

PAULO AUGUSTO DA COSTA PINTO

**AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DA
MANGUEIRA TOMMY ATKINS PELO DRIS E DA
QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS NA
REGIÃO DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO**

Tese apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como parte
das exigências do Curso de Solos
e Nutrição de Plantas, para
obtenção do título de *Doctor
Scientiae*.

Aprovada em 01 de março de 2002.

Prof. Victor Hugo Alvarez V.
(Conselheiro)

Prof. Gerival Vieira
(Conselheiro)

Dr. Francisco Morel Freire

Prof. Júlio César Lima Neves

Prof. Luiz Eduardo Dias
(Orientador)

A Deus.

À minha amada mãe e queridas irmãs,
Alice, Ana, Ângela e Regina.

Aos inesquecíveis pai, irmã Cristina e aos
tios Edwaldo e Ida (*in memoriam*).

À Rosi, minha amada esposa, e

Aos amados filhos Débora, Augusto e Tiago.

AGRADECIMENTOS

A Deus, “pois nele vivemos, nos movemos e existimos” (Atos dos Apóstolos, 17. 28).

À minha esposa e aos meus filhos pelos sacrifícios feitos e apoio dado durante todo o período do Curso e execução da pesquisa.

À Universidade Federal de Viçosa, através do Departamento de Solos, pelo curso oferecido.

Ao Professor Luiz Eduardo Dias pela orientação e amizade.

Ao Dr. Mohammad Menhazuddin Choudhury, Pesquisador e Chefe do Laboratório de Pós – Colheita da EMBRAPA/CPATSA pela co-orientação e ajuda desde a concepção inicial do projeto de tese.

Ao Dr. Waldeck Ornelas, Senador da República Federativa do Brasil, pelo apoio na obtenção dos recursos iniciais ao desenvolvimento do projeto de pesquisa de tese.

Aos professores Hugo Alberto Ruiz, Gerival Vieira, Victor Hugo Alvarez V., Júlio Cezar Lima Neves, Mauro Resende, Liovando Marciano da Costa, Flávio Alencar D’Araújo Couto, Nairan Félix de Barros pela amizade, aconselhamentos e apoio.

À Universidade do Estado da Bahia através do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (Ex Faculdade de Agronomia do Médio São Francisco) pela oportunidade de realização deste curso.

Aos colegas professores Almedes Ferreira da Silva, Diretor do DTCS, Joaquim Pereira Neto, ex-Vice Diretor do DTCS, Ailton Soares de Carvalho, Raimundo José Souza Moraes, Otoniel Pereira de Queiroz e aos demais que apoiaram a pesquisa de tese.

À CAPES – PICDT pela bolsa de estudos concedida durante o curso.

À PROGRAD/UNEB, de um modo todo especial à Professora Nélia Georgina Sales, pelo apoio durante o período do Curso e pela amizade sincera.

Ao Centro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/ SEPLANTEC – BA e ao BNB/ETENE, pelo apoio financeiro indispensável ao desenvolvimento do projeto de tese, bem como ao Engº Agrº e irmão de fé Jadson Fraga Araújo, ex - gerente do Pólo/BNB em Juazeiro - BA.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/ Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi Árido pelo relevante apoio e realização de análises através dos Laboratórios de Solos e de Pós-colheita. Aos funcionários Carlos, Arlindo, Francisco e à Engª Agrª Tatiana Silva da Costa.

Aos colegas da EMBRAPA/CPATSA, Davi José Silva, Manoel Abílio de Queiroz, Luiz Balbino Morgado, Antonio Heriberto de C. Teixeira pelo apoio ao trabalho.

Às bibliotecárias e auxiliares da UFV, do DTCS/UNEB e do CPATSA/EMBRAPA pelo apoio na obtenção de publicações.

Ao Instituto de Pesquisas Agropecuárias de Pernambuco, ao seu chefe Juan Montaña, ao funcionário Hélio Brasileiro Barbosa e colegas pelas análises realizadas.

Ao Laboratório de Análises de Solos da UNEB/DTCS, ao seu chefe prof. Raimundo José de Souza Moraes e aos seus funcionários: Gilza L. C. E. Oliveira, Bernardino A. da Silva, Luiz A. Alves, Norma S. M. do Carmo, Marineuza D. Lima, Maria Vandicleide F. Costa, Maria V. O. dos Santos, Fabiana G. Severo, Frederico J. dos Santos e Carmelita G. Cardoso.

Ao ex–aluno, Engenheiro Agrônomo Paulo Henrique de Souza Santana, pelo apoio na digitação do banco de dados. Ao técnico agrícola Lázaro Ferreira de Mendonça, ao Engº Agrº Josué Nunes e estudantes de agronomia Sheila Antunes Amorim e Jairo Roberto Torres pelo apoio na coleta de amostras e condução de experimentos.

Às empresas: VALEXPORT/GMV; CODEVASF 3ª e 6ª Superintendências, de um modo especial ao Engº Agrº José Airton da Silva e ao técnico agrícola Everaldo Brito; ATER/PSNC; CAJ; FRUITFORT/Comp. Agríc. São Francisco; FAMA/Projetos de Curaçá e de Maniçoba (Engenheiros Agrônomos Josival e Carlos Alberto); NOVA FRONTEIRA; AGROVALE/Mandacaru Comercial e seu técnico em agropecuária Francisco Fernandes; EBRAZ, seu proprietário Reynaldo Maia e Engº Agrº Paulo Fairon; FRUTIVALE e seu gerente Engº Agrº Plínio; Lastro Agrícola e seu gerente Carlos Echeverria; UPA Agrícola, FRUTEX, Timbaúba e Fazenda Caminho Verde.

Aos produtores rurais Albert Einstein Cartaxo, Antonio Lisboa Filho, Antonio Pereira Machado, Emerson Uzumaki, Ermiro Alves de Oliveira, Flávio Uzumaki, Francisco Manoel de Souza, Gervásio, Hideo Fujisawa, Jonas Nunes, Lauro Yudi Takakura, Manuel Gonçalves Sobrinho, Mara Remédios de C. Moura, Mário Okubo, Masou Ishii, Miguel Pereira de Carvalho / Avelar Carvalho, Miguel Pereira dos Santos, Muriyuki Mimura, Paulo Nunes de A. Modesto, Pedro Joaquim Silva, Reinaldo Maia, Tadashi Yokota, Teodoro José Martins, Teonilia Emília Cruz Carvalho, Toshiaka Hirata.

Aos Engenheiros Agrônomos Cléber Del Rei, Danilo Barreto, Eduardo Ferraz, Elisaldo Júnior, Emilio Luiz de Souza, José Gomes, Josival Santos, Manoel Alexandre, Manoel Fernandes, Márcia Cavalcanti, Milton Eduíno Soueressig, Paulo Fairon, Sandro César do Nascimento, Silvío Romero de Lima Medeiros, Voltaire Díaz Medina, Luiz Alves, Luiz Coréia. Ao Engenheiro de Pesca Haroldo Neves, proprietário da Fazenda São Francisco, no Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, em Petrolina - PE.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente ajudaram na execução deste trabalho.

BIOGRAFIA

Paulo Augusto da Costa Pinto, filho de Dr. Augusto da Costa Pinto (*in memoriam*) e de Maria do Carmo Regis da Costa Pinto, nasceu em Juazeiro – Bahia, em 04 de janeiro de 1954.

Concluiu o curso primário em 1965, na Escola Estadual de Piranga, o Curso Ginásial em 1969 e o Curso Científico em 1972, no Colégio Estadual Rui Barbosa, Juazeiro – Bahia, onde atuou como professor de Química no Curso Científico, de 1973 a 1977.

Iniciou o Curso de Engenharia Agrônômica em 1973 concluindo o mesmo em 1976 na Faculdade de Agronomia do Médio São Francisco, FAMESF, hoje Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, DTCS, da Universidade do Estado da Bahia, UNEB, em Juazeiro – Bahia, onde atua como Professor desde 1978.

Realizou Curso de Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas no período de fevereiro de 1978 a junho de 1980, na Universidade Federal de Viçosa – MG, especializando-se posteriormente em Administração de Recursos Humanos (1983), em Fontes Alternativas de Energia para a

Agricultura, em Metodologia da Pesquisa Científica (1986) e em Engenharia de Irrigação (1987).

Em 1981 foi o primeiro Chefe do Departamento de Solo e Água/FAMESF. Desde então é Ancião na Igreja Adventista do Sétimo Dia.

De 1982 a 1985 foi Diretor da FAMESF, tendo sido Coordenador do Colegiado do Curso de Agronomia (1986 a 1990 e em 2001) e Coordenador do Núcleo de Pesquisa e Extensão, NUPEX (1991 a 1994).

Recebeu do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, CONFEA, certificado de "Serviço Relevante prestado à Nação" por ter atuado como conselheiro do CREA – BA, de 1982 a 1985 e de 1992 a 1994.

Iniciou Curso de Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas no Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa, em outubro de 1996.

CONTEÚDO

	PÁGINA
CONTEÚDO.....	viii
EXTRATO	x
ABSTRACT	xii
INTRODUÇÃO.....	01
OBJETIVOS.....	02
REVISÃO DE LITERATURA.....	03
CAPÍTULO I: AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DA MANGUEIRA TOMMY ATKINS NO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO, BA E PE: ESTABELECIMENTO DAS NORMAS DRIS	
1. INTRODUÇÃO	22
2. MATERIAL E MÉTODOS	25
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4. CONCLUSÕES	40
CAPÍTULO II: AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DA MANGUEIRA TOMMY ATKINS NO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO, BA E PE: CÁLCULO DOS ÍNDICES DRIS	
1. INTRODUÇÃO	41
2. MATERIAIS E MÉTODOS	44
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	47

4. CONCLUSÕES	71
 CAPÍTULO III: ESTADO NUTRICIONAL DA MANGUEIRA TOMMY ATKINS E QUALIDADE PÓS - COLHEITA DE FRUTOS NO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO, BA E PE	
1. INTRODUÇÃO	72
2. MATERIAIS E MÉTODOS	76
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	83
4. CONCLUSÕES	103
 CONCLUSÕES GERAIS	 104
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	 106
 ANEXO	 122

EXTRATO

PINTO, Paulo Augusto da Costa, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Março de 2002. **Avaliação do estado nutricional da mangueira Tommy Atkins pelo DRIS e da qualidade pós-colheita de frutos na região do Submédio São Francisco.** Professor Orientador: Luiz Eduardo Dias. Co-orientador: Mohammad Menhazuddin Choudhury. Professores Conselheiros: Gerival Vieira e Víctor Hugo Alvarez V.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o estado nutricional de mangueiras Tommy Atkins cultivadas na região do Submédio São Francisco (BA e PE – Brasil), por meio do Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação – DRIS. Em 63 pomares da região foram retiradas amostras de solos e de folhas. De acordo com a produtividade, os pomares foram divididos em duas subamostras. Em 38 desses pomares realizou-se, ainda, a análise de frutos para a avaliação da qualidade na

colheita e na pós-colheita. Dezesete pomares de alta produtividade (≥ 250 kg/planta) foram utilizados como referência na obtenção das normas.

A aplicação de micronutrientes, como fertilizantes ou defensivos, nos pomares amostrados, parece ser um importante componente dos desequilíbrios nutricionais observados. As maiores limitações foram observadas por desequilíbrios devidos a deficiência na seguinte ordem: $Mg > K = Cu = Fe > Ca = B > Mn = Zn = N = P$, nos pomares de alta produtividade e $B > Cu = Zn > Ca > N > Fe > Mn > P > K = Mg$, nos pomares de baixa produtividade ou por excesso, na seguinte ordem: $Fe > K = Mg = Cu = Zn > Ca = B > Mn > N = P$, nos pomares de alta produtividade e $Fe > P > Cu > Zn > Mn = K > B > Mg > N > Ca$, nos pomares de baixa produtividade.

Em termos de macronutrientes, a maior frequência de limitações por excesso foi observada para o P, nos pomares de baixa produtividade.

As relações entre características químicas e físicas de solos, o estado nutricional das árvores e a qualidade pós - colheita de frutos indicaram que maiores teores de P e de B favoreceram maior pigmentação desejável na casca dos frutos, enquanto que os de Na prejudicaram a pigmentação.

O uso intensivo de fertilizantes fosfatados pode estar gerando desequilíbrios nutricionais em mangueiras na região em estudo.

Teores elevados de Ca e de Zn nas folhas induziram a produção de frutos com maior teor de sólidos solúveis totais na polpa.

Teores elevados de cálcio nas folhas contribuíram para a produção de frutos com menor acidez total titulável.

Os nutrientes P e B favoreceram maior intensidade de pigmentação da casca dos frutos, enquanto que o Na agiu de forma contrária.

PAULO AUGUSTO DA COSTA PINTO

**EVALUATION OF THE NUTRITIONAL ESTATE OF
MANGO, VARIETY TOMMY ATKINS USING DRIS AND
QUALITY POSTHARVEST OF FRUITS IN SUBMIDDLE
SÃO FRANCISCO REGION**

ABSTRACT

This work was done with the aim to evaluate the nutritional status of mango Tommy Atkins cultivated in the area of Submédio San Francisco (BA – PE - Brazil), using the DRIS diagnosis system. Soil and leaves of 63 orchards, with seven or more year of age, were sampled. The orchards were divided in two groups according to their its productivity. Seventeen orchards of hight productivity (≥ 250 kg/plant) was used as reference obtain norms. For 38 orchards, fruit sampling were also taken to evaluate the quality at the harvest and postharvest.

The use of micronutrientes, as fertilizers or chemicals, at the orchards seems to be an important reason to explain the observed nutritional

unbalances. Hight limitations were observed by unbalance due to lack of Mg > K = Cu = Fe > Ca = B > Mn = Zn = N = P, in orchard with hight productivity and B > Cu = Zn > Ca > N > Fe > Mn > P > K = Mg, in orchard with low productivity or for excess, in seguinte order: Fe > K = Mg = Cu = Zn > Ca = B > Mn > N = P, in orchard with hight productivity and Fe > P > Cu > Zn > Mn = K > B > Mg > N > Ca, in orchard with low productivity.

In terms of macronutrient the higher frequency of limitations were observed to P in excess, in orchards with low productivity.

Interesting relations were observed among physical and chemical soil characteristics and the plants nutritional status and fruits quality.

Peel pigmentation of the fruits seemed to be increased by hight contents of P and B, whereas Na reduced the pigmentation.