

Artigo Científico

CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL DA MANGUEIRA 'TOMMY ATKINS' SOB ADUBAÇÃO POTÁSSICA

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

Wallace Carlos Moura de Souza

Graduando em Agronomia/UFERSA – Mossoró – RN. E-mail: wallace_carlos23@hotmail.com

Marcelo Tavares Gurgel

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

Roseano Medeiros da Silva

Mestrando em Fitotecnia/UFERSA – Mossoró - RN. E-mail: roseanomedeiro@ufersa.edu.br

RESUMO - O trabalho teve como objetivo determinar os teores foliares de NPK em função da adubação potássica 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 quatro tratamentos (doses de K) e quatro repetições. A parcela útil foi composta pelas três plantas centrais. Os tratamentos foram constituídos por quatro doses de potássio (0; 50; 100 e 150 g.planta⁻¹ de K). Como fonte de potássio foi utilizada cloreto de potássio. Os teores de N e K diminuíram com o aumento das doses de KCl tanto na floração como na frutificação; 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: *Mangifera indica* L. Fruticultura irrigada. Nutrição.

NUTRITIONAL CHARACTERIZATION OF MANGO 'TOMMY ATKINS' TREE WITH POTASSIUM FERTILIZATION

ABSTRACT - The study aimed to determine the follicular contents of NPK according to the potassium 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 four treatments (doses of K) four replications. The useful plot was composed by the tree central plants. The treatments were constituted of four doses of potassium (0; 50; 100 and 150 g.plant⁻¹ of K). As a source of potassium was used potassium chloride. The contents of N and K decreased with the increase of doses of KCl both in flowering and fructification. 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: *Mangifera indica* L. Irrigated fruitculture. Nutrition.

INTRODUÇÃO

A mangueira (*Mangifera indica* L.) é uma espécie frutífera, dicotiledônea, da família Anacardiaceae e originária da Índia. A partir deste local, essa espécie se difundiu para muitas regiões tropicais, incluindo o Brasil (CARDOSO et al., 2007). Na região semi-árida brasileira, a mangicultura se destaca no cenário nacional, não apenas pela expansão da sua área cultivada e do seu volume de produção, mas, principalmente pelos altos rendimentos alcançados e pela qualidade da manga produzida (MOUCO, 2004). No Rio Grande do Norte, no Vale do Açu, mais especificamente na região de Ipanguaçu, a

produção é pequena quando comparada a do Vale do São Francisco, mas apresenta qualidade superior nos primeiros meses do ano, devido às características climáticas mais favoráveis (EXPORT HELPDESK, 2011). As frutíferas constituem um grupo de culturas de importância crescente e a demanda por informações sobre adubação tem aumentado muito. A nutrição, em muitos casos, além de afetar de forma marcante a produtividade, tem efeito sobre a qualidade dos frutos, a conservação pós-colheita e a suscetibilidade das plantas a moléstias (QUAGGIO et al., 1997).

Artigo Científico

A melhor qualidade dos frutos da mangueira depende, além do fator genético, do ponto ideal de colheita e de aspectos ligados ao estado nutricional das plantas. Assim, ultimamente, está sendo muito discutido o papel da nutrição mineral na melhoria da qualidade dos frutos, especialmente, quanto aos aspectos físicos e tecnológicos das frutas como: cor da casca, teor de sólidos solúveis, acidez, entre outros, e, ainda, suprimindo eventuais desordens fisiológicas, favorecendo o aumento da vida de prateleira com ganhos durante o processo de distribuição e comercialização do produto.

em função de diferentes doses de KCl, em um Neossolo Flúvico.

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

Tabela 1 - Caracterização química do solo da área experimental antes da aplicação dos tratamentos em duas profundidades. Mossoró – RN, 2008.

| Profundidade (cm) | pH (água) | CE (dS/m) | MO (%) | P (mg/dm ⁻³) | K ⁺ (mg/dm ⁻³) | Ca ²⁺ (cmolc/dm ⁻³) | Mg ²⁺ (cmolc/dm ⁻³) | (H+Al) (cmolc/dm ⁻³) |
|-------------------|-----------|-----------|--------|--------------------------|---------------------------------------|--|--|----------------------------------|
| 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 |

Fonte: Autoria Própria.

O potássio, e nitrogênio, são os nutrientes mais exportados pela mangueira. O teor de amido nas folhas, bem como os processos de fotossíntese respiração e circulação da seiva está na dependência dos seus teores (SAMRA; ARORA, 1997).

O potássio é o nutriente mais importante em termos de produção e qualidade de frutos na mangueira. Ele exerce um importante papel na fotossíntese e na produção de amido, na atividade das enzimas e na resistência da planta a doenças. Além disso, também está estreitamente relacionado com a cor da casca, aroma, tamanho e °brix. No entanto, o excesso desses nutrientes pode causar desbalanço nos níveis de cálcio e magnésio, causando ainda, queima nas margens e no ápice das folhas velhas (MOUCO, 2004). Isso evidencia a importância de um bom programa de adubação para garantir a absorção equilibrada de potássio pela cultura.

Um dos procedimentos importantes para os cálculos de adubação é a determinação das quantidades de nutrientes removidos pela cultura em um determinado período. É sabido que a absorção de nutrientes minerais varia em função da idade e do estágio fisiológico da planta.

O conhecimento da dinâmica dos nutrientes nas diversas partes da planta, ao longo do cultivo, é importante porque fornece subsídios para adequar os programas de adubação para a cultura. Por outro lado, na mangueira, são poucos os trabalhos que tratam das exigências nutricionais ou que quantificam a extração de nutrientes pela planta em suas diversas fases de desenvolvimento ou que fornecem as suas proporções nas diversas partes da planta (GUIMARÃES, 1982; FERNANDES; NASCIMENTO, 2004). Assim, tendo em vista a importância da mangueira no Vale do Açu-RN, e a escassez de informações sobre a absorção de nutrientes pela cultura, o presente trabalho objetivou avaliar os teores foliares de potássio na mangueira ‘Tommy Atkins’

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, 1999a). Foram coletadas separadamente cinco 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 (1999b), cujos resultados podem ser observados na Tabela 1.

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 (LASAP), onde foram realizadas as seguintes análises foliares: Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K⁺), conforme a metrologia de Tedesco et al. (1995), cujos resultados podem ser observados nas tabelas 2 e 3.

Artigo Científico

Tabela 2 - Teor foliar de NPK para a cultura da mangueira ‘Tommy Atkins’ sob doses de N. Mossoró – RN, 2009.

| Florescimento | | | |
|---------------|----------------|------|-------|
| Doses de NPK | 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 de NPK | 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.

Tabela 3: Teor foliar de NPK para a cultura da mangueira ‘Tommy Atkins’ sob doses de K. Mossoró – RN, 2009.

| Florescimento | | | |
|---------------|----------------|------|------|
| Doses de NPK | N | P | K |
| - | -----g/kg----- | | |
| 0 | 15,31 | 3,67 | 9,37 |
| 50 | 13,13 | 4,25 | 9,57 |
| 100 | 13,13 | 3,68 | 8,41 |
| 150 | 12,36 | 3,55 | 8,31 |
| Frutificação | | | |
| Doses de NPK | N | P | K |
| - | -----g/kg----- | | |
| 0 | 9,08 | 1,10 | 4,12 |
| 50 | 10,65 | 1,14 | 4,67 |
| 100 | 10,28 | 1,41 | 6,99 |
| 150 | 7,11 | 1,50 | 2,95 |

LASAP, 2009.

Empregou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro tratamentos (doses de K) e quatro repetições. A parcela experimental para K foi composta por cinco plantas, sendo utilizadas como parcela útil as três 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 aspesor por planta. Os tratamentos culturais fornecidos às plantas foram de acordo com as recomendações de Genú; Pinto (2002). Os tratamentos do experimento com K foram constituídos por quatro doses de potássio (0, 50, 100 e 150 g.planta⁻¹ de K), parceladas em 2 vezes: 50%

aplicado após a colheita e 50% no início da floração conforme recomendações de Genú; Pinto (2002). Como fonte de K foi utilizada o cloreto de potássio.

Artigo Científico

Tabela 4: Resumo da análise de variância para Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K) na mangueira ‘Tommy Atkins’ sob doses de K. Mossoró – RN, 2009.

| FV | GL | Quadrado Médio | | |
|----------|----|----------------|------------------------|------------|
| | | N | P | K |
| Potássio | 3 | 6,481273* | 0,395906 ^{ns} | 1,678190* |
| Resíduo | 9 | 1,662817 | 0,587967 | 0,252795 |
| CV | - | 9,56 | 20,24 | 5,64 |
| Potássio | 3 | 10,179756* | 0,158517 ^{ns} | 11,473917* |
| Resíduo | 9 | 2,006706 | 0,085811 | 1,924028 |
| CV | - | 15,27 | 22,80 | 29,62 |

**Efeito altamente 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.

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, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adubação potássica proporcionou efeito significativo ($p < 0,05$) para os teores de Nitrogênio (N) e Potássio (K), já o fósforo não apresentou efeito significativo (Tabela 4).

Os teores foliares de nitrogênio apresentaram efeito significativo com comportamento quadrático, alcançando seus valores máximos. A maior concentração de N nos tecidos foliares foi obtida quando aplicada a dose máxima de 158 g.kg^{-1} de K, com máximo valor estimado de $6,46 \text{ g.kg}^{-1}$ de N no florescimento. Na frutificação a dose máxima aplicada foi de $65,27 \text{ g.kg}^{-1}$ de K, com máximo valor estimado de $10,88 \text{ g.kg}^{-1}$ de N (Figura 1A e 1 B).

Os teores foliares de potássio apresentaram comportamento linear decrescente na floração e quadrático na frutificação. No último caso, atingindo o valor máximo de $6,11 \text{ g.kg}^{-1}$ para a dose máxima estimada de $72,30 \text{ g.planta}^{-1}$ (Figuras 2A e 2B). Vale salientar que esse teor de potássio está na faixa de suficiência (5 a 10 g.kg^{-1}) para a cultura da mangueira, conforme Quaggio et al. (1997). Na floração, os valores também se mantiveram na faixa de suficiência, inclusive na testemunha. Provavelmente essa ausência de resposta está relacionada com os elevados teores de potássio no solo (Tabela 1), devido às adubações anteriores.

A dose máxima estimada aplicada foi suficiente para manter o teor foliar de N e K em sua faixa de suficiência de 12 a 14 g.kg^{-1} de N e 5 a 10 g.kg^{-1} de K apresentada por Quaggio (1996) na primeira amostragem.

Já na segunda amostragem somente o K manteve-se na faixa de suficiência.

Diante dos resultados de nutrientes na folha da mangueira observa-se que o acúmulo de potássio nas folhas foi inferior na frutificação, concordando com Fernandes e Nascimento (2004). Provavelmente ocorreu translocação de potássio das folhas para os frutos nesse período. (Figura 3), onde a ordem decrescente de exportação de nutrientes para as folhas da mangueira foi: $N > K > P$.

Esse resultados conferem com os obtidos por Nascimneto et al. (1989) quando estudaram as variações nos teores foliares de NPK durante um ano, em duas variedades de mangueira: Handen e Extrema, e constataram que os menores teores foliares de NPK ocorriam no período de florescimento e frutificação. Nesse sentido a literatura também enfoca que estudos sobre a marcha de absorção mostraram que nos períodos anteriores à floração, os teores de N, P e K foram máximos, havendo em seguida uma redução nesses teores. Os valores mais baixos foram encontrados na fase de formação dos frutos (MAGALHÃES et al., 2000).

Portanto nota-se que na maioria dos estudos realizados para detectar o teor de nutrientes nas folhas de mangueira que são exportados para os frutos, apresentaram um acúmulo de nutrientes que tem início após a colheita e vai até o início do florescimento, havendo em seguida uma diminuição nesses níveis durante a formação dos frutos. O que pode ser observado na figura 4.

Artigo Científico

Figura 1 - Teor foliar de nitrogênio (N) na mangueira ‘Tommy Atkins’ em função das doses KCl. A - Floração; B - Frutificação.

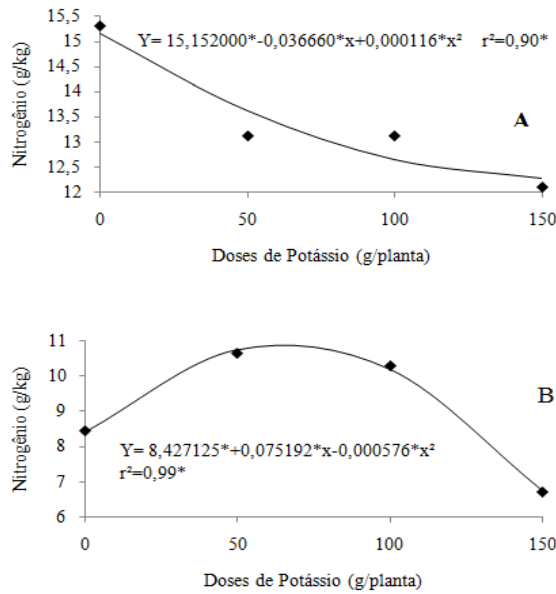


Figura 2. Teores foliares de potássio na mangueira ‘Tommy Atkins’ em função das doses de KCl. A - Floração; B - Frutificação

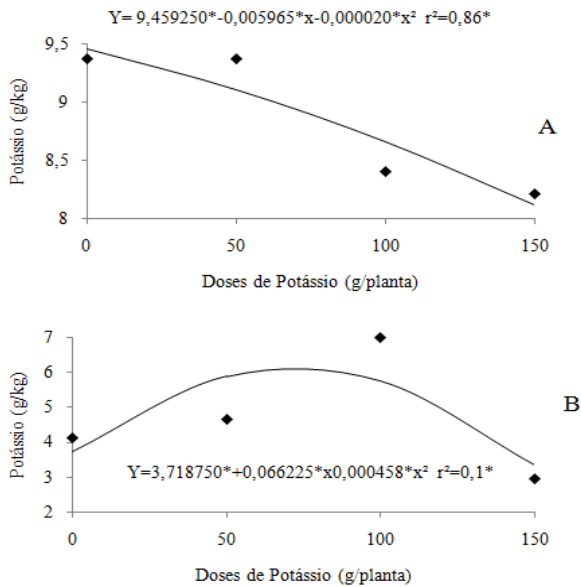


Figura 3- Teores foliares médios de potássio na mangueira ‘Tommy Atkins’ em função das doses de KCl.

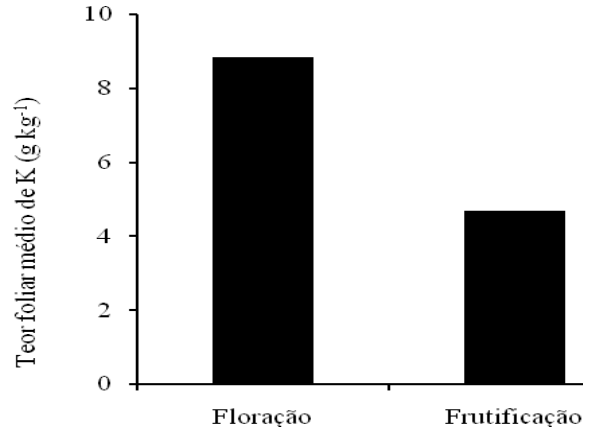
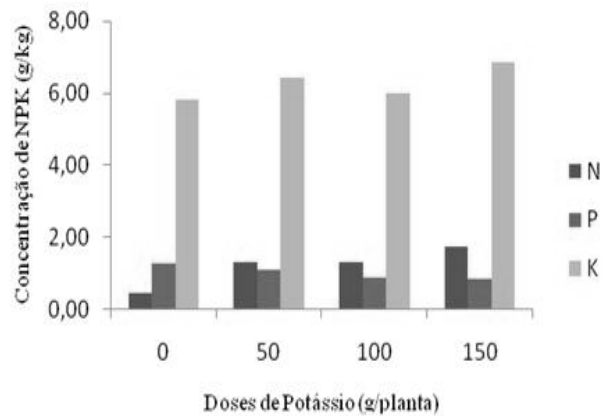


Figura 4 - Teor de NPK me frutos da mangueira ‘Tommy Atkins’ em função de doses de K.



Artigo Científico

CONCLUSÃO

O acúmulo de nitrogênio e potássio nas folhas foi inferior na frutificação e diminuíram com o aumento das doses de KCl;

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 50g planta⁻¹ de KCl.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDOSO, M. G. S.; JOSÉ, A. R. S.; VIANA, A. E. S.; MATSUMOTO, S. N.; REBOUÇAS, T. N. H. Florescimento e frutificação de mangueira (*Mangifera indica* L.) cv. Rosa promovidos por diferentes doses de paclobutrazol. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.2, p.209-212, 2007.

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 Mossoreense).

EMBRAPA - 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, 1999a. 141p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2 ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 1999b.

EXPORT HELPDESK. **Estatísticas de comércio**. Disponível em: <http://exporthelp.europa.eu/index_pt.html>. Acesso em: 07 de maio de 2011.

FERNANDES, F. M.; NASCIMENTO, V. M. Fertilidade do solo e nutrição da mangueira. **In: ROZANE, D.E.; DAREZZO, R.J.; AGUIAR, R.L.; AGUILERA, G.H.A.; ZAMBOLIM, L. (Eds.) Manga - produção integrada, industrialização e comercialização**. Viçosa-MG: UFV, 2004. p.179-198.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Científica Symposium**, Lavras, v.6, n.2, p.36-41, 2008.

GENÚ, P. J. de C.; PINTO, A. C. de Q. **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 454p.

GUIMARÃES, P. T. G. Nutrição e adubação da mangueira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.8, p. 28-35, fev.1982.

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.)

MOUCO, M. A. C. (Ed.) **Cultivo da mangueira**. Petrolina: EMBRAPA Semi-Árido, 2004. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHT/ML/Manga/CultivodaMangueira/index.htm>>. Acesso em: 07 de maio de 2011.

NASCIMENTO, V. M.; CORRÊA, L. S.; BORSATO, A. C.; ARAMAKI, E. K. Variação dos teores foliares de N, P, K, Ca e Mg em duas variedades de mangueira (*Mangifera indica* L.) durante o ano. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 10., 1989. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1989 p. 342-345.

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.

QUAGGIO, J. A.; RAIJ, B. V.; PIZA JUNIOR, C. T. Frutíferas. In: RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo, p. 121-130. (Boletim Técnico 100) 1997.

SAMRA, J. S.; ARORA, Y. K. Mineral nutrition. **In: LITZ, R. E. The mango: botany, production and uses**. New York: CAB International, 1997. 587p.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSAI, C. A.; BOHEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, planta e outros materiais**. Boletim Técnico n° 5, 2ed., revisado e ampliado. Porto Alegre, UFRGS, 1995, 174p.

Recebido em 10/11/2010

Aceito em 22/05/2011