



Fotos: Juscimar da Silva

# ***Documentos***

ISSN 1415-2312  
Novembro, 2016

# **150**

## **Avaliação da Fertilidade do Solo para Produção Integrada de Pimentão**





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

## **Avaliação da Fertilidade do Solo para Produção Integrada de Pimentão**

Juscimar da Silva  
Ana Carolina Alencar Felix  
Jossimar Ribeiro de Oliveira  
Ítalo Moraes Rocha Guedes  
Jorge Anderson Guimarães

Embrapa Hortaliças  
Brasília, DF  
2016



Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na

### **Embrapa Hortaliças**

Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9  
Caixa Postal 218  
Brasília-DF  
CEP 70275-970  
Fone: (61) 3385.9000  
Fax: (61) 3556.5744  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)  
[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)

### **Comitê Local de Publicações da Embrapa Hortaliças**

**Presidente:** *Warley Marcos Nascimento*

**Editor Técnico:** *Ricardo Borges Pereira*

**Supervisor Editorial:** *Caroline Pinheiro Reyes*

**Secretária:** *Gislaine Costa Neves*

**Membros:** *Miguel Michereff Filho, Milza Moreira Lana, Marcos Brandão Braga, Valdir Lourenço Júnior, Caroline Pinheiro Reyes, Carlos Eduardo Pacheco Lima, Mirtes Freitas Lima*

**Normalização bibliográfica:** *Antonia Veras de Souza*

**Editoração eletrônica:** *André L. Garcia*

**1ª edição**

1ª impressão (2016): 1.000 exemplares

### **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 Hortaliças

---

Avaliação da fertilidade do solo para a produção integrada de pimentão / Juscimar da Silva ...[et al] ; colaboradores, Fabiano Ibraim Regis Carvalho, Antônio Dantas Costa Júnior. – Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2015.

37 p.:il. color. ; 21 cm x 10,5 cm. (Documentos / Embrapa Hortaliças, ISSN 1415-2312 ; 150).

1. Capsicumannuun. 2. Análise do solo. I. Felix, Ana Carolina Alecar. II. Oliveira, Jossimar Ribeiro de. III. Guedes, Ítalo de Moraes Rocha. IV. Guimarães, Jorge Anderson. V. Embrapa Hortaliças. VI. Série.

CDD 631.422

---

© Embrapa, 2016

## **Autores**

### **Juscimar da Silva**

Eng. Agrônomo, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas,  
pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

### **Ana Carolina Alencar Felix**

Enga. Agrônoma. Bolsista Embrapa

### **Jossimar Ribeiro de Oliveira**

Estudante de Agronomia – ICESP-Promove.  
Bolsista Embrapa

### **Ítalo Moraes Rocha Guedes**

Eng. Agrônomo, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas,  
pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

### **Jorge Anderson Guimarães**

Biólogo, D.Sc. Entomologia, pesquisador da Embrapa  
Hortaliças, Brasília, DF

## **Colaboradores**

### **Fabiano Ibraim Regis Carvalho**

Eng. Agrônomo, gerente de Assistência Técnica e  
Extensão Rural da Emater-DF, Planaltina –  
Núcleo Rural Taquara, DF

### **Antônio Dantas Costa Júnior**

Eng. Agrônomo, Especialista em Engenharia de  
Irrigação, gerente de Assistência Técnica e  
Extensão Rural da Emater-DF,  
Gerência Regional da Emater Oeste, Gama, DF



# Sumário

Introdução.....	9
Técnicas de amostragem para coleta da amostra.....	4
Separação da área em unidades de amostragem ou glebas .....	5
Coleta de amostras simples dentro de cada gleba .....	6
Coleta de amostras em ambiente protegido.....	8
Implementos utilizados para coleta das amostras .....	10
Preparo da amostra composta.....	12
Envio da amostra para o laboratório .....	14
Quais análises solicitar ao enviar a amostra para o laboratório .....	16
Interpretação dos resultados da análise .....	17
Cuidados no momento da interpretação dos resultados .....	20
Mistura de Fertilizantes .....	22
Diagnose foliar .....	23
Amostragem das folhas.....	24
Referências .....	25
Exemplo de interpretação da classe de fertilidade utilizando Fertigrama .....	29

## Introdução

A cultura do pimentão está entre as hortaliças fruto de maior importância econômica e o seu cultivo é realizado em várias regiões do Brasil, ao longo de todo o ano, tanto em campo aberto quanto em cultivo protegido.

O solo é o principal substrato para o desenvolvimento das plantas. Por isso, o conhecimento da disponibilidade de nutrientes no solo é fundamental para adicionar as quantidades e as fontes corretas de fertilizantes. Solos com teores de nutrientes aquém do ideal ou em excesso comprometem a produtividade do pimentão, pois essa cultura acumula e exporta em suas partes comerciais grandes quantidades de nutrientes.

Em condição natural, os solos brasileiros são ácidos e pobres quimicamente e, por isso, a neutralização da acidez e a restituição da matéria orgânica e dos nutrientes, limitantes para produção, devem ser realizados. Por outro lado, em áreas já em produção é comum os solos apresentarem fertilidade construída e, em muitos dos casos, os teores disponíveis de nutrientes estão bem acima do recomendável.

O gasto com fertilizantes na cultura do pimentão é bem significativo, o que mostra a importância de escolher fontes de nutrientes com custo mais baixo, sem, contudo, comprometer a eficiência do aproveitamento pelas culturas. Assim, a estimativa correta das quantidades de corretivos e fertilizantes evita o desperdício de recursos financeiros nessa etapa crucial da produção.

Este material traz orientações para realizar a correta amostragem do solo, com vistas a atender as normas da Produção Integrada do Pimentão (PIP).

## Técnicas de amostragem e coleta da amostra

A análise química do solo é uma das etapas-chave da PIP, pois o resultado obtido permitirá o conhecimento do nível de fertilidade do solo e das variáveis que controlam a disponibilidade dos nutrientes para as plantas.

A amostragem é uma operação muito importante, pois uma pequena quantidade de solo recolhida deve ser capaz de representar a fertilidade média de uma grande área. Portanto, os procedimentos para a coleta de amostras devem ser rigorosos, pois as análises laboratoriais não corrigem as falhas de uma amostragem inadequada.

Para a cultura do pimentão, a amostragem do solo deve ser realizada sempre a cada plantio.

Para se conseguir uma amostra representativa da área é preciso seguir alguns passos:

### 1. Separação da área em unidades de amostragem ou glebas

Áreas de cultivo heterogêneas, com diferentes localizações (baixada, encosta, topo, etc.), a cor e a textura do solo (arenosa, média ou argilosa), histórico de manejo no passado (se houve ou não calagem, se houve ou não adubação recente) e cultivo de múltiplas espécies devem ser separadas para evitar a variabilidade em grande escala ou grandes variações (macro variações).

Estes fatores são mais importantes do que o tamanho da área para se realizar a divisão.

## **2. Coleta de amostras simples dentro de cada gleba**

Coletar 20 a 30 amostras simples por gleba, caminhando de forma aleatória (zigue-zague) para reduzir as variações que ocorrem a pequenas distâncias.

Para retirada da amostra, realizar a limpeza do local escolhido com uma enxada, retirando folhas, galhos, restos de culturas, pedras e sujeiras

É importante ressaltar que as amostras deverão ser coletadas alguns meses do plantio o ideal é realizar no início da estação seca (outono/inverno) ou 60 a 90 dias antes do plantio. Coletas realizadas em período chuvoso podem gerar resultados divergentes sendo as determinações de pH e potássio as mais comprometidas pela variação da umidade no solo.

Em áreas de cultivo intensivo pode haver acúmulo de elementos químicos, quando aplicados ao solo em forma de corretivos ou de fertilizantes, acarretando em alterações a curta distância. A forma de manejo da adubação, se a lanço ou em linha, vai definir os procedimentos de coleta.

Em glebas adubadas a lanço, como a raiz do pimentão explora camadas profundas do solo recomenda-se a retirada da amostra na profundidade de 20 cm a 40 cm. Para cada gleba coletar entre 20 e 30 amostras, independentemente do tamanho da área. Cada ponto coletado equivale a uma amostra simples. Em áreas superiores a 5 hectares sugere-se nova subdivisão

A coleta de amostras em canteiros difere daquela realizada em cultivos em linha devido a diferença de gradiente de concentração dos adubos. Na linha, o teor de nutrientes é maior que na entre linha. Já no canteiro, a destruição é mais uniforme. Portanto, na área onde houve adubação em linha, após a remoção da cobertura vegetal, deve-se coletar a amostra perpendicularmente, retirando-se uma amostra central à linha e duas laterais (até o centro da entrelinha). Para facilitar recomenda-se o uso da pá-de-corte.

### ATENÇÃO

**NÃO SE DEVE COLETAR SOLO PRÓXIMO A RESIDÊNCIAS, FORMIGUEIROS, ESTRADAS, GALPÕES E DEPÓSITOS DE ADUBOS E CALCÁRIO.**

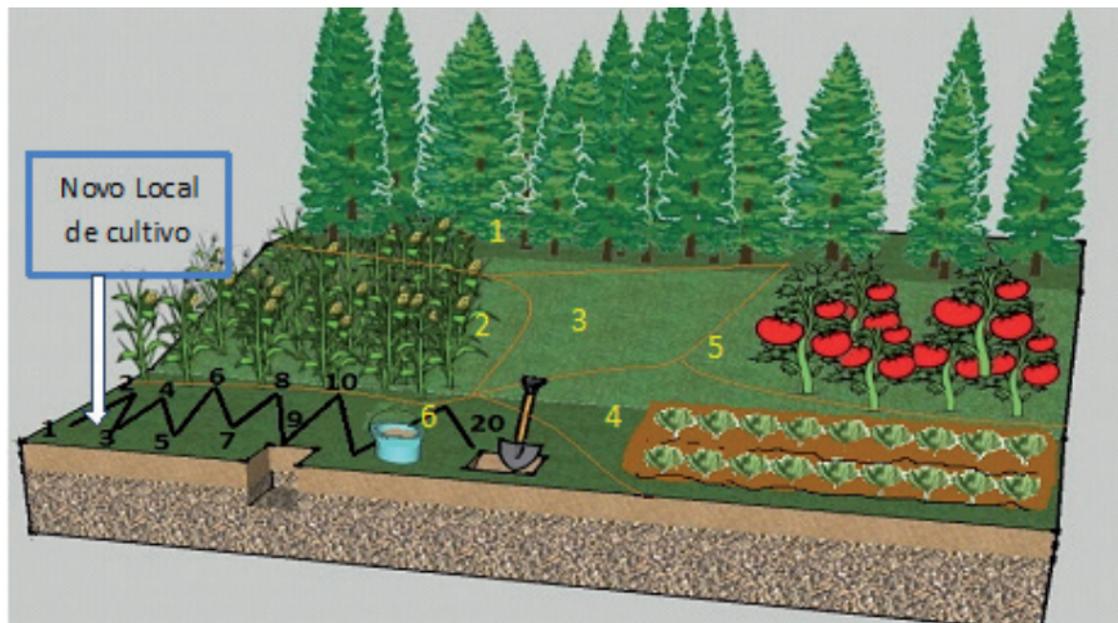
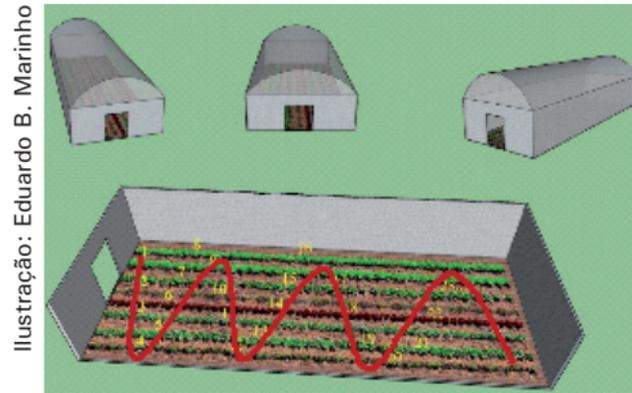


Ilustração: Eduardo B. Marinho

**Figura 1.** Subdivisão da área em diferentes unidades de amostragem (glebas) e ilustração do caminhamento em zigue-zague.

## 2.1. Coleta de amostras em ambiente protegido

Nas áreas onde a produção do pimentão é realizada dentro de casa de vegetação (estufas) ou sob telados, a amostragem deve seguir a mesma orientação de caminhamento em zigue-zague. Realizar caminhamentos mais curtos e retirar as amostras nas profundidades de 0 cm a 20 cm e 20 cm a 40 cm.



**Figura 2.** Sugestão de amostragem do solo dentro da casa de vegetação. Caminhamento aleatório para retirada de amostras em diferentes pontos dentro do cultivo protegido. Coletar de 20 a 30 amostras simples para compor uma amostra composta.

### 3. Implementos utilizados para coleta das amostras

Para coleta das amostras pode-se utilizar trado, pá reta (pá de corte), enxada ou outro implemento disponível. Ao usar a pá, deve-se pegar apenas o terço mediano da amostra, descartando os terços das extremidades.

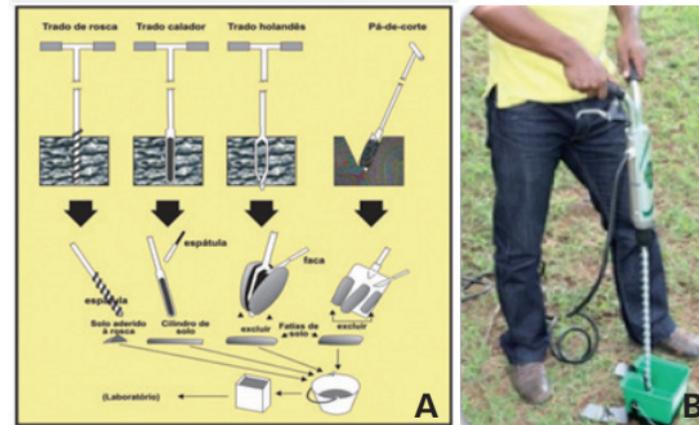


Foto: Juscimar da Silva

Fonte: Luz et al. (2002)

**Figura 3.** Ilustração do procedimento de coleta do solo com diferentes implementos (A). Amostrador automático, com broca helicoidal (B).

#### **4. Preparo da amostra composta**

Durante a coleta, cada ponto amostrado corresponderá a uma amostra simples que deverá ser juntada às demais (20 a 30) para produzir a amostra composta.

Na medida em que forem sendo coletadas, as amostras simples deverão ser colocadas num balde plástico limpo (ou saco plástico resistente) e, ao final da coleta, deve-se misturá-las bem para formar o que chamamos de amostra composta.

Depois de preparar a amostra composta, uma subamostra de aproximadamente 500 g deve ser retirada, armazenada em saco plástico, para ser secada a sombra num local seco e arejado.

Para cada unidade de amostragem ou gleba deverá ser obtida uma amostra composta a qual será encaminhada ao laboratório.

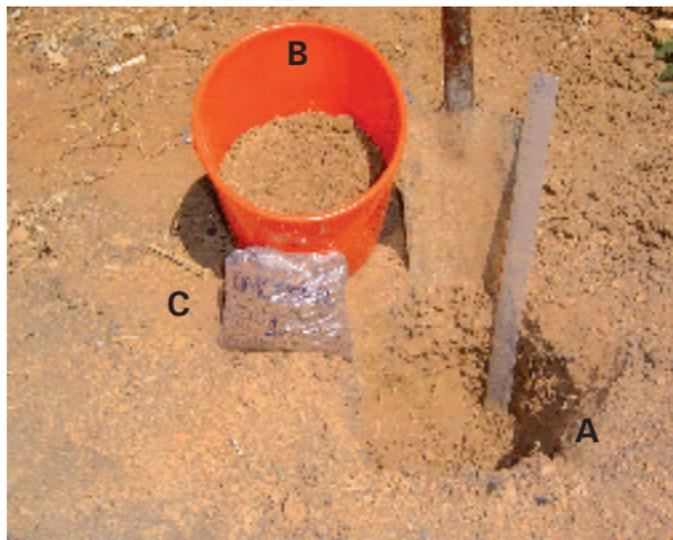


Foto: Juscimar da Silva

**Figura 4.** Ilustração do processo de retirada e armazenamento da amostra de solo. Coleta da amostra simples num dos pontos de coleta, a 20 cm de profundidade (A); balde com a mistura das amostras simples, retiradas em todos os pontos de coleta da gleba – amostra composta (B) e; saco plástico com aproximadamente 500 g da amostra composta (C).

## 5. Envio da amostra para o laboratório

Antes de enviar a amostra para o laboratório identifique-a corretamente para evitar a troca entre talhões o que pode resultar em recomendações equivocadas.

Cada unidade de amostragem/gleba deve ter sua própria identificação (por exemplo números, letras, nome da gleba, etc.) e o produtor/técnico deve guardar uma lista de correspondência entre os códigos escolhidos com a gleba de origem da amostra.

Além do nome ou número da gleba, o responsável pela coleta deve anotar para cada amostra composta as seguintes informações:

- Nome do proprietário da propriedade;
- Data e local da amostragem;
- Profundidade de amostragem
- Tamanho da área amostrada;
- Cultura anterior.

**CASO HOUVER DEMORA EM ENVIAR A AMOSTRA PARA O LABORATÓRIO, DEVE-SE COLOCAR O SOLO PARA SECAR EM LOCAL LIMPO, VENTILADO E PROTEGIDO CONTRA SOL E CHUVA. APÓS A SECAGEM, COLOCÁ-LO NOVAMENTE NO SACO PLÁSTICO, PODENDO ENTÃO SER GUARDADO ATÉ QUE SEJA POSSÍVEL O ENVIO.**

#### **6. Qual (is) análise (s) solicitar ao enviar a amostra para o laboratório**

Conhecer o solo antes do plantio é fundamental para obter o máximo potencial produtivo da cultura do pimentão. Por isso, para um correto diagnóstico recomenda-se solicitar um laudo completo dos teores disponíveis de nutrientes.

As análises são agrupadas em:

- a. Análise de rotina: pH, condutividade elétrica (CE),  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , K, P,  $\text{Al}^{3+}$ , acidez potencial (H + Al), matéria orgânica e fósforo remanescente (Prem)<sup>1</sup>;
- b. Micronutrientes: Fe, Mn, Cu, Zn e B;
- c. Enxofre;

---

<sup>1</sup> Prem é uma análise realizada pelos laboratórios do estado de Minas Gerais e é muito útil para estimar a dose se outros fertilizantes.

d. Textura: não é uma característica química do solo, mas em áreas novas deve ser determinada ao menos uma vez porque influencia na recomendação dos fertilizantes.

Caso o custo da análise completa do solo estiver inviável economicamente, solicitar a realização apenas da análise de rotina.

## **7. Classes de Interpretação dos resultados da análise química do solo**

Para a interpretação do laudo da análise química do solo, o produtor deve procurar a assistência técnica mais próxima ou consultar um profissional qualificado, por exemplo, um engenheiro agrônomo ou um técnico agrícola.

Para a correta interpretação da classe de fertilidade, as tabelas regionais de adubação devem ser consultadas, porque nelas estão contidas as faixas de valores que se correlacionam com a produtividade do pimentão, para a condição edafoclimáticas da região.

Da mesma maneira, para estimar as quantidades adequadas de fertilizantes a serem aplicadas no cultivo, deve-se consultar os boletins locais de adubação.

Nas ilustrações a seguir estão o resumo das classes de interpretação da fertilidade do solo, para hortaliças, nos Estados de Minas Gerais e São Paulo.

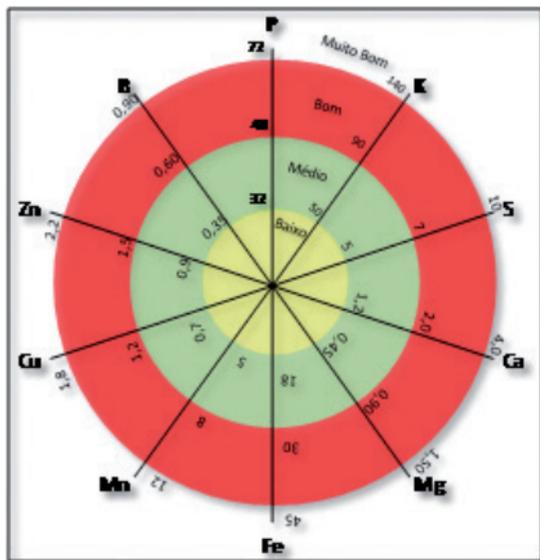


Ilustração: Juscimar da Silva

## Unidades

P, K, S e micronutrientes =  $\text{mg dm}^{-3}$ ;  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  =  $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ .

Obs.: Para solos com diferentes teores de argila, o intervalo da classe de fertilidade deverá ser modificado, ou seja:

- Se teor de argila é  $< 350 \text{ g kg}^{-1}$  aumentar os valores do intervalo em 50%
- Se teor de argila é  $> 600 \text{ g kg}^{-1}$  reduzir os valores do intervalo em 35%

Fonte: Adaptada de Martinez et al. (1999).

**Figura 4.** Classe de interpretação da fertilidade do solo para o estado de Minas Gerais. Valores de P e S plotados considerando, respectivamente, o teor de argila variando de  $350 \text{ g kg}^{-1}$  a  $600 \text{ g kg}^{-1}$  e o fósforo remanescente (Prem).

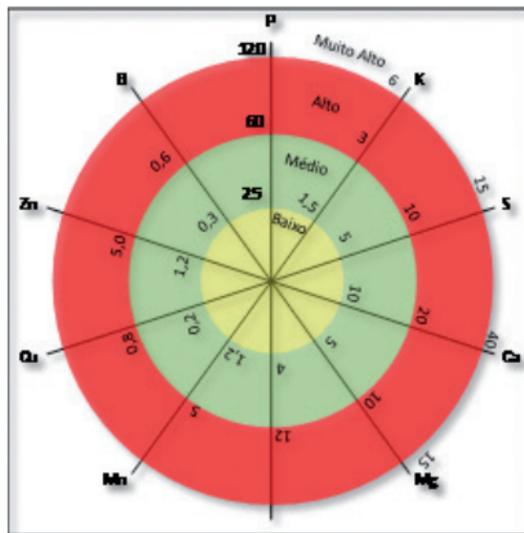


Ilustração: Juscimar da Silva

## Unidade

P, S e micronutrientes =  $\text{mg dm}^{-3}$ ;  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ;  $\text{Mg}^{2+}$  =  $\text{mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ .

Fonte: Adaptada de Trani e Rajj (1997).

**Figura 5.** Classe para interpretação dos teores de nutrientes em solos do estado de São Paulo estabelecida para o pimentão cultivado em ambiente protegido.

## 8. Cuidados no momento da interpretação dos resultados

O técnico responsável pela interpretação dos resultados deverá ficar atento quanto ao extrator utilizado na análise química da amostra.

Os extratores utilizados pelos laboratórios extraem do solo quantidades de nutrientes que se correlacionam estreitamente com a quantidade absorvida pela cultura e, por isso, deve-se ter atenção quanto ao método analítico utilizado. Laboratórios de boa qualidade informam no laudo quais extratores foram utilizados.

Essa informação é importante porque a estimativa da quantidade de adubos deve ser baseada no resultado analítico da amostra submetida a métodos calibrados regionalmente.

Exemplo: Para estimar a quantidade de adubo fosfatado para uma área cujo teor de P disponível foi determinado pelo método do Mehlich 1, não se deve utilizar a recomendação do Boletim 100 do IAC, que a exemplo utiliza o método da resina.

O raciocínio contrário também é válido, ou seja, os resultados obtidos com a resina não devem ser interpretados com as tabelas elaboradas considerando o extrator Mehlich 1.

**Tabela 1.** Métodos de análise química para avaliação da fertilidade do solo utilizados por laboratórios integrantes de programas de controle de qualidade da análise química de solos no estado de Minas Gerais e São Paulo e na Embrapa.

PROGRAMA	pH	Al <sup>3+</sup>	Ca e Mg Trocável	H + Al	P disponível	K e Na disponível	S disponível	Fe, Mn, Cu e Zn	B
PROFERT	H <sub>2</sub> O (1:2,5)	KCl 1 mol L <sup>-1</sup>	KCl 1 mol L <sup>-1</sup>	Ca(OAc) 0,5 mol L <sup>-1</sup> pH 7,0 ou SMP <sup>1/</sup>	Mehlich 1	Mehlich 1	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 500 mg L <sup>-1</sup> em HOAc	Mehlich 1	Água quente
PAQLF	H <sub>2</sub> O (1:2,5)	KCl 1 mol L <sup>-1</sup>	KCl 1 mol L <sup>-1</sup>	Ca(OAc) 0,5 mol L <sup>-1</sup> pH 7,0 ou SMP	Mehlich 1	Mehlich 1	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 500 mg L <sup>-1</sup> em HOAc	Mehlich 1	Água quente
PEP-IAC	CaCl <sub>2</sub> 0,01 mol L <sup>-1</sup> (1:2,5)	KCl 1 mol L <sup>-1</sup>	Resina <sup>2/</sup>	SMP	Resina	Resina	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 500 mg L <sup>-1</sup> em H <sub>2</sub> O	DTPA	Água quente

PROFERT: Programa Interlaboratorial de Controle de Qualidade de Análise de Solos de Minas Gerais; PAQLF: Programa de Análise de Qualidade de Laboratórios de Fertilidade da Embrapa; PEP-IAC: Programa de Ensaio de Proficiência do Instituto Agrônomo de Campinas.

<sup>1/</sup>Solução mista de cloreto de cálcio, cromato de potássio, acetato de cálcio e trietanolamina, com pH tamponado em 7,5; <sup>2/</sup>Resina mista (catiônica e aniônica).

Fonte: adaptado de Cantarutti et al. (2007)

## 9. Mistura de Fertilizantes

Ao se optar pela produção dos próprios formulados ou aplicação dos fertilizantes na sua forma simples (superfosfato triplo - ST, ureia, etc.) deve-se ter o cuidado com a compatibilidade entre os sais. As compatibilidades são, em geral, de ordem química ou física.

	Adiãção orgânica	Nitrato de sódio	Nitrato de potássio	Nitrocalcário	Nitrato de amônio	Bórax	Ureia	Fosfato de cálcio	Fosfatos culturais	Superfosfato simples	Superfosfato triplo	MAP	DAP	Escórias	Tamborilado	Clorato de potássio	Sulfato de potássio	Sulfato de potássio + magnésio	Calcimagnésio + sulfato de cálcio	Calcário
Adiãção orgânica	C																			
Nitrato de sódio	C	C																		
Nitrato de potássio	C	C	C																	
Nitrocalcário	C	C	C	C																
Nitrato de amônio	C	C	C	C	C															
Bórax	C	C	C	C	C	C														
Ureia	C	C	C	C	C	C	C													
Fosfato de cálcio	C	C	C	C	C	C	C	C												
Fosfatos culturais	C	C	C	C	C	C	C	C	C											
Superfosfato simples	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C										
Superfosfato triplo	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C									
MAP	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C								
DAP	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C							
Escórias	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C						
Tamborilado	I	C	CL	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C					
Clorato de potássio	I	C	CL	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	C				
Sulfato de potássio	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C				
Sulfato de potássio + magnésio	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C			
Calcimagnésio + sulfato de cálcio	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C		
Calcário	I	C	CL	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	CL	CL	I		
	I	C	CL	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	CL	CL	I	C	

Dependendo de certas características da ureia, do nitrato de amônio e do teor de cloreto de sódio contido no cloreto de potássio, as misturas podem apresentar algumas incompatibilidades.

**Figura 6.** Características de fertilizantes simples para composição de misturas.

Fonte: Ribeiro et al. (1999).

## 10. Diagnose foliar

É uma ferramenta fundamental, juntamente com a análise do solo, para o bom manejo da fertilidade do solo e, conseqüentemente, da nutrição do pimentão.

A diagnose foliar é realizada por meio da análise do tecido vegetal, no caso do pimentão o órgão analisado é a folha, e a sua avaliação auxilia na interpretação dos efeitos da adubação anteriormente efetuada e a estimar indiretamente o nível de fertilidade do solo.

A análise foliar permite também distinguir os sintomas provocados por agentes patogênicos daqueles provocados por nutrição inadequada.

### 10.1. Amostragem das folhas

Para realizar a amostragem das folhas deve-se:

- a. Divide-se o talhão em glebas. No caso de plantio em ambiente protegido pode-se considerar cada casa de vegetação como uma unidade de amostragem
- b. A folha a ser amostrada depende da região de referência: 1. No estado de São Paulo recomenda-se coletar, em 25 plantas, a folha recém-desenvolvida, do florescimento a metade do ciclo. 2. Em Minas Gerais coleta-se folhas maduras de 40 plantas na época de florescimento.

- c. Evitar a coleta de folhas após a aplicação de defensivos ou adubos foliares;
- d. Depois da coleta as folhas devem ser lavadas com água de boa qualidade (destilada ou mineral), colocadas para secar e, em seguida, armazenadas em sacos de papel previamente identificados.
- e. Enviar as amostras para o laboratório, de preferência já secas.

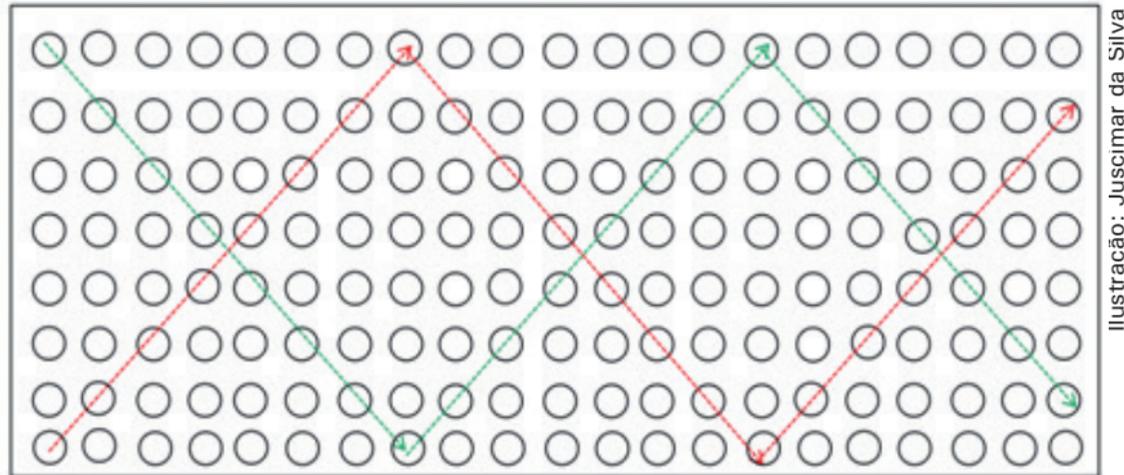


Ilustração: Juscimar da Silva

**Figura 7** – Sugestão de caminhamento aleatório para amostragem de plantas para análise do tecido foliar em zigue-zaque.

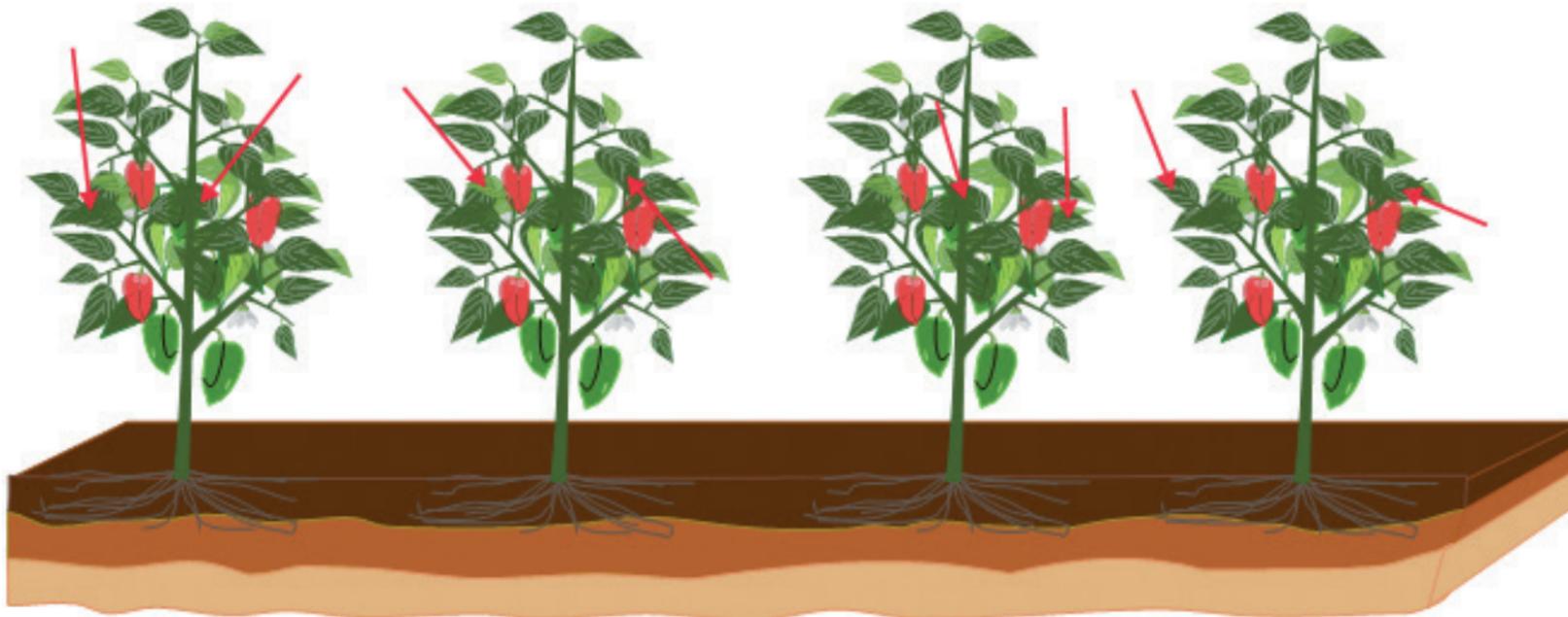


Ilustração: Juscimar da Silva

**Figura 8.** Ilustração de plantas de pimentão na fase de floração e produção. Setas vermelhas indicam as folhas a serem amostradas.

**Tabela 2.** Valores de referência ou faixas de teores adequados de nutrientes nas folhas da cultura do pimentão.

Região	N	P	K	Ca	Mg	S
----- dag.kg <sup>-1</sup> (%) -----						
<b>Minas Gerais</b>	3,07	0,23	5,78	2,54	0,78	0,35
<b>São Paulo</b>	3,0 - 6,0	0,3 - 0,7	4,0 - 6,0	1,0 - 3,5	0,3 - 1,2	-
<b>Distrito Federal - Taquara</b>	3 - 5	0,2 - 0,3	3,7 - 6,4	2,3 - 3,6	0,6 - 0,9	0,3 - 0,5
	Fe	Mn	Zn	Cu	B	
----- mg.kg <sup>-1</sup> -----						
<b>Minas Gerais</b>	-	-	-	-	-	
<b>São Paulo</b>	50 - 300	50 - 300	30 - 100	8,0 - 20	30 - 100	
<b>Distrito Federal - Taquara</b>	175 - 370	22 - 70	56 - 100		57 - 90	

Fonte: dados compilados de Trani e Rajj (1997) e Martinez et al. (1999)

## Referências

CANTARUTTI, R. B.; BARROS, N. F.; MARTINEZ, H. E. P.; NOVAIS, R. F. Avaliação da fertilidade do solo e recomendação de fertilizantes. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 645-737.

MARTINEZ, H. E. P.; CARVALHO, J. G.; SOUZA, R. B. Diagnose Foliar. In.: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. **Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª-Aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 143 - 168

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. **Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª-Aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 459 p

TRANI, P. E.; RAIJ, B. Hortaliças. In: RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendação de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônômico & Fundação IAC, 1997. p. 157-185.

LUZ, M. J. S.; FERREIRA, G. B.; BEZERRA, J. R. C. **Adubação e correção de solo: procedimentos a serem adotados em função do resultado da análise do solo**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2002. (Embrapa Algodão. Circular Técnica, 63).

**Exemplo de interpretação da análise de solo utilizando o Fertigrama (item 7).**

**Tabela 3. Ex.1** – Resultados da análise química e granulométrica de diferentes solos de Minas Gerais.

REF	pH H <sub>2</sub> O	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H + Al	SB	CTC	Areia	Silte	Argila
		----- mg dm <sup>-3</sup> -----		----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----					----- g kg <sup>-1</sup> -----			
459	4,86	0,5	30	0,00	0,05	0,24	6,4	0,13	0,37	350	100	550
460	5,65	60	215	3,40	1,54	0,00	11	5,49	5,49	250	150	620
461	5,39	30	74	0,28	0,28	0,53	2,1	0,75	1,28	600	100	300

REF	V	MO	P-Rem	B	Cu	Fe	Mn	Zn	S
	%	dag kg <sup>-1</sup>	mg L <sup>-1</sup>	----- mg dm <sup>-3</sup> -----					
459	1,99	46,1	13,2	0,31	0,05	21,80	3,70	0,15	56,20
460	33,1	55,8	24,6	0,87	1,99	55,30	9,40	2,05	13,70
461	26,3	1,3	32,5	0,23	0,00	7,20	1,00	0,13	14,10

Plotando os resultados das amostras 459 e 460 têm se os seguintes fertigramas:

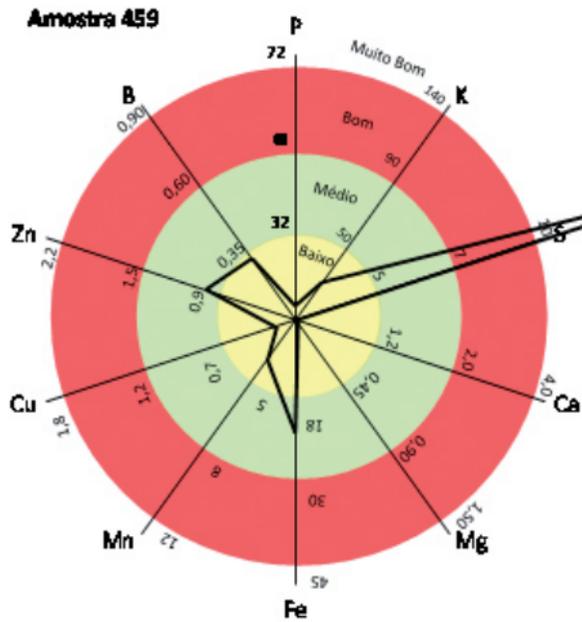


Ilustração: Juscimar da Silva

### Interpretação

No Geral, este solo está com nível de fertilidade baixo (muito baixo).

Exceto para os micronutrientes Fe e Zn que apresentam nível de fertilidade médio, e para o S que está muito bom, os demais nutrientes requerem reposição por meio da adição de doses altas de fertilizantes.

Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> podem ser repostos pela calagem adotando o método da neutralização do Al<sup>3+</sup> e fornecimento de Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup>.

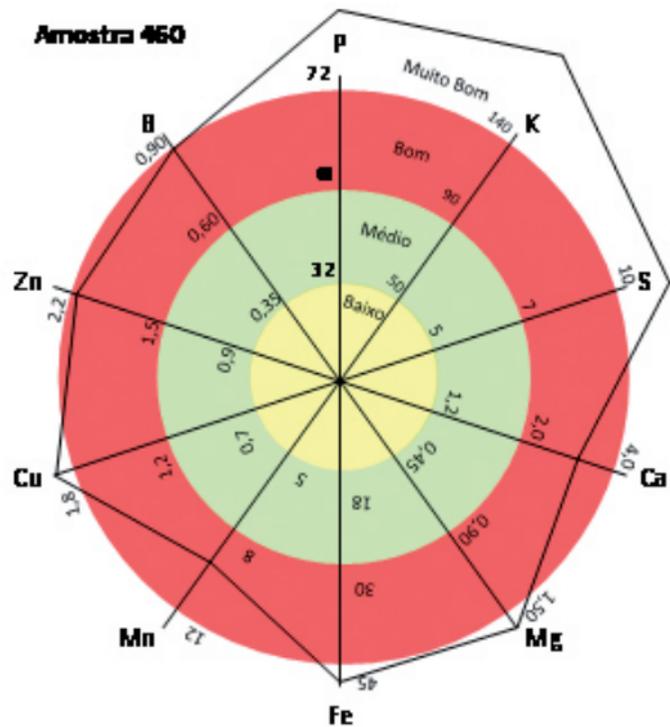


Ilustração: Juscimar da Silva

## Interpretação

Em função do teor de argila ( $620 \text{ g kg}^{-1}$ ), o intervalo para a classe de fertilidade de P foi reduzida em 35%, conforme recomendado no fertigrama do item 7.

O nível de fertilidade, em geral, está muito bom, exceto para o Ca e Mn que apresentam bom nível de fertilidade, os demais nutrientes requerem apenas doses de manutenção.

Considerando os altos teores de nutrientes, a condutividade elétrica (CE) deve ser monitorada para verificar se o valor está adequado para a cultura do pimentão ( $CE < 1,5 \text{ dS m}^{-1}$ ).



Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

