

# LEVANTAMENTO NUTRICIONAL DE POMARES CÍTRICOS NA BAHIA<sup>1</sup>

YGOR DA SILVA COELHO<sup>2</sup> e CARLOS RAIMUNDO R. MATOS<sup>3</sup>

**RESUMO** - Analisam-se neste trabalho, os resultados de um levantamento do estado nutricional dos pomares de citros no estado da Bahia, abrangendo 60 pomares, em onze municípios, distribuídos nas três principais áreas produtoras. A seleção dos pomares amostrados foi feita obedecendo a uma estratificação, segundo o nível tecnológico, sendo, paralelamente, tomadas informações relativas ao tipo de solo, cultivar, porta-enxerto, práticas culturais, idade das plantas e incidência de doenças e pragas. Após quatro anos de estudo, evidenciaram-se nítidos problemas nutricionais, especialmente em relação ao Ca e K, cujos teores mostraram-se baixos em 65,0 e 48,3% dos pomares, respectivamente. Foram também diagnosticados teores não satisfatórios de P e Zn em 35,0% dos pomares que compunham a amostragem. Os resultados alcançados são de significativa importância para a citricultura, visto que a correção das carências nutricionais resultaria, a curto prazo, em melhor rendimento nas áreas estudadas.

Termos para indexação: análises foliares, situação nutricional, macronutrientes, micronutrientes.

## NUTRITIONAL SURVEY OF CITRUS ORCHARDS IN THE STATE OF BAHIA

**ABSTRACT** - Results of a survey for the nutritional status of citrus orchards in the state of Bahia, Brazil, were analyzed, covering 60 orchards in eleven municipalities, distributed among the three main producing areas. The selection of the sampled orchards was based on stratification according to technological levels, while, in parallel, information was recorded on soil type, scion, cultivar, stock, cultural practices, plant age and incidence of diseases and pests. After four years, and K, whose levels were low in 65,0 and 48,3%, of the orchards, respectively. Unsatisfactory levels of P and Zn were also detected in 35,0% of the orchards that composed the sample. These results are important for citriculture, since they can be used for the correction of the nutritional deficiencies, leading, in a short term, to better yields in the areas studied.

Index terms: leaf analysis, nutritional status, macronutrients, micronutrients.

## INTRODUÇÃO

A citricultura constitui uma das mais importantes atividades agrícolas do estado da Bahia. Não obstante a relevância da cultura no Estado, as práticas culturais adotadas carecem de visível aprimoramento técnico, e a adubação, embora seja uma prática generalizada entre os produtores das várias áreas citrícolas, é efetuada muitas vezes de modo inadequado,

desobedecendo às recomendações básicas da pesquisa e da assistência técnica.

A solução para os problemas nutricionais tem tido como base quase exclusiva os métodos clássicos de análise de solo e os sintomas visuais de deficiência. A análise foliar, que representa um valioso processo para o diagnóstico do estado nutricional das plantas, tem sido pouco difundida na Bahia, limitando-se a áreas experimentais e a uns poucos pomares mais tecnificados.

Em muitas áreas citrícolas do mundo, estabelecidos os padrões de nutrição, os teores dos elementos químicos nas folhas constituem importante suporte para o diagnóstico de desequilíbrios nutricionais nas plantas. No Brasil,

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 6 de dezembro de 1990

<sup>2</sup> Eng.-Agr., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (CNPMPF), Caixa Postal 007, CEP 44380 Cruz das Almas, BA.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., Bolsista da EMBRAPA.

trabalhos neste sentido foram realizados em São Paulo (Rodriguez & Gallo 1961, Rodrigues et al. 1977, Hiroce & Caetano 1984), no Distrito Federal (Genu & Silva 1979) e Minas Gerais (Souza & Lima 1979). Este método, associado aos dados de análise do solo, permite que se estabeleçam com maior precisão as necessidades de fertilizantes, possibilitando racionalizar a prática de adubação, com significativa economia nos custos de produção.

O presente trabalho relata resultados do primeiro levantamento nutricional de pomares cítricos no estado da Bahia, região onde a citricultura, estimulada pela demanda internacional por suco concentrado e pelos preços compensadores pagos pela laranja, vem avançando de modo significativo em direção a áreas com solos de baixa fertilidade natural.

## MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de solo e folhas foram coletadas em 60 pomares, nos onze municípios de melhor representatividade na produção de citros da Bahia: Cruz das Almas, Sapeaçu, Muritiba, Governador Mangabeira, Santo Antonio de Jesus, Conceição do Almeida, Conceição da Feira, Conceição do Jacuípe, Alagoinhas, Entre-Rios e Rio Real. Em cada pomar, cuja seleção obedeceu à estratificação segundo o nível tecnológico da propriedade, foram tomados dados gerais relativos à cultivar enxerto e porta-enxerto, tipo de solo, adubações (quantidades, tipos, épocas e métodos de aplicação), espaçamento, práticas culturais, idade das plantas, e presença de pragas e doenças. Estas informações complementares foram utilizadas como suporte na interpretação dos resultados das análises de solo e folhas.

A coleta do solo foi efetuada nas profundidades de 0 a 20 e 20 a 40 cm. Para composição de uma amostra foram retiradas duas subamostras por árvore, em 25 plantas representativas do pomar, nos pontos de projeção da copa correspondentes aos locais de aplicação dos fertilizantes. As folhas provenientes de ramos com frutos e com idade entre cinco e sete meses foram coletadas nas mesmas plantas utilizadas na coleta do solo, obedecendo metodologia descrita por vários autores (Malavolta 1979, Iley 1977, Embleton et al. 1973). Os pomares estudados eram todos da cultivar Pera, enxertada em porta-en-

xerto de limão, 'Cravo', com idades entre seis e dez anos. No laboratório, as folhas foram lavadas com solução de HCl 0,01 N, secadas em estufa a 70°C até peso constante, e moídas em moinho dotado de malha 20. Após serem digeridas em solução nitro-perclórica 5:1, do extrato obtido determinou-se o P por colorimetria, o K por espectrofotometria de emissão, o Ca, o Mg, o Zn, o Cu, o Fe e o Mn, por espectrofotometria de absorção atômica, e o B, pelo método da curcumina. O N, após digestão com ácido sulfúrico, foi analisado pelo método do semicro Kjeldahl. As análises de solo foram efetuadas segundo metodologias descritas no manual de métodos de análises de solo do SNLCS (Barreto et al. 1979).

No auxílio à interpretação dos níveis dos elementos químicos nas folhas, foram admitidos como padrão os valores utilizados por Rodriguez (1979).

Os solos predominantes nas zonas citricolas da Bahia são: Latossolo Amarelo álico, coeso, A moderado, textura argilosa, floresta subperenifolia e Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico Tb, A moderado. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Am, intermediário entre Aw e Af, quente e úmido, com precipitações em torno de 1.200 mm, e estação seca, no período de outubro a março. As três áreas abrangidas, denominadas de Recôncavo Baiano, Alagoinhas e Litoral Norte, estão localizadas entre 11°20' e 13° latitude sul e entre 39°15' e 37°30' W Gr.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos são apresentados nas Tabelas 1, 2, 3 e 4.

**Nitrogênio** - Os teores de N nas folhas variaram de 2,17 a 2,79%, ficando 11,7% dos

**TABELA 1. Teores médios, mínimos e máximos de elementos minerais nas folhas. Bahia, 1983/86.**

Valores	Nutrientes								
	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm
Médio	2,51	0,12	1,13	2,84	0,42	13,7	160,3	30,5	27,0
Mínimo	2,17	0,10	0,61	1,65	0,21	5,6	121,9	13,6	17,8
Máximo	2,79	0,13	2,98	4,13	0,66	55,7	294,7	45,7	39,0

pomares entre 2,0 e 2,3%, faixa considerada baixa para este nutriente, de acordo com os limites estabelecidos por Rodriguez (1979). A maioria dos pomares apresentou teores ótimos, situando-se numa amplitude de 2,4 a 2,7%, apesar da baixa fertilidade natural dos solos em que a citricultura baiana está implantada. Os níveis satisfatórios observados são decorrentes, na maioria dos casos, da adubação or-

gânica, que é prática comum entre os produtores de citros.

**Fósforo** - Trinta e cinco por cento dos pomares apresentaram teores foliares baixos, cujos limites, segundo Rodriguez (1979), variam de 0,09 a 0,11%. Não foi detectado nenhum pomar com nível deficiente nem alto, ficando 65% da amostragem numa faixa consi-

**TABELA 2. Distribuição percentual dos pomares segundo o estado nutricional. Bahia, 1983/86.**

Frequência de pomares (%)	Nutrientes								
	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn
<b>Teores deficientes (&lt;2,0)</b>									
baixos	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	1,7
(2,0-2,7)	11,7	35,0	48,3	65,0	8,3	0,0	0,0	16,7	35,0
<b>Ótimos (2,4-2,7)</b>	85,0	65,0	43,3	35,0	66,7	53,3	6,7	76,6	63,3
altos	3,3	0,0	1,7	0,0	25,0	38,3	86,6	0,0	0,0
(2,7-2,9)	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	8,4	6,7	0,0	0,0
<b>excessivos (&gt;23,0)</b>									
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

**TABELA 3. Distribuição percentual dos pomares segundo a fertilidade dos solos (camada de 0 a 20 cm). Bahia, 1983/86.**

Teores no solo <sup>1</sup>	P	K	Ca	Mg	Al
Baixo	45,0	20,0	66,7	51,7	81,7
Baixo-médio	16,7	45,0	-	-	-
Médio	23,3	23,3	33,3	48,3	18,3
Médio-alto	13,3	11,7	-	-	-
Alto	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total (%)</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

<sup>1</sup> Teores no solo	Baixo	Baixo-médio	Médio	Médio-alto	Alto
Fósforo - ppm P	8	9-13	14-22	23-35	> 36
Potássio - ppm K	30	31-50	51-70	71-140	>140
Cálcio - meq Ca/100 g	1,5	-	1,6-4,0	-	>4,0
Magnésio - meq Mg/100 g	0,5	-	0,6-1,0	-	>1,0
Alumínio - meq Al/100 g	0,3	-	0,4-0,9	-	>1,0

**TABELA 4. Distribuição percentual dos pomares segundo a fertilidade dos solos (camada de 20 a 40 cm). Bahia, 1983/86.**

Teores no solo <sup>1</sup>	P	K	Ca	Mg	Al
Baixo	88,3	65,0	96,7	95,0	28,3
Baixo-médio	8,3	26,6	-	-	-
Médio	1,7	6,7	3,3	5,0	68,3
Médio-alto	1,7	1,7	-	-	-
Alto	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

<sup>1</sup> Teores no solo	Baixo	Baixo-médio	Médio	Médio-alto	Alto
Fósforo - ppm P	8	9-13	14-22	23-35	> 36
Potássio - ppm K	30	31-50	51-70	71-140	>140
Cálcio - meq Ca/100 g	1,5	-	1,6-4,0	-	>4,0
Magnésio - meq Mg/100 g	0,5	-	0,6-1,0	-	>1,0
Alumínio - meq Al/100 g	0,3	-	0,4-0,9	-	>1,0

derada ótima, ou seja, entre 0,12 e 0,16%. Embora não tenham sido constatados pomares com teores foliares de P na faixa considerada deficiente (<0,09%), pode-se supor que este nutriente seja, em parte, responsável pela baixa produtividade e pelo comportamento não satisfatório das plantas, uma vez que 45% dos pomares apresentaram teores baixos de P disponível no solo (até 8 ppm).

**Potássio** - Nas amostras analisadas, os teores de K variaram de 0,61 a 2,98%. Constatou-se, no entanto, que 48,3% dos pomares apresentaram teores baixos, dentro da faixa de 0,7 a 1,1% de K na folha, enquanto em 43,3% dos casos verificaram-se níveis ótimos. O K foi o segundo nutriente em número de pomares com níveis não satisfatórios.

Sabe-se que a consequência mais nítida do baixo nível de K é a redução do tamanho do fruto, e este fato é, em grande parte, responsável pela elevada frequência de frutos cujo padrão não atende às exigências comerciais. Sendo o efeito do K no desenvolvimento vegetativo, menos evidente do que o de N (Malavolta 1979), verifica-se por parte dos produtores uma tendência às aplicações de fertilizantes nitrogenados em detrimento das adubações potássicas.

**Cálcio** - O conteúdo de Ca nas folhas variou de 1,65 a 4,13%. Em 65,0% dos pomares estudados, os teores alcançaram níveis considerados baixos, estando distribuídos dentro da amplitude de 1,5 a 2,9%. Teores foliares ótimos foram conservados apenas em 35,0% do total de pomares levantados.

Diante destes dados, admite-se que a falta de Ca é um dos problemas de maior significância, podendo ser o fator responsável pela queda abundante de folhas, presença de galhos secos ("dieback") e crescimento limitado das plantas. Além destes aspectos, a deficiência de Ca pode ser um fator limitante ao desenvolvimento do sistema radicular, acarretando, por consequência, uma série de prejuízos ao desempenho das plantas, com reflexos diretos na produtividade do pomar.

**Magnésio** - Verificaram-se níveis bastante satisfatórios de Mg. A variação do elemento nas folhas foi de 0,21 a 0,66%, estando 66,7% dos pomares dentro de uma faixa considerada ótima e 25,0% com níveis altos.

A elevada frequência de pomares com níveis baixos de Ca, porém com teores ótimos de Mg, sugere a necessidade de se recorrer ao uso ocasional de calcário calcítico, visto que para a calagem adota-se quase que exclusiva-

mente o calcário dolomítico. Outra alternativa seria optar pelo uso de superfosfato simples, que contém de 25 a 28% de CaO, como fonte de P para os pomares.

**Zinco** - Considerado *a priori* como o micronutriente que requer mais atenção, tendo em vista o freqüente aparecimento, nas áreas, de plantas com sintomas foliares de carência, o Zn mostrou níveis baixos em 35% dos pomares e níveis de deficiência em apenas 1,7%. Sessenta e três por cento da amostragem apresentou teores considerados como ótimos.

Embora a doença de vírus "tristeza" possa também induzir o surgimento de deficiência de Zn, especialmente na laranja 'Pera' que é uma das cultivares mais suscetíveis, os sintomas foliares demonstrando falta deste nutriente são freqüentes, porém não generalizados.

**Manganês** - A amplitude de variação do Mn nas amostras foi de 13,6 a 45,7 ppm, estando 6,7% dos pomares com níveis foliares deficientes, e 16,7%, com níveis baixos. Depois do Zn, o Mn tem sido o micronutriente a expressar com mais freqüência sintomas foliares de carência, em pomares locais.

**Cobre** - Os níveis de cobre nas folhas variaram de 5,6 a 55,7 ppm, não se verificando, em nenhum caso, teor baixo ou deficiente. Em 53,3% dos pomares foi constatado que o estado nutricional em relação ao micronutriente Cu é ótimo. Níveis altos e excessivos foram observados em 38,3% e 8,4%, respectivamente, das amostras avaliadas.

Embora as pulverizações à base de Cu não sejam práticas adotadas em larga escala, os níveis excessivos observados devem-se, provavelmente, ao uso de fungicidas cúpricos.

**Ferro** - As quantidades de Fe nas folhas variam de 121,9 a 294,7 ppm, sendo 160,3 ppm o valor médio.

Não foram detectados pomares com teores baixos ou deficientes em Fe, possivelmente em função de os solos predominantes apresentarem nível de disponibilidade deste nutriente que atende às necessidades da planta cítrica.

## CONCLUSÕES

1. Verificou-se grande variação nutricional nos pomares de citros do estado da Bahia.
2. Os nutrientes Ca, K, P, Zn, N e Mn foram, em ordem decrescente, os que apresentavam teores mais baixos, evidenciando-se a necessidade de suplementação.

## AGRADECIMENTOS

Ao Técnico em Laboratório Antonio Lucia-no Silva Silveira pelo inestimável apoio na execução do trabalho.

## REFERÊNCIAS

- BARRETO, W. de O.; DURIEZ, M.A. de M.; JOHAS, R.A.L. Análises químicas. In: EMBRAPA. Serviço Nacional de Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análises de solos**. Rio de Janeiro: 1979. n.p.
- EMBLETON, T.W.; JONES, E.W.; LABANAUSKAS, C.K.; REUTHER, W. Leaf analysis as a diagnostic tool and guide to fertilization. In: REUTHER, W. (Ed.). **The citrus industry**. Riverside, California: University of California, 1973. v.3, p.183-210.
- GENU, P.J. de C.; SILVA, J.E. da. Levantamento do estado nutricional de pomares cítricos do Distrito Federal pela análise foliar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5., 1979, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. p.382-391.
- HIROCE, R.; CAETANO, A.A. **Levantamento nutricional de pomares cítricos pela análise química foliar**. [S.l.]: E.E. de Limeira/IAC, 1984. 11p. (Ciclo de palestra e debates sobre problemas de Citricultura, 5).
- ILEY, J.R. Leaf tissue analysis in the fertility program. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, v.90, p.17-18, 1977.
- MALAVOLTA, E. Nutrição mineral e adubação dos citros. In: NUTRIÇÃO mineral e adubação dos

- citros. Piracicaba: Instituto da Potassa & Fosfato/Inst. Int. da Potassa, 1979. p.13-71. (Boletim Técnico, 5).
- RODRIGUEZ, O. Adubação dos citros - Situação dos pomares paulistas. In: NUTRIÇÃO mineral e adubação dos citros. Piracicaba: Instituto da Potassa & Fosfato/Inst. Int. da Potassa, 1979. p.73-87. (Boletim Técnico, 5).
- RODRIGUEZ, O.; GALLO, J.R. Levantamento do estado nutricional de pomares cítricos de São Paulo pela análise foliar. **Bragantia**, Campinas, v.20, n.48, p.1148-1202, 1961.
- RODRIGUEZ, O.; MOREIRA, S.; GALLO, J.R.; TEÓFILO SOBRINHO, J. Nutricional status of citrus trees in São Paulo, Brazil. **Proc. Int. Soc. Citriculture**, v.1, p.9-12, 1977.
- SOUZA, M. de; LIMA, P.C. Adubação da laranjeira 'Pera Rio' (*Citrus sinensis* Osb.) com P, K, Ca em latossolo vermelho-escuro fase cerrado: II. Efeito no teor de micronutrientes foliares na fase de crescimento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5., 1979, Pelotas. **Anais.** . . Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. p.535-46.