

## Guia Prático para a Adubação da Laranjeira com Base em Análises de Solo e Folha



ISSN 1678-1953

Dezembro, 2015

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Tabuleiros Costeiros  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# **Documentos** 205

## **Guia Prático para a Adubação da Laranjeira com Base em Análises de Solo e Folha**

Lafayette Franco Sobral  
Joézio Luiz dos Anjos

Embrapa Tabuleiros Costeiros  
Aracaju, SE  
2015

Embrapa Tabuleiros Costeiros  
Av. Beira Mar, 3250, CEP 49025-040, Aracaju, SE  
Fone: (79) 4009-1300  
Fax: (79) 4009-1369  
www.embrapa.com.br  
www.embrapa.br/fale-conosco

## **Comitê Local de Publicações**

### **Comitê Local de Publicações da Embrapa Tabuleiros Costeiros**

Presidente: *Marcelo Ferreira Fernandes*

Secretária-executiva: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Membros: *Ana Veruska Cruz da Silva Muniz, Carlos Alberto da Silva, Élio César Guzzo, Hymerson Costa Azevedo, João Costa Gomes, Josué Francisco da Silva Junior, Julio Roberto de Araujo Amorim, Viviane Talamini e Walane Maria Pereira de Mello Ivo*

Supervisão editorial: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Normalização bibliográfica: *Josete Cunha Melo*

Editoração eletrônica: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Fotos *Tiago Araújo Muniz*

### **1ª Edição**

*On-line* (2015)

#### **Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Tabuleiros Costeiros

---

Sobral, Lafayette Franco

Guia prático para a adubação da laranjeira com base e análises de solo e folha / Lafayette Franco Sobral, Joézio Luiz dos Anjos – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015.

12 p. (Documentos / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1953; 205).

Disponível em: <[www.bdpa.cnptia.embrapa.br](http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br)>

1. Solo. 2. Laranja. 3. Adubação. I. Sobral, Lafayette Franco. II. Anjos, Joézio Luiz dos. III. Série.

---

CDD 634.31 21. ed.

©Embrapa 2015

# **Autores**

## **Lafayette Franco Sobral**

Engenheiro-agrônomo, PhD em Ciência do Solo,  
pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros,  
Aracaju, SE

## **Joézio Luiz dos Anjos**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia,  
pesquisador da Embrapa Tabuleiros, Aracaju, SE

# Apresentação

A cultura da laranjeira tem integrado a agenda de pesquisa e desenvolvimento da Embrapa Tabuleiros Costeiros, diante da importância econômica e ambiental que representa para as regiões Sul de Sergipe e Norte da Bahia.

Os resultados dessas pesquisas foram obtidos por meio de experimentos realizados em áreas de agricultores, em parceria com técnicos da assistência técnica (Ater) e extensionistas locais, visando identificar e construir estratégias para solucionar os problemas de falta de nutrientes nos pomares de laranjeira, de forma ambiental e economicamente viáveis.

O *Guia Prático para a Adubação da Laranjeira com Base em Análises de Solo e Folha* apresenta o passo a passo para a adubação da laranjeira, desde a coleta das amostras até a recomendação da adubação, propriamente dita.

Esperamos que este *Guia* seja utilizado como fonte de consulta por todos os interessados pela produção agrícola da laranjeira, em especial, dos agricultores e técnicos que vivenciam a prática da adubação desta cultura no seu cotidiano.

*Manoel Moacir Costa Macêdo*

Chefe-geral da Embrapa Tabuleiros Costeiros

# Sumário

<b>Guia Prático para a Adubação da Laranjeira com Base em Análises de Solo e Folha.....</b>	<b>6</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>6</b>
<b>Coleta de amostras de solo no pomar cítrico.....</b>	<b>6</b>
<b>Coleta de amostras de folha no pomar cítrico.....</b>	<b>8</b>
<b>Recomendações de adubação.....</b>	<b>8</b>
<b>Referências.....</b>	<b>12</b>

# Guia Prático para a Adubação da Laranjeira com Base em Análises de Solo e Folha

---

*Lafayette Franco Sobral*  
*Joézio Luiz dos Anjos*

## Introdução

A cultura da laranja é uma importante atividade agrícola nas regiões Sul de Sergipe e Norte da Bahia, pois, muitas famílias tiram o seu sustento diretamente produzindo a fruta, ou trabalhando em atividades relacionadas à cultura, como tratos culturais e colheita. A laranjeira (*Citrus sinensis*, L.) é uma planta exigente em nutrientes, pois, cada tonelada de laranja “Pêra” produzida remove do solo: 2,080 kg de N, 0,185 kg de P, 1,505 kg de K, 0,456 Kg de Ca, 0,114 Kg de Mg, 0,137 kg de S, 2,4 g de B, 0,6 g de Cu, 0,9 g de Mn, 0,7 g de Zn e 5 mg de Mo (MALAVOTA; VIOLANTE NETO, 1989). Caso o solo não tenha reserva para reposição dos nutrientes removidos, os mesmos precisam ser repostos com a adubação. Para determinar as quantidades de fertilizantes necessárias para o alcance de uma produtividade sustentável economicamente são utilizados a análise de solo e folha. O objetivo desse guia é apresentar de forma concisa e simples os passos para a adubação da laranjeira, com base nas análises de solo e folha.

## Coleta de amostras de solo no pomar cítrico

A coleta de amostras de solo deve ser realizada no local da adubação. A mesma também pode ser feita nas entrelinhas quando o objetivo for corrigir a acidez do solo onde será ou está implantado o pomar. Na Figura 1, é mostrada a coleta de amostra de solo no local da adubação da laranja. Devem ser coletadas pelo menos vinte amostras simples (20 plantas) para formar uma amostra composta, a qual deve conter informações sobre o local de amostragem, a profundidade e a data. A profundidade padrão de amostragem é de 0,2 m. Entretanto, quando da ocorrência de acidez sub- superficial, a mesma deve ir até 0,6 m,

pois, a citada acidez limita o aprofundamento radicular, com prejuízo para a produtividade da laranja. O tempo entre a última adubação e a amostragem de solo é de no mínimo sessenta dias.

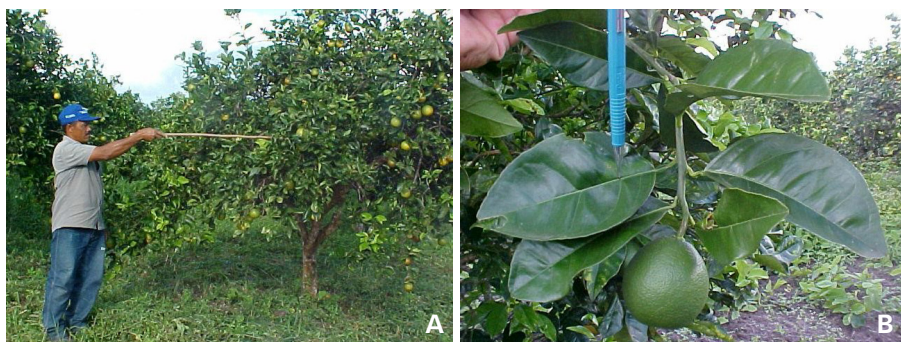


**Figura 1.** Local de coleta de amostra de solo em pomar de laranja.



## Coleta de amostras de folha no pomar cítrico

A coleta de amostras de folhas da laranjeira deve ser feita preferencialmente nos ramos com frutos de aproximadamente 4 cm de diâmetro. A coleta é feita nos quatro pontos cardeais (quatro lados da planta) à altura aproximada de 1,50 m (Figura 2A). A folha a ser coletada é a terceira ou quarta folha a partir do fruto conforme indicado na Figura 2B.



**Figura 2.** Altura na planta (A) e posição no ramo com fruto (B) onde a terceira ou quarta folha é coletada.

## Recomendações de adubação

De posse dos resultados das análises de solo as recomendações de adubação para o pomar em formação podem ser feitas com base na Tabela 1. Para a recomendação do fósforo os teores considerados baixos, médios e altos estão relacionados com a textura do solo (Tabela 2). O nitrogênio não é analisado em amostras de solo de rotina, portanto, as recomendações para o nutriente foram ajustadas com base em curvas de reposta ao nutriente.

**Tabela 1.** Recomendações de adubação com N, P e K para a laranja em formação.

Idade Anos	N g planta <sup>-1</sup>	P no solo Mehlich 1			K no solo Mehlich 1		
		Baixo <sup>1</sup>	Médio	Alto	0 - 30	31 - 60	> 60
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> g planta <sup>-1</sup> -----			-----K <sub>2</sub> O g planta <sup>-1</sup> -----		
1	150	50	25	20	50	25	-
2	200	70	35	25	70	35	-
3	250	100	50	30	100	50	25
4	280	120	60	35	150	120	50
5	300	130	80	40	200	150	70
6	350	140	90	45	240	170	90

**Tabela 2.** Relação entre as faixas de teores de P e teor de argila.

Argila g.kg <sup>-1</sup>	Classe textural	Classes de teores de P no solo		
		Baixo	Médio	Adequado
< 150	Arenosa	0-10	10,1-20	> 20
150-350	média	0-7	7,1-15	> 15
> 350- < 600	Argilosa	0-4	4,1-8	> 8

Fonte: adaptado de Ribeiro et al. (1999).

A adubação com N deve ser feita com base na análise foliar e a adubação com P e K devem ser a partir da análise química do solo, de acordo com a Tabela 3.

**Tabela 3.** Recomendações<sup>1</sup> de N, P e K para laranjeira em produção com base nas análises de folha e solo. Adaptado de Rajj et al., (1997), Magalhães (1989) e conforme resultados obtidos para P e K por Sobral et al., (2000).

N Folha - g kg <sup>-1</sup>	N g planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup>
< 20	400
21 - 23	300
23 - 27	200
> 27	100
P solo - Mehlich 1	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> g planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup>
Baixo	150
Médio	100
Alto	50
K solo - Mehlich 1 mg dm <sup>-3</sup>	K <sub>2</sub> O g planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup>
0 - 30	300
30 - 60	200
> 60	100

<sup>1</sup>Recomendações para pomares plantados em espaçamento (6 m x 4 m, 416 plantas ha<sup>-1</sup>) com projeção de produção de 30 t ha<sup>-1</sup> no décimo ano. Para esta produtividade ser alcançada é preciso que os tratamentos culturais e tratamentos fitossanitários sejam adequados.

A adubação com enxofre deve ser feita com base na análise foliar. Quando o teor de enxofre na folha for menor que 0,2 g kg<sup>-1</sup> o S deve ser aplicado. Alguns fertilizantes como o sulfato de amônio e o superfosfato simples também são fontes de enxofre. O gesso, quando utilizado para aumentar o teor de cálcio nas camadas sub-superficiais, também é uma fonte do nutriente. Caso nenhuma das fontes citadas esteja sendo utilizada, o enxofre elementar pode ser utilizado na dose de 50 g de S elementar por planta, até que o teor na folha seja maior que 2 g kg<sup>-1</sup>.

Quando os teores de cálcio e magnésio estiverem abaixo de  $20 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$  e  $8 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$  respectivamente, provavelmente o solo estará necessitando de calagem, prática que repõe estes dois nutrientes. A quantidade de calcário pode ser obtida através do FertOnline com os dados de cálcio, magnésio, alumínio e de saturação por bases, todos contidos nos resultados da análise de solo. Quando o Mg estiver abaixo de  $8 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$  ou quando o teor de Mg na folha estiver abaixo de  $3 \text{ g kg}^{-1}$  deve-se aplicar calcário dolomítico. Como a solubilidade do  $\text{MgCO}_3$  é baixa, tornando a disponibilização do Mg mais lenta, o mesmo deve ser aplicado no solo na forma de óxido, ou através de adubação foliar na forma de sulfato de magnésio  $4 \text{ g L}^{-1}$  do sal.

Quando os teores de Zn no solo e na folha forem menores que  $2 \text{ mg dm}^{-3}$  e  $25 \text{ mg kg}^{-1}$ , os de Mn menores que  $6 \text{ mg dm}^{-3}$  e  $25 \text{ mg kg}^{-1}$  os de Cu menores que  $5 \text{ mg dm}^{-3}$  e  $10 \text{ mg kg}^{-1}$  e os de B menores que  $0,4 \text{ mg dm}^{-3}$  e  $35 \text{ mg kg}^{-1}$ , deve-se aplicar os citados micronutrientes. A aplicação pode ser feita via solo e via foliar. No solo os micronutrientes podem ser aplicados na forma de sais, quelatos sintéticos e oxi-silicatos (fritas). As doses a serem utilizadas depende do grau de afastamento dos valores de referência citados acima. Entretanto são sugeridas doses básicas expressas em  $\text{kg ha}^{-1}$  as quais são as seguintes: Zn, 6; Mn, 4; Cu, 2 e B, 2. Os micronutrientes também podem ser fornecidos através de fórmulas N:P:K, às quais são adicionados. A adubação foliar também pode ser utilizada, porém, devido à baixa translocação dos micronutrientes na planta, precisa ser repetida nas brotações mais significativas, quando as folhas ainda são jovens, com cutícula pouco desenvolvida. As doses recomendadas são: Zn na forma de  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$   $4 \text{ g L}^{-1}$  do sal; Mn na forma de  $\text{MnSO}_4$   $3 \text{ g L}^{-1}$  do sal e B na forma de  $\text{H}_3\text{BO}_3$   $1 \text{ g L}^{-1}$  do ácido. A adição de  $5 \text{ g L}^{-1}$  de uréia à calda é recomendada. A presença de Cu em fungicidas diminui a probabilidade de ocorrência de deficiência. Entretanto, ocorrendo deficiência, a adubação foliar com Cu deve ser feita com oxicloreto de cobre na dosagem de  $3 \text{ g L}^{-1}$  do produto. Estas caldas não devem ser aplicadas nas horas quentes do dia.

## Referências

CANTARUTTI, R. B.; BARROS, N. F. de; PRIETO, H. E.; NOVAIS, R. F. Avaliação da fertilidade do solo e recomendação de fertilizantes. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 769-850.

MAGALHÃES, A. F. de J. Citros. In: COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e calagem para o estado da Bahia**. 2. ed. Salvador: CEPLAC, 1989. 173 p. p.107-109

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

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1997. 285 p. (IAC. Boletim Técnico, 100).

SOBRAL, L. F. ; VIÉGAS, P. R. A. ; SIQUEIRA, O. J. W. ; ANJOS, J. L. ; BARRETO, M. C. V. ; GOMES, J. B. V. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes no Estado de Sergipe**. 1. ed. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. v. 1. 251 p.

**Embrapa**

---

*Tabuleiros Costeiros*

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA