

**COMPOSIÇÃO MINERAL DE FOLHAS E EXPORTAÇÃO DE NUTRIENTES PELOS
FRUTOS DE MANGUEIRA, EM CULTIVO IRRIGADO, NO RIO GRANDE DO NORTE.**

Governo do Estado do Rio Grande do Norte

Vilma Maria de Faria
Governador

Secretaria da Agricultura, da Pecuária e da Pesca

Laire Rosado Filho
Secretário

Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN

Robson de Macedo Vieira
Diretor Presidente

Marcone César Mendonça das Chagas
Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento

Romildo Freire Pessoa Júnior
Diretor de Operações Administrativas e Financeiras



Boletim de Pesquisa 30
E Desenvolvimento

COMPOSIÇÃO MINERAL DE FOLHAS E
EXPORTAÇÃO DE NUTRIENTES PELOS FRUTOS DE
MANGUEIRA, EM CULTIVO IRRIGADO, NO RIO
GRANDE DO NORTE.

ALDO ARNALDO DE MEDEIROS
JULIO ROBERTO ARAUJO DE AMORIM
DAVI JOSÉ SILVA
FLORISVALDO XAVIER GUEDES
AMILTON GURGEL GUERRA
JOSÉ ARAÚJO DANTAS

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

EMPARN

Rua Jaguarari, 2192 – Lagoa Nova

59062-500 - Natal - RN

Caixa Postal 188

Fone: (84) 3232 5858

Fax: (84) 3232 5868

E-mail: emparn@rn.gov.br

Comitê de Publicações

Presidente: Maria de Fátima Pinto Barreto

Secretário-Executivo: Vitória Régia Moreira Lopes

Membros:

Aldo Arnaldo de Medeiros

Amilton Gurgel Guerra

Francisco das Chagas Ávila Paz

Francisco Canindé Maciel

Marcelo Abdon Lira

José Robson dos Santos

Manoel de Souza Araújo

Salvador Barros Torres

Terezinha Lúcia dos Santos

Marcone César Mendonça das Chagas

Editoração Eletrônica: Carlos Alberto Vêras

1ª. edição

1ª. Impressão 2005

Todos os direitos reservados.

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

Catálogo da Publicação na Fonte. UFRN/Biblioteca Central Zila Mamede
Divisão de Serviços Técnicos

Medeiros, Aldo Arnaldo de

Composição mineral de folhas de mangueira e exportação de nutrientes pelos frutos de mangueira em cultivo irrigado no Rio Grande do Norte / Aldo Arnaldo de Medeiros...[et al] . - Natal, RN : EMPARN, 2003

1. Mangifera 2. Análise de Planta, 3. Estado Nutricional, 4. Exportação de Nutrientes. I. Medeiros, Aldo Arnaldo de, II. Título.

RN/UF/BCZM

CDU. 634.441

SUMÁRIO

	página
Resumo	06
Abstract	07
Introdução	08
Material e Métodos	08
Resultados e Discussão	09
Conclusões	12
Referências Bibliográficas	12

COMPOSIÇÃO MINERAL DE FOLHAS E EXPORTAÇÃO DE
NUTRIENTES PELOS FRUTOS DE MANGUEIRA, EM CULTIVO
IRRIGADO, NO RIO GRANDE DO NORTE

ALDO ARNALDO DE MEDEIROS¹
JULIO ROBERTO ARAUJO DE AMORIM²
DAVI JOSÉ SILVA³
FLORISVALDO XAVIER GUEDES⁴
AMILTON GURGEL GUERRA⁵
JOSÉ ARAÚJO DANTAS⁶

Resumo

Com o objetivo de determinar a composição mineral das folhas e dos frutos da mangueira, cv. Tommy Atkins, sob cultivo irrigado em três diferentes classes de solo, foram coletadas folhas em quatro fases fenológicas da cultura: vegetativa, pré-floração, floração e maturação, e frutos maduros, em plantios existentes nas zonas fisiográficas homogêneas do Litoral Oriental, Litoral Norte e Mossoroense do Rio Grande do Norte. Pelos resultados das análises químicas, verificou-se que houve diferenças nas concentrações de macro e micronutrientes das folhas entre os plantios. Os níveis de macronutrientes declinaram com a evolução das fases fenológicas da planta, notadamente os de nitrogênio e potássio. Exceto para o potássio, as mais altas concentrações foram registradas nas folhas das plantas cultivadas em solo Neossolo, enquanto as menores concentrações, nas cultivadas em Latossolo. As concentrações dos micronutrientes nas folhas variaram entre os plantios, notadamente para o cobre e manganês. Nos frutos coletados na época da maturação houve variação na composição mineral entre os plantios, sendo que os macronutrientes presentes em maiores quantidades foram o potássio e o cálcio. Quanto aos micronutrientes, os maiores níveis obtidos foram de ferro e de cobre, seguidos do zinco e do manganês. O peso médio de frutos variou entre 377g e 496 g, com uma produção média de 130 a 240 frutos por planta.

Palavras Chave: Mangifera indica, Análise de Planta, Estado Nutricional, Exportação de nutrientes.

¹ Eng^o Agr^o, D.Sc., EMBRAPA/EMPARN, C.P.188, CEP59.000-000, Natal, RN.

² Eng^o Agr^o, M.Sc., EMPARN, C.P.77, CEP 59300-000, Caicó, RN.

³ Eng^o Agr^o, D.Sc., EMBRAPA Trópico Semi-Árido, C.P.188, CEP 59000-000, Petrolina, PE.

⁴ Eng^o Agr^a, M.Sc., EMPARN, C.P.188, CEP 59000-000, Natal, RN.

⁵ Eng^o Agr^o, D.Sc., EMPARN, C.P.188, CEP 59000-000, Natal, RN.

⁶ Eng^o Agr^o, M.Sc. EMPARN, C.P.188, CEP 59000-000, Natal, RN.

MINERAL COMPOSITION OF LEAVES AND
NUTRIENT EXPORTATION BY FRUITS OF MANGO,
UNDER IRRIGATION ON DIFFERENTS SOILS IN RIO
GRANDE DO NORTE STATE

Abstract

With the objective of evaluating the nutritional status of the crop and the exportation of nutrients by fruits, the concentrations of the mineral elements in the leaves and fruits of mango (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins were determined, under irrigated cultivation, in three different soil types. The evaluations were accomplished in three orchards in the Oriental Coast, North Coast and Mossoroense homogeneous zones of the Rio Grande do Norte State. The samples of leaves were collected in four fenological phases of mango crop: vegetative, pré-floração, floração and maturation of the fruits; in this last phase the fruits collection was also preceded. Based on the results of the chemical analyses, it was verified that there were differences in the macro and micronutrient concentrations of the leaves among the orchards. The macronutrients levels refused with the evolution of the fenological phases of the crop, especially the one of nitrogen and potassium. Except for the potassium, the highest concentrations were registered in the leaves of the plants cultivated in neossolo soil (Plantation III); while the smallest ones were observed in the plants cultivated in Latossolo (Plantation I). The micronutrients levels were plenty variables among the orchards, probably due to the foliate application of chemical defensives containing nutritious elements by the time of leaves collection. There was also variation in the mineral composition of the fruits among the orchards, and the macronutrients present in larger amounts were the potassium and calcium. With relationship to the micronutrients, the largest levels were obtained for the iron and copper, followed by zinc and manganese. The medium weight of fruits varied between 377 and 496 g, with a medium production from 130 to 240 fruits per plant, what justifies the variable extraction of nutrients by the crops among the plantation

Index terms: *Mangifera indica*, plant analysis, nutritional status, nutrient exportation

Introdução

A fruticultura brasileira, responsável por cerca de 10% da produção mundial, estimada em 320 milhões de toneladas, apresentou um significativo crescimento nos últimos anos, sobretudo nas áreas irrigadas (Passos & Souza, 1994; Pimentel, 1998). Dentre os produtos para exportação, a manga (*Mangifera indica* L.) vem ocupando posição de destaque, nos mercados interno e externo, devido ao seu alto valor comercial (Albuquerque et al., 1999). Isso representa uma importante fonte de divisas para o Brasil, projetando o País nos mercados internacionais de frutas. O cultivo da mangueira é uma excelente alternativa para o semi-árido nordestino, por apresentar aptidão edafo-climática adequada para o desenvolvimento de uma fruticultura moderna e competitiva (São José, 1986; Pimentel, 1998; Albuquerque et al., 1999). Essa região vem se destacando pela maior concentração de produção do País, correspondendo a 53% do total de manga (Cunha et al., 1994; Albuquerque et al. 1999). No Rio Grande do Norte, há um crescimento da área plantada com mangueira em diferentes condições edafo-climáticas, com adoção de tecnologias modernas no âmbito das fases de produção e de pós-colheita (Santos et al., 1986). Entre as culturas permanentes exploradas, a mangueira ocupa o 40 lugar e participa com 9% do valor da produção total dos produtos agrícolas (Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte, 1998).

Apesar dos avanços tecnológicos observados na mangicultura, a fertilização mineral é feita de forma empírica, em virtude da escassez de informações sobre o manejo nutricional adequado para a planta, havendo necessidade de maiores estudos de nutrição e adubação mineral da mangueira (São José, 1986). As exigências nutricionais da mangueira foram pouco estudadas (Quaggio, 1986), fato atribuído ao longo ciclo da planta e à informação de que a mangueira não é responsiva à adubação mineral. Estudos demonstram que a adubação adequada, controlada por meio de análises químicas do solo e das folhas, permite ganhos de produção significantes. O ciclo produtivo da mangueira é composto por várias fases de desenvolvimento, que apresentam fenologia e metabolismo fisiológico característicos. É o caso da diferenciação floral que é influenciada tanto pelas condições ambientais quanto pelo estado nutricional da planta (Donadio, 1980; Nishimura et al., 1993).

Na literatura regional, as informações sobre o estado nutricional das mangueiras são escassas, bem como sobre a relação entre a fertilidade do solo e a composição mineral de folhas e frutos. A análise química das plantas, por integrar os efeitos de solo, planta, clima e manejo, é uma medida útil para estimar a disponibilidade de nutrientes. (Lopes & Carvalho, 1991). Este trabalho teve como objetivos determinar a composição mineral das folhas em quatro fases de desenvolvimento da planta, e a exportação de nutrientes pelos frutos de mangueira, cultivada sob irrigação em três diferentes tipos de solo no Estado do Rio Grande do Norte.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido em plantios existentes nas três principais regiões produtoras de manga do Estado do Rio Grande do Norte (Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte, 1998): Plantio I - Zona Litoral Oriental, clima sub-úmido e solo derivado da formação Barreiras, pertencente à unidade pedológica Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, relevo plano, profundo, textura média e baixa fertilidade natural, Plantio II - Zona Litoral Norte, clima semi-árido e ocorrência de uma associação de solos das classes de Latossolo Amarelo e Cambissolo Háptico, relativamente profundos, planos, textura média, e média a alta fertilidade e Plantio III - Zona Mossoroense, clima semi-árido e solo Neossolo Flúvico, apresentando alta fertilidade natural (IDEC, 1984; Embrapa, 1989).

Selecionou-se em cada zona homogênea, um área de 1 ha cultivado com a cultivar Tommy Atkins, irrigado por microaspersão, no qual foram marcadas ao acaso dez plantas para colheita de dados. As amostragens de folhas foram efetuadas em quatro fases fenológicas da cultura: vegetativa, pré-floração, floração e maturação dos frutos. Nesta última fase também se procedeu a colheita dos frutos. Foram colhidas quatro folhas por planta, uma em cada ponto cardeal da copa, situada entre a 3a e a 6a posição dos ramos, a contar do ápice, e localizadas na altura média das copas (Trani et al., 1983). A amostra das folhas para as determinações dos nutrientes N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn, foi composta de 40 folhas, em cada fase de colheita, por plantio. As amostras dos frutos foram colhidos no estágio da maturação, em condição de comercialização, e determinados os mesmos nutrientes

As análises químicas dos solos, das folhas e dos frutos foram realizadas no Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta da EMPARN, de acordo com os métodos descritos em Malavolta et al. (1989) e Embrapa (1997).

Resultados e Discussão

Os teores dos macronutrientes nos solos estão no Quadro 1, na qual observa-se, em todas as amostras de solo, o bom suprimento de cálcio e magnésio.

Quadro 1 – Composição química das amostras de solo coletadas em três plantios do Estado do Rio Grande do Norte

Plantio	Profundidade	pH	Al	Ca	Mg	K	P
	(cm)			mmol.dm ⁻³			
I	0 – 20	5,8	0,5	15,0	9,5	20	13
	20 – 40	5,6	0,5	9,0	3,5	33	3
II	0 – 20	6,0	0,0	19,3	3,1	95	6
	20 – 40	6,5	0,0	10,5	2,8	51	3
III	0 – 20	6,6	0,0	83,0	16,4	403	172
	20 – 40	6,9	0,0	66,0	15,7	232	85

Os valores médios do conteúdo de nutrientes nas folhas de mangueira encontram-se no Quadro 2, na qual são observadas as variações nas concentrações dos elementos em função das diferentes fases do desenvolvimento da cultura e dos plantios. Nas quatro fases fenológicas, os teores de macronutrientes nas folhas das plantas obedeceram, de um modo geral, à seguinte ordem: Ca>N>K>Mg>P, exceto para o Plantio I, no qual o teor de Ca só foi superior aos de nitrogênio e potássio na fase de maturação dos frutos (Quadro 2). Nesta fase ocorre a translocação de N e K para os frutos. Estes dados estão em concordância com os valores apresentados por Donadio (1980).

Quadro 2 – Composição mineral das folhas de mangueira, com base no peso de matéria seca, em quatro fases fenológicas da cultura.

Plantio	Fase Fenológica	Concentração dos Nutrientes								
		N	P	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn
		g.kg ⁻¹					mg.kg ⁻¹			
I	Vegetativa	12,0	0,8	11,3	11,5	2,7	16	91	-	15
	Pré-Floração	11,5	0,9	10,2	9,4	2,3	68	136	252	69
	Floração	10,4	1,3	10,2	9,8	2,4	60	158	231	31
	Maturação de Frutos	9,8	0,7	5,3	15,4	3,0	28	273	198	65
II	Vegetativa	13,3	0,9	10,3	19,3	2,7	21	143	-	18
	Pré-Floração	12,7	0,9	8,3	18,3	2,1	18	352	279	888
	Floração	10,9	0,9	5,3	14,3	1,6	70	224	214	370
	Maturação de Frutos	9,9	0,4	5,4	26,5	2,6	38	469	261	520
III	Vegetativa	14,0	1,5	8,7	25,0	3,1	23	74	126	161
	Pré-Floração	12,9	1,2	6,9	41,4	4,0	96	78	114	189
	Floração	10,6	0,9	8,3	31,6	2,9	40	24	190	173
	Maturação de Frutos	9,5	0,6	5,6	22,6	2,5	80	70	90	370

A maior concentração do Ca na composição das folhas é atribuída à baixa mobilidade do nutriente no interior da planta. O bom suprimento dos solos com Ca (Quadro 1) e as aplicações de fertilizantes contendo este nutriente contribuíram para os altos teores de Ca nas folhas. As concentrações mais baixas de Ca foram encontradas nas amostras do Plantio I, correspondendo ao solo Latossolo Vermelho Amarelo, com baixo teor de cátions macronutrientes. Enquanto nas amostras do Plantio III conduzido em solo Neossolo Flúvico, com alta fertilidade natural, (IDEC, 1984, EMBRAPA, 1989) estão as concentrações mais altas de Ca e de Mg, enquanto que as do K são as mais baixas, apesar do aporte de fertilizantes potássicos.

Há interferência do Ca e Mg no processo de absorção de K. Resultado similar é citado por Chaudhary & Nauriyal (1988). O N é influente no crescimento vegetativo e no número de gemas florais produtivas da mangueira (Albuquerque et al., 1999). A concentração deste nutriente é alta no período vegetativo e decresce nas fases seguintes. Verifica-se, que, além do N as concentrações do K diminuíram com a evolução das fases de desenvolvimento da cultura, exceto para o nível de K encontrado no Plantio III, mas que manteve uma tendência de queda na amostra colhida na época da maturação dos frutos (Quadro 2). Da fase de floração para a de maturação, os teores de K nas folhas decresceram bastante para os três plantios, evidenciando que há uma grande translocação deste nutriente das folhas para os frutos.

O P também apresentou um comportamento com tendência de declínio na concentração em função da evolução das fases da cultura. Os níveis foram menores na fase de maturação dos frutos, revelando que, analogamente ao K, também há transferência de P das folhas para os frutos da mangueira durante a formação e maturação dos frutos. As concentrações de Mg oscilaram pouco entre os pomares, sendo as mais baixas obtidas no Plantio II e, a exemplo do Ca, as maiores no Plantio III, correspondendo ao cultivo explorado em solo mais fértil. Os elementos com grande mobilidade no floema, como N, P, K e Mg, têm tendência definida de decréscimos com a idade das folhas, enquanto o inverso ocorre com aqueles com pouca mobilidade como Ca, S e B.

Observando-se os dados da Quadro 2, verifica-se que a exigência nutricional da mangueira pelos macronutrientes não é constante em todo o ciclo (Quadro 2). No período vegetativo, as concentrações de N, K e P são altas e diminuem na época da maturação dos frutos (Malavolta et al 1989). Comparando as concentrações do P com as de N e K nas folhas da mangueira verifica-se que são inferiores, em qualquer fase do ciclo da planta (Donadio, 1980).

As concentrações dos micronutrientes nas folhas refletem as aplicações foliares de produtos químicos contendo os nutrientes, caso do cobre e manganês. Kavati (1989) observou nos plantios conduzidos em São Paulo, altas concentrações de Mn nas folhas da mangueira, entre 808 a 869 mg.kg⁻¹, enquanto para os teores de Cu, a variação foi de 15 a 21 mg.kg⁻¹. Vê-se na Figura 2, que os dados obtidos neste estudo são bem diferentes dos observados por Kavati (1989). As concentrações de Fe são superiores ao relatado por Kavati (1989), bem como os dados determinados para o Zn. As condições de solo, clima e manejo cultural dos plantios contribuíram para as diferenças.

Comparados os dados do Quadro 2 com os teores dos nutrientes considerados como adequados para a cultura (Quaggio, 1986), verifica-se que as concentrações de N, K, Cu, Fe e Mn estão em acordo com o padrão para a cultura em todos os plantios. Há carência nutricional de Ca na maioria das amostras coletadas nas fases vegetativa e na pré-floração e para o Mg em todos os plantios. Para o P os níveis estão adequados nas amostras do plantio situado em solo Neossolo Flúvico, havendo carência nas demais amostras.

A composição mineral dos frutos é mostrada no Quadro 3. Verifica-se variações nas quantidades dos nutrientes nas amostras, decorrentes da fertilidade natural e do aporte de fertilizantes em cada pomar. É o caso do Ca e K, nutrientes encontrados em maior quantidade nos frutos. As altas concentrações do Ca e Mg nas amostras do plantio III, conduzido no solo Neossolo Flúvico, refletem os teores desses cátions no solo. As menores concentrações estão nas amostras coletadas no plantio I, conduzido no Latossolo, que tem fertilidade natural limitada. O macronutriente encontrado em menor quantidade nos frutos em todas as amostras é o P. Entre os micronutrientes a maior participação é de Fe, seguida do Cu. Quadro 3.

As diferenças nas concentrações dos nutrientes entre os plantios são também atribuídas às variações na produção de frutos, que oscilou entre 130 a 240 frutos por planta, com peso médio entre 377 e 496 gramas, valores inferiores aos citados por Maranca (1980) para o peso médio do fruto da cultivar Tommy Atkins.

Quadro 3 – Composição mineral dos frutos de mangueira, com base no peso de matéria fresca.

Plantio	Concentração dos Nutrientes								
	N	P	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn
	g.kg ⁻¹			mg.kg ⁻¹					
I	0,52	0,14	0,87	0,56	0,18	7	31	130	6
II	0,55	0,30	2,39	1,50	0,82	5	22	316	21
III	0,97	0,16	1,39	3,09	1,44	13	33	280	8

Conclusões

1. As concentrações de nitrogênio e potássio nas folhas decresceram entre as fases vegetativa e de maturação dos frutos;
2. Os mais altos níveis de macronutrientes nas folhas foram observados nas plantas cultivadas em solo Neossolo Flúvico, exceção para o potássio.
3. As concentrações de micronutrientes nas folhas oscilaram entre os plantios, havendo também variações entre as fases de desenvolvimento das plantas;
4. As concentrações mais altas dos macronutrientes nos frutos são do cálcio, potássio e magnésio, enquanto dos micronutrientes são de ferro e cobre.. de 1,37.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, J.A.S. de; MOUCO, M.A. do C.; MEDINA, V.D.; SANTOS, C.R. dos; TAVARES, S.C.C. de H. **O cultivo da mangueira irrigada no semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido/VALEXPORT, 1999. 77p.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Recursos econômicos**. Natal: IDEC, 1998. v.25, p.177-255.

CHAUDHARY, S.K.; NAURIYAL, J.P. Effect of deficiency of calcium, magnesium and sulphur on the uptake of nutrients in mango. **Acta Horticulturae**. Wageningen, n.231, p.296-300, 1998.

CUNHA, G.A.P. da; SAMPAIO, J.M.M.; NASCIMENTO, A.S. do; SANTOS FILHO, H.P.; MEDINA, V.M. **Manga para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA-SPI/FRUPEX, 1994. 35p. (FRUPEX. Série Publicações Técnicas, 8).

DONADIO, L.C. **Cultura da mangueira**. Piracicaba: Livrocere, 1980. 72p.

EMBRAPA. **Diagnóstico e prioridades de pesquisa em agricultura irrigada**. Região Nordeste. Brasília: EMBRAPA-DPL, 1989. 526p. (EMBRAPA-DPL. Documentos, 9).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1997.212p.

IDEC. Fundação Instituto de Desenvolvimento do Rio Grande do Norte. **Recursos naturais renováveis**: água e solo. Natal: IDEC, 1984. 112p.

KAVATI, R. Práticas culturais em mangueiras no estado de São PauloIn: IN; DONADIO.L,C & FERREIRA, F, R (coord) Anais III simpósio sobre mangicultura. Jaboticabal – SP, 1989. p 99-108.

LOPES, A.S.; CARVALHO, J.G. de. Técnicas de levantamento e diagnose da fertilidade do solo. In: OLIVEIRA, A.J. de; GARRIDO, J.D. de; LOURENÇO, S. (coord.). **Métodos de pesquisa em fertilidade do solo**. Brasília: EMBRAPA-SEA, 1991. p.7-61. (EMBRAPA-SEA. Documentos, 3).

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A.. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS, 1989. 201p.

MARANCA, G.; Fruticultura comercial: Manga e Abacate. São Paulo. Livraria Nobel. 1980. 137 p.

NISHIMURA, M.Y.; HOLANDA, J.S.; SALVIANO, A.A.C.; PIZA, I.T.; GALHEGO, A.A. **Mangicultura**: indução floral, nutrição e adubação. Piracicaba: USP/CENA, 1993. 67p.

PASSOS, O.S.; SOUZA, J. da S. **Considerações sobre a fruticultura brasileira, com ênfase no Nordeste**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1994. 51p. (EMBRAPA-CNPMPF. Documentos, 54).

PIMENTEL, C.R. Evolução recente e tendências da fruticultura nordestina. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v.29, n.1, p.11-9, jan./mar. 1998.

QUAGGIO, J.A. Adubação e calagem para a mangueira e qualidade dos frutos. *In*: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B.; MARTINS FILHO, J.; MORAIS, O.M. (coord.). **Manga**: tecnologia de produção e mercado. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1986. p.106-35.

SANTOS, M. da G.F.M.; ALVES, M.C.S.; TAVARES, J.C. Perfil da exploração da mangueira no Estado do Rio Grande do Norte *In*: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B.; MARTINS FILHO, J.; MORAIS, O.M. (coord.). **Manga**: tecnologia de produção e mercado. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1986. p.338-46.

SÃO JOSÉ, A.R. Considerações gerais sobre a mangicultura. *In*: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B.; MARTINS FILHO, J.; MORAIS, O.M. (coord.). **Manga**: tecnologia de produção e mercado. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1986. p.1-6.

TRANI, P.E.; HIROCE, R.; BATAGLIA, O.C. **Análise foliar**: amostragem e interpretação. Campinas: Fundação Cargill, 1983. 18p.