta de K<sub>2</sub>O). A adubação fosfatada foi realizada anualmente de uma única vez. As adubações nitrogenada e potássica foram aplicadas parceladamente de três vezes, em intervalos de 45 dias, em cobertura.

Os frutos das plantas úteis foram contados, pesados e feita análise qualitativa em amostra de cada planta útil da parcela, para determinação do peso médio, teor de suco, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, relação sólidos solúveis totais/acidez total e espessura da casca.

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística utilizando-se o programa estatístico SAS (Statistical Analysis System). Efetuou-se análise de correlação e regressão para a produção de frutos/planta, produção de frutos, teor de suco, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, relação sólidos solúveis totais/acidez total e espessura da casca em função das doses de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O.

## **Resultados e Discussão**

Os dados de rendimento de suco, sólidos solúveis totais, acidez total e espessura da casca são apresentados na Tabela 1. A análise de variância revelou efeito significativo para as doses de nitrogênio e fósforo sobre o rendimento de suco e acidez total titulável com pequena influência do fósforo sobre a relação sólidos solúveis totais e espessura da casca. Sobral et al.(2000) também não observaram efeito significativo do N sobre a espessura da casca. Embleton et al. (1973) afirmam que o P reduz a espessura da casca. Em laranjeiras deficientes, foi constatado

aumento de espessura da casca nos frutos. O K confere aos frutos de laranja, segundo Souza (1979), casca mais fina. Menor acréscimo no suprimento desse elemento no solo pode aumentar a espessura da casca de laranja.



**Tabela 1.** Efeito do nitrogênio, fósforo e potássio sobre as características organolépticas da laranjeira ‘Pêra’, em 1998 e 1999.

Tratamentos	Ano							
	1998				1999			
	Teor de suco (%)	SST (° Brix)	Acidez total	SST/acidez (RATIO)	Teor de suco (%)	SST (° Brix)	Acidez total	SST/acidez (RATIO)
N1	35,11	7,60	0,74	10,58	40,94	7,59	0,74	9,84
N2	36,48	7,64	0,69	10,92	40,32	7,89	0,88	9,05
N3	36,43	7,88	0,75	10,43	45,85	7,99	0,85	9,72
N4	39,30	7,80	0,73	10,40	46,67	7,77	0,83	9,69
P1	38,68	7,75	0,78	10,31	42,29	7,89	0,81	9,81
P2	34,98	7,96	0,75	10,42	43,11	8,00	0,83	9,98
P3	33,94	7,45	0,69	10,87	43,76	8,06	0,86	9,67
P4	39,73	7,75	0,71	10,72	44,62	7,29	0,79	8,83
K1	35,49	7,63	0,69	11,16	43,50	8,06	0,83	9,90
K2	38,53	7,74	0,74	10,12	43,93	7,93	0,83	9,70
K3	37,61	7,79	0,73	10,90	43,11	7,86	0,84	9,81
K4	35,69	7,76	0,76	10,16	43,24	7,39	0,80	8,88
CV(%)	12,80	8,12	13,57	12,85	7,60	8,54	11,77	13,81



### Teor de suco

De acordo com a análise de regressão dos dados de rendimento de suco, observa-se que a

elevação das doses de nitrogênio e das doses de fósforo estudadas provocou aumento do teor de suco, indicando resposta quadrática para N e P.

### **Acidez total**

Com relação à acidez total titulável, observa-se que a equação quadrática é a que melhor explica os resultados obtidos, para os nutrientes N e P, em função das dosagens utilizadas. Observou-se que a aplicação das doses de N promoveu decréscimo na espessura da casca com o aumento das doses, demonstrando também que as plantas foram bastante nutridas na fase de formação dos frutos, provocando com isso redução na utilização do N, demonstrando pouca eficiência no uso de adubos nitrogenados.

### **Sólidos solúveis totais (° Brix)**

Os teores de sólidos solúveis totais dos frutos de laranja diminuiu com o aumento das doses de N, no entanto, cresceu com as doses de K. Esses resultados concordam com os de Magalhães (1987). O efeito no teor de sólidos solúveis, em frutos cítricos, avaliado por Silva (1979), em laranjeira 'Pêra Rio' cultivada em solo de cerrado, apresentou uma diminuição na porcentagem de sólidos solúveis com o aumento das doses de potássio nas adubações. Segundo Embleton et al. (1973), o aumento nos níveis de N proporciona acréscimos no teor de sólidos solúveis totais no suco de limeiras, enquanto em laranjeiras o efeito foi inverso. Sobral et al. (2000) verificaram que o N não influenciou significativamente o teor sólidos solúveis totais e o K causou diminuição dos sólidos solúveis, embora o efeito não tenha sido significativo.

### **Conclusões**

Os nutrientes NPK não apresentam efeitos significativos na espessura da casca.

A interação entre P x K apresenta efeito significativo sobre a acidez dos frutos, com concentrações de P na faixa de 100-100g.planta<sup>-1</sup> e de N de 250-270g.planta<sup>-1</sup> e da interação N x K sobre sólidos solúveis totais na faixa de 220-250g.planta<sup>-1</sup>.

As doses de 333g.planta<sup>-1</sup> de N e 288g.planta<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> proporcionam os melhores rendimentos de frutos, aumentam o teor de suco e diminuem a acidez.

Os nutrientes (NPK), não apresentam efeitos significativos, sobre a relação sólidos solúveis totais/acidez.

### **Referências Bibliográficas**

CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. ; BATAGLIA, O. C.; VAN RAIJ, B. Response of citrus do

NPK fertilization in a network of field trials in São Paulo. States Brazil. **Proc. Int. Soc. Citriculture**. 1992, v. 2, p. 607-612.

EMBLETON, T. W.; REITZ, H.J.; JONES, W.W. Citrus fertilization. In: REUTHER, W. (ed). **The citrus industry**, Berkeley: University of California, Division of Agricultural Science, 1973. p.123-182.

MAGALHÃES, A.F. de J. Influência da adubação na composição mineral do solo, nas folhas e produção da laranja 'Pêra'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas (BA). v.9, n.3, p.31-37, 1987.

MALAVOLTA, E.; VIOLANTE NETTO, A. **Nutrição mineral, calagem, gessagem e adubação dos citros**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. p.153.

MALAVOLTA, E.; CASALE, H.; PICCIN, C. Sintomas de desordens nutricionais na laranja. **Informações Agrônomicas**. Piracicaba, n.54, 1991.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic Press, 1986. 674p.

SILVA, C.R. de R. **Efeito do P, K e Ca na qualidade da laranjeira 'Pêra Rio' safra 1977/78**. ESALQ: Lavras. 1979, 82p. (Tese de Mestrado).

SMITH, P.F. Effects of nitrogen rates on timing of application on Marsh grapefruit in Flórida. In: INTERNATIONAL CITRUS SYMPOSIUM, 3., Califórnia, 1969. **Proceedings**. Universidade Califórnia, 1969. p.1559.

SOBRAL, L. F.; SOUZA, L. F. da S.; MAGALHÃES, A.F. de J.; SILVA, J.U.B. LEAL M. de L. SILVA. Resposta da laranjeira-Pêra à adubação com nitrogênio, fósforo e potássio em um latossolo amarelo dos tabuleiros costeiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v.35, n.2, p.307-312, 2000.

SOUZA, M. de. Adubação das plantas cítricas. Informe Agropecuário. Belo Horizonte. 1979, v. 5, n.52, p. 26-31.