

MAMOEIRO

Arlene Maria Gomes Oliveira
Eugenio Ferreira Coelho

A espécie *Carica papaya* L. é o mamoeiro mais cultivado em todo mundo. É uma planta herbácea, tipicamente tropical, cujo centro de origem é, muito provavelmente, o Noroeste da América do Sul, vertente oriental dos Andes, ou mais precisamente, a Bacia Amazônica Superior, onde sua diversidade genética é máxima.

O Brasil é o primeiro produtor mundial de mamão, situando-se entre os principais países exportadores, principalmente para o mercado europeu. A produtividade média nacional é da ordem de 40 t/ha para as variedades do grupo Solo e de 60 t/ha para as variedades do grupo Formosa. É uma fruteira cultivada em quase todo o território brasileiro, merecendo destaque os estados da Bahia, primeiro produtor, Espírito Santo e Ceará, segundo e terceiro produtores, respectivamente, responsáveis por cerca de 90% da produção nacional.

O mamoeiro produz plantas masculinas, femininas e hermafroditas, que originam frutos de formatos distintos. De uma forma geral, as variedades de mamoeiros mais exploradas no Brasil são classificadas em dois grupos: Solo (ex: 'Sunrise Solo', 'Improved Sunrise Solo cv. 72/12', Baixinho de Santa Amália e 'Sunrise Golden'), mais utilizadas para a exportação, e Formosa (ex: 'Tainung nº 1', 'Tainung nº 2' e 'Caliman 1'), preferidas para agroindústria e hotelaria. As variedades do grupo solo iniciam a floração entre três a quatro meses após o plantio. Nesse grupo, são plantadas três mudas por cova e, na floração, realiza-se a eliminação de duas deixando-se apenas uma planta com flores hermafroditas. As colheitas ocorrem entre oito a dez meses após o plantio e os frutos pesam em média de 400 g a 625 g, possuindo o formato, na maior parte das variedades, de piriforme a ovalado e polpa de cor vermelho-alaranjada. As variedades do grupo Formosa apresentam frutos alongados nas plantas hermafroditas e arredondados nas plantas femininas, variando o peso médio entre 900 g a 1600 g. Nesse grupo, o mercado aceita frutos oriundos de plantas femininas, diferentemente do grupo Solo, onde somente frutos de plantas hermafroditas são comercializados.

Clima: o mamoeiro vegeta bem em regiões de grande insolação, com **temperaturas** variando de 22°C a 26°C, **pluviosidade** entre 1.800 mm e 2.000 mm anuais, bem distribuída e **altitudes** de até 200 m acima do nível do mar. Embora se adapte a regiões com temperaturas mais baixas, o vigor da planta e qualidade dos frutos são inferiores aos produzidos nas regiões mais quentes.

Solo: o mais adequado para o desenvolvimento do mamoeiro é o de **textura** areno-argilosa, com pH variando de 5,5 a 6,7. Devem-se evitar os muito argilosos, pouco profundos ou localizados em baixadas, pelo fato de encharcarem com facilidade na época de chuvas intensas, sendo desfavoráveis ao mamoeiro.

Recomenda-se o plantio em áreas com uma pequena **declividade**, em locais de pluviosidade elevada, a fim de se evitar o acúmulo de água próximo às raízes.

Para se determinar as necessidades de adubação do mamoeiro é necessário realizar previamente a análise química do solo para o conhecimento dos teores dos nutrientes da área (disponibilidades e deficiências). Quando o plantio está estabelecido, além da análise química do solo, é importante a realização da análise de folhas para a confirmação de deficiências e/ou o conhecimento do estado nutricional da planta. Conhecendo-se a disponibilidade dos nutrientes, pode-se definir a necessidade de calagem e a recomendação de adubação de forma mais acertada.

Para a coleta das amostras de solo deve-se separar a área em glebas homogêneas, medindo no máximo 10 ha. Na separação das áreas, levar também em conta a idade das plantas e a variedade cultivada. Em cada talhão a ser amostrado coletar o solo antes do seu preparo nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm, em cerca de 20 pontos tomados ao acaso, para formar uma amostra composta que deverá ser enviada ao laboratório. Após o estabelecimento do plantio, as amostras de solo devem ser retiradas na zona de aplicação dos fertilizantes.

RECOMENDAÇÕES DE CALCÁRIO E GESSO

Calagem: em solos ácidos (pH 4,5-5,0) ou de acidez média (pH 5,1-5,5), com teores de Al maiores que $0,4 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ ou de $\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}$ menores que $2,0 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$, a correção da acidez pela calagem é necessária. A prática da calagem, recomendada com base na análise química do solo, eleva o pH do solo, contribuindo para o aumento da disponibilidade de nutrientes (N, P, K, S e Mo), neutralização do Al e/ou Mn trocáveis, fornecimento do Ca e Mg para as plantas, elevação da saturação por bases (V%) e melhoria da atividade microbiana.

Nos Estados da Bahia e Espírito Santo, os dois principais produtores de mamão do Brasil, a cultura encontra-se estabelecida, em sua maioria, em solos de baixa fertilidade. As recomendações de calagem nesses estados baseiam-se nos teores de Ca, Mg e Al e na saturação por bases.

A recomendação de calagem com base na saturação por bases (V%), visa elevar o valor de V% do solo a 70%, sempre que esta for inferior a 60%, sendo a necessidade de calagem (NC) calculada pela seguinte fórmula:

$$NC(t/ha) = \frac{(V_2 - V_1)CTC}{PRNT},$$

onde:

NC = necessidade de calagem (t/ha);

$V_2 = 70$ (saturação por bases do solo, em %, que se pretende alcançar);

V_1 = saturação por bases do solo (%) revelada pela análise química do solo;

CTC = capacidade de troca catiônica ($\text{cmol}_c/\text{dm}^3$); e
PRNT = poder relativo de neutralização total (%) do calcário, informação que deve constar na embalagem do corretivo.

Todas as informações necessárias para estimar a NC são fornecidas pela análise química completa do solo. A aplicação de calcário, quando recomendada, deve ser realizada com antecedência de dois a três meses antes do plantio. Quando o teor de Mg^{2+} for inferior a $0,9 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$, deve-se dar preferência ao calcário dolomítico (25-35% de CaO e MgO >12%). O teor mínimo de Ca^{+2} no solo deve ser de $2,0 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$.

O calcário deve ser aplicado a lanço em toda a área. Aplica-se primeiro a dose recomendada para a profundidade de 20 a 40 cm, juntamente com o gesso. Para incorporar o calcário, em terreno irregular e com mato alto, utilizar o arado de disco a pouca profundidade, para nivelar a superfície do solo; em local com mato alto mas com a superfície regular, deve ser utilizada a roçadeira, seguida de uma espera de três a cinco dias para que o mato seque e permita realizar uma escarificação com hastes retas; quando o mato estiver baixo, utilizar apenas o escarificador. Aguardar 10 a 15 dias e aplicar a dose de calcário recomendada para 0 a 20 cm, seguida de nova escarificação. Aguardar mais 15 a 20 dias para realizar o plantio. Caso não seja possível o uso da máquina, a incorporação do calcário pode ser efetuada na época da ceifa ou capina da vegetação natural.

Gessagem: quando a camada subsuperficial apresentar teores muito baixos de cálcio ($\text{Ca} < 0,3 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$) e/ou toxidez de Al ($\text{Al} > 0,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$), o uso do gesso agrícola ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) é recomendado para promover melhor desenvolvimento do sistema radicular, associando-se sua aplicação ao calcário. A presença do íon SO_4^{-2} no gesso agrícola leva a movimentação de Ca e Mg a maiores profundidades, reduzindo o efeito da toxicidade de Al trocável nessas camadas. Por outro lado, caso seja utilizado sistematicamente no plantio de mamão misturas contendo superfosfato simples, levar em consideração este aspecto pelo fato deste fertilizante fosfatado já conter sulfato de cálcio (10% a 12% de S e 18% a 20% de Ca).

A necessidade de gesso (NG) é recomendada com base na determinação da necessidade de calagem (NC), substituindo, por gesso, 25% da quantidade de calcário recomendada para a camada de 20 a 40 cm, ou seja:

$$\text{NG (t/ha)} = 0,25 \text{ NC}_{(20-40\text{cm})}$$

RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO

Embora apresentem produtividades diferentes, ainda não se tem estudos de adubação específicos para os diferentes grupos de mamão. Nas tabelas 1, 2 e 3

são encontradas as recomendações de adubação para as diversas fases de cultivo do mamoeiro.

- **Exemplos de espaçamentos utilizados:**

- ❖ **Grupo Solo:** fileira simples – 3 x 2 m (1.666 plantas/ha), 3,60 x 1,80 (1.543 plantas/ha); fileira dupla – 3,60 x 1,80 x 1,80 m (2.057 plantas/ha).

- ❖ **Grupo Formosa:** Fileira simples – 3 x 3 m (1.111 plantas/ha); fileira dupla – 4 x 2,5 x 2,5 m (1.250 plantas/ha)

- **Adubação da cova:** adicionar o adubo orgânico, misturando-o com os adubos minerais e a terra da cova de plantio.

A adubação orgânica do mamoeiro proporciona excelente resposta no desenvolvimento e produção da planta, principalmente pelo fato de os solos tropicais apresentarem baixa fertilidade, o que está ligado, entre outros fatores, aos seus baixos teores de matéria orgânica. A prática da adubação orgânica traz como vantagens a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, devendo-se, sempre que possível, utilizar adubos como tortas de mamona e cacau, esterco de gado e galinha curtidos, compostos diversos etc. Não se deve, entretanto, utilizar restos do mamoeiro como adubo orgânico, pois este material pode inibir o crescimento da planta.

Tabela 1. Recomendação de adubação, com base na análise química de solo, do plantio aos 120 dias pós-plantio.

PLANTIO E PÓS-PLANTIO										
Fase	N Orgânico	P Mehlich (mg/dm ³)			K trocável (cmol _c /dm ³)			B água quente (mg/dm ³)		
		<10	10-30	>30	0-0,15	0,16-0,3	> 0,3	0-0,2	0,2-0,6	> 0,6
	kg/ha	----- P ₂ O ₅ (kg/ha) -----	-----	-----	----- K ₂ O (kg/ha) -----	-----	-----	----- B (kg/ha) -----	-----	-----
Plantio	60	60	40	20	-	-	-	-	-	-
Pós-plantio	N Mineral	P Mehlich (mg/dm ³)			K trocável (cmol _c /dm ³)			B água quente (mg/dm ³)		
		<10	10-30	>30	0-0,15	0,16-0,3	> 0,3	0-0,2	0,2-0,6	> 0,6
Dias	kg/ha	----- P ₂ O ₅ (kg/ha) -----	-----	-----	----- K ₂ O (kg/ha) -----	-----	-----	----- B (kg/ha) -----	-----	-----
30	10	-	-	-	20	15	10	1	0,5	0
60	10	20	15	10	20	15	10	-	-	-
90	20	-	-	-	20	15	10	-	-	-
120	20	20	15	10	20	15	10	-	-	-

Fonte: adaptado de Oliveira et al. (2004).

Tabela 2. Recomendação de adubação, com base na análise química de solo, da floração até os 360 dias pós-plantio.

FLORAÇÃO E FRUTIFICAÇÃO (5º MÊS EM DIANTE)										
Produtividade esperada	N Mineral	P Mehlich (mg/dm ³)			K trocável (cmol _c /dm ³)			B água quente (mg/dm ³)		
		<10	10-30	>30	0-0,15	0,16-0,3	> 0,3	0-0,2	0,2-0,6	> 0,6
	kg/ha	----- P ₂ O ₅ (kg/ha) -----	----- K ₂ O (kg/ha) -----	----- B (kg/ha) -----						
30-50	180	60	40	20	220	140	60	1	0,5	0
50-70	230	70	50	30	270	180	80	1	0,5	0
>70	280	80	60	40	320	210	100	1	0,5	0

Fonte: adaptado de Oliveira et al. (2004).

Tabela 3. Recomendação de adubação, com base na análise química de solo, no segundo ano pós-plantio.

SEGUNDO ANO (PRODUÇÃO)										
Produtividade esperada	N Mineral	P Mehlich (mg/dm ³)			K trocável (cmol _c /dm ³)			B água quente (mg/dm ³)		
		<10	10-30	>30	0-0,15	0,16-0,3	> 0,3	0-0,2	0,2-0,6	>0,6
	kg/ha	----- P ₂ O ₅ (kg/ha) -----	----- K ₂ O (kg/ha) -----	----- B (kg/ha) -----						
30-50	200	130	80	40	240	160	80	2	1	0
50-70	240	150	100	50	280	190	95	2	1	0
>70	280	170	120	60	320	220	110	2	1	0

Fonte: adaptado de Oliveira et al. (2004).

No segundo ano após o plantio, fazer nova análise química de solo no sentido de ajustar a adubação, seguindo-se as recomendações descritas na tabela 3.

ANÁLISE FOLIAR

A análise foliar é útil para o produtor confirmar deficiências diagnosticadas por sintomas visuais, observar a intensidade de absorção dos nutrientes aplicados no solo e conhecer o estado nutricional da sua cultura. Alguns fatores podem influenciar no processo de absorção dos nutrientes pelas plantas, como as condições adversas do meio ambiente e a incidência de pragas e doenças no sistema radicular. Portanto, para que a planta possa responder à aplicação de fertilizantes é necessário que a mesma tenha uma boa condição fitossanitária e não esteja sob estresse hídrico. Desta forma, a análise química foliar pode ser utilizada como um instrumento para diferenciar sintomas de ataque de doenças e

pragas de anomalias nutricionais devido ao excesso ou falta de algum nutriente. Porém, para que esta ferramenta seja utilizada adequadamente é necessário que se observe principalmente a época e posição do tecido amostrado. No mamoeiro, não existe consenso na literatura sobre qual o tecido que melhor representa o seu estado nutricional (limbo ou pecíolo). A folha a ser amostrada para análise foliar é aquela que apresenta em sua axila uma flor prestes a se abrir ou recentemente aberta (Figura 1).



Figura 1. Amostragem foliar no mamoeiro, para análise química, cujo pecíolo possui uma flor recém aberta.

Foto: Arlene Maria Gomes Oliveira

Amostragem: os passos a seguir devem ser seguidos para retirada de folhas para análise química do pecíolo.

- Coletar somente folhas saudias, no mínimo 12 por amostra;
- As folhas devem ser amostradas de uma mesma variedade, de plantas com a mesma idade e que representem a média da plantação;
- Retirar apenas as folhas que apresentarem em sua axila uma flor recentemente aberta (Figura 1);
- Escolher as horas mais frescas do dia para retirada das folhas;
- Destacar o pecíolo do limbo e analisá-los separadamente;
- Amostrar isoladamente áreas com plantas cloróticas, de diferentes variedades e idades e cultivadas em solos diferentes;
- No caso de áreas no pomar com sintomas suspeitos de representarem deficiência, retirar amostras compostas pareadas, das plantas com sintomas e das plantas saudias;
- Colocar os pecíolos num saco de papel comum, encaminhando-os para o laboratório o mais rápido possível.

A quantidade de água disponível para as plantas influencia os teores de nutrientes nas suas folhas. Em estudos desenvolvidos no Norte do Espírito Santo, em várias lavouras em produção, foram determinados os teores padrões para o mamoeiro, onde se observou que a época da seca apresentava os índices nutricionais melhores ajustados. Esses índices podem ser utilizados para acompanhar a absorção dos nutrientes pelas plantas e ajustar a adubação. Nas tabelas 4 e 5 encontram-se as indicações dos níveis adequados dos nutrientes no pecíolo e no limbo das folhas do mamoeiro.

Tabela 4. Teores padrões de macronutrientes e micronutrientes no pecíolo das folhas do mamoeiro, em duas épocas de amostragem.

Época	Macronutrientes					
	N	P	K	Ca	Mg	S
	----- g/kg -----					
Seca	11,0	1,7	28,1	18,4	5,3	2,6
Chuvosa	26,4	1,6	24,9	16,5	5,7	3,2
Época	Micronutrientes					
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
	----- mg/kg -----					
Seca	25,20	2,40	51,00	41,70	15,30	
Chuvosa	23,10	2,90	43,30	42,90	10,50	

Fonte: Costa (1995)

Tabela 5. Teores padrões de macronutrientes e micronutrientes no limbo das folhas do mamoeiro, em duas épocas de amostragem.

Época	Macronutrientes					
	N	P	K	Ca	Mg	S
	----- g/kg -----					
Seca	51,5	5,0	24,7	18,7	12,4	0,9
Chuvosa	53,1	4,5	29,8	25,3	9,2	4,8
Época	Micronutrientes					
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
	----- mg/kg -----					
Seca	9,69	5,79	19,42	25,75	8,56	
Chuvosa	42,68	7,95	113,9	86,9	30,0	

Fonte: Costa (1995)

SINTOMAS VISUAIS DE DEFICIÊNCIA

Na tabela 6 está descrito os sintomas visuais de deficiência de macronutrientes e de micronutrientes no mamoeiro.

Tabela 6. Sintomas visuais de deficiências e excesso de macro e micronutrientes no mamoeiro.

Nutriente	Sintomas de deficiência/excesso
Nitrogênio	<p>Deficiência: as folhas maduras apresentam áreas amarelas entre as nervuras. Posteriormente, tornam-se amareladas, secando e destacando-se do tronco. Podem ainda apresentar necrose com o centro marrom e margens púrpuras. Com o agravamento toda a folhagem torna-se amarela; as folhas novas se apresentam com pecíolo mais delgado e limbo foliar menos desenvolvido.</p> <p>Excesso: proporciona crescimento excessivo do mamoeiro, com maior distância entre os frutos no tronco e polpa menos consistente.</p>
Fósforo	<p>Deficiência: aparece inicialmente nas folhas mais velhas, apresentando um mosqueado amarelo ao longo das margens. Com a evolução da carência, as áreas amarelas tornam-se necróticas e as folhas apresentam as pontas dos lóbulos e as margens enroladas para cima. Posteriormente, as folhas amarelecem completamente e soltam-se do tronco. As folhas novas apresentam-se menores e com tonalidade verde-escura. Além disso, pode ocorrer o aparecimento de manchas púrpuras no limbo das folhas maduras, onde o centro de cada mancha torna-se necrótico com o tempo, com tonalidade tendendo para marrom.</p>
Potássio	<p>Deficiência: primeiramente nas folhas mais velhas. Observa-se redução do número de folhas, com pecíolo em posição oblíqua em relação ao tronco. As folhas mais velhas se apresentam com cor amarelo-esverdeadas entre as nervuras e nas margens. Nas extremidades dos lóbulos dessas folhas, posteriormente, surge uma leve necrose marginal. As folhas tendem a secar da ponta para o centro. As folhas em desenvolvimento apresentam-se com os bordos cloróticos, com pequenos pontos necróticos. Em deficiência severa o ponto de crescimento da planta é afetado.</p>
Cálcio	<p>Deficiência: inicialmente clorose das folhas recém-maduras, com pequenos pontos necróticos espalhados pelo limbo. Estende-se posteriormente para as folhas mais novas e as folhas afetadas apresentam pecíolos tortos e dobrados. Podem também manifestar-se nas folhas mais novas em expansão, apresentando margens encurvadas, prejudicando o seu desenvolvimento. Além disso, pode levar ao amolecimento da polpa do fruto, provocando menor resistência ao transporte e menor tempo de prateleira na comercialização.</p>

Magnésio	Deficiência: folhas maduras com cor amarela intensa, enquanto as áreas próximas às nervuras permanecem verdes. Em deficiência acentuada, as folhas novas também apresentam sintomas semelhantes.
Enxofre	Deficiência: folhas novas (em expansão) com coloração verde-claras, tornando-se uniformemente amareladas. Com o agravamento da deficiência as folhas completamente expandidas também se tornam amareladas. Crescimento do mamoeiro prejudicado, antes dos sintomas visuais nas folhas.
Boro	Deficiência: afeta a qualidade e produção de frutos. Na deficiência severa os pontos de crescimento da parte aérea e de raízes são afetados, os frutos se apresentam com aspecto encaroçado e mal formados, com escorrimento de látex pela casca em 1 a 5 pontos bem distintos. Ocorrem ainda abortamentos de flores em períodos de estiagem, produção de frutos de forma alternada no tronco, folhas amareladas com pecíolos curtos e o sistema vascular pode ou não se apresentar escurecido. (Figura 2).
Zinco	Deficiência: clorose entre as nervuras das folhas em expansão, tornando-se em manchas de cor púrpura. Com o agravamento da deficiência, as folhas mais jovens ficam de tamanho reduzido, podendo apresentar necrose nas bordas e no limbo (entre as nervuras principais); encurtamento dos internódios.



Figura 2. Frutos do mamoeiro deformados pela deficiência de boro.
Foto: Arlene Maria Gomes Oliveira

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O mamoeiro possui necessidades diferenciadas de nutrientes durante todo o seu ciclo, pois é uma planta de crescimento rápido e constante. As adubações devem ser efetuadas em intervalos freqüentes, dando preferência a fontes solúveis de fertilizantes, sendo que uma delas deve ser também fonte de enxofre. A adubação é uma prática cujo sucesso depende da época de aplicação da fonte utilizada, da quantidade e da localização adequadas.

Adubação via sólida: as adubações em cobertura com fertilizantes sólidos devem sempre ser feitas com umidade adequada no solo, à lanço, e distribuída uniformemente entre a parte mediana da projeção da copa e o tronco da planta. O nitrogênio deve ser fracionado o quanto possível, de preferência mensalmente. Os fertilizantes nitrogenados mais utilizados são a uréia e o sulfato de amônio. As adubações de cobertura com fósforo devem ser parceladas de dois em dois meses. Utilizar de preferência o superfosfato simples, para reduzir problemas de competição de Cl^- e SO_4^{-2} , quando da utilização exclusiva de cloreto de potássio. Não misturar termofosfato com adubos nitrogenados (principalmente uréia e adubos orgânicos), para evitar as perdas de N por volatilização. Em solos com pH elevado, não aplicar termofosfato devido a sua reação alcalina. Para a melhoria dos teores de fósforo do solo, pode-se efetuar uma fosfatagem (fosfato natural), aplicada e incorporada antes da calagem. Em solos com menos que 5 mg/dm^3 de fósforo, a aplicação deve ser de 3 a 5 kg de P_2O_5 para cada 1% de argila. O potássio deve ser fracionado o quanto possível, da mesma forma que o nitrogênio, ou seja, mensalmente. Os fertilizantes mais utilizados são o cloreto de potássio e sulfato de potássio. Quando da utilização do cloreto, utilizar uma fonte de SO_4^{-2} (gesso ou superfosfato simples). A adubação com micronutrientes pode ser feita na cova, em cobertura no solo ou via foliar. O boro recomendado pela análise de solo deve ser parcelado duas vezes no ano. Optando-se pelo uso de FTE, deve-se aplicar na cova em torno de 50 a 100g de FTE BR 8 ou FTE BR 9, sempre se baseando na concentração de B do produto (de 1 a 2 g de B/cova).

Adubação via água de irrigação ou fertirrigação: a adubação via água de irrigação ou fertirrigação visa atender a demanda por nutrientes das culturas de forma mais aproximada com os períodos de maior exigência de um determinado nutriente, com menores perdas por processos de lixiviação, fixação e volatilização, aumentando a eficiência do processo de adubação. Porém, assim como os fatores que influenciam os atributos de irrigação são acompanhados, devem-se acompanhar os atributos nutricionais das plantas para adequação do esquema de fertirrigação, já que as condições edafoclimáticas são variáveis para cada local e a planta é a expressão viva destas variações e de todas as interações que ocorrem com o ambiente.

As fontes de fertilizantes nitrogenados mais utilizadas são uréia, sulfato de amônio, nitrato de amônio e a solução líquida uran. Para o fósforo, as principais fontes de fertilizantes utilizadas via água são o fosfato monoamônico (MAP),

Fosfato diamônico (DAP) e o ácido fosfórico. Na escolha da fonte de P, deve-se atentar para o risco da precipitação de fosfatos, devendo-se avaliar as condições da água de irrigação quanto aos teores de Ca e o pH. Quanto ao potássio, as fontes mais utilizadas são o cloreto de potássio branco e o nitrato de potássio.

Os intervalos de aplicação dos fertilizantes devem ser ajustados de acordo com a resposta do mamoeiro e a economicidade do processo. A frequência normalmente é semanal e o parcelamento é realizado de forma a seguir a marcha de absorção dos nutrientes. Deve-se estar atento sempre para utilização no esquema de adubação de fontes que contenham enxofre, de modo a equilibrar as relações entre Cl^- e SO_4^{2-} e não provocar deficiências de S pelo uso exclusivo de adubos concentrados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AWADA, M.; SUEHISA, R. Effects of calcium and sodium on growth of papaya plants. **Tropical Agriculture**, Trinidad, v.61, n.2, p.102-105, 1984.

CIBES, H.R.; GAZTAMBIDE, S. Mineral-deficiency symptoms displayed by papaya grown under controlled conditions. **Journal Agriculture University of Puerto Rico**, Rio Piedras, v.62, p.413-423, 1978.

COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO (Salvador, BA). **Manual de adubação e calagem para o estado da Bahia**. 2.ed. Salvador: CEPLAC/EMATERBA/EMBRAPA/EPABA/NITROFÉRTIL, 1989. 179p.

COSTA, A. de F. S; PACOVA, B.E.V. Caracterização de cultivares, estratégias e perspectivas do melhoramento genético do mamoeiro. IN: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. de F. S. da C. eds. **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória: Incaper, 2003. p. 57-102.

COSTA, A.N. da. **Uso do sistema integrado de diagnose e recomendação (DRIS) na avaliação do estado nutricional do mamoeiro (*Carica papaya* L.) no estado do Espírito Santo**. 1995. 95f. Tese (Doutorado em Nutrição de Plantas) UFV, Viçosa, 1995.

COSTA, A.N. da; COSTA, A. de F. S. Nutrição e Adubação. IN: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. de F.S. da C. (Ed.). **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória: Incaper, 2003. p. 201-227.

COSTA, A.S, GALLO, J.A ; CARVALHO, A.M. Ocorrência de mal formação do mamão associada à deficiência de boro no estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.9, p.26-27, 1976 .

CUNHA, R.J.P. **Marcha de absorção de nutrientes em condições de campo e sintomatologia de deficiências de macronutrientes e do boro em mamoeiro**. 1979. 131 f. Tese (Doutorado em Nutrição de Plantas) ESALQ, Piracicaba, 1979.

EMBRAPA (Brasília). **Mamão para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 52p. (FRUPEX. Série Publicações Técnicas, 9).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Acesso em: 02 de setembro de 2008. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default>.

OLIVEIRA, A.M.G. **Boro: um micronutriente importante para o mamoeiro**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. 2p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Mamão em Foco, 6).

OLIVEIRA, A.M.G. Mamão. In: BORGES, A.L.; COELHO, E.F.; TRINDADE, A.V., org. **Fertirrigação em fruteiras tropicais**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002. p.114-121.

OLIVEIRA, A.M.G. Solo, Calagem e Adubação. In: SANCHES, N.F.; DANTAS, J.L.L, coord. **O cultivo do mamão**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. p.9-16. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica , 34).

OLIVEIRA, A.M.G.; SOUZA, L.F. da; VAN RAIJ, B.; MAGALHÃES, A.F. de J.; BERNARDI, A.C. de C. **Nutrição, calagem e adubação do mamoeiro irrigado**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004. 10p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Circular Técnica 69).

OLIVEIRA, A.M.G; CALDAS, R.C. Produção do mamoeiro em função de adubação com nitrogênio, fósforo e potássio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.1, p.160-163, 2004.

WANG, O.N.; KO, W.H. Relationship between deformed fruit disease of papaya and boron deficiency. **Phytopathology**, Saint Paul, v.65, n.445-449, 1975.