



Revista Brasileira de Ciência do Solo

ISSN: 0100-0683

revista@sbcs.org.br

Sociedade Brasileira de Ciência do Solo  
Brasil

FIDALSKI, J.; PAVAN, M. A.; AULER, P. A. M.; JACOMINO, A. P.  
PRODUÇÃO DE FRUTOS DE LARANJEIRA PÊRA E TEORES DE NUTRIENTES NAS FOLHAS E  
NO SOLO, EM LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO DO NOROESTE DO PARANÁ  
Revista Brasileira de Ciência do Solo, vol. 23, núm. 2, 1999, pp. 273-279  
Sociedade Brasileira de Ciência do Solo  
Viçosa, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180218287012>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# PRODUÇÃO DE FRUTOS DE LARANJEIRA PÊRA E TEORES DE NUTRIENTES NAS FOLHAS E NO SOLO, EM LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO DO NOROESTE DO PARANÁ<sup>(1)</sup>

J. FIDALSKI<sup>(2)</sup>, M. A. PAVAN<sup>(3)</sup>, P. A. M. AULER<sup>(4)</sup> & A. P. JACOMINO<sup>(5)</sup>

## RESUMO

A cobertura vegetal das entrelinhas dos pomares cítricos é uma prática necessária nos solos arenosos originários da formação geológica do arenito Caiuá do Paraná. O estudo foi realizado em um experimento de laranjeira pêra sobre o porta-enxerto limão-cravo instalado no campo em 1993, no município de Alto Paraná, em um Latossolo Vermelho-Escuro, onde estavam sendo avaliados seis diferentes sistemas de manejo do solo das entrelinhas do pomar. Na safra agrícola de 1995/96, foram coletadas amostras de folha e solo nas entrelinhas e faixas de adubação nas camadas de 0-20 e 20-40 cm e avaliados a produção e o número de frutos. A produção e o número de frutos correlacionaram-se, positivamente, com as características químicas do solo Ca, Mg, pH e V das entrelinhas do pomar e, negativamente, com Al e H + Al. Os teores foliares de Ca correlacionaram-se, positivamente, com a produção e o número de frutos. O nível crítico de Ca nas folhas foi de 29,72 g kg<sup>-1</sup>.

**Termos de indexação:** *Citrus sinensis*, diagnose foliar, acidez do solo, cálcio.

**SUMMARY:** PEAR ORANGE FRUIT YIELD AND NUTRIENT LEVELS OF LEAF AND SOIL IN A DARK-RED LATOSOL IN NORTHWEST PARANÁ, BRAZIL

*Vegetative soil cover between citrus tree rows in sand soils originated from Caiuá sandstone geological formation in the northwest of the state of Parana, Brazil is a management practice required to protect soil from erosion. A field experiment was set up in 1993 in a citrus orchard with pear orange on rangpur lime rootstock located at Alto Paraná.*

<sup>(1)</sup> Trabalho apresentado no XV Congresso Brasileiro de Fruticultura, Poços de Caldas, 18 a 23 de outubro de 1998. Recebido para publicação em março de 1997 e aprovado em dezembro de 1998.

<sup>(2)</sup> Pesquisador do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). Caixa Postal 564, CEP 87701-970 Paranavaí (PR). E-mail: fidalski@pr.gov.br.

<sup>(3)</sup> Pesquisador do IAPAR. Caixa Postal 481, CEP 86001-970 Londrina (PR).

<sup>(4)</sup> Pesquisador do IAPAR. Caixa Postal 564, CEP 87701-970 Paranavaí (PR). E-mail: aulerpe@pr.gov.br.

<sup>(5)</sup> Professor do Departamento de Horticultura, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, ESALQ/USP. Caixa Postal 9, CEP 13418-900 Piracicaba (SP). E-mail: jacomino@carpa.ciagri.usp.br.

*Six types of soil management were evaluated in the 1995/1996 season and the following was determined: fruit yields (total weight and number), leaf samples, and soil samples were taken from 0-20 and 20-40 cm soil depth in the zone of fertilizer application and at the center between tree rows. The results showed that citrus yields were positively correlated with soil Ca, Mg, pH, and base saturation, and negatively correlated with soil Al and total acidity (H + Al), in center between tree rows. Leaf Ca was positively related with citrus yields. The critical leaf Ca concentration was 29.72 g kg<sup>-1</sup>.*

*Index terms: Citrus sinensis, foliar diagnosis, soil acidity, calcium.*

## INTRODUÇÃO

A partir de 1988, pomares de laranja foram implantados em solos originários da formação geológica "Caiuá", arenito de ocorrência predominante na região Noroeste do Paraná, caracterizado pela textura arenosa na camada arável (EMBRAPA, 1984) e baixa fertilidade. Apresenta em média 5,7 g dm<sup>-3</sup> de carbono, capacidade de troca de cátions de 49,8 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, saturação por bases de 42,8% e baixa acidez com saturação por alumínio de 10,3% (Fidalski, 1997a).

Nessas condições, a sustentabilidade da citricultura é dependente da manutenção da cobertura vegetal nas entrelinhas dos pomares, visando controlar a erosão hídrica do tipo laminar, comum nas lavouras permanentes de cafeeiros e amoreirais (Fidalski, 1997b). Chegou-se a cogitar a manutenção das gramíneas quando da implantação de pomares em áreas de pastagens (IAPAR, 1992), que ocupam aproximadamente 70% da área agrícola desta região.

O efeito do manejo do solo das entrelinhas na nutrição da laranjeira Hamlin enxertada em laranjeira caipira foi obtido com *mulching* de capim-gordura e adubação verde com mucuna preta, que aumentaram os teores foliares de fósforo (Gallo & Rodrigues, 1960). Na formação de laranja pêra sobre tangerina Cleópatra, o manejo de *Crotalaria juncea*, guandu e feijão-de-porco foram as espécies mais adequadas à prática de adubação verde, contribuindo na redução da aplicação de nitrogênio mineral (Silva, 1995).

A manutenção da cobertura vegetal nas entrelinhas dos pomares de citros é imprescindível em solos originários do arenito Caiuá no Noroeste do Paraná, dada a redução do teor de carbono observado com o preparo do solo convencional para a implantação da citricultura em áreas anteriormente ocupadas pelas pastagens, restabelecidos após a cobertura vegetal das entrelinhas (Fidalski & Auler, 1997).

A inexistência de estudos de correlação entre os nutrientes desses solos com os nutrientes foliares e

a produção de citros mantém indefinido o efeito do manejo do solo das entrelinhas na nutrição e produção de frutos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar, em condições de campo, as relações entre a produção de frutos da laranjeira pêra e os nutrientes das folhas e do solo, em um Latossolo Vermelho-Escuro originário do arenito Caiuá no Noroeste do Paraná.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizado um experimento de campo de laranja pêra (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) sobre o porta-enxerto limão-cravo (*Citrus limonia* Osbeck) no espaçamento de 7 x 4 m, plantado em 31/08/93, no município de Alto Paraná, Noroeste do Paraná, em um Latossolo Vermelho-Escuro textura média, originário da formação geológica do arenito Caiuá, em área anteriormente ocupada por pastagem *Brachiaria humidicola*.

Neste experimento, estavam sendo estudados seis sistemas de manejo do solo nas entrelinhas: (1) leguminosa calapogônio *Calopogonium mucronoides*; (2) leguminosa amendoim forrageiro *Arachis pintoï*; (3) gramínea mato grosso *Paspalum notatum*; (4) vegetação espontânea com predominância de *Brachiaria humidicola*; (5) preparo do solo em faixas com a manutenção da pastagem remanescente na entrelinha (*Brachiaria humidicola*) e (6) cultivo de abacaxi intercalar. O delineamento experimental desse experimento apresentava blocos ao acaso com três repetições, sendo cada parcela útil constituída de três plantas centrais, disposta em linha, apresentando bordadura de duas plantas entre as parcelas úteis na linha de plantio e duas linhas de plantas entre os blocos.

A calagem de 2 t ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico que precedeu a instalação do experimento foi aplicada a lanço em área total, em 03/02/93, seguida do preparo convencional do solo com uma gradagem pesada, uma aração profunda e gradagens niveladoras, exceto no tratamento de preparo do solo em faixas com a manutenção da pastagem remanescente na

entrelinha, onde o preparo de solo foi realizado somente na faixa de 2 m destinada ao plantio, mantendo-se nas entrelinhas a vegetação remanescente.

As covas de plantio de laranja (0,4 x 0,4 x 0,4 m) receberam a seguinte adubação: 100 g de  $P_2O_5$ , 30 g de  $K_2O$ , 5 g de Zn e 2 g de B. O abacaxi, cultivar Smooth Cayenne, foi plantado em duas fileiras duplas com mudas tipo filhote, no espaçamento de 0,9 x 0,4 x 0,4 m, a partir de 1,5 m da linha de plantio da laranja, em outubro de 1993. Como adubação, no sulco de plantio, foram aplicados 10 g de  $P_2O_5$  por metro linear de sulco. Na adubação de cobertura, foram empregados 12 g de N e 24 g de  $K_2O$ , divididos em 4 parcelas nos anos de 1993 e 1994. Na fase de desenvolvimento vegetativo, foram realizadas três pulverizações foliares com uréia e sulfato de potássio a 3%. A cultura do abacaxi foi mantida no limpo por meio de capinas manuais e uso de herbicidas específicos. Após a colheita final dos frutos em janeiro de 1996, a soqueira foi retirada em abril de 1996 e as entrelinhas deste tratamento ocupadas por vegetação espontânea. O calopogônio foi plantado em outubro de 1994, colocando-se três sementes por cova, no espaçamento de 0,5 x 0,5 m. O amendoim forrageiro, cultivar Amarelo MG-100, também foi plantado em outubro de 1994, colocando-se três sementes por cova, no espaçamento de 0,3 x 0,5 m. Mudanças de grama mato grosso foram plantadas em abril de 1993, no espaçamento de 0,5 x 0,5 m.

O manejo das entrelinhas do pomar foi realizado por meio de roçadeira mecânica, e as faixas de adubação com herbicida, local onde foram realizadas as adubações minerais, seguiram as recomendações técnicas preconizadas à citricultura.

A amostragem foliar foi efetuada em 05/03/96, seguindo o método descrito pelo Grupo Paulista de

Adubação e Calagem para citros (GPACC, 1994), coletando-se a 3ª e 4ª folha a partir do fruto, totalizando 24 folhas para cada amostra. Em 24/05/96, foram coletadas amostras de solo nas camadas de 0-20 e 20-40 cm nas faixas adubadas e nas entrelinhas, constituídas de seis subamostras por amostra. As determinações analíticas das amostras foliares e de solo foram efetuadas conforme método utilizado pelo laboratório de solos do IAPAR (Miyazawa et al., 1992; Pavan et al., 1992).

A colheita dos frutos da primeira safra agrícola (1995/96) foi realizada em 01/07/96, determinando-se o peso e o número total de frutos por parcela útil.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de separação de médias (teste F), determinando-se as correlações de Pearson (teste t) entre a produção, o número de frutos por planta, as características químicas do solo e os teores dos nutrientes foliares. As análises de variância e as correlações dos dados de produção, número de frutos e teores de nutrientes das folhas e do solo foram efetuadas por meio do Statistical Analysis System (SAS, 1989).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características químicas do solo das entrelinhas do pomar, na camada de 0-20 cm de profundidade, apresentaram correlações significativas e positivas entre o pH, Ca, Mg, saturação por Ca e Mg na capacidade de troca de cátions (Ca/T e Mg/T) e saturação por bases (V) com a produção e número de frutos por planta. Essas correlações foram significativas e negativas com a acidez (Al e H + Al) e saturação por acidez potencial na capacidade de troca de cátions (H + Al/T) (Quadro 1).

**Quadro 1. Coeficientes de correlação entre produção e número de frutos de laranja pêra com os resultados da análise de solo nas entrelinhas e faixas de adubação nas camadas de 0-20 e 20-40 cm de profundidade de seis sistemas de manejo do solo, no Noroeste do Paraná**

Item	Produção de frutos por planta (kg)				Número de frutos por planta			
	Entrelinha		Faixa de adubação		Entrelinha		Faixa de adubação	
	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm
pH-CaCl <sub>2</sub>	0,76**	0,65**	0,16	0,18	0,72**	0,37	0,04	0,11
Al	-0,72**	-0,74**	-0,10	-0,10	-0,62**	-0,47	-0,04	0,13
H + Al	-0,52*	-0,70**	-0,33	-0,19	-0,55*	-0,45	-0,28	-0,09
Ca	0,74**	0,48*	-0,25	0,10	0,60**	0,18	-0,20	0,04
Mg	0,51*	0,54*	-0,01	0,02	0,49*	0,25	-0,09	-0,18
V	0,72**	0,58*	-0,09	0,12	0,64**	0,27	-0,11	-0,01
Ca/T <sup>(1)</sup>	0,76**	0,51*	-0,18	0,14	0,66**	0,21	-0,14	0,09
Mg/T <sup>(1)</sup>	0,47*	0,58*	0,05	0,06	0,49*	0,31	-0,04	-0,14
H + Al/T <sup>(1)</sup>	-0,72	-0,58*	0,09	-0,12	-0,64**	-0,27	0,11	0,01

<sup>(1)</sup> Saturação por Ca, Mg e K na capacidade de troca de cátions (T). \*, \*\* significativos a 5 e 1% pelo teste t, respectivamente.

**Quadro 2. Características químicas de um Latossolo Vermelho-Escuro textura média, nas faixas adubadas e entrelinhas de pomar de laranja pêra nas camadas de 0-20 e 20-40 cm de profundidade de seis sistemas de manejo do solo no Noroeste do Paraná**

Tratamento	P	C	pH	Al	H + Al	Ca	Mg <sup>(1)</sup>	K <sup>(1)</sup>	T <sup>(1)</sup>	V	Ca/T	Mg/T <sup>(1)</sup>	K/T <sup>(1)</sup>	H + Al/T
	mg dm <sup>-3</sup>	g dm <sup>-3</sup>	CaCl <sub>2</sub>	mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>					%					
Faixa de adubação (0-20 cm)														
<i>C. mucronoides</i>	57,5	5,0	4,1	4,0	33,4	5,8	1,6	1,5	42,3	21,0	13,6	3,8	3,7	79,0
<i>Arachis pinto</i>	68,7	5,3	4,0	4,9	35,9	5,7	1,3	1,3	44,3	18,9	12,9	3,0	3,0	81,1
<i>Paspalum notatum</i>	88,1	5,1	4,0	4,6	34,2	5,9	1,9	1,9	43,9	21,9	13,4	4,2	4,3	78,1
Veg. espontânea	78,2	4,9	3,9	5,3	35,1	6,1	1,2	1,5	43,9	20,1	13,9	2,7	3,5	79,9
Preparo em faixa	89,8	5,9	4,1	3,7	35,1	6,4	1,3	1,5	44,3	20,9	14,4	3,0	3,5	79,1
Abacaxi	48,6	5,5	4,1	4,2	33,4	4,8	1,5	1,7	41,4	19,3	11,6	3,6	4,2	80,7
Média	71,8	5,3	4,0	4,4	34,5	5,8	1,5	1,6	43,3	20,3	13,3	3,4	3,7	79,7
C.V. (%)	32,2	11,0	1,6	19,0	5,0	15,2	29,0	22,7	5,5	10,0	13,7	25,5	19,1	2,5
Faixa de adubação (20-40 cm)														
<i>C. mucronoides</i>	12,0	4,9	4,0	6,5	35,1	9,1	1,7	1,3	47,3	25,7	19,2	3,7	2,8	74,3
<i>Arachis pinto</i>	11,9	4,2	3,9	8,0	35,9	6,6	1,5	1,3	45,4	20,8	14,6	3,2	2,9	79,2
<i>Paspalum notatum</i>	15,0	4,3	4,0	7,1	35,9	7,5	1,3	2,1	46,8	23,2	16,0	2,8	4,4	76,8
Veg. espontânea	20,7	4,3	3,9	7,7	35,9	7,5	1,6	1,3	46,3	22,4	16,1	3,5	2,9	77,6
Preparo em faixa	16,0	4,3	3,9	9,1	36,8	7,4	1,3	1,2	46,7	21,2	15,7	2,8	2,6	78,8
Abacaxi	13,3	4,6	4,1	5,4	33,5	8,0	2,0	1,9	45,3	26,3	17,7	4,4	4,1	73,8
Média	14,8	4,4	4,0	7,3	35,5	7,7	1,6	1,5	46,3	23,2	16,6	3,4	3,3	76,8
C.V. (%)	63,5	13,2	3,6	27,2	5,0	21,4	18,9	38,7	3,6	16,1	20,5	18,1	37,1	4,9
Entrelinha (0-20 cm)														
<i>C. mucronoides</i>	1,9	5,3	4,7	0,7	26,7	8,2	5,0	0,6 c	40,6	34,3	20,3	12,4	1,6 b	65,7
<i>Arachis pinto</i>	2,1	4,8	4,6	1,6	26,7	6,7	4,5	0,7 c	38,7	30,5	17,2	11,4	1,9 b	69,5
<i>Paspalum notatum</i>	2,9	5,3	5,0	0,0	24,1	8,7	5,0	1,1 bc	39,0	38,0	22,4	12,9	2,7 b	62,0
Veg. espontânea	2,1	5,8	4,7	0,5	24,8	7,1	4,4	1,5 ab	37,8	34,3	18,7	11,5	4,0 a	65,7
Preparo em faixa	2,3	5,9	5,0	0,2	24,2	8,0	6,4	0,9 c	39,4	38,6	20,2	16,2	2,2 b	61,4
Abacaxi	3,1	5,1	4,9	0,1	24,8	8,3	5,0	1,6 a	39,7	37,4	20,8	12,6	4,0 a	62,6
Média	2,4	5,4	4,8	0,5	25,2	7,9	5,1	1,1	39,2	35,5	19,9	12,9	2,7	64,5
C.V. (%)	28,0	12,6	5,0	136,4	6,3	21,7	21,2	17,3	4,8	15,8	18,5	18,0	15,2	8,7
Entrelinha (20-40 cm)														
<i>C. mucronoides</i>	1,2	3,8	4,5	2,2	28,0	8,5	4,8 ab	0,5	41,7 ab	32,8	20,2	11,4 ab	1,2	67,2
<i>Arachis pinto</i>	1,1	4,1	4,4	3,1	29,7	6,7	4,9 ab	0,5	41,8 ab	28,9	16,1	11,6 ab	1,2	71,1
<i>Paspalum notatum</i>	1,4	4,5	4,5	2,4	28,1	6,7	5,2 ab	0,5	40,5 ab	30,5	16,5	12,7 ab	1,2	69,5
Veg. espontânea	1,3	4,4	4,3	3,2	29,5	6,2	4,2 ab	0,7	40,5 ab	27,0	15,1	10,2 ab	1,6	73,0
Preparo em faixa	1,2	4,9	4,4	3,1	29,5	5,6	2,7 b	0,7	38,4 b	23,2	14,5	7,0 b	1,7	76,7
Abacaxi	1,2	4,3	4,8	0,8	26,0	9,7	6,4 a	0,6	42,8 a	39,0	22,7	14,9 a	1,5	61,0
Média	1,2	4,3	4,5	2,5	28,5	7,3	4,7	0,6	41,0	30,2	17,5	11,3	1,4	69,8
C.V. (%)	27,0	14,7	5,9	75,4	8,8	31,2	26,0	25,8	3,8	24,5	28,7	24,0	23,9	10,6

<sup>(1)</sup> Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P < 0,05).

As características químicas do solo das faixas de adubação não se correlacionaram com a produção e número de frutos (Quadro 1). Os resultados diferenciados das correlações observados entre as faixas de adubação e entrelinhas podem ser atribuídos aos diferentes sistemas de manejo do solo nas entrelinhas do pomar.

As correlações entre a produção e número de frutos e os teores de Ca e Mg e a acidez do solo vêm confirmar a importância dessas características químicas para a obtenção de maior produção de citros em solos originários de baixa fertilidade do arenito Caiuá no Noroeste do Paraná. O fato não é novo, pois trabalhos de pesquisa têm relacionado a

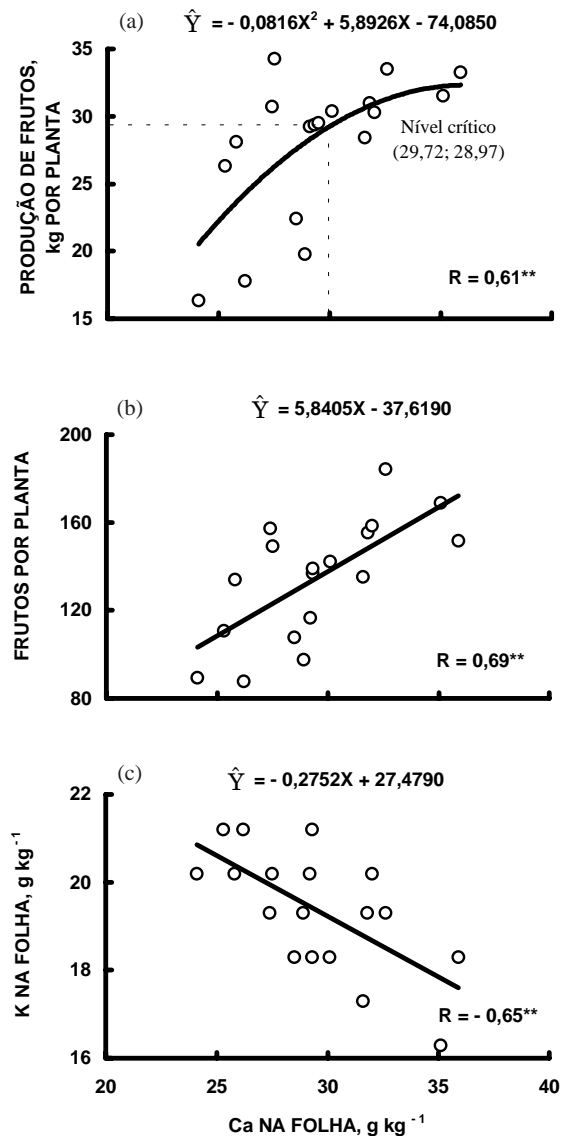
nutrição e a diminuição na produção dos citros com a acidificação e a diminuição nos teores de Ca e Mg do solo (Huang, 1983; Pavan & Jacomino, 1998). As ocorrências de “amarelinho” ou CVC (Clorose Variegada dos Citros) e o declínio dos citros também têm sido relacionados com as variáveis de acidez do solo (Wutscher et al., 1980, 1994).

Com teores semelhantes de carbono, as entrelinhas do pomar apresentaram comparativamente maior disponibilidade de Ca e Mg e menor acidez, em relação às faixas de adubação (Quadro 2). A aplicação de fertilizantes nas faixas de adubação provocou redução do pH, menores teores de Ca e Mg e maiores de Al, P e K.

O cultivo de abacaxi intercalar proporcionou teores e saturação por K e Mg na capacidade de troca de cátions estatisticamente superiores aos do preparo em faixas, respectivamente, nas camadas de 0-20 e 20-40 cm das entrelinhas. É possível que a maior concentração de ânions adicionados ao solo das entrelinhas com as adubações minerais no cultivo do abacaxi tenha mobilizado o Mg, comparada à baixa taxa de dissolução e lento movimento no perfil do solo do calcário dolomítico aplicado sem incorporação no preparo em faixas, fato já observado em experimento de calagem e gessagem de laranja pêra em Latossolo Vermelho-Escuro do arenito Caiuá do Noroeste do Paraná (Rêgo, 1997).

Os teores foliares de Ca apresentaram correlações significativas e positivas com a produção e número de frutos (Figuras 1a, b). Na figura 1a, observa-se que o nível crítico de Ca foliar foi de 29,72 g kg<sup>-1</sup>, correspondente a 90% da produção máxima de frutos, equivalente ao nível crítico de 30,00 g kg<sup>-1</sup> recomendado para os citros no Paraná (IAPAR, 1992). O limão-cravo utilizado no presente estudo é considerado o porta- enxerto com melhor desenvolvimento radicular em solos ácidos e apresenta maior resposta à calagem (Pavan & Jacomino, 1998). Em um Latossolo Vermelho-Escuro do arenito Caiuá no Noroeste do Paraná, os teores de Ca promoveram maior distribuição do sistema radicular no perfil do solo de um pomar de laranja pêra sobre limão-cravo em formação (Rêgo, 1997).

O baixo teor de Ca e o alto teor de K no solo da faixa adubada em relação à entrelinha (Quadro 2) refletiram na absorção radicular de ambos os elementos, causando relação negativa nas folhas (Figura 1c). Tal antagonismo é resultante dos altos teores foliares de K, superiores a 18 g kg<sup>-1</sup>, associado aos baixos teores de Ca, inferiores a 35 g kg<sup>-1</sup> (GPACC, 1994), apresentados no quadro 3. Os resultados indicam possível comprometimento nutricional das plantas na produção de frutos, caso seja mantida a adubação anual potássica com baixos teores de Ca no solo, fato este já diagnosticado nos pomares de laranja, onde foi constatada baixa disponibilidade de Ca e Mg no solo e nas folhas decorrente da baixa reaplicação de calcário,



**Figura 1. Relações entre produção de frutos (a), número de frutos (b) teores foliares de K (c) e teores foliares de Ca de seis sistemas de manejo do solo das entrelinhas de pomar de laranja pêra no Noroeste do Paraná.**

associada a teores de K adequados no solo e nas folhas (Fidalski & Auler, 1997).

Os demais nutrientes apresentaram concentração foliar superior à faixa de suficiência baixa, à exceção do Mg e Zn, com teores baixos, inferiores a 2,5 g kg<sup>-1</sup> e 35,0 mg kg<sup>-1</sup>, respectivamente. Os teores foliares de Zn diferiram significativamente entre os tratamentos vegetação natural e *Arachis pintoi* (Quadro 3), não sendo obtida correlação com a produção e número de frutos.



**Quadro 3. Teores foliares de nutrientes em laranja pêra, em um Latossolo Vermelho-Escuro do Noroeste do Paraná em seis sistemas de manejo do solo**

Tratamento	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn <sup>(1)</sup>	B	Mn
	g dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>					
<i>C. mucronoides</i>	26,1	1,2	18,3	29,2	1,2	49,2	18,2ab	46,0	125,5
<i>Arachis pinto</i>	26,9	1,2	19,9	27,7	1,2	35,0	15,3b	44,2	127,8
<i>Paspalum notatum</i>	28,2	1,3	19,6	30,1	1,5	33,2	16,7ab	55,5	176,7
Veg. espontânea	26,8	1,2	20,5	28,5	1,3	58,0	21,4a	55,4	126,2
Preparo em faixa	28,0	1,3	18,0	31,4	1,3	44,2	18,9ab	56,7	159,5
Abacaxi	26,1	1,2	19,9	30,1	1,1	43,8	18,0ab	39,0	153,1
Média	27,0	1,2	19,4	29,5	1,3	43,9	18,1	49,5	144,8
C.V. (%)	5,1	5,3	6,4	12,3	19,7	30,5	11,6	17,5	26,7

<sup>(1)</sup> Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P < 0,05).

## CONCLUSÕES

1. A produção e o número de frutos correlacionaram-se positivamente com as características químicas do solo Ca, Mg, pH e V das diferentes modalidades de cobertura do solo das entrelinhas do pomar e, negativamente com a acidez de Al e H + Al.

2. Os teores foliares de Ca correlacionaram-se positivamente com a produção e número de frutos.

3. O nível crítico de Ca nas folhas foi de 29,72 g kg<sup>-1</sup>.

## AGRADECIMENTOS

A Alípio Rocha de Menezes, técnico agrícola do IAPAR, pelas contribuições na condução e coleta de dados do experimento. A Osmar Inácio Ferrari, engenheiro-agrônomo, pela cessão da área experimental na Fazenda São Judas Tadeu, Alto Paraná (PR).

## LITERATURA CITADA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná. Londrina, Embrapa-SNLCS/SUDESUL/IAPAR, 1984. v.1/2, 791p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim de Pesquisa, 27; IAPAR. Boletim Técnico, 16)

FIDALSKI, J. & AULER, P.A.M. Levantamento nutricional de pomares de laranja no Noroeste do Paraná. Arq. Biol. Tecnol., 40:443-451, 1997.

FIDALSKI, J. Diagnóstico de manejo e conservação do solo e da água na região Noroeste do Paraná. R. Unimar, 19:845-851, 1997b.

FIDALSKI, J. Fertilidade do solo sob pastagens, lavouras anuais e permanentes na região Noroeste do Paraná. R. Unimar, 19:853-861, 1997a.

GALLO, J.R. & RODRIGUEZ, O. Efeitos de algumas práticas de cultivo do solo, na nutrição mineral dos citros. Bragantia, 19:345-360, 1960.

GRUPO PAULISTA DE ADUBAÇÃO E CALAGEM PARA CITROS - GPACC. Recomendações de adubação e calagem para citros no estado de São Paulo. Laranja, 3.ed. Cordeirópolis, 1994. 27p.

HUANG, W.L. Acid source and its acidification of citrus soils of Taiwan. J. Agric. Res., 32:83-91, 1983.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. A citricultura no Paraná. Londrina, 1992. 288p. (IAPAR. Circular, 72)

MIYAZAWA, M.; PAVAN, M.A. & BLOCH, M.F. Análise química de tecido vegetal. Londrina, IAPAR, 1992. 17p. (IAPAR. Circular, 74)

PAVAN, M.A. & JACOMINO, A.P. Root growth and nutrient contents of citrus rootstocks in an acid soil with varied pH. Ci. Cult., 50:56-59, 1998.

PAVAN, M.A.; BLOCH, M.F.; ZEMPULSKI, H.C.; MIYAZAWA, M. & ZOCOLER, D.C. Manual de análise química do solo e controle de qualidade. Londrina, IAPAR, 1992. 40p. (IAPAR. Circular, 76)

- RÊGO, I.C. Calagem e gessagem num Latossolo Vermelho-Escuro cultivado com laranja pêra sobre limoeiro cravo. Piracicaba, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, 1997. 94p. (Tese de Doutorado)
- SAS Institute Inc. SAS/STAT User's Guide, Version 6, Fourth Edition. v.1/2. Cary, NC, 1989. 1789p.
- SILVA, J.A.A. Consorciação de adubos verdes na cultura de citros em formação. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1995. 116p. (Tese de Mestrado)
- WUTSCHER, H.K.; SCHWARZ, R.E.; CAMPLIGLIA, H.E.; MOREIRA, C.S. & ROSSETI, V. Blighlike citrus tree declines in South America and South Africa. Hort. Sci., 15:588-590, 1980.
- WUTSCHER, H.K.; PAVAN, M.A. & PERKINS, R.E. A survey of mineral elements in the leaves and roots of citrus variegated chlorosis (or Amarelinho) affected orange trees and 45 acid extrants elements in the soil of orchards in northern São Paulo and southern Minas Gerais. Arq. Biol. Tecnol., 37:147-156, 1994.