

FUNDAÇÃO CARGILL

**ANÁLISE FOLIAR :  
AMOSTRAGEM E INTERPRETAÇÃO**

Trani, Paulo Espíndola.

Análise foliar: amostragem e interpretação, por  
Paulo E. Trani, Rúter Hiroce e Ondino C. Bataglia.

Campinas, Fundação Cargil, 1983.

18 p. ilus. 22 cm.

C D D 581.13

**ANÁLISE FOLIAR :**  
**AMOSTRAGEM E INTERPRETAÇÃO**

**Paulo Espíndola Trani**  
**Rúter Hiroce**  
**Ondino C. Bataglia**

**FUNDAÇÃO CARGIL**  
**1983**

## APRESENTAÇÃO

A análise foliar constitui hoje precioso auxiliar para a recomendação da calagem, da adubação; para a avaliação dos níveis mínimos adequados de nutrientes ou da toxicidade de elementos de ocorrência, por vezes, generalizada como é o caso do alumínio e do manganês, em muitos dos nossos solos.

Este trabalho — elaborado pelos Eng. Agr. MS Paulo Espíndola Trani, do Grupo Técnico de Conservação do Solo e Nutrição Vegetal, Coord. de Assistência Técnica Integral; Eng. Agr. Dr. Rúter Hiroce e Eng. Agr. Dr. Ondino C. Bataglia, da Seção de Química Analítica, Instituto Agrônomo, Campinas — visa, sobretudo, dar informações sobre como proceder para coleta da amostra apropriada para análise para 47 culturas e quanto à interpretação dos resultados de análise foliar para catorze culturas.

Ele se destina aos engenheiros agrônomos da rede de Assistência Técnica do Estado de São Paulo, mas pode ser igualmente útil a profissionais de outros Estados.

Para orientar e facilitar o envio das amostras para análise foi incluída uma lista elaborada com base em levantamento efetuado em Dezembro de 1982, de quinze Laboratórios de Análise Foliar, existentes no Estado de São Paulo.

A Fundação Cargill tem a satisfação de divulgar o presente trabalho com o propósito de tornar mais fácil e mais eficiente a ação nesta área, de quantos se empenham para o desenvolvimento de nossas atividades agrícolas.

## INDICE

	PÁG.
1. Importância . . . . .	1
2. Amostragem . . . . .	1
2.1. Coleta de Material . . . . .	1
2.2. Sistemas de Amostragem em Diversas Culturas . . . . .	2
2.3. Acondicionamento e Remessa da Amostra . . . . .	9
3. Interpretação dos Resultados de Análise . . . . .	10
3.1. Teores Mínimos Adequados (Níveis Críticos) de Nutrientes . . . . .	9
3.2. Teores Máximos Tolerados de Nutrientes . . . . .	12
4. Relação de Laboratórios de Análise Foliar no Estado de São Paulo . . .	13
5. Literatura Consultada . . . . .	14

# ANÁLISE FOLIAR: AMOSTRAGEM E INTERPRETAÇÃO

## 1. IMPORTÂNCIA

A análise química foliar consiste na determinação dos teores de elementos em tecidos vegetais (principalmente folhas) visando o diagnóstico do estado nutricional da cultura. Constitue, ao lado da análise de solo, uma importante informação para o trabalho do engenheiro-agrônomo, no campo.

Nos últimos anos, vários casos de deficiências e toxidez de nutrientes em plantas foram identificados graças à utilização da técnica de análise foliar. Pode-se citar, como exemplo, a identificação de deficiência de boro em videira, mamoeiro, algodoeiro; a toxidez de boro e manganês, em cafeeiro; e de ferro, em soja. A fig (p.6) mostra sintomas de toxidez de ferro em soja "Bossier" em Morro Agudo (SP), identificada graças à utilização da técnica de análise foliar.

Nesse caso, como em outros similares são analisadas folhas apresentando sintomas e folhas sem sintomas, comparando-se posteriormente os resultados de análise.

A análise foliar auxilia no conhecimento do estado nutricional da cultura, na interpretação dos efeitos da adubação já efetuada e ainda ajuda a estimar indiretamente, o grau de fertilidade do solo. Permite ainda, distinguir sintomas provocados por agentes patogênicos, daqueles provocados por nutrição inadequada.

## 2. AMOSTRAGEM

### 2.1. Coleta de Material

As folhas recém-maduras são os órgãos da planta que melhor refletem o estado nutricional da cultura, razão pela qual são, em geral, as mais indicadas como amostra.

Deve-se levar em conta a época do ano em que será coletada a amostra, a posição da folha no vegetal, o número de folhas por planta e por gleba. É importante ressaltar que não se deve retirar amostras de folhas quando nos dias antecedentes, houve qualquer tipo de adubação no solo ou pulverização na planta. Além disso, as folhas devem estar livres de danos ocasionados por pragas, doenças, fenômenos climáticos ou tratos culturais.

Existem diversas culturas (como cana, milho, café, etc.) cujos teores mínimos (níveis críticos) já estão estabelecidos, razão pela qual, nesse caso, é suficiente retirar-se apenas uma amostra da gleba. Comparando-se o resultado da análise com a tabela de níveis limiares, é possível tirar conclusões.

Para outras culturas, porém, torna-se necessário retirar-se duas amostras de folhas em locais próximos. A primeira, de plantas aparentemente normais e, a segunda amostra, de plantas mostrando a anomalia. Pela comparação dos resultados de análise é geralmente possível obter informações sobre o problema.

## 2.2. Sistemas de Amostragem em Diversas Culturas

A seguir é descrito o procedimento de amostragem em ordem alfabética, para diversas culturas. Esse procedimento, para facilitar a leitura, foi dividido em 3 tópicos: a) parte da planta a ser colhida para amostra; b) idade da planta, época de coleta, posição da folha na planta e condições de coleta; c) número de folhas por planta e número de plantas amostradas.

### Abacateiro

- a) Limbo
- b) Três a quatro meses após a brotação, dos ramos não frutíferos, da brotação de primavera.
- c) Nos pontos cardeais, 4 folhas por árvore, na altura do ombro, amostras de 25 árvores.

### Abacaxi

- a) Folha "D" inteira.
- b) No florescimento.
- c) Uma folha por planta, amostras de 50 plantas. Cortar as folhas em pedaços e retirar uma porção de 200 g.

### Aipo

- a) Pecíolo.
- b) Da folha mais nova completamente desenvolvida, na metade do ciclo vegetativo, quando a planta tiver 25 a 35 cm.
- c) Um por planta, amostras de 50 plantas.

### Alface

- a) Nervura mediana.
- b) Da folha envolvente, no aparecimento da cabeça.
- c) Uma por planta, amostras de 50 plantas.

### Alfafa

- a) Seção média da haste.
- b) No florescimento.
- c) Amostra de 50 plantas.

### Algodão

- a) Limbo.
- b) Da 5a. folha a partir do ápice da haste principal, no florescimento (80 a 90 - dias de idade).

Obs.: Considera-se 1a. folha a que estiver completamente aberta.

- c) Um por planta, amostras de 30 plantas. (Fig. 2)

### Ameixeira

- a) Folha com pecíolo.
- b) Da parte média do ramo do ano situado na altura média da planta, no florescimento.
- c) 4 a 8 folhas por árvore, nos pontos cardeais, amostras de 25 árvores.

**Amendoim**

- a) Folha com pecíolo.
- b) Do 4o. renque do ramo principal, a partir da base, sem contar os ramos cotiledonares.
- c) Uma por planta, amostras de 50 plantas.

**Amoreira**

- a) Limbo.
- b) Da 1a. folha adulta abaixo do ponto de crescimento, na época da colheita.
- c) 2 folhas por planta, amostras de 50 plantas.

**Arroz**

- a) Toda parte aérea.
- b) Época de coleta, 30 dias após a germinação.
- c) Amostras de 20 plantas.

**Aspargo**

- a) Ramos.
- b) No outono, 30cm superiores dos ramos, eliminando-se a haste.
- c) Amostras de 25 plantas.

**Aveia**

- a) Limbo.
- b) Das 4 primeiras folhas, a partir do ápice, no florescimento.
- c) Amostras de 50 plantas.

**Bananeira**

- a) Folha.
- b) 10cm centrais da 3a. folha a partir do ápice, eliminando-se a nervura central e metades periféricas, na época da emissão da inflorescência.
- c) Uma folha por planta, amostras de 25 plantas.

**Batata**

- a) Folíolos
- b) Da 3a. folha, a partir do tufo apical, aos 30, 50 e 70 dias.
- c) Amostras de 30 plantas.

**Beterraba**

- a) Limbo.
- b) A partir da coroa intermediária, na metade do ciclo.
- c) Amostras de 50 plantas.

**Brócoli**

- a) Nervura central de folhas externas.
- b) No início da formação da "cabeça".
- c) Amostras de 50 plantas.

**Cacaueiro**

- a) Folha sem pecíolo.
- b) 2a. e 3a. folhas verdes, a partir do ápice do ramo, da altura média da planta, 4 a 8 semanas após o florescimento principal.
- c) 4 folhas por árvore, amostras de 25 plantas.

### **Cafeeiro**

- a) Folha com pecíolo.
- b) 3o. par a partir do ápice dos ramos, da altura média da planta, no verão.
- c) 4 folhas por planta nos pontos cardeais, amostras de 25 plantas. (Fig. 3)

### **Cana-de-açúcar**

- a) Folhas.
- b) 20cm centrais da folha + 3, excluída a nervura central, aos 9 meses de idade.  
Obs.: para "cana de ano" a amostragem é feita aos 4-5 meses de idade.
- c) Uma por planta, amostras de 100 plantas. (Fig. 4)

### **Cenoura**

- a) Folhas com pecíolo.
- b) Época de maior crescimento das raízes. Cortar a coroa.
- c) Amostras de 50 plantas.

### **Centeio**

- a) Limbo ou toda a parte aérea.
- b) Das 4 primeiras folhas a partir do ápice, no florescimento.
- c) Amostras de 50 plantas.

### **Coqueiro**

- a) Folíolo, 3 de cada lado da parte central da folha. Retirar 10cm centrais do folíolo, eliminando-se a nervura central.
- b) Até 4 anos: folha n.o 4  
5 a 7 anos: folha n.o 9  
mais de 8 anos: folha n.o 14
- c) Amostras de 25 plantas

### **Couve-de-Bruxelas**

- a) Folha sem pecíolo.
- b) Mais novas, plenamente desenvolvidas, no verão.
- c) Amostras de 50 plantas.

### **Couve-flor**

- a) Nervura central das folhas externas.
- b) No início da formação da "cabeça".
- c) Amostras de 50 plantas.

### **Chá**

- a) Folhas.
- b) 2a. a partir do ápice dos ramos não linhificados, maio a junho.
- c) 4 folhas por planta, amostras de 25 plantas.

### **Citros**

- a) Folha com pecíolo.
- b) Folhas geradas na primavera, com 6 meses de idade, nos ramos com frutos.
- c) 4 folhas por árvore nos pontos cardeais, amostras de 25 árvores. (Fig. 5)

### **Dendezeiro**

- a) Folíolo, 2 de cada lado da parte central da folha. Retirar 10 cm centrais, eliminando-se a nervura central.

- b) Até 2 anos: folha n.o 9.  
De 2 a 4 anos: folha n.o 9 e 17.  
Mais de 4 anos: folha n.o 17.
- c) Amostras de 25 árvores.

#### **Ervilha**

- a) Limbo ou pecíolo.
- b) Do 3.o nó a partir do ápice, quando a planta estiver com 8 a 9 nós.
- c) Amostras de 50 plantas.

#### **Feijoeiro**

- a) Folhas.
- b) Todas as folhas, no florescimento.
- c) Amostras de 10 plantas.

#### **Fumo**

- a) Folhas.
- b) 4a. a 6a. acima da base, no florescimento.
- c) Amostra de 30 plantas.

#### **Macieira**

- a) Folhas com pecíolo.
- b) Do ramo do ano, no florescimento.
- c) 4 a 8 por árvore, nos pontos cardeais, na altura média da planta, amostras de 25

- b) Da folha que faz um ângulo de  $90^{\circ}$ , com o caule (aproximadamente a 1a. folha a partir do ápice da haste principal).  
A 1a. coleta quando a planta tiver 1/3 de sua altura, a 2a. após a ramificação sobre os ramos primários, a 3a. coleta é feita sobre os ramos secundários.
- c) Amostras de 30 plantas por época.

#### **Mangueira**

- a) Folha com pecíolo.
- b) Da parte média dos ramos do último ano, na altura média das plantas, no florescimento.
- c) 4 folhas por árvore nos pontos cardeais, amostras de 25 árvores.

#### **Milho**

- a) Folha.
- b) 30cm do terço basal na folha +4, a partir do ápice, excluída a nervura central na idade de 9 semanas.  
Obs.: Folha + 4 é a 4a. folha a partir do ápice, cuja inserção da bainha com o colmo é visível.
- c) Amostras de 30 plantas. (Fig. 6)

#### **Morangueiro**

- a) Limbo.
- b) Das 3as. folhas, a partir do ápice, no florescimento.
- c) Uma folha por planta, amostras de 50 plantas.

**Nota explicativa**

A fig. 1 mostra sintomas de toxidez de ferro em soja, identificada pela análise foliar.

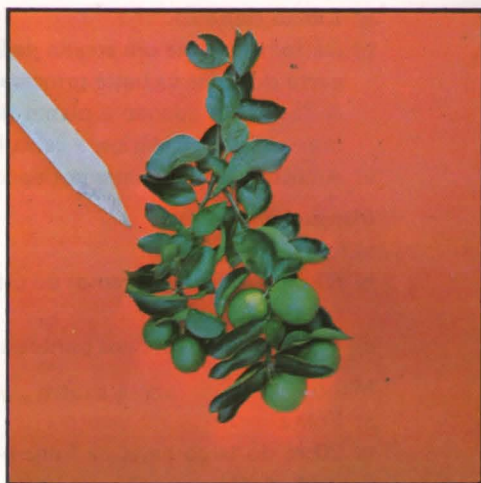
As Fig. 2 a 7 ilustram como coletar folhas de diferentes plantas no trabalho de amostragem.



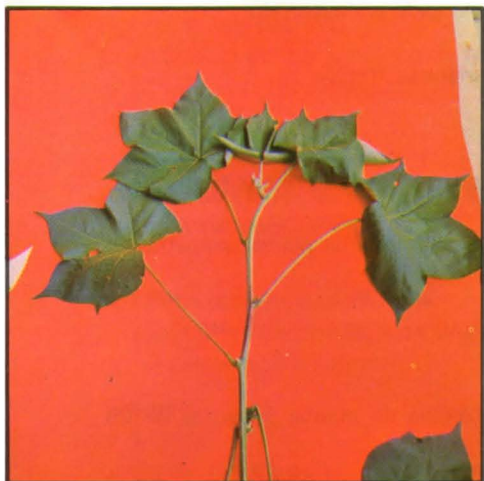
**1 - Toxidez de ferro em soja "Bossier" identificada graças à análise foliar. (Morro Agudo, SP).**



**4 - Cana de açúcar - coleta-se a folha + 3 (corresponde à 3a. folha a partir do ápice onde a bainha é totalmente visível).**



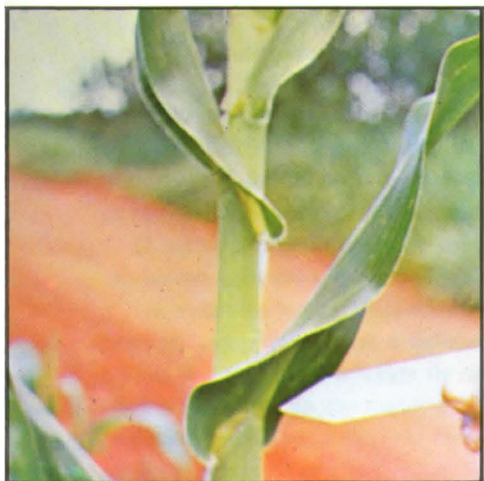
**5 - Citros - coleta-se folha de ramos frutíferos.**



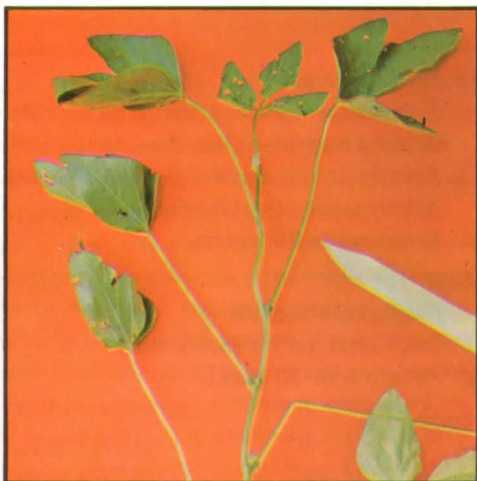
2 - Algodão - coleta-se o limbo da 5a. folha da haste principal; não considerar as folhas dos capulhos.



3 - Café - coleta-se a folha do 3.o par (contar a partir do ápice do ramo).



6 - Milho - coleta-se a folha + 4.



7 - Soja - coleta-se a 3a. folha (com pecíolo)

**Pastagem** (gramíneas de várias espécies)

- a) Porção da parte aérea retirada normalmente pelo gado em pastoreio.
- b) No verão.
- c) Amostra de aproximadamente 200 gramas de material fresco.

**Pecã**

- a) Folíolo.
- b) Um par da parte média da folha com ráquis que aparece nos ramos terminais, 6 a 8 semanas após o florescimento.
- c) 4 pares por árvore, nos pontos cardeais, na altura média da planta, amostras de 25 árvores.

**Pereira e Pessegueiro**

- a) Folhas com pecíolo.
- b) Dos ramos do ano, no florescimento.
- c) 4 a 8 folhas nos pontos cardeais, na altura média da planta, amostras de 25 plantas.

**Pinus**

- a) Folhas (agulhas).
- b) Dos ramos no último ano, no verão.
- c) 10 por árvore, amostras de 30 árvores.

**Repolho**

- a) Nervura central da folha externa envolvente.
- b) No início da formação da "cabeça".
- c) Amostras de 50 folhas.

**Seringueira**

- a) Folhas sem pecíolo.
- b) Árvores até 4 anos: 4 folhas da base de um buquê terminal situado no exterior da copa e em plena luz. Essas folhas têm de 4 a 6 meses.  
Árvores com mais de 4 anos: 4 folhas da base de um mesmo buquê. Essas folhas devem ter de 10 a 12 meses.
- c) Amostras de 25 árvores.

**Soja**

- a) Folhas com pecíolo.
- b) 3as. folhas, no florescimento.
- c) Amostras de 30 plantas.

**Sorgo**

- a) Folha.
- b) 30cm de terço basal de folhas + 4 a partir do ápice, excluída a nervura central na idade de 9 semanas.
- c) Amostras de 30 plantas.

### **Tomate**

- a) Folhas sem pecíolo.
- b) 1a. abaixo do 2.o cacho floral, na época da sua emissão.
- c) Amostras de 30 plantas.

### **Trevo (e similar)**

- a) Limbo.
- b) Do terço médio, no florescimento.
- c) Amostras de 50 plantas.

### **Trigo**

- a) Limbo ou toda a parte aérea.
- b) Das 4 primeiras folhas, a partir do ápice, no florescimento.
- c) Amostras de 50 plantas.

### **Videira**

- a) Limbo.
- b) Da 6a. folha a partir do ápice, no florescimento.
- c) Uma folha por planta, amostra de 25 plantas.

## **2.3. Acondicionamento e Remessa da Amostra**

Após a coleta das folhas em quantidade suficiente, estas são colocadas em sacos de papel ou de plástico, identificadas, e enviadas ao Laboratório. Na embalagem deve constar o número da amostra, nome da cultura, localidade e data da coleta do material. A identificação deve ser acompanhada de carta ou anotação sobre quais os nutrientes deverão ser determinados e o endereço para correspondência.

O material vegetal deve, de preferência, chegar ao Laboratório ainda verde, para ser lavado com mais facilidade (enviar o material, no máximo, 2 dias após a coleta).

No caso de longas distâncias, o material deve ser lavado da melhor maneira possível, no próprio local e colocado em sacos de papel para permitir uma secagem parcial e menor possibilidade de desenvolvimento de micro-organismos que ocasionam a deterioração do material. Se o material estiver contaminado com terra ou poeira, ele pode ser lavado com uma solução contendo: 1cc de detergente em 1 litro de água, sendo depois repassado diversas vezes em água limpa corrente. Em seguida, as amostras são colocadas em sacos de papel e secas ao sol (ou em estufa a 60°C). No caso de não ser possível remeter as folhas ao Laboratório no mesmo dia da coleta, elas podem ser colocadas em um refrigerador para melhor conservação.

### 3. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DE ANÁLISE

#### 3.1. Teores Mínimos Adequados (Níveis Críticos) de Nutrientes

O teor mínimo adequado ou "nível crítico" corresponde ao teor de nutriente na folha abaixo do qual o suprimento de um nutriente é inadequado e a produção é afetada. Ressalte-se que existem variedades mais exigentes em nutrientes e, em consequência, os teores acima desses mínimos nem sempre constituem excessos.

A tabela 1 mostra os teores mínimos adequados para diferentes culturas, obtidos, com exceção da soja, a partir de dados experimentais, nas condições do Estado de São Paulo.

Tabela 1

Teores mínimos adequados (níveis críticos) para diversas plantas cultivadas em São Paulo.

CULTURA	macro- nutrientes						micro-nutrientes				
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	----- % -----						----- ppm -----				
Abacaxi (10 meses)	1,50	0,12	3,00	0,50	0,30	—	—	—	—	—	—
Algodão	3,20	0,17	1,50	2,00	0,50	0,40	50	8	—	—	30
Arroz	3,00	0,12	2,00	0,60	0,30	—	30	15	—	—	20
Banana	2,60	0,22	2,80	0,60	0,30	0,20	15	8	70	—	20
Batatinha (30 dias)	5,00	0,30	3,00	—	—	—	20	—	—	—	—
Cafè	2,80	0,12	1,80	1,00	0,35	0,20	40	6	70	50	10
Cana-de- açúcar	1,60	0,12	1,20	0,40	0,20	0,20	10	6	100	50	10
Citros	2,20	0,12	1,00	3,00	0,30	0,20	50	6	60	25	25
Feijão (todas as folhas)	3,00	0,30	2,00	2,50	0,50	0,20	20	8	—	—	30
Maçã	2,20	0,18	1,30	0,95	0,35	0,20	60	—	—	—	—
Milho	3,00	0,22	2,00	0,45	0,25	0,20	20	9	—	—	20
Soja	4,50	0,25	1,70	1,00	0,40	0,25	20	10	50	20	20
Sorgo	3,00	0,50	2,20	0,35	0,25	—	—	9	—	—	20
Tomate	4,00	0,40	3,80	2,00	0,50	—	—	—	—	—	—

### 3.2. Teores Máximos Tolerados de Nutrientes.

Correspondem aos teores acima dos quais provocam danos no desenvolvimento das plantas e prejuízos à produção.

Os trabalhos relativos a teores máximos de nutrientes são escassos. Pode-se, porém, ressaltar que, de maneira geral, o teor de manganês nas folhas de diferentes culturas não deve encontrar-se acima de 400ppm. O teor de boro, não deve ultrapassar 150ppm e o teor de cobre não deve passar de 100ppm. A tabela 2 fornece os teores máximos de cloro tolerados para algumas culturas.

**Tabela 2.**

Teores máximos de cloro tolerados por algumas plantas cultivadas.

---

Cultura	Teor máximo de cloro tolerado
	(%)
Algodão	0,40
Banana	0,60
Café	0,20
Cana de açúcar	0,40
Citros	0,20
Feijão	0,70
Milho	0,50
Soja	1,00

---

#### 4. RELAÇÃO DE LABORATÓRIOS DE ANÁLISE FOLIAR NO ESTADO DE SÃO PAULO

A seguir é fornecida uma relação de Laboratórios de análise foliar no Estado de São Paulo, segundo levantamento realizado em dezembro de 1982.

- Açucareira Zillo-Lorenzetti - Laboratório de diagnose foliar. Usina São José - Fone: (0142) 88-1156 - Lençóis Paulista - CEP. 18.680.
- Análises Agronômicas S/C Ltda. Rua Sílvio Luiz Mantelli, 331 - Fone: (0195) 41-3500 - Araras - CEP. 13.600.
- CENA (Centro de Energia Nuclear na Agricultura) - Seção de Radioquímica e Química Analítica. Av. Centenário, s/n.o, Caixa Postal 96 - Fone: (0194) 33-5122 - ramal 72 ou 35. Piracicaba - CEP. 13.400.
- CONTROL - Laboratório de Análises Químicas S/C Ltda. Rua Faustolo, 1284 - Lapa - Fone: (011) 262-4289 - São Paulo - CEP. 05041.
- COPERSUCAR - Centro Tecnológico Laboratório. Bairro Santo Antonio, Caixa Postal 162. Fone: (0194) 33-3199, ramal 172. Piracicaba - CEP. 13.400.
- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Depto. de Química - Setor de Nutrição Mineral de Plantas. Caixa Postal 9. Fone: (0194) 33-0011 - ramal 170 - Piracicaba - CEP. 13.400.
- Faculdade de Ciências Agrárias de Jaboticabal - Laboratório Central - Campus de Jaboticabal - Rodovia Carlos Tonnani, s/n.o - Fone: (0163) 22-0814 - ramal 223 ou 114 - Jaboticabal - CEP. 14.870.
- Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu. Depto. de Agricultura ou Depto. de Ciência do Solo. Fazenda Lajeado - Caixa Postal 237 - Fone: (0149) 22-3883. Botucatu - CEP 18.600.
- IAA - PLANALSUCAR. Laboratório. Via Anhanguera, km 174, Caixa Postal 153 - Fone: 41-4711 - Araras - CEP. 13.600.
- IBRA (Instituto Brasileiro de Análises). Praça 2, 559 - Nova Aparecida. Fone: (0192) 42-5802. Campinas - CEP. 13.100.
- ICASA (Instituto Campineiro de Análise de Solo e Adubo Ltda, S/C.) Av. Alberto Sarmiento, 152 - Fone: (0192) 41-5044 - Campinas - CEP. 13.100.
- Instituto Agronômico de Campinas. Seção de Química Analítica. Av. Barão de Itapura, 1481 - Caixa Postal 28 - Fone: (0192) 31-5422, ramal 180 ou 181. Campinas - CEP. 13.100.

- Instituto de Zootecnia. Seção de Nutrição de Plantas Forrageiras. Rua Heitor Penteado, 56 - Caixa Postal 60 - Fone: (0194) 66-1410 ou 66-1411, ramal 157 - Nova Odessa - CEP. 13.460.
- RIBERSOLO - Av. 13 de maio 831 - Jardim Paulistano - Fone: (016) 624-6259. Ribeirão Preto. CEP. 14.100.
- Ultrafértil - Av. Ernesto Igel, 7650 (antiga Av. dos Emissários) Vila Anastácio - Fone: (011) 260-0088, ramal 22 ou 20 - São Paulo - CEP. 01139.

## 5. LITERATURA CONSULTADA

- BEKER, M. Análisis y valoración de piensos y forajes. Trad. por E. Zorita Tomillo. Zaragoza, Acribia, 1961. p.9-14.
- CHAPMAN, H.D. Fichas do Agrônomo, 2. Fertilité 27:75-91, 1966.
- CHOUTEAU, J. Adubação do fumo: resultados das pesquisas realizadas pelo Instituto Experimental de Bergerac na França. Fertilité 15:11-19, 1962.
- FEITOSA, C.T.; RONZELLI JR., P.; ALMEIDA, L D'A.; VEIGA, A.A.; HIROCE, R. & JORGE, J.P.N. Adubação NP para o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). na presença e ausência do calcário. R. bras. Ci. Solo 4:156-159. 1980.
- FIGUEIREDO, J.O.; POMPEU JR.; HIROCE, R.; SAEZ, L.A. & SANTOS, R.R. dos. Efeitos de dez porta-enxertos na composição mineral das folhas e na produção da mexeriqueira-do-rio. In: Congress of the Tropical Region. Am. Soc. for Hort. Sci, 29<sup>th</sup>, Campinas, 1981. Proceedings. Campinas, Am. Soc. for Hort. Sci., 1982. V.25. p.137-140.
- FURLANI, A.M.C.; HIROCE, R.; ANGELOCCI, L.R.; RAIJ, B. van; FURLANI, P.R. & GROHMANN, F. Desenvolvimento e nutrição do feijoeiro em função da aplicação de doses de cloreto e de sulfato de potássio. Cienc. e Cult. 30(7): 855-863, 1978.
- GALLO, J.R.; ALVAREZ, R. & ABRAMIDES, E. Amostragem em cana-de-açúcar, para fins de análise foliar. Bragantia 21:899-921, 1962.
- GALLO, J.R. & COELHO, F.A.S. Diagnose da nutrição nitrogenada do milho, pela análise química das folhas. Bragantia 22:537-548, 1963.
- GALLO, J.R.; COELHO, F.A.S. & NOBREGA S. de A. Análise de folíolos e pecíolos na diagnose da nutrição da batatinha. Bragantia 24:385-401, 1965.
- GALLO, J.R. & HIROCE, R. Ocorrência de deficiência de cobre em cafezais de solos podzolizados de Lins e Marília. Bragantia 30:55-57, 1971. (Nota 11)
- GALLO, J.R.; HIROCE, R. & ALVAREZ, R. Levantamento do estado nutricional de canaviais de São Paulo, pela análise foliar. Bragantia 27:365-382, 1968.

- GALLO, J. R.; HIROCE, R.; BATAGLIA, O.C.; FURLANI, P.R.; FURLANI, A. M.C.; MATTOS, H.B. de; SARTINI, H.J. & FONSECA, M.P. Composição química inorgânica de forrageiras do Estado de São Paulo. B. Industr. Anim. 31(1): 115-137, 1974.
- GALLO, J.R.; HIROCE, R.; BATAGLIA, O.C.; FURLANI, P.R.; FURLANI A.M.C.; RAMOS, M.T.B. & MOREIRA, R.S. Situação nutricional de bananais do Estado de São Paulo. Cienc. e Cult. 26(4): 355-359, 1974.
- GALLO, J.R.; HIROCE, R. & MIRANDA, L.T. de. A análise foliar na nutrição do milho. II. Resultados de ensaios de adubação com N-P-K-S e micronutrientes. Bragantia 24:71-77, 1965. (Nota 14).
- GALLO, J.R.; IGUE, T.; BATAGLIA, O.C.; FURLANI, A.M.C. & MIRANDA, L.E.C. Influência do uso contínuo de fertilizantes na nutrição mineral do milho híbrido IAC Hmd 6999B. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, XV, Campinas, 1975. Anais. Campinas, Soc. Bras. de Ciência do Solo, 1976. p. 245-254.
- GALLO, J.R.; MOREIRA, S.; RODRIGUES, O & FRAGA JR, C.G. Composição inorgânica das folhas de laranjeira Baianinha com referência à época de amostragem e adubação química. Bragantia 19:229-246, 1960.
- GALLO, J.R. & OLIVEIRA, A.S. Variações sazonais na composição mineral das folhas de videira e efeitos do porta-enxerto e da presença de frutos. Bragantia 19:883-889, 1960.
- HAAG, H.P.; TRANI, P.E.; J.R. & DECHEN, A.R. Carências nutricionais em macieira (*Pyrus malus* L.) In: Congress of the Tropical Region. Am. Soc. for Hort. Sci., 29th, Campinas, 1981. Proceedings. Campinas, Am. Soc. for Hort. Sci., 1982, v.25. p.285-288.
- HIROCE, R. Análise química foliar. Atualidades Agrônômicas 6:32-39, 1974.
- HIROCE, R. Diagnose foliar em cafeeiro. In: Nutrição e Adubação do cafeeiro. Piracicaba, Ed. Instituto de Potassa e Fosfato (EUA) e Instituto Internacional de Potassa (Suíça), 1981. p. 117-137.
- HIROCE, R. Composição química inorgânica do abacaxizeiro. In: Simpósio Brasileiro sobre Abacaxicultura, I, Jaboticabal, 1982. Anais, Jaboticabal, FCAV, 1982. p.111-120.
- HIROCE, R.; BATAGLIA, O.C.; BAUMGARTNER, J.G.; FURLANI, A.M.C. & MORAES, F.R.P. de. Efeitos de quatro fontes de adubo nitrogenado nas características químicas do solo e na composição foliar do cafeeiro. Cienc. e Cult. 29(1):67-71, 1977.

HIROCE, R.; BATAGLIA, O.C.; GALLO, J.R. & CAMPOS, H.R. de. Amostragem em tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill., cultivar Santa Cruz IAC-2731) para fins de análise química foliar. *Cienc. e Cult.* 24(3):242-246, 1972.

HIROCE, R. & FIGUEIREDO, J.O. influência de dez porta-enxertos nos teores de nutrientes das folhas e na produção de frutas de laranjeira-barão (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, VI, Recife, 1981, Anais, Recife, Soc. Bras. de Fruticultura, 1981. p.666-673.

HIROCE, R.; FURLANI, A.M.C. & MOREIRA, R.S. Efeito de cloreto e de sulfato de potássio na composição química de folhas e de frutos de bananeira Nanicão. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, III, Rio de Janeiro, 1975. Campinas, Soc. Bras. de Fruticultura, 1976. p.27-33.

HIROCE, R. & GALLO, J.R. Efeito do enxofre na produção de soja. *Bragantia* 32: 11-12, 1972. (Nota 3)

HIROCE, R.; GALLO, J.R. & MASCARENHAS, H.A.A. Análise foliar em feijoeiro. II. Diagnose da nutrição fosfatada. *Bragantia* 29:7-12, 1970. (Nota 2)

HIROCE, R.; GALLO, J.R. & MIYASAKA, S. Análise foliar de feijoeiro. I. Nutrição nitrogenada e potássica. *Bragantia* 28:1-7, 1969. (Nota 1).

HIROCE, R.; GALLO, J.R. & NÓBREGA, S. de A. Deficiência de boro em batatinha em solo orgânico do Vale do Paraíba. *Bragantia* 30:5-8, 1971. (Nota 1).

HIROCE, R.; GALLO, J.R.; TEÓFILO SOBR., J. & POMPEU JR., J. Influência de porta-enxertos na composição mineral das folhas e de frutas da laranjeira 'Valência e da tangerineira 'Poncã'. In: Congress of the Tropical Region. Am. Soc. for Hort. Sci., 29th. Campinas, 1981. Proceedings. Campinas, Am. Soc. for Hort. Sci., 1982. V. 25, p.155-162.

HIROCE, R.; SAWAZAKI, E., POMMER, C.V. & MIRANDA, L.T. de. Efeitos da adubação NPK na produção e na composição mineral de folhas de diferentes cultivares de sorgo e milho. *R. bras. Ci. Solo* 5(1):67-71, 1981.

HIROCE, R.; SILVA, N.M. da; NAGAI, V.; BATAGLIA, O.C. & GALLO, J.P. Diagnose da nutrição nitrogenada e potássica do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* 'IAC 13-1') pela análise química foliar. *Cienc. e Cult.* 28(1):51-56, 1976.

HIROCE, R. & SOUZA, D.M. de. Teores de macronutrientes na folha "Y" do arroz. *Bragantia* 36:23-25, 1977. (Nota 6)

- LOTT, W.L.; McCLUNG, A.C.; VITA, R. & GALLO, J.R. Levantamento de cafezais em São Paulo e Paraná pela análise foliar. São Paulo, IBEC Research Institute, 1961. 72p. (Bo. 26)
- LOTT, W.L.; NERY, J.P.; GALLO, J.R. & MEDCALF, J.C. A técnica de análise foliar aplicada ao cafeeiro. São Paulo, IBEC Research Institute, 1956. 40p. (Bol. 9).
- MARTIN-PREVEL, P. Normalisation dans l'analyse foliare du bananier; décisions prises au 1.<sup>er</sup> Séminaire international. Canaries, 24-31. Août 1975. Groupe internat. Nutr. min. Ban. 1976. 13p. (Circulaire n.o 54)
- MASCARENHAS, H.A.A.; FALIVENE, S.M.P.; HIROCE R.; MANFREDINI, S & ANGELOCCI, L.R. Efeitos da salinidade do solo sobre dois cultivares de soja. R. bras. Ci. Solo 5:105-109, 1981.
- MOREIRA, R.S. & HIROCE, R. Diagnose do "azul" da bananeira no litoral sul paulista. *Bragantia* 37:59-63, 1978. (Nota 10).
- MOREIRA, R.S.; HIROCE, R. & SAES, L.A. An analysis of twelve nutrients in the internal and external sample of leaves in fifty banana cultivars. In: Third Meeting of the International Group on Mineral Nutrition of Bananas, Nelspruit, Republic of South Africa, 1982. p.8. Fruits (a publicar)
- OHLROGGE, A.J. & KAMPRATH, E.J. Fertilizer use in soybeans. In: Dinaver, R. C. - Changing patterns in fertilizer use. Madison, Soil Sci. Soc. of America, 1968. p. 273-295.
- RAIJ, B. van; CAMARGO, A.P. de; MASCARENHAS, H.A.A.; HIROCE, R.; FEITOSA, C.T.; NERY, C. & LAUN, C.R.P. Efeito de níveis de calagem na produção de soja em solo de cerrado. R. bras. de Ci. do Solo 1:28-31, 1977.
- RODRIGUEZ, O & GALLO, J.R. Deficiência de cobre em citros. *Bragantia* 19: 133-137, 1960. (Nota 26).
- RODRIGUEZ, O. & GALLO, J.R. Levantamento do estudo nutricional de pomares cítricos de São Paulo, pela análise foliar. *Bragantia* 20:1183-1202, 1961.
- SILVA, N.M. da; CARVALHO, L.H.; BATAGLIA, O.C. & HIROCE, R. Efeito do boro em algodoeiro cultivado em condições de casa-de-vegetação. *Bragantia* 38:153-164. 1979.
- SILVA, N.M. da; FERRAZ, C.A.; RODRIGUES Fo., F.S.O. & HIROCE, R. Emprego de calcário e de superfosfato na cultura do algodoeiro em solo argiloso ácido. *Bragantia* 39:39-50, 1980.

- SILVA, N.M. da; GRIDI-PAPP, I.L.; CIA, E.; CARVALHO, L.H. & HIROCE, R. Comportamento das variedades de algodoeiro IAC 13-1, IAC 16 e IAC 17 em ensaio permanente de adubação com superfosfato simples. *Bragantia* 38:71-81, 1979.
- SILVA, N.M. da; HIROCE, R. & FUZATTO, M.G. Efeito da adubação sobre o desenvolvimento e a produção de duas variedades paulistas de algodoeiro, em Latosol Roxo intensamente cultivado. Campinas, Instituto Agrônomo, 1971. 8p. (Projeto BNDE/ANDA/CIA, N.o 5).
- SOUZA, D.M. de & HIROCE, R. Diagnose e tratamento preventivo no solo, de deficiência de zinco em cultura de arroz de sequeiro em solos com pH abaixo de 7. *Bragantia* 29:91-104, 1970.

Fundação Cargill  
R. Tiradentes, 460  
13100 Campinas, SP