

## **Cultivo da Pimenteira-do-reino na Região Norte**





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1807-0043

Agosto, 2004

# **Sistemas de Produção 1**

## **Cultivo da Pimenteira-do-reino na Região Norte**

Maria de Lourdes Reis Duarte

Belém, PA  
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Oriental**

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n  
Caixa Postal, 48 CEP: 66095-100 - Belém, PA  
Fone: (91) 299-4500  
Fax: (91) 276-9845  
E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

**Comitê de Publicações**

Presidente: Leopoldo Brito Teixeira  
Secretária-Executiva: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos  
Membros: Antônio Pedro da Silva Souza Filho  
          Expedito Ubirajara Peixoto Galvão  
          João Tomé de Farias Neto  
          Joaquim Ivanir Gomes  
          José de Brito Lourenço Júnior

**Revisores Técnicos**

Alfredo K. O. Homma – Embrapa Amazônia Oriental  
José Furlan Júnior – Embrapa Amazônia Oriental  
Oscar Lameira Nogueira – Embrapa Amazônia Oriental

Supervisor editorial: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes  
Revisor de texto: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos  
Normalização bibliográfica: Izanira Coutinho Vaz Pereira  
Editoração eletrônica: Euclides Pereira dos Santos Filho

**1ª edição**

1ª impressão (2004): 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).

---

Duarte, Maria de Lourdes Reis

Cultivo da pimenta-do-reino na região norte / Maria de Lourdes Reis Duarte. - Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004.

185p. : il ; 21cm. - (Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de Produção, 1).

1. Pimenteira-do-reino - Manejo de Cultivo - Brasil - Região norte - Brasil. 2. Sistema de exploração agrícola. 3. Economia. 4. Solo. 5. Cultivares. 6. Produção de muda. 7. Controle de praga I. Título. II. Série.

---

CDD 633.8409811

© Embrapa 2004

# Adubação

*Raimundo Freire de Oliveira*  
*Sônia Maria Botelho*

## Introdução

A elevada exigência nutricional da pimenteira-do-reino associada ao fato de ser cultivada no Brasil em solos que, na grande maioria, são de baixa fertilidade natural, conduz à necessidade de aplicação de fertilizantes para garantir crescimento vigoroso e produtividade elevada.

A adubação inadequada da cultura da pimenteira-do-reino, sem base em critérios técnicos, pode causar prejuízos ao produtor, seja pela obtenção de produtividades menores, causadas por desequilíbrios nutricionais, ou mesmo, pelo gasto excessivo com adubos.

Neste item serão abordados os procedimentos de amostragem de solo e de folha, para determinação da fertilidade do solo e do estado nutricional das pimenteiras, com vistas à indicação de calagem e adubação. Também serão dadas sugestões de adubação para as fases de formação e de produção da pimenteira-do-reino.

## Determinação da necessidade de adubação

### *Análise de solo*

A recomendação de adubação para a pimenteira-do-reino, por ocasião da implantação da cultura, deve ser efetuada com base na análise do solo, retirando-se entre 15 e 20 amostras simples, por área uniforme de até 10 hectares, para a formação de uma amostra composta.

Em pimentais em formação e em produção, que estejam sendo adubados regularmente, a amostragem de solo deve ser efetuada com o maior cuidado possível, para evitar contaminação com resíduos de fertilizantes. Devem ser amostradas 15 plantas por área uniforme de até 10 hectares, sendo que em cada uma delas, o solo deve ser retirado em três pontos, sendo um em frente ao tronco da pimenteira e um em cada lateral, às proximidades da projeção da copa, na camada de 0 a 20 cm. É aconselhável utilizar-se trado tubular, porque causa menor dano ao sistema radicular, o que minimiza o risco do ataque de doenças, como a fusariose.

Antes da introdução do trado deve-se efetuar uma limpeza do local, para a retirada de possíveis resíduos orgânicos e de fertilizantes, capazes de mascarar os resultados das análises.

A amostragem de solo deve ser feita no período de pós-colheita, cerca de dois meses antes do início das adubações, para garantir tempo suficiente para a realização das análises, a interpretação dos resultados, as recomendações e a aquisição dos fertilizantes. É importante seguir essa recomendação, porque nesse período, normalmente, não se faz aplicação de fertilizantes e as análises poderão refletir melhor o efeito residual das adubações que foram efetuadas nos meses anteriores, durante o período de floração e de crescimento dos frutos.

As análises mais comuns a serem solicitadas são: fósforo, potássio, cálcio, magnésio, alumínio, hidrogênio + alumínio, pH e matéria orgânica.

### ***Análise foliar***

Através da análise de tecido foliar é possível conhecer melhor o estado nutricional das lavouras e, com a ajuda de um especialista, efetuar os ajustes necessários no programa de adubação, visando o aumento da produtividade.

A coleta de folhas é feita por amostragem, ou seja, são retiradas folhas de algumas plantas que irão representar uma quadra ou, até mesmo, todo o pimental. Por essa razão a amostragem precisa ser bem feita, tomando-se alguns cuidados que vão desde a coleta das folhas, até os procedimentos para a remessa do material colhido, para o laboratório onde vai ser analisado.

As amostragens devem ser feitas anualmente, sendo o melhor período aquele em que ocorre o crescimento rápido dos frutos, ou seja, entre dois a três meses após a floração. As folhas devem ser colhidas pela manhã, entre 7:00 e 12:00 horas, de preferência quando não tenha chovido nas últimas vinte e quatro horas antes da coleta. Para formar uma amostra composta devem ser retiradas folhas de 30 plantas, que são colocadas no mesmo saco de papel.

Quando o pimental apresentar uniformidade, quanto ao tipo de solo, idade das plantas, tipo de cultivar, tratos culturais, etc, basta retirar uma amostra composta (30 plantas) a cada 15 ha, aproximadamente. Quando houver alguma variação no pimental, deve-se retirar amostras compostas separadas, conforme cada tipo de variação.

A área a ser amostrada deve ser percorrida em zig-zag, colhendo-se folhas de plantas com desenvolvimento normal, competitivas, ou seja, rodeadas por outras pimenteiras, sem sintomas de doenças e de ataque de pragas. Deve-se evitar plantas localizadas próximo à estradas, depósitos de adubos e residências.

As folhas devem ser retiradas da parte média da copa, ou seja, à meia distância entre o solo e o topo da planta, coletando-se 4 folhas de cada planta, sendo uma em cada um dos pontos cardeais, Norte, Sul, Leste e Oeste. Deve ser coletada a primeira folha adulta, inteira (lâmina e pecíolo), a partir do broto terminal dos galhos frutíferos, retirando-se folhas da parte externa da copa, isto é, aquelas que recebem a luz solar. Não devem ser coletadas folhas danificadas (cortadas por insetos, manchadas por doenças, quebradas e sujas por excrementos de insetos ou de pássaros). Em pimentais pulverizados com produtos químicos, as folhas devem ser colhidas um mês após a aplicação e, caso as adubações tenham sido feitas no solo, a coleta das folhas pode ser feita depois de três semanas.

O coletor que estiver realizando a amostragem deve manusear as folhas o mínimo possível, evitando o contaminá-las com suor, cinza de cigarro, etc.

Ao serem colhidas, as folhas devem ser acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados, de acordo com o local de onde as amostras foram retiradas. Não devem ser usados sacos que já tenham sido utilizados e nem sacos feitos com papel colorido, porque o corante pode contaminar as folhas. Na identificação das amostras deve ser escrito, no saco de papel (ou em uma etiqueta que o acompanhe), o nome do proprietário, nome da propriedade, endereço, idade do pimental, tipo da cultivar, data da coleta e o número da amostra. O produtor deve ter o cuidado de anotar em um caderno ou no mapa do pimental, o número de cada amostra e o local de onde foi retirada, para facilitar a identificação das amostras, quando receber os resultados das análises. Por ocasião da amostragem, é importante anotar, também, outros aspectos do pimental tais como, coloração das plantas, vigor de crescimento, etc.

As amostras devem ser enviadas ao laboratório com a maior rapidez possível, não devendo ultrapassar dois dias após a colheita. Caso haja necessidade de um maior tempo para enviar as amostras ao laboratório, estas poderão ser guardadas em geladeira, sob temperatura de 5°C porém, não devem ser congeladas.

As análises mais comuns a serem solicitadas são os macronutrientes: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre. É conveniente que sejam analisados também os micronutrientes: boro, cobre, ferro, zinco e manganês.

É muito importante que cada produtor disponha de um registro de datas e das quantidades de fertilizantes e de calcário aplicadas em seu pimental. Esse histórico auxilia na interpretação dos resultados da análise foliar e na definição de novas adubações, que devem ser feitas por um especialista em fertilidade de solos e nutrição de plantas.

### ***Sintomas visuais de deficiência***

Na impossibilidade de ser efetuada a análise de folhas, é possível em algumas situações, identificar a necessidade de correção de um determinado nutriente, através dos sintomas visuais de deficiência. Na Tabela 1 estão descritos os sintomas causados pelas deficiências de macro e micronutrientes, enquanto nas Fig. 1, 2 e 3 são mostrados os sintomas de deficiência visual para nitrogênio, magnésio e manganês, respectivamente.

## **Calagem e Adubação**

### ***Calagem***

A calagem tem dupla finalidade para a pimenteira-do-reino, como ocorre com outras culturas: a) corrigir a acidez do solo; e, b) fornecer cálcio e magnésio para a planta. As quantidades variam em função do nível de acidez do solo e da idade das pimenteiras. Recomenda-se a utilização de calcário dolomítico na dose necessária para elevar a saturação por bases a 60%.

### ***Fórmula***

É conveniente lembrar que a dose deve ser corrigida se o PRNT (poder relativo de neutralização total) do calcário não for de 100%. Esta correção é feita multiplicando-se a dose de calcário recomendada, pelo fator de correção (F) gerado pela fórmula:

$$F = \frac{100}{\text{PRNT}}$$

Em áreas destinadas à implantação de pimentais, o calcário deve ser incorporado na camada de 0 a 20 cm, com antecedência mínima de um mês do plantio. Nos pimentais plantados em faixas, distanciadas três metros ou mais de largura, onde não se pretende implantar cultivos intercalares, a calagem pode ser feita apenas na faixa destinada ao cultivo da pimenteira-do-reino, como forma de diminuir os custos decorrentes dessa operação. Neste caso, as faixas devem receber quantidades de calcário proporcionais ao tamanho de sua área.

**Tabela 1.** Sintomas de carências nutricionais de macro e micronutrientes em plantas de pimenteira-do-reino.

Nutriente	Sintomas de carência nutricional
Nitrogênio – N	<p>No início, as folhas aos poucos mostram um leve amarelecimento no limbo, pecíolo e nervuras. Depois todas as partes clorofiladas adquirem uma forte tonalidade amarela ou, por vezes, alaranjada. As folhas velhas apresentam inicialmente, uma coloração verde-amarelada, distribuída uniformemente no limbo, pecíolo e nervuras que depois, torna-se generalizada. O crescimento das plantas é paralisado, com caules finos e cloróticos.</p> <p>A floração torna-se escassa e os frutos mostram desenvolvimento lento. Caso a deficiência persista a planta deixa de crescer, define e morre.</p>
Fósforo – P	<p>As plantas apresentam caules finos e com recurvamento para cima, das folhas mais novas e, posteriormente, das mais velhas, sendo estas pequenas e estreitas. Observa-se, também, uma coloração verde-azulada com tons purpúreos na face superior do limbo e aspereza ao tato</p> <p>Quando a deficiência começa a se manifestar as folhas maduras mostram acentuada coloração verde escura, tendendo para o verde azulado ou purpúreo na face superior do limbo. Em casos severos o crescimento da planta paralisa. As brotações terminais morrem.</p>
Potássio – K	<p>As folhas mais velhas apresentam-se deformadas, com início de clorose no ápice, evoluindo para a base. Com o agravamento da clorose observa-se o início de necrose nas margens e pontas das folhas mais velhas e, a seguir, nas folhas novas, todas adquirindo consistência quebradiça.</p> <p>O ápice da folha apresenta pequena necrose de coloração escura, que vai se estendendo até atingir um quarto ou um terço do limbo. A porção proximal da folha continua com a coloração verde escura. Separando a parte necrosada, do restante verde, distingue-se uma listra tênue de tecido amarelo claro.</p>
Cálcio – Ca	<p>No início observa-se um leve amarelecimento das folhas mais novas, com pequenas manchas necróticas na face superior das folhas mais velhas. Com o avanço da deficiência surgem manchas necróticas nas bordas das folhas. Na parte basal das folhas ocorre uma coloração amarelo-pálido, com pequenas manchas necróticas, semelhantes à pequenas pontuações.</p> <p>O verde normal cede lugar para um verde mais pálido. Os sintomas iniciais mais típicos parecem ser numerosos e pequenas manchas pardas necróticas, que se desenvolvem na face superior das folhas maduras, sendo cada uma dessas manchas envolvida por um halo amarelo.</p>
Magnésio – Mg	<p>Inicialmente as folhas mais velhas apresentam amarelecimento e clorose internerval, com uma faixa estreita de tecido verde permanecendo ao longo das nervuras. A seguir, parte das margens aparecem necrosadas.</p> <p>Sob condições de campo, em pimentais adultos, pode ocorrer clorose, pouco evidente nas folhas novas, mas atingindo áreas progressivamente mais extensas nas folhas maduras, de coloração amarelo-limão brilhante, iniciando-se no ápice ou no meio.</p> <p>Os sintomas são mais nítidos nas folhas maduras, caracterizando-se por manchas amarelas internerval, de forma oval. O reticulado das nervuras terciárias não se apresenta distinto. Um faixa estreita de tecido verde permanece distinta ao longo das nervuras, apresentando forte contraste com as partes amareladas do tecido. A largura da faixa verde varia com o grau da deficiência. A área de tecido verde coalesce próximo à porção apical da folha onde a nervura principal junta-se com outras.</p>
Enxofre – S	<p>Os sintomas mais característicos de deficiência de enxofre aparecem nas folhas mais novas, as quais apresentam coloração visualmente semelhante à das folhas com carência de N, além de pequena necrose na extremidade. As folhas adquirem coloração amarelo pálido e caem pouco depois. O afinamento da planta acentua-se até a morte.</p>
Boro – B	<p>Os sintomas caracterizam-se por um amarelecimento partindo do centro para as pontas das folhas mais novas. Posteriormente, observa-se a formação de gemas terminais, com reduzido desenvolvimento, e de manchas escuras entre as nervuras e as margens das folhas. Algumas folhas mais novas apresentam-se encurvadas para baixo e com aspecto de roseta.</p>
Cobre – Cu	<p>O primeiro sinal de deficiência é a ocorrência de folhas novas com coloração verde-pálido entre as nervuras. Com a intensificação do sintoma, as folhas apresentam uma pequena distorção, ficando estreitas, voltadas para baixo, com manchas necróticas nos bordos e tamanho reduzido em relação à folha sadia.</p>
Ferro – Fe	<p>No início observa-se clorose generalizada nas folhas novas, semelhante à deficiência de Mn. Com a evolução do sintoma, as folhas evidenciam uma coloração amarelo-pálido e esbranquiçada. As folhas ficam amareladas conservando o verde vivo nas nervuras.</p>
Manganês – Mn	<p>O sinal inicial da carência é o amarelecimento das folhas novas com faixas de tecido verde circundando a nervura mediana e as nervuras principais, com alguma semelhança à deficiência de Mg. À medida que aumenta a carência, a folha torna-se mais amarela e, em seguida, esbranquiçada, com necrose na ponta ou no bordo e com pequena redução no tamanho.</p>
Zinco – Zn	<p>O sintoma característico ocorre nas folhas novas, com uma lâmina muito reduzida na largura, em relação ao comprimento, ou seja, folhas estreitas e alongadas. Ocorre também clorose generalizada da folha e na planta, e a redução dos internódios.</p>



**Fig. 1.** Folhas de pimenteira-do-reino apresentando intensidade progressiva de sintoma de deficiência de nitrogênio em comparação com folhas em sintoma.



**Fig. 2.** Sintoma inicial de deficiência de magnésio em folhas de planta de pimenteira-do-reino cultivada em espaldeira para produção de estacas herbáceas.



**Fig. 3.** Deficiência de manganês em planta de pimenteira-do-reino com cerca de cinco meses de plantio no local definitivo.

Quando a calagem é efetuada corretamente, estima-se que seus efeitos perdurem por, pelo menos, dois anos, período em que não há necessidade de fazer aplicações suplementares para as pimenteiras. Porém, o acompanhamento anual da fertilidade, através da análise do solo, e do estado nutricional das plantas, com análise foliar definirá, entre outros fatores, a necessidade de novas aplicações de calcário com vistas ao suprimento de cálcio e magnésio.

Nos pimentais em formação e em produção, o calcário deve ser aplicado em cobertura, em volta das pimenteiras, num raio de um metro. Neste caso o calcário não deverá ser incorporado ao solo, devido ao risco de entrada de doenças pelo corte das raízes.

### ***Adubação orgânica***

A grande maioria dos solos cultivados com a pimenteira-do-reino apresenta baixa CTC (Capacidade de Troca de Cátions), o que aumenta a importância da utilização de matéria orgânica no cultivo desta especiaria. Quanto mais explorados tenham sido os solos a serem utilizados para implantação de um pimental, maior será a necessidade de aplicação da matéria orgânica.

Quanto às fontes, podem ser utilizados diversos tipos, sendo que no Estado do Pará as mais comuns são as tortas vegetais, os esterco animais e a cama de frango. Mais recentemente alguns produtores passaram a utilizar o bokashi (composto obtido de material orgânico utilizando microorganismos eficientes). O mato resultante das capinas, que é depositado ao redor das plantas, além de outros materiais utilizados como cobertura morta, no período menos chuvoso, também contribuem para fornecer matéria orgânica para as pimenteiras.

Com relação às quantidades de adubos orgânicos, na Tabela 2 encontram-se as doses a serem aplicadas na cova de plantio, no primeiro ano, bem como aquelas a serem fornecidas a partir do segundo ano de cultivo.

**Tabela 2.** Doses de adubos orgânicos para pimenteira-do-reino.

Adubo orgânico*	Quantidade L / planta	
	1º ano**	2º ano em diante
Esterco de animal	10	10
Cama de frango	5	5
Torta vegetal	3	4
Bokashi	1	1

\*Pode-se fazer opção por qualquer um destes.

\*\*Na cova de plantio.

No primeiro ano o adubo orgânico deve ser misturado com a terra retirada dos 20 cm superficiais da cova de plantio. A partir do segundo ano é preferível aplicar o adubo orgânico em cobertura, em volta das pimenteiras, devido ao risco de ocorrer podridão de raízes, se estas forem cortadas.

### **Adubação química**

Os resultados de pesquisas sobre a adubação e nutrição de pimenteira-do-reino, para as condições de solo e clima da Região Norte, ainda não permitem a elaboração de tabelas de recomendações de adubação, onde é considerado o componente textural do solo. Com base na demanda da pimenteira-do-reino para crescimento e produção e nos resultados experimentais, propõe-se na Tabela 3, uma sugestão de adubação com N, P e K, onde são levados em consideração os níveis de fertilidade do solo para fósforo e potássio.

No primeiro ano, na cova de plantio, deve ser aplicada a dose total de fósforo, juntamente com o adubo orgânico. Após 30 dias do plantio das mudas, aplicar um terço das doses de nitrogênio e potássio da Tabela 3. Aplicar os dois terços restantes desses adubos, aos 60 e 90 dias após o plantio, respectivamente. Essa aplicação será efetuada em meio círculo a cerca de 25 cm em frente da planta. A partir do segundo ano, o fósforo continua a ser fornecido de uma só vez, no início do período chuvoso, juntamente com um terço da dose de nitrogênio e de potássio, e o restante, 30 e 60 dias depois da primeira aplicação, respectivamente. As aplicações devem ser efetuadas em cobertura, ao redor da planta, na área da projeção da copa.

Vinte dias depois da aplicação da segunda dose dos adubos deve ser feita uma amostragem foliar, para análise química de macro e micronutrientes. Caso esta análise venha a detectar alguma deficiência nutricional, a correção deverá ser efetuada imediatamente. Neste caso, se a deficiência for de micronutrientes sugere-se que a correção seja efetuada através de pulverização foliar.

Essa análise foliar, além de poder detectar distúrbios nutricionais, serve para aferir a adubação utilizada e auxiliar na determinação das doses mais adequadas para a adubação do ano seguinte.

**Tabela 3.** Sugestão de adubação para a pimenteira-do-reino, em função da análise do solo e dos diferentes estádios de desenvolvimento.

Época	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O		
		P no solo (mg/dm <sup>3</sup> )*			K no solo (mg/dm <sup>3</sup> )*		
		0 - 10	11 - 20	> 20	0 - 40	41 - 90	> 90
.....g/planta.....							
Plantio	0	20	15	0	0	0	0
1º ano	25	-	-	-	20	15	0
2º ano	50	40	30	0	40	30	0
3º ano ou mais	75	60	30	0	60	30	0

\* Extrator Mehlich 1.

Em cada estágio de desenvolvimento das pimenteiras poderão ser utilizadas formulações comerciais de NPK que mais se aproximem das quantidades indicadas na Tabela 3.

Anexo 1. Formulário para entrega de amostras de solos para análise química.



Amazônia Oriental

**LABORATÓRIO DE SOLO**

Nome do Proprietário: \_\_\_\_\_

Nome da Propriedade: \_\_\_\_\_

Município: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Fone: \_\_\_\_\_

Especificação dos Serviços: \_\_\_\_\_

**COBERTURA VEGETAL:**

Cultura Perene ( ) Capoeira ( ) Cult. Anual ( )

Campo Natural ( ) Pastagem ( ) Mata ( )

**PREPARO DA ÁREA**

**COLETA DE AMOSTRA**

Manual com queimada ( )

Protocolo da Embrapa \_\_\_\_\_

Preparo mecanizado (trator) ( )

Identificação do remetente \_\_\_\_\_

Foi aplicado calcário? ( )

Obs.: \_\_\_\_\_

Foi feito adubação? ( )

Quantidade de subamostras  
Profundidade das coletas

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Cultura a ser plantada:**

**Recebimento do Resultado:**

( ) Laboratório ( ) Correio

Belém, \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_