



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMI-ÁRIDO ISSN 1808-6845
Artigo Científico

CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL DA MANGUEIRA "TOMMY ATKINS" EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA

Maria Eugênia da Costa

Mestranda em Ciências do Solo/UFERSA – Mossoró - RN. E-mail: eugenia.ufersa@gmail.com

Andrezza Valéria Costa e Caldas

Mestre em Ciências do solo/UFERSA – Mossoró – RN. E-mail: andreza2623@hotmail.com

Adriana de Fátima Mendes Oliveira

Graduando em Agronomia/UFERSA – Mossoró – RN. E-mail: oliveira.adrianamendes@gmail.com

Marcelo Tavares Gurgel

Professor D. Sc. do DCAT da UFERSA. Mossoró – RN. E-mail: marcelo.tavares@ufersa.edu.br

Roseano Medeiros da Silva

Mestrando em Fitotecnia/UFERSA – Mossoró - RN. E-mail: medeiros_ufersa@hotmail.com

RESUMO - O trabalho foi realizado em pomar comercial pertencente à Fazenda São Francisco, no município de Ipanguaçu - RN, no período de junho/2008 a março/2009. Teve como objetivo determinar os teores foliares de NPK em função da adubação nitrogenada na mangueira "Tommy Atkins". O mesmo foi realizado na Fazenda São Francisco, no município de Ipanguaçu - RN, num pomar comercial. Empregaram-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com cinco tratamentos (doses de N) quatro repetições. Como parcela útil foi utilizada as duas plantas centrais. Os tratamentos foram constituídos por cinco doses de nitrogênio (0, 100, 200, 300 e 400 g planta⁻¹ de N). Como fonte de N foi utilizada a uréia. Ocorreu uma diminuição nos teores de P e K na floração com o incremento da adubação nitrogenada. Na frutificação os teores de N e P apresentaram um leve crescimento e o teor de K diminuiu; a ordem decrescente de exportação de nutrientes para as folhas da mangueira foi: N>K>P e para os frutos da mangueira foi: K>N>P.

Palavras-chave: *Mangífera indica* L, fruticultura irrigada, nutrição

NUTRITIONAL CHARACTERIZATION OF MANGO TREE "TOMMY ATKINS" IN FUNCTION OF NITROGEN FERTILIZATION

ABSTRACT - The study was accomplished out in a commercial orchard belonging the farm San Francisco, the city of ipanguaçu-RN, from june/2008 to March/2009, aimed to determine the follicular contents of NPK according to the nitrogen fertilization in mango tree "Tommy Atkins". The same was realized at Fazenda São Francisco, in municipal district of Ipanguaçu - RN, in a commercial orchard. Was utilized an experimental delimitation of blocks at random with five treatments (doses of N) four replications. As useful plot was used the two central plants. The treatments were constituted of five doses of nitrogen (0, 100, 200, 300 e 400 g plant⁻¹ of N). As a source of nitrogen was used urea. Occurred a decreased in the contents of P and K in flowering with the increment of nitrogen fertilization. In fructification the contents of N and P showed a light growth and the content of K decreased. The decreasing order of the export of nutrients to the leaves of the mango tree was: N>K>P and to the fruit of the mango tree was: K>N>P.

Keywords: *Mangífera indica* L, irrigated fruitculture, nutrition

INTRODUÇÃO

O setor frutícola é um dos mais importantes segmentos do agronegócio brasileiro. Além de seu elevado valor agregado por área cultivada e

expressiva utilização de mão-de-obra, a fruticultura constitui-se em uma valiosa alternativa para o avanço das exportações brasileiras de produtos agrícolas. O Brasil é o 6º maior produtor de manga do mundo e está entre os três maiores exportadores mundiais de

manga (FAO/ONU, 2005). Os pomares comerciais de mangueiras dependem de adubações regulares para que seja possível a obtenção de produtividades rentáveis. A manga é capaz de extrair os nutrientes dos mais variados tipos de solo, devido ao grande desenvolvimento do seu sistema radicular. Suas necessidades nutricionais são determinadas pelas quantidades extraídas dos nutrientes nas diversas fases do seu desenvolvimento. E a extração dos nutrientes pelas colheitas é menor que algumas culturas tropicais, sendo o nitrogênio e o potássio os mais extraídos. (MAGALHÃES et al., 2000).

Para determinar as exigências nutricionais deve-se conhecer a curva de crescimento e extração de nutrientes por folhas e frutos nas diversas fases de desenvolvimento, dentro do ciclo produtivo. A análise química de folhas permite a avaliação do estado nutricional das plantas, ou seja, permite identificar o nível de comprometimento da produtividade, em função da situação nutricional (FERNANDES; NASCIMENTO, 2004). O N é um ingrediente essencial da clorofila, proteínas, hormônios de crescimento e de enzimas, agindo como um bloco construtor na produção de frutos (SAMRA; ARORA, 1997). O nitrogênio relaciona-se com o aumento da produção porque aumenta a área foliar e o número de gemas floríferas (GEUS, 1964; AVILÁN 1974). Os efeitos do N se manifestam principalmente na fase vegetativa da planta. Ao se considerar a relação existente entre surtos vegetativos, emissão de gemas florais/frutificação, sua deficiência pode afetar negativamente a produção. Mangueiras adequadamente nutridas com N poderão emitir regularmente brotações que, ao atingirem a maturidade, resultariam em panículas responsáveis pela frutificação (SILVA, 1998).

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). Em mangueiras, a análise química de folhas auxilia no conhecimento do estado nutricional da cultura, avalia e calibra o resultado das adubações realizadas com base na interpretação da análise de solo e, ainda, é empregada para estabelecer

a recomendação da adubação nitrogenada. Marschner (1995) ressalta que, para frutíferas, a análise foliar se torna ainda mais útil que a análise de solo.

Portanto é de extrema importância que se façam pesquisas, na cultura da manga, para que se tenham um respaldo científico para que assim possam ser repassadas aos fruticultores informações concretas sobre as necessidades de nutrientes pela cultura, por isso o presente trabalho teve como objetivo avaliar teores foliares de NPK em função da adubação nitrogenada no vale do assu, utilizando diferentes doses de nitrogênio em um Neossolo fúvico cultivado com a variedade Tommy Atkins.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em pomar comercial pertencente a Fazenda São Francisco, no município de Ipanguaçu-RN, no período de junho/2008 a março/2009.

O clima na região é do tipo BSw'h', ou seja, quente e seco, tipo estepe, com estação chuvosa no verão atrasando-se para o outono segundo classificação climática de Köppen. A precipitação anual está em torno de 450 a 600 mm, sendo os meses de fevereiro a maio o quadrimestre mais úmido e de agosto a novembro o quadrimestre mais seco (CARMO FILHO et al., 1987).

O solo da área experimental foi classificado como um Neossolo Flúvico (EMBRAPA, 1999). Foram coletadas separadamente 5 amostras simples de solo nas camadas de 0–20 e 20–40 cm, a fim de formar amostras compostas, que foram analisadas para fins de caracterização da fertilidade do solo. As coletas de solo foram realizadas na projeção da copa da planta. Após a coleta as amostras de solo foram devidamente identificadas levadas para o Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição de Planta da UFERSA (LASAP) para serem realizadas as seguintes análises de fertilidade do solo: pH; Condutividade elétrica (CE); Matéria orgânica; Fósforo (P); Potássio (K+); Cálcio (Ca²⁺); Magnésio (Mg²⁺) e Acidez potencial (H+Al). As análises foram determinadas segundo os métodos da EMBRAPA, 1999, cujos resultados podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização química do solo da área experimental antes da aplicação dos tratamentos em duas profundidades. Ipanguaçu - RN, 2009.

Prof. (cm)	pH (água)	CE (dS/m)	MO (%)	P -----mg/dm ³ -----	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	(H+Al)
0-20	6,96	0,34	2,08	19,56	363,87	10,10	7,14	2,15
20-40	6,96	0,23	1,29	16,46	304,14	9,23	7,56	1,37

Foram realizadas duas amostragens de folhas com a finalidade de diagnosticar as deficiências nutricionais e a absorção de nutrientes. A primeira amostragem foi realizada no período de florescimento, anterior a aplicação dos tratamentos e a segunda na fase frutificação. As folhas foram coletadas em todos os quadrantes a uma altura mediana da copa, no fluxo terminal e em ramos normais e

recém-maduros. As folhas coletadas foram devidamente colocadas em sacos de papel devidamente identificados e levadas para o Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição de Planta da UFERSA, onde foram realizadas as seguintes análises foliares: Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K+), conforme a metrologia de TEDESCO et al. (1995), (Tabela 2).

Tabela 2 - Teor foliar de NPK para a cultura da mangueira em função da adubação nitrogenada. Ipanguaçu - RN, 2009

Florescimento			
Doses	N	P	K
-	-----g/kg-----		
0	13,78	2,66	11,37
100	12,69	3,81	11,40
200	13,45	3,67	11,18
300	13,13	3,64	10,15
400	12,25	3,63	9,33
Frutificação			
Doses	N	P	K
-	-----g/kg-----		
0	13,78	2,66	11,37
100	12,69	3,81	11,40
200	13,45	3,67	11,18
300	13,13	3,64	10,15
400	12,25	3,63	9,33

LASAP (2009).

Empregou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com cinco tratamentos (doses de N) e quatro repetições. A parcela experimental para N foi composta por cinco plantas, sendo utilizadas como parcela útil as duas plantas centrais. A parcela foi isolada, uma das outras, através de uma linha de plantio paralela nos dois lados da mesma. O sistema de irrigação utilizado foi por micro aspersão com um aspersor por planta. Os tratamentos culturais fornecidos às plantas foram de acordo com as recomendações de GENÚ e PINTO (2002). Os tratamentos do experimento com N foram constituídos por cinco doses de nitrogênio, (0, 100, 200, 300 e 400 g/planta de N). Parceladas em 2 vezes: 50% aplicado após a colheita e 50% no início da floração conforme

recomendações de GENÚ e PINTO (2002). Como fonte de nitrogênio foi utilizada a uréia. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos dados submetidas à análise de regressão. As análises de variância e de regressão foram feitas com o auxílio do programa estatístico Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adubação nitrogenada evidenciou efeito significativo ($p < 0,05$) em ambas às coletas de folhas, já o potássio só apresentou efeito significativo apenas na primeira coleta. Enquanto que o nitrogênio não apresentou efeito significativo (Tabela 3).

Tabela 3 - Análise de variância para o Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K) nas folhas da mangueira 'Tommy Atkins' em função da adubação nitrogenada. Ipanguaçu - RN, 2009.

Quadrado Médio				
FV	GL	N	P	K
Nitrogênio (1 ^a)	4	1,473288 ^{ns}	0,868857*	3,365093*
Resíduo	12	2,305341	0,208354	0,801606
CV	-	11,63	13,10	8,38
Nitrogênio (2 ^a)	4	4,766500 ^{ns}	0,875957*	0,822113 ^{ns}
Resíduo	12	1,889923	0,165864	0,742359
CV	-	13,15	33,49	17,61

** Efeito significativo pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade; * Efeito significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; ns - Efeito não significativo pelo teste F.

A adubação nitrogenada não proporcionou efeito significativo sobre o teor de N nas folhas da

mangueira. A este resultado atribui-se o fato de que, o teor de nitrogênio observado nas folhas da mangueira antes de aplicar os tratamentos se encontrava acima da média, devido a isso não houve resposta a adubação.

Os teores de N foliar mesmo não interagindo com a adubação nitrogenada mantiveram-se na faixa de suficiência de 12 a 14 g kg⁻¹ de N defendida por Quaggio (1996), na primeira amostragem. Na

segunda amostragem o teor de N ficou fora da faixa de suficiência, atingindo 10,43 g kg⁻¹ de folhas, (Figura 1), esse decréscimo foi atribuído as alterações que as concentrações dos nutrientes sofrem com a idade dos tecidos. De um modo geral, os elementos com grande mobilidade no floema (N, P, K e Mg) têm tendência definida de decréscimos com a idade das folhas, O nitrogênio pode sofrer variações temporárias em função da adubação.

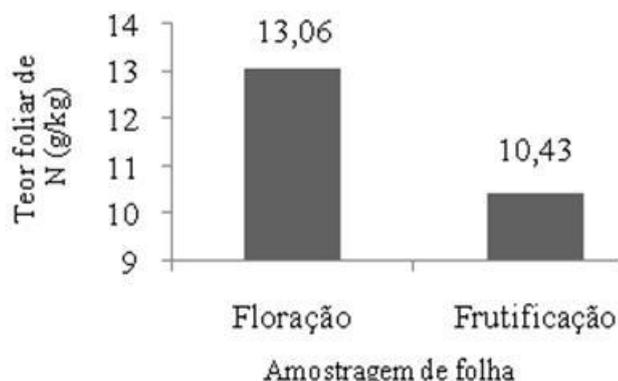


Figura 1 - Teor de N em folhas da mangueira “Tommy Atkins” nas diferentes épocas de amostragem em função da doses de N.

Os teores de fósforo na planta no período de floração interagiram com a adubação nitrogenada apresentando comportamento quadrático à medida que foi aumentando as doses de N, alcançando seu máximo valor estimado de 3,84 g kg⁻¹ de P quando foi aplicada a dose máxima de 253,53 g planta⁻¹ de N (Figura 2). A dose máxima alcançada foi suficiente

para manter o teor foliar de P na faixa de suficiência de 0,8 a 1,6 g kg⁻¹ de P. Na terceira amostragem o P mostrou-se crescente nas folhas da mangueira quando foi aplicada a dose de 315 g planta⁻¹ de N.(Figura 3). Durante o período de frutificação ocorreu uma translocação de nutrientes das folhas para os frutos (Figura 4).

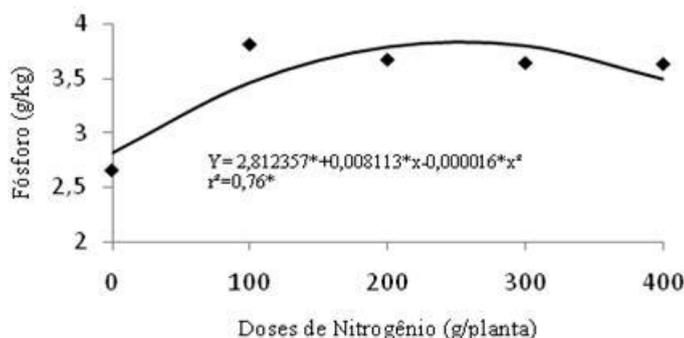


Figura 2 - Teor foliar de fósforo (P) na mangueira Tommy Atkins sob doses de N. Março-2009.

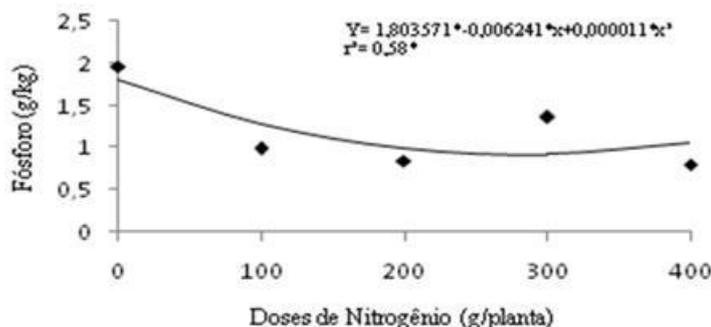


Figura 3 - Teor foliar de fósforo (P) na mangueira Tommy Atkins sob doses de N. Março-2009.

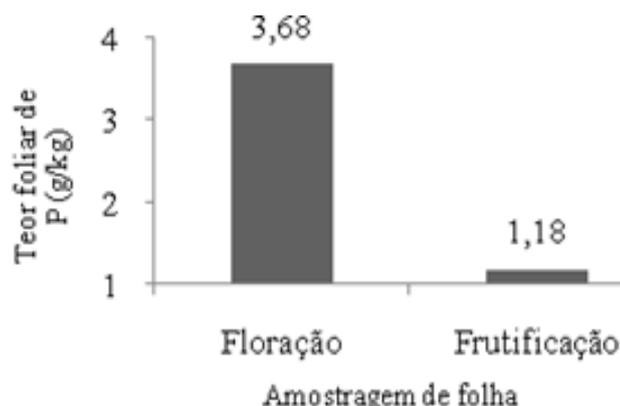


Figura 4 - Teor de P em folhas da mangueira “Tommy Atkins” nas diferentes épocas de amostragem em função da doses de N.

O teor foliar de K diminuiu à medida que foi aumentando as doses de N, apresentando comportamento quadrático, alcançando seu máximo valor estimado de 11,44 g kg⁻¹ de K ao se aplicar a

dose máxima de 51,11 g planta⁻¹ de N (figura 5). A esse decréscimo no teor de K estima-se ao transporte do nutriente para fruto no período da frutificação.

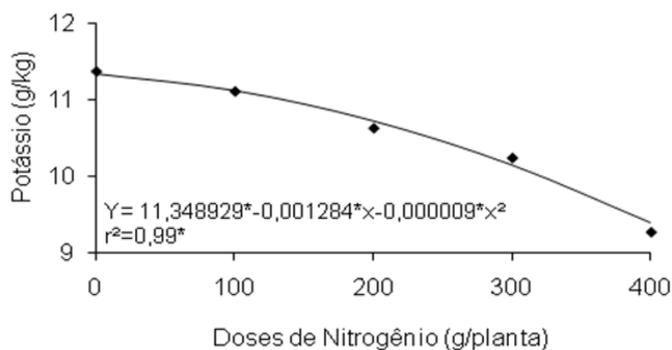


Figura 5 - Teor foliar de potássio (K) na mangueira Tommy Atkins sob doses de N. Março-2009.

O teor de K na planta diminui com o incremento da adubação nitrogenada no período de frutificação, alcançando seu máximo valor estimado

de 5,02 g kg⁻¹ de N quando aplicada a dose máxima de 214,87 g planta⁻¹ de N (Figura 6).

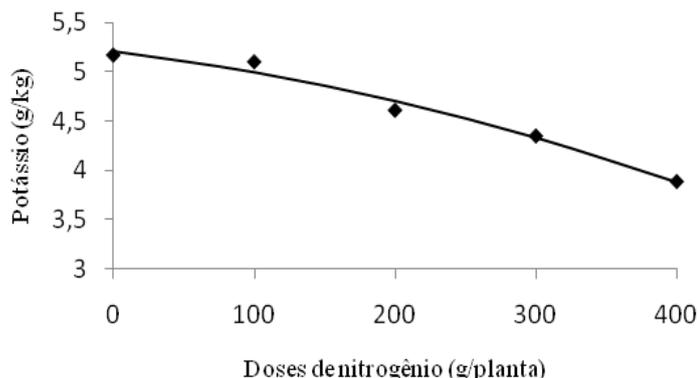


Figura 6 - Teor foliar de potássio (K) na mangueira Tommy Atkins sob doses de N. Março-2009.

A dose máxima alcançada foi suficiente para manter o teor foliar de K na faixa de suficiência de 5 a 10 g kg⁻¹ de K, apresentada por Quaggio (1996) Já

na segunda amostragem o K não apresentou efeito significativo, mas manteve-se na faixa de suficiência (Figura 7).

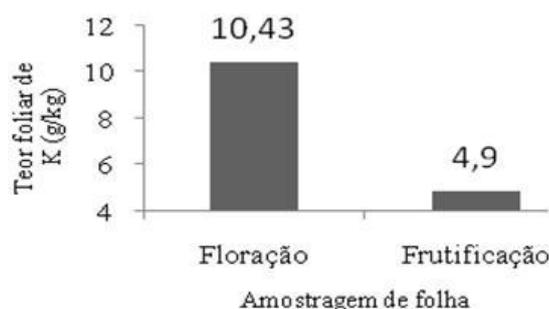


Figura 7 - Teor de K em folhas da mangueira “Tommy Atkins” nas diferentes épocas de amostragem em função da doses de N.

A distribuição dos nutrientes minerais nas plantas e em cada uma de suas partes não é homogênea, e mesmo ao longo da folha, podem-se observar teores diferenciados, mostrando a necessidade da padronização das amostras (JONES et AL.,1991).

Na Figura 8 está apresentado o teor de NPK em frutos extraídos da mangueira “Tommy Atkins”, verificou-se em maior quantidade o nutriente potássio seguido de nitrogênio e fósforo.

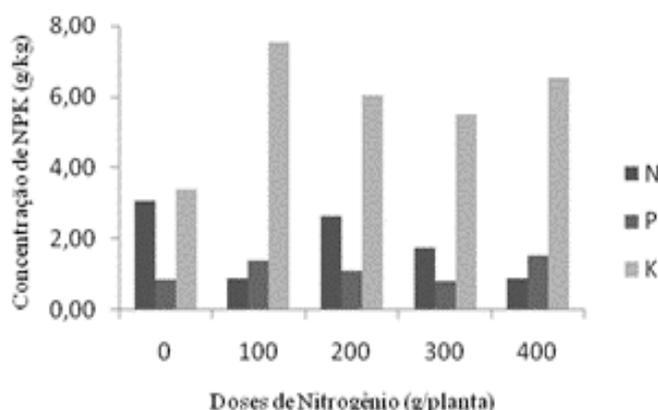


Figura 8 - Teor de NPK em frutos da mangueira “Tommy Atkins” em função de doses de N.

Estes resultados podem ser justificados pelo trabalho de Avilan (1971) Nas folhas da mangueira, onde observou que antes da floração ocorrem os maiores teores de N, P e K. Na época de plena floração e formação dos frutos, encontram-se níveis mais baixos desses nutrientes; quando da maturação dos frutos houve tendência de manutenção ou mesmo diminuição dos níveis desses elementos nas folhas.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados apresentados conclui-se que: Ocorreu um decréscimo nos teores de N, P e K nas folhas da mangueira no período de floração e frutificação com o incremento da adubação nitrogenada.

A ordem decrescente de exportação de nutrientes para as folhas da mangueira foi: N>K>P.

A ordem decrescente de exportação de nutrientes para os frutos da mangueira foi: K>N>P.

A dose recomendada, para as condições de estudo é de 200 g planta⁻¹ de N.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVILAN, L. A. R. Quatro anos de fertilización em mango (*Mangifera indica* L.) en suelos de la serie Maracay. **Agronomia Tropical**. v.24, p.97-107, 1974.

AVILAN, R. L. Variaciones de los niveles de nitrogens, fosforo, potassio y cálcio em las hojas de mango (*Mangifera indica* L.) através de um ciclo de producción. **Agronomia Tropical**, Maracay, v.21, n.1, p.3-10, 1971.

CARMO FILHO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; AMORIM, A. P. **Dados meteorológicos de Mossoró (janeiro de 1998 a dezembro de 1986)**. Mossoró: ESAMFGD, 1987. v. 341, 325p. (Coleção Mossorense).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Centro Nacional de Pesquisa do Solo**. Sistema Brasileiro de Classificação do solo.

- Brasília: EMBRAPA. Produção de Informação, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 141p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2 ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 1999.
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Tropical Fruits statistics. Austrália, 2005**. Acesso em 01 set. 2009. Online. Disponível em: <http://www.faz.fao.org>.
- FERNANDES, F.M.; NASCIMENTO, V.M. Fertilidade do solo e nutrição de mangueira. In: Rozane, D.E.; Darezzo, R.J.; Aguiar, R.L.; Aguilera, G.H.A.; Zambolim, L. ed. **Manga – Produção integrada, industrialização e comercialização**. Viçosa: UFV, p.179 - 198. 2004.
- FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual Da Região Brasileira Da Sociedade Internacional De Biometria, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- GEUS, J. D. de. **Fertilizer requirements of tropical fruit crops**. Stikstof, 8:41-64, 1964.
- GENÚ, P. J. de C.; PINTO, A. C. de Q. **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 454p.
- JONES, J. R., Wolf, B.; Mills, H. A. **Plant Analysis Handbook: a practical sampling, preparation, analysis, and interpretation guide**. Athens: Micro-Macro Publishing, 1991. 213p.
- 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).
- MAGALHÃES, A. F. DE. J.; BORGES, A. L. Calagem e adubação. In: MATOS, A. P. de. **Manga: produção aspectos técnicos**. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz Almas, BA). – Brasília: Embrapa. Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 63p.(Frutas do Brasil; 4.)
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. London: Academic Press, 889p. 1995.
- QUAGGIO, J. A. Adubação e calagem para mangueira e qualidade dos frutos. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MARTINS FILHO, J.; MORAIS, O. M. (Ed.). **Manga, tecnologia de produção e mercado**. Vitória da conquista: DBZ/UESB, 1996. P. 106-135.
- SAMRA, J. S.; ARORA, Y. K. Mineral nutrition. In: LITZ, R. E. **The mango: botany, production and uses**. New York: CAB International, 1997. 587p.
- SILVA, D.J.; PEREIRA, J.R.; ALBURQUERQUE, J.A.S. Equilíbrio nutricional em mangueira cultivada sob irrigação no submédio São Francisco. In: Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, 23.; Reunião Brasileira sobre Micorrizas, 7; Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo, 5; Reunião Brasileira de Biologia do Solo, 2. Caxambu, MG. **Resumos...** Lavras: UFLA; SBCS; SBM, 659p. 1998.
- STASSEN, P. J. C.; GROVE, H. G.; DAVIE, S. J. Uptake, distribution and requirements of macro elements in 'Sensation' mango. In: Internacional Simpósium on Mango, 6., 1999, Pattaya City, Thailand. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 509, v. 1, p. 365-374, 2000.
- TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSAI, C. A.; BOHEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, planta e outros materiais**. Boletim Técnico nº 5, 2ed., revisado e ampliado. Porto Alegre, UFRGS, 1995, 174p.

Recebido em 02/11/2010

Aceito em 08/03/2011