

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 23/08/2016.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**DESEMPENHO DE VARIEDADES DE MAMOEIRO EM CLIMA
SUBTROPICAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**

MARCELO DE SOUZA SILVA

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da UNESP –
Câmpus de Botucatu, para obtenção do
título de Mestre em Agronomia
(Horticultura).

BOTUCATU-SP

Fevereiro - 2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**DESEMPENHO DE VARIEDADES DE MAMOEIRO EM CLIMA
SUBTROPICAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**

MARCELO DE SOUZA SILVA

Orientadora: Prof^{fa} Dr^a Sarita Leonel

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da UNESP –
Câmpus de Botucatu, para obtenção do
título de Mestre em Agronomia
(Horticultura).

BOTUCATU-SP

Fevereiro – 2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - DIRETORIA TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

Silva, Marcelo de Souza, 1991-
S586d Desempenho de variedades de mamoeiro em clima subtropical do estado de São Paulo / Marcelo de Souza Silva. - Botucatu : [s.n.], 2016
xiii, 94 f. : fots. color., grafs. color., tabs.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2016
Orientador: Sarita Leonel
Inclui bibliografia

1. Mamão. 2. Flores - Anomalia. 3. Fenologia vegetal. I. Leonel, Sarita. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Câmpus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônômicas. III. Título.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: DESEMPENHO DE VARIEDADES DE MAMOEIRO EM CLIMA
SUBTROPICAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

AUTOR: MARCELO DE SOUZA SILVA

ORIENTADORA: SARITA LEONEL

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em AGRONOMIA
(HORTICULTURA), pela Comissão Examinadora:



Profa. Dra. SARITA LEONEL

Depto de Horticultura / Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu



Prof. Dr. MARCO ANTONIO TECCHIO

Depto de Horticultura / Faculdade de Ciências Agrônomicas



Profa. Dra. ELMA MACHADO ATAÍDE

Depto de Produção Vegetal / Universidade Federal Rural de Pernambuco

Botucatu, 23 de fevereiro de 2016.

DEDICO

Aos meus pais, Manoel Antônio da Silva e Maria Aparecida de Souza Silva, pelo amor incondicional, e por não medirem esforços para concretização de meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Ciências Agronômicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” e ao Programa de Pós-graduação em Agronomia (Horticultura), pela oportunidade de realização do mestrado e dedicação destinada a excelência na formação de seus alunos.

À minha orientadora Prof^a Dr^a Sarita Leonel, por depositar a confiança para desenvolvimento deste projeto, pelos ensinamentos transmitidos, competência, dedicação, paciência, honestidade, apoio e carinho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

Aos meus irmãos, Valdir, Neide e Luanderson, que mesmo estando longe sempre procuram uma forma de me incentivar, alegrar e compartilhar os momentos em família que não estive presente.

A todos os amigos que ficaram em Pernambuco, me incentivando e tentando mostrar de alguma forma que as coisas eram possíveis.

À Prof^a Dr^a Elma Machado Ataíde, por todo ensinamento transmitido durante a orientação na graduação e por me incentivar a trilhar a carreira acadêmica.

Aos irmãos da República Oxi é Nóis, Jack, Lucas “Dengão”, Bruno “Bubu do gado” e Falkner “X.P.”, por toda ajuda oferecida e por dividirem muitos dos momentos alegres em BTU.

Ao amigo e parceiro de trabalho, Jackson, pela experiência trocada, ajuda na condução do experimento e elaboração deste manuscrito.

Aos funcionários da Faculdade de Ciências Agronômicas (UNESP – Campus de Botucatu) e da Fazenda Experimental Lageado, em especial aos Srs. Lima e Moacir.

A todos os professores de Pós-graduação do Departamento de Horticultura, em especial aos professores Marco Antonio Tecchio e Regina Marta Evangelista, pelo apoio, amizade e por compartilharem dos seus conhecimentos.

Aos amigos da pós-graduação, Rafael, Joyce, Bruno, Bibiano, Aline, Carla, Sthephani, Joara, Bruna, Marlon, Adilson, Lencione, Ana Paiva, Ana Emília, Ana Carolina e Natália, pelos momentos de descontração repartilhados;

Ao amigo, Guilherme, pela grande ajuda na revisão em inglês;

Aos estagiários, Leonardo e Cristiane pelo auxílio nas avaliações do trabalho;

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização e conclusão desse projeto, quer seja nas atividades da pesquisa ou nos momentos de descontração.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE TABELAS	XI
RESUMO	1
SUMMARY	3
1. INTRODUÇÃO.....	5
2. OBJETIVOS.....	8
2.1 Objetivo geral.....	8
2.2 Objetivos específicos.....	8
3. REVISÃO DE LITERATURA	9
3.1 Classificação botânica e descrição da planta.....	9
3.2 Biologia floral.....	10
3.2.1 Tipos florais	10
3.2.2 Anomalias florais.....	11
3.2.3 Expressão sexual das plantas	14
3.3 Importância socio econômica	15
3.4 Variedades e híbridos comerciais.....	17
3.4.1 ‘Sunrise Solo’	18
3.4.2 ‘Tainung nº 1’.....	19
3.5 Exigências climáticas do mamoeiro	20
3.6 Taxa de crescimento de frutos.....	21
3.7 Atributos relacionados à qualidade dos frutos.....	23
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	26
4.1 Caracterização da área experimental	26
4.2 Delineamento experimental e análise estatística	28
4.3 Tratos culturais	29
4.3.1 Análise do solo e adubação.....	29
4.3.2 Controle de pragas, doenças e plantas invasoras	30
4.4 Avaliações da atividade vegetativa e do florescimento.....	30

4.5 Avaliações fenológicas.....	31
4.5.1 Ciclos fenológicos	31
4.5.2 Curvas de crescimento dos frutos	32
4.5.3 Exigência térmica (Acúmulo de graus-dia)	33
4.6 Avaliações do desempenho horticultural e produtivo	34
4.7 Avaliação da qualidade pós-colheita dos frutos	36
4.7.1 Avaliações físicas dos frutos	36
4.7.2 Avaliações físico-químicas	38
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
5.1 Cultivar Sunrise Solo.....	41
5.1.1 Avaliações da atividade vegetativa e do florescimento.....	41
5.1.2 Avaliações fenológicas.....	42
5.1.2.1 Ciclos fenológicos	42
5.1.2.2 Curvas de crescimento do fruto	44
5.1.2.3 Exigência térmica (Acúmulo de graus-dia)	46
5.1.3 Desempenho horticultural	47
5.1.4. Qualidade pós-colheita dos frutos	49
5.1.4.1 Caracterização física dos frutos	49
5.1.4.2 Caracterização físico-química dos frutos.....	52
5.2 Híbrido Tainung nº 1	53
5.2.1 Avaliações da atividade vegetativa e do florescimento.....	53
5.2.2 Avaliações fenológicas.....	55
5.2.2.1 Ciclos fenológicos	55
5.2.2.2 Curvas de crescimento dos frutos	57
5.2.2.3 Exigência térmica (Acúmulo de graus-dia)	59
5.2.3 Desempenho horticultural	59
5.2.4. Qualidade pós-colheita dos frutos	61
5.2.4.1 Caracterização física dos frutos	61
5.2.4.2 Caracterização físico-química dos frutos.....	63
5.3 Variedade Comum.....	65
5.3.1 Avaliações da atividade vegetativa e do florescimento.....	65
5.3.2 Avaliações fenológicas.....	66

5.3.2.1 Ciclos fenológicos	66
5.3.2.2 Curvas de crescimento dos frutos	67
5.3.2.3 Exigência térmica (Acúmulo de graus-dia)	70
5.3.3 Desempenho horticultural	70
5.3.4. Qualidade pós-colheita dos frutos	72
5.3.4.1 Caracterização física dos frutos	72
5.3.4.2 Caracterização físico-química dos frutos.....	74
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
7. CONCLUSÕES.....	77
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Valores médios de temperaturas máximas, médias e mínimas e volume pluviométrico do período de março de 2014 a julho de 2015, referente ao município de Botucatu, SP. 2016.	27
Figura 2. Vista parcial da área experimental em Botucatu, SP em novembro de 2014.	28
Figura 3. Extrato do balanço hídrico normal mensal (A) e deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica (B) ao longo do ano para normal climatológica (30 anos) do município de Botucatu, SP. 2016.	28
Figura 4. Plantas de mamoeiro com flores femininas (A), hermafroditas (B) e masculinas (C), Botucatu, SP. 2016.	31
Figura 5. Aferição da circunferência (A) e comprimento (B) do fruto com auxílio de fita métrica, Botucatu, SP. 2016.	32
Figura 6. Fruto de mamoeiro normal (A), carpelóide (B) e pentândrico (C), Botucatu, SP. 2016.	36
Figura 7. Aferição dos diâmetros longitudinal (A) e transversal (B) de frutos de mamoeiro, Botucatu, SP. 2016.	37
Figura 8. Pesagem do fruto para obtenção da massa fresca (A), aferição da espessura da polpa (B) e da cavidade interna do fruto (C), pesagem da polpa (D), pesagem da casca (E) e pesagem das sementes (F) para determinação de seus rendimentos, Botucatu, SP. 2016.	38
Figura 9. Medição do teor de sólidos solúveis com auxílio de refratômetro digital, Botucatu, SP. 2016.	39
Figura 10. Titulação com NaOH (A) e ponto de viragem (B) para a avaliação da AT, Botucatu, SP. 2016.	40

Figura 11. Comprimento dos frutos da variedade de mamoeiro Sunrise Solo em função dos dias após a antese. Botucatu, SP. 2016.....	44
Figura 12. Diâmetro dos frutos da variedade de mamoeiro Sunrise Solo em função dos dias após a antese. Botucatu, SP. 2016.	45
Figura 13. Formato dos frutos da variedade de mamoeiro Sunrise Solo em função dos dias após a antese. Botucatu, SP. 2016.	46
Figura 14. Comprimento dos frutos do híbrido de mamoeiro Tainung nº 1 em função dos dias após a antese. Botucatu, SP. 2016.....	57
Figura 15. Diâmetro dos frutos do híbrido mamoeiro Tainung nº 1 em função dos dias após a antese. Botucatu, SP. 2016.	58
Figura 16. Formato dos frutos do híbrido de mamoeiro Tainung nº 1 em função dos dias após a antese. Botucatu, SP. 2016.	58
Figura 17. Comprimento dos frutos da variedade de mamoeiro Comum em função dos dias após a antese. Botucatu, SP. 2016.	68
Figura 18. Diâmetro dos frutos da variedade de mamoeiro Comum em função dos dias após a antese. Botucatu, SP. 2016.	69
Figura 19. Formato dos frutos da variedade de mamoeiro Comum em função dos dias após a antese. Botucatu, SP. 2016.	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise química inicial do solo da área experimental, na profundidade de 0-20 e 20-40 cm, Botucatu, SP. 2016.	29
Tabela 2. Análise química do solo (micronutrientes) da área experimental, na profundidade de 0-20 e 20-40 cm, Botucatu, SP. 2016.	29
Tabela 3. Valores médios de altura da planta (AP), diâmetro do colo (DC), altura da inserção das primeiras flores (AIPF), porcentagem de flores masculinas (PFM), femininas (PFF) e hermafroditas (PFH) de mamoeiro ‘Sunrise Solo’ na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	42
Tabela 4. Valores médios do número de dias do plantio ao florescimento (PF), do florescimento à colheita (FC), do plantio à colheita (PIC) e da antese à colheita (AC) de mamoeiro ‘Sunrise Solo’ na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	43
Tabela 5. Valores médios de graus-dia necessários do plantio ao florescimento (PF), do florescimento à colheita (FC), do plantio à colheita (PC) e da antese à colheita de frutos (AF) de mamoeiro ‘Sunrise Solo’ na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	47
Tabela 6. Valores médios de número de frutos por planta (NFP), massa fresca do fruto (MFF), produção por planta (PRO) e produtividade (PROD) de mamoeiro ‘Sunrise Solo’ na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	47
Tabela 7. Valores médios de número (NFN) e porcentagem frutos normais (PFN), número (NFC) e porcentagem de frutos carpelóides (PFC), número (NFP) e porcentagem de frutos pentândricos (PFP) de mamoeiro ‘Sunrise Solo’ na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	49
Tabela 8. Valores médios de massa (MF), comprimento (CF), diâmetro (DF), formato do fruto (FF), cavidade interna (CI) e espessura da polpa (EP) de frutos de mamoeiro ‘Sunrise Solo’ na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	50
Tabela 9. Valores médios de massa (MC) e rendimento de casca (RC), massa (MP) e rendimento de polpa (RP), número (NS), massa (úmida) (MS) e rendimento de sementes (RS) de frutos de mamoeiro ‘Sunrise Solo’ na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	51

Tabela 10. Valores médios de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH, “Ratio” (SS/AT) e índice tecnológico (IT) de frutos de mamoeiro ‘Sunrise Solo’ na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	53
Tabela 11. Valores médios de altura da planta (AP), diâmetro do colo (DC), altura da inserção das primeiras flores (AIPF), porcentagem de flores masculinas (PFM), femininas (PFF) e hermafroditas (PFH) de mamoeiro ‘Tainung n° 1’ na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.....	54
Tabela 12. Valores médios de número de dias do plantio ao florescimento (PF), do florescimento à colheita (FC), do plantio à colheita (PC) e da antese à colheita (AC) de mamoeiro ‘Tainung n° 1’ na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.....	56
Tabela 13. Valores médios de graus-dia necessários do plantio ao florescimento (PF), do florescimento à colheita (FC), do plantio à colheita (PC) e da antese à colheita de frutos (AF) de mamoeiro ‘Tainung n° 1’ na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	59
Tabela 14. Valores médios de número de frutos por planta (NFP), massa fresca do fruto (MFF), produção por planta (PRO) e produtividade (PROD) de mamoeiro ‘Tainung n° 1’ na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.....	60
Tabela 15. Valores médios de número (NFN) e porcentagem frutos normais (PFN), número (NFC) e porcentagem de frutos carpelóides (PFC), número (NFP) e porcentagem de frutos pentândricos (PFP) de mamoeiro ‘Tainung n° 1’ na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	60
Tabela 16. Valores médios de massa (MF), comprimento (CF), diâmetro (DF), formato do fruto (FF), cavidade interna (CI) e espessura da polpa (EP) de frutos de mamoeiro ‘Tainung n° 1’ na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	62
Tabela 17. Valores médios de massa (MC) e rendimento de casca (RC), massa (MP) e rendimento de polpa (RP), número (NS), massa (úmida) (MS) e rendimento de sementes (RS) de frutos de mamoeiro ‘Tainung n° 1’ na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	63

Tabela 18. Valores médios de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH, 'Ratio' (SS/AT) e índice tecnológico (IT) de frutos de mamoeiro 'Tainung nº 1' na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	64
Tabela 19. Valores médios de altura da planta (AP), diâmetro do colo (DC), altura da inserção das primeiras flores (AIPF), porcentagem de flores masculinas (PFM), femininas (PFF) e hermafroditas (PFH) de mamoeiro 'Comum' na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	66
Tabela 20. Valores médios de número de dias do plantio ao florescimento (PF), do florescimento à colheita (FC), do plantio à colheita (PC) e da antese à colheita (AC) de mamoeiro 'Comum' na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	67
Tabela 21. Valores médios de graus-dia necessários do plantio ao florescimento (PF), do florescimento à colheita (FC), do plantio à colheita (PC) e da antese à colheita de frutos (AF) de mamoeiro 'Comum' na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	70
Tabela 22. Valores médios de número de frutos por planta (NFP), massa fresca do fruto (MFF), produção (PRO) e produtividade (PROD) de mamoeiro 'Comum' na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	71
Tabela 23. Valores médios de número (NFN) e porcentagem frutos normais (PFN), número (NFC) e porcentagem de frutos carpelóides (PFC), número (NFP) e porcentagem de frutos pentândricos (PFP) de mamoeiro 'Comum' na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	72
Tabela 24. Valores médios de massa (MF), comprimento (CF), diâmetro (DF), formato do fruto (FF), cavidade interna (CI) e espessura da polpa (EP) de frutos de mamoeiro 'Comum' na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	73
Tabela 25. Valores médios de massa (MC) e rendimento de casca (RC), massa (MP) e rendimento de polpa (RP), número (NS), massa (úmida) (MS) e rendimento de sementes (RS) de frutos de mamoeiro 'Comum' na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	74
Tabela 26. Valores médios de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH, 'Ratio' (SS/AT) e índice tecnológico (IT) de frutos de mamoeiro 'Comum' na safra 2014/2015. Botucatu, SP. 2016.	75

DESEMPENHO DE VARIEDADES DE MAMOEIRO EM CLIMA SUBTROPICAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Botucatu, 2016. 107p. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

Autor: MARCELO DE SOUZA SILVA

Orientadora: SARITA LEONEL

RESUMO

Em virtude do pequeno número de informações referentes ao desempenho agrônômico de variedades de mamoeiro em diferentes condições edafoclimáticas, a avaliação dessa frutífera em regiões produtoras distintas consiste em estratégia de extrema importância para o desenvolvimento desta cultura. Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de variedades de mamoeiro em condição subtropical do estado de São Paulo. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Lageado da Faculdade de Ciências Agrônômicas, da UNESP, em Botucatu-SP. Foram avaliadas a variedade Sunrise Solo, Tainung nº1 e Comum. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com seis repetições e cinco plantas por parcela. Os dados fenológicos foram obtidos mediante contagem do número de dias referente às diferentes fases fenológicas das plantas. No início do florescimento determinou-se o diâmetro do caule, altura da planta e altura de intercessão das primeiras flores; porcentagem de flores masculinas, femininas e hermafroditas. Obteve-se também a curva de crescimento dos frutos, o acúmulo de graus dias referente às diferentes fases fenológicas e o número e porcentagem de frutos normais, pentândricos e carpelóides. Realizaram-se avaliações produtivas e da qualidade física e físico-química dos frutos das diferentes variedades avaliadas. Com base nos resultados obtidos foi possível inferir que as porcentagens pentandria e carpeloidia dos frutos de ambas as variedades de mamoeiro cultivadas nas condições do município de Botucatu – SP são inferiores aos 10% tolerados para cultura. As curvas de crescimento dos frutos da variedade Sunrise solo e do híbrido Tainung nº1 se comportam de forma sigmoideal e estabilizam o crescimento aos 120 dias após a antese. As produtividades médias das variedades Sunrise Solo, Comum e do híbrido Tainung nº1 nas condições do município de Botucatu – SP são de 28,6 t ha⁻¹, 8,0 t ha⁻¹ e 40,5 t ha⁻¹, respectivamente. Quimicamente, os frutos do híbrido Tainung nº1 atendem as

exigências do mercado consumidor devido aos maiores valores de sólidos solúveis, “Ratio” (SS/AT) e índice tecnológico.

Palavras-chave: *Carica papaya* L., anomalia floral, mamão, graus-dia, fenologia.

PAPAYA VARIETIES PERFORMANCE IN SUBTROPICAL CLIMATE OF SÃO PAULO STATE. Botucatu, 2015. 107p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: MARCELO DE SOUZA SILVA

Adviser: SARITA LEONEL

SUMMARY

There is little information regarding the productive performance of papaya varieties in different soil and climatic conditions. In this way, evaluation of this fruit plant in different regions is very important for its development. This work aimed to assess the phenology, production and fruit quality of papaya varieties under subtropical condition of São Paulo State. The experiment was conducted at Universidade Estadual Paulista (UNESP), College of Agricultural Sciences, Campus of Botucatu, SP - Lageado Farm. It was evaluated Sunrise Solo variety, Tainung n° 1 hybrid and Comum variety. The experimental design was a randomized block with six replications and five plants per plot. The phenological data were obtained by counting the number of days regarding the different phenological phases of the plants. It was determined the stem diameter, plant height, insertion height of the first flowers, as well as percentage of male, female and hermaphrodite flowers at flowering. It was also obtained the fruit growth curve, accumulation of degree-days regarding the different phenological phases, number and percentage of normal fruits, pentandric and carpeloid. It was also evaluated the productive characteristics of the plant, as well as physical and physicochemical quality of different fruit varieties. Based on the results, it was possible to infer that the pentandria and carpeloidia of the percentages of both papaya varieties studied are less than to 10% tolerated for culture. The growth curves of the fruit of variety Sunrise soil and Tainung n° 1 hybrid behave sigmoidal shape and stabilize the growth to 120 days after anthesis. The average productivity of the Sunrise Solo, Comum and Tainung n° 1 varieties under the conditions of the city of Botucatu – SP are 28.6 t ha⁻¹, 8.0 t ha⁻¹ and 40.5 t ha⁻¹, respectively. Chemically, the fruits of the Tainung n° 1 hybrid meet the consumer market due to higher values of soluble solids, "Ratio" (SS/AT) and technological index.

Keywords: *Carica papaya* L., floral anomaly, papaya, degree days, phenology.

1. INTRODUÇÃO

O agronegócio do mamoeiro (*Carica papaya* L.) é de grande importância econômica e social para o Brasil, colocando o país como um dos principais produtores em nível mundial. Contudo, vale ressaltar que, apesar das vantagens inerentes ao cultivo desta frutífera, foi somente a partir de 1973, com a introdução do mamão ‘Havaí’, ‘Papaya’ ou ‘Mamão-da-Amazônia’, que a cultura se expandiu no Brasil (DANTAS; LIMA, 2001).

Na safra de 2014, a produção nacional de mamão foi de 1,58 milhões de toneladas, equivalente a 16,67% da produção mundial (FAO, 2015). O estado da Bahia é o maior produtor nacional, seguido de Espírito Santo e Minas Gerais, com produções de 718,7, 404,7 e 126,8 mil toneladas, respectivamente, somando juntos cerca de 80% da produção brasileira de mamão, em 2014 (IBGE, 2015).

No Estado de São Paulo, que já foi o maior produtor nacional, a partir de 1980 a produção reduziu drasticamente, devido à ocorrência do vírus do mosaico do mamoeiro (*Papaya ringspot vírus*, PRSV-p), adquirindo a cultura o caráter migratório, tendo se deslocado principalmente para os estados da Bahia, Espírito Santo e Pará (MARTELLETO; IDE, 2006). Atualmente, a mamonicultura paulista vem sendo explorada por pequenos produtores no noroeste do estado, com produção equivalente a apenas 0,7% da produção nacional, com 11,8 mil toneladas produzidas, em 2014 (IBGE, 2015). No entanto, existe um mercado altamente receptivo para a comercialização desta fruta neste estado, fazendo com que os pequenos produtores existentes, obtenham bons retornos econômicos com o cultivo desta frutífera.

Apesar da conjuntura econômica favorável à cultura do mamoeiro, existem alguns entraves que dificultam a sua expansão no País, a exemplo das doenças e do pequeno número de variedades disponíveis para plantio, que atendam às exigências dos mercados interno e externo.

As variedades de mamoeiro mais cultivadas no Brasil pertencem aos grupos Solo e Formosa. Variedades do grupo Solo apresentam frutos preferidos para exportação, por apresentarem polpa avermelhada e tamanho pequeno, com peso entre 300 e 650 g, enquanto que os do grupo Formosa têm polpa laranja avermelhada e tamanho médio de 1.000 a 1.300 g, e são formados em sua maioria por híbridos comerciais, sendo o híbrido Tainung nº 1, importado da Estação Experimental de Fengshan, em Kaohsiung (Taiwan), o mais cultivado no Brasil (DIAS et al., 2011).

O alto custo de importação das sementes híbridas do grupo Formosa faz com que muitos produtores recorram ao plantio de sementes oriundas de gerações segregantes F_2 e F_3 , acarretando dessa forma, em menor produtividade e maior desuniformidade de frutos (MARIN et al., 2006).

Outro ponto importante nesta cultura é sua adaptação climática. De acordo com Marin et al. (1995), o mamoeiro se adapta bem às temperaturas entre 21 e 33 °C, sendo que a temperatura ótima para esta espécie é em torno de 25 °C e umidade relativa de 60 a 85 %. Regiões onde as condições climáticas são desfavoráveis ao cultivo podem contribuir para o surgimento de distúrbios nas flores hermafroditas, decorrentes, principalmente, de extremos de temperaturas, umidade do ar e do solo (COUTO; NACIF, 1999). Alguns autores relatam ainda a influência da temperatura sobre as características de qualidade dos frutos, notadamente no que se refere à perda de firmeza da polpa e acúmulo de açúcares (BERILLI et al., 2007). Conforme reportado por Kist e Manica (1995), quanto mais distantes do ideal climático forem os cultivos, maior será a duração das fases fonológicas, com redução de crescimento e alterações na qualidade dos frutos.

Neste cenário, a avaliação de variedades e híbridos de mamoeiro disponíveis para cultivo em diferentes regiões produtoras consiste em uma estratégia de extrema importância para o desenvolvimento do agronegócio do mamão no Brasil, uma vez poucas informações quanto ao desempenho agrônômico desta cultura limita a expansão de novos cultivos em regiões pouco favoráveis para exploração comercial desta frutífera.

Tal conhecimento é fundamental para auxiliar no manejo desta cultura, de forma a obter maior produtividade e qualidade de frutos, atendendo assim as exigências do mercado consumidor. Estudos dessa natureza podem auxiliar na indicação de variedades com melhor aptidão para determinada região, mediante conhecimento das características referentes à sua fenologia, desempenho produtivo e qualidade pós-colheita dos frutos.

7. CONCLUSÕES

As porcentagens de pentandria e carpeloidia dos frutos de ambas as variedades de mamoeiro cultivadas nas condições do município de Botucatu – SP são inferiores aos 10% tolerados para a cultura;

As curvas de crescimento dos frutos da variedade Sunrise solo e do híbrido Tainung nº1 se comportam de forma sigmoideal e estabilizam o crescimento aos 120 dias após a antese;

As produtividades médias do híbrido Tainung nº1 e das variedades Sunrise Solo e Comum nas condições do município de Botucatu – SP são de 40,5 t ha⁻¹, 28,6 t ha⁻¹ e 8 t ha⁻¹, respectivamente;

Quimicamente, os frutos do híbrido Tainung nº1 atendem o mercado consumidor devido aos maiores valores de sólidos solúveis, “Ratio” (SS/AT) e índice tecnológico.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUSTÍ, M. Crecimiento y maduración del fruto. In: AZCÓN-BIETO, J.; TALÓN, M. **Fundamentos de Fisiología Vegetal**. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona, 2000. p.419-433.

AKAMINE, E. K.; GOO, T. Relationship between surface color development and total soluble solids in papaya. **HortScience**, Alexandria, v. 6, p. 557-568, 1971.

ALLAN, P.; MCCHLERY, J.; BIGGS, D. Environmental effects on clonal female and male *Carica papaya* L. plants. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 32, p. 221-232, 1997.

ALMEIDA, F. T. **Respostas do mamoeiro (*Carica papaya* L.) “do grupo solo” a diferentes lâminas de irrigação no Norte Fluminense**. Campo dos Goytacazes – RJ: UENF, 2000. 112f. Tese (Doutorado) – UENF, 2000.

ALMEIDA, F. T.; MARINHO, C. S.; SOUZA, E. F.; GRIPPA, S. Expressão sexual do mamoeiro sob diferentes lâminas de irrigação na região norte fluminense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 383-385, 2003.

ALONSO, M.; TORNET, Y.; RAMOS, R.; FARRÉS, E.; CASTRO, J.; RODRÍGUEZ, M. C. Evaluación de tres cultivares de papaya del Grupo Solo basada em caracteres de crecimiento y productividad. **Cultivos Tropicales**, La Habana, v. 29, n. 2, p. 59-64, 2008.

ANDRADE, V. M. M. O mamoeiro, taxonomia e morfologia. **Anais...** Simpósio Brasileiro Sobre a Cultura do mamoeiro, 1, Jaboticabal, SP. UNESP, p. 61-67. 1980.

ANDREANI JÚNIOR, R. **Caracterização do sexo do mamoeiro (Carica papaya L.) através de marcadores moleculares e de microscopia eletrônica de varredura**. 1998, 65f. Tese (Doutorado), FCAV-UNASP, Jaboticabal, SP, 1998.

ARAÚJO, J. G.; ARAÚJO JÚNIOR, M. M.; MENEZES, R. H. N.; MARTINS, M. R.; LEMOS, R. N. S.; CERQUEIRA, M. C. Efeito do recipiente e ambiente de cultivo sobre o desenvolvimento de mudas de mamoeiro cv. sunrise solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.3, p.526-529, 2006.

ARKLE JÚNIOR, T. D.; NAKASONE, H. Y. Floral differentiation in the hermaphroditic papaya. **HortScience**, Alexandria, v.19, n.6, p. 832-834, 1984.

ARRIOLA, M. C.; CALZADA, J. F.; MENCHU, J. F.; ROLZ, C.; GARCIA, R. Papaya. In: **Tropical and subtropical fruits**. Westport, Connecticut: The AVI Publishing Co. Inc., p 316-340, 1980.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemists**. 11 ed. Washington, 2005. 1015p.

AWADA, M.; IKEDA, W. S. Effects of water and nitrogen application on composition, growth, sugars in fruits, yield and sex expression of the papaya plants (*Carica papaya* L.). **Hawaii Agricultural Experiment Station**, Honolulu, Uni-versity of Hawaii, v. 33, p. 3-16, 1957.

AWADA, M. Soil moisture tension in relation to fruit types of papaya plants. **Hawaii Farm Science**, Honolulu , v. 10, n. 2, p. 7-8, 1961.

BADILLO, V. M. Carica L. vs Vasconcella St. Hil. (Caricaceae): con la rehabilitación de este último. **Ernstia**, Maracay, v. 10, n. 2, p. 74-79, 2000.

BADILLO, V. M. **Monografía de la familia Caricaceae**. (Tese em Botânica) – Maracay, Venezuela, Universidad Central de Venezuela – Publicada por la asociación de profesores, 1971. 222p.

BERILLI, S. S. **Atributos qualitativos de frutos de mamoeiro híbrido – UENF/CALIMAN 01 – sob lâminas de irrigação e doses de nitrogênio e potássio**. 84 f. 2006. Dissertação (Mestrado) – UENF - Darcy Ribeiro, 2006.

BERILLI, S. S.; OLIVEIRA, J. G.; MARINHO, A. B.; LYRA, G. B.; DE SOUSA, E. F.; VIANA, A. P.; BERNARDO, S.; PEREIRA, M. G. Avaliação da taxa de crescimento de frutos de mamão (Carica papaya L.) em função das épocas do ano e graus-dias acumulados. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 11-14, 2007.

BIRTH, G. S., DULL, G. G., MAGEE, J. B. et al. An optical method for estimating papaya maturity. **Journal of the American Society of Horticultural Science**, Alexandria, v. 109, n. 1, p. 62-66, 1984.

BRAPEX – **Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Papaya**. 2015. Disponível em: <
http://www.brapex.net/2013/informativos/Informe_Brapex_Edicao_59.pdf>. Acesso em:
 26 de ago. 2015.

BRASIL (2005) Ministério da Saúde. **Agência Nacional de vigilância Sanitária. Métodos físico-químicos para análise de alimentos/ Ministério da Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 1018p.

BRITO NETO, J. F.; PEREIRA, W. E.; CAVALCANTI, L. F.; ARAÚJO, R. C.; LACERDA, J. S. Produtividade e qualidade de frutos de mamoeiro ‘Sunrise Solo’ em função de doses de nitrogênio e boro. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v.32, p.69-80, 2011.

BRUNINI, O.; LISBÃO, R. S.; BERNARDI, J. B.; FORNASIER, J. B.; PEDRO JÚNIOR, M. J. Temperatura-base para alface cultivar “White Boston” em um sistema de unidades térmicas. **Bragantia**. Campinas, v. 35, n. 19, 1976.

CHAN JÚNIOR, H. T.; CHANG, T. S. K.; STAFFORD, A. E.; BREKKE, J. E. Nonvolatile acids of papaya. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, n.19, p.263-265. 1971.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças**: fisiologia e manuseio. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

COOMBE, B. G. The development of fleshy fruit. **Annual Revista Plant Physiology**, Palo Alto, v.27, p. 207-228, 1976.

COSTA, A. F. S.; COSTA, A. N.; SANTANA, R. C.; ZUFFO, V. J. Avaliação do sexo dos parentais do híbrido de mamoeiro Tainung nº1 em função de seus descendentes. CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA , 16., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBF, 2000. 1 CD-ROM.

COSTA, A. F. S.; PACOVA, B. E. V. Caracterização de cultivares, estratégias e perspectivas do melhoramento genético do mamoeiro. In: MARTINS, D. S.; COSTA, A. F. S. **A cultura do mamoeiro**: tecnologia de produção. Incaper: Vitória, ES, 2003. p. 59-102

COSTA, A.N. **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.

COUTO, F. A. D.; NACIF, S. R. Hibridação em mamão. In: BORÉM, A. (org) **Hibridação artificial de plantas**. Viçosa. MG: UFV, 1999. 307-329p.

CUNHA, A. R.; MARTINS, D. Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Manuel, SP. **Irriga**, Botucatu, v. 14, n. 1, p. 1-11, 2009.

DAMASCENO JÚNIOR, P. C.; PEREIRA, T. N. S.; SILVA, F. F.; VIANA, A. P.; PEREIRA, M. G. Comportamento floral de híbridos de mamoeiro (*Carica papaya* L.) avaliados no verão e na primavera. **Ceres**, Viçosa – MG, v. 55, n. 4, p. 310-316, 2008.

DANTAS, J. L. L.; CASTRO NETO, M. T. Aspectos botânicos e fisiológicos. In: TRINDADE, A. V. (Org.). **Mamão, Produção**: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, p.11-14. 2000.

DANTAS, J. L. L.; DANTAS, A. C. V. L.; LIMA, J. F. Mamoeiro, In: BRUCKNER, C. H. **Melhoramento de fruteiras tropicais**. UFV. Viçosa – MG. p.309-349, 2002.

DANTAS, L. J. L.; LIMA, J. F. Seleção e recomendação de variedades de mamoeiro - avaliação de linhagens e híbridos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 617-621, 2001.

DANTAS, S. A. F.; OLIVEIRA, S. M. A.; MICHEREFF, S. J.; NASCIMENTO, L. C.; GURGEL, L. M. S.; PESSOA, W. R. L. S. Doenças fúngicas pós-colheita em mamões e laranjas comercializados na Central de Abastecimento do Recife. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.28, p.528-533, 2003.

DANTAS, J. L. L.; LUCENA, R. S.; VILAS BOAS, S. A. Avaliação agronômica de linhagens e híbridos de mamoeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.37, n.1, p. 138-148, 2015.

DIAS, N. L. P; OLIVEIRA, E.J.; DANTAS, E. J. Avaliação de genótipos de mamoeiro com uso de descritores agronômicos e estimação de parâmetros genéticos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 11, p. 1471-1479, 2011.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 306p.

ESPINDULA NETO, D. **Respostas do mamoeiro a diferentes lâminas de irrigação, sistemas de microirrigação e manejo do solo utilizados na região Norte do Espírito Santo**. 2007, 133f. Tese (Doutorado), UFV, Viçosa, MG, 2007.

FABI, J. P.; PERONI, F. H. G.; GOMEZ, M. L. P. A. Papaya, mango and guava fruit metabolism during ripening: postharvest changes affecting tropical fruit nutritional content and quality. **Fresh Produce**, London, v. 1, p. 56-66, 2010.

FAGUNDES, G. R.; YAMANISHI, O. K. Características físicas e químicas de frutos de mamoeiro do grupo “solo” comercializados em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, n. 3, v.23, p.541 -545, 2001.

FAO – Food and Agriculture Organization. FAOSTAT Database. Disponível em: < <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

FERRAZ, R. A.; BARDIVIESSO, D. M.; LEONEL, S. Caracterização físico-química das principais variedades de mamão ‘solo’ comercializadas na CEAGESP/SP. **Magistra**, Cruz das Almas, v.24, n.3, p. 181-185, 2012.

FERREIRA, J. P.; SCHMILDT, O.; SCHMILDT, E. R.; PIANTAVINHA, W. C.; CATTANEO, L. F. Correlações entre características morfo-agronômicas de acessos de mamoeiro. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.8, n.14, p. 246-257, 2012.

FERREIRA, D. F.; **Estatística Básica**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2009. v. 1. 664p.

FIORAVANÇO, J. C.; PAIVA, M. C.; CARVALHO, R. I. N.; MANICA, I. Características do mamão Formosa comercializado em Porto Alegre de outubro/91 a junho/92. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.24, n.3, p.519-522, 1994.

FONSECA, M. J. O.; ; CENCI, S. A.; LEAL, N. R.; BOTREL, N. Uso de atmosfera modificada para conservação pós-colheita do mamão "Golden". **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.537-539, 2003.

FONTES, R. V.; VIANA, A. P.; PEREIRA, M. G.; OLIVEIRA, J. G. Qualidade dos frutos e produtividade do híbrido de mamoeiro UENF/Caliman-01 cultivado em diferentes espaçamentos e níveis de adubação NPK. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., 2008, Vitória.. **Anais ...** CD-ROM.

FRAIFE FILHO, G. A.; DANTAS, J. L. L.; LEITE, J. B. V.; OLIVEIRA, J. R. P. Avaliação de variedades de mamoeiro no extremo sul da Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 13, n. 1. p.1, 2001.

FRANÇA, C. P., MESQUITA, E. F.; FERREIRA, C. L.; LIMA, A. D.; AIRES, F. A.; LIMA, A. D. Teores de macronutrientes em solo cultivado com mamoeiro Baixinho de Santa Amália, tratado com biofertilizante bovino. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. Suplemento, n. 1, p. 37 - 42, 2009.

FREIRE, J. O. **Resposta do mamoeiro Golden a diferentes lâminas e frequências de irrigação**. Mossoró: Universidade Federal Rural do Semi-Árido. 2008. 52f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem), Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2008.

GAYET, J. P.; BLEINROTH, E. W.; MATALLO, M.; GARCIA, E. E. C.; GARCIA, A. E.; ARDITO, E. F. G.; BORDIN, M. R. **Mamão para exportação**: procedimentos de colheita e pós-colheita. Brasília: FRUPEX, Embrapa-SPI, 1995. 38p.

GIACOMETTI, D. C.; FERREIRA, F. R. Melhoramento genético do mamão no Brasil e perspectivas. In: RUGGIERO, C. ed. **Mamão**. Jaboticabal, SP. 1988. p.377-388.

GODOY, A. E.; JACOMINO, A. P.; CERQUEIRA-PEREIRA, E. C.; GUTIERREZ, A. S. D.; VIEIRA, C. E. M.; FORATO, L. A. Injúrias mecânicas e seus efeitos na qualidade de

mamões golden. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.3, p.682-691, 2010.

HAMM, A. Mamão – Principais Frutas. **Anuário Brasileiro da Fruticultura**. Brasília. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2002. 104p.

HEYWOOD, V. H. **Flowering plants of the world**. Croon. Helm, London. 1985. 335p.

HINOJOSA, R. L.; MONTGOMERY, M. W. Industrialização do mamão. Aspectos bioquímicos e tecnológicos da produção de purê asséptico. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Mamão**. Jaboticabal: FCAVUNESP, 1988. p. 89-110.

HOFMEYR, J. D. J. Genetics of *Carica papaya* L. **Chronika Botanika**, Venezuela, v. 4, p. 345-351, 1941.

HOFMEYR, J. D. J. Sex reversal in *Carica papaya* L. **South African Journal Science**, Pretoria, v.36, p. 286-287, 1939.

HOROVITZ, S.; ZERPA, D.M.; ARNAL, H. Frecuencias de equilibrio de las formas sexuales en poblaciones de *Carica papy* L. **Agrografia Tropical**, Maracay, v.3, n.3, p.149-174, 1953.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mamão: área plantada e quantidade produzida. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/lavourapermanente>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

IBPGR – **International Board for Plant Genetic Resources. Descriptors for Papaya**, Roma, Italy. 1988. 31p.

IDE, C. D. **Melhoramento genético do mamoeiro (*Carica papaya* L.): Parâmetros genéticos e capacidade combinatória em ensaios de competição de cultivares**. Tese (Doutorado) – UENF/Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes- RJ, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físicoquímicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2008. 1020 p.

JACOMINO, A. P.; KLUGE, R. A.; BRACKMAN, A.; CAMARGO; CASTRO, P. R. Amadurecimento e senescência de mamão com 1-metilciclopropeno. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.59, n.2, p.303-308, 2002.

JESUS JÚNIOR, W. C.; CECÍLIO, R. A.; VALADARES JÚNIOR, R.; CARRARA, F.; MORAES, W. B.; ALVEZ, F. R.; NEVES, C. I. Aquecimento global e o potencial impacto na cultura e doenças do mamoeiro. In: MATINS, D. S.; COSTA, A. N.; COSTA, A. F. S. **Papaya Brasil: manejo, qualidade e mercado do mamão**. Vitória – ES: Incaper, p. 84-100, 2007.

KIST, M.; MANICA, I. Densidade de plantio e características dos frutos do mamoeiro formosa em clima subtropical. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 7, p. 931-937, 1995.

LIMA, L. M.; MORAIS, P. L. D.; MEDEIROS, E. V.; MENDONÇA, V.; XAVIER, I. F.; LEITE, G. A. Qualidade Pós-colheita de mamão Formosa ‘Tainung 01’ comercializado em diferentes estabelecimentos no município de Mossoró- RN. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 902-906, 2009.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**. Instituto Plantarum. São Paulo, SP. 2006. 640p.

LUNA, J. V. U. Variedades de mamoeiro. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n. 134, p. 14-18, 1986.

MADRIGAL, L.; ORTIZ, A. N.; COOKE, R. D.; FERNANDEZ, R. H. The dependence of crude papain yields on different collection (‘Tapping’) procedures for papaya latex. **Journal of Science Food and Agriculture**, London, v.31, p.279–285, 1980.

MANICA, I. Cultivares e melhoramento de mamoeiro. In: MENDES, L. G.; DANTAS, J. L. L.; MORALES, C. F. G. **Mamão no Brasil**. Cruz das Almas: EMBRAPA- CNPMF, 1996. 179p.

MANICA, I. **Fruticultura tropical**: 3. Mamão. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1982. 276p.

MANICA, I.; MARTINS, D. S.; VENTURA, J. A. **Mamão**: Tecnologia de produção, pós-colheita, exportação, mercados. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2006. 361p.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

MARIN, S. L. D.; GOMES, J. A. Morfologia e biologia floral do mamoeiro. **Informe Técnico**, Belo Horizonte, v. 12, n. 134, p. 10-14, 1986.

MARIN, S. L. D.; GOMES, J. A.; ALVES, F. L. **Introdução, avaliação e seleção do mamoeiro cv. Improved Sunrise Solo Line 72/12 no Estado do Espírito Santo**. Vitória: EMCAPA, 1989, 13p.

MARIN, S. L. D.; GOMES, J. A.; RIZZO, F. G. **Curso Tecnologia de Produção de Fruteiras Tropicais no Cerrado – Cultura do mamão**. Brasília: EMBRAPA CERRADOS, 2000. P.4-13.

MARIN, S. L. D.; GOMES, J. A.; SALGADO, J. S.; MARTINS, D. S.; FULLIN, E. A. **Recomendações para a cultura do mamoeiro dos grupos Solo e Formosa no Estado do Espírito Santo**. 4.ed. Vitória : EMCAPA, 1995. 57p. (Circular Técnica, 3).

MARIN, S. L. D.; PEREIRA, M. G.; AMARAL JUNIOR, A. T.; MARTELLETO, L. A. P.; IDE, C. D. Heterosis in papaya hybrids from partial diallel of Solo and Formosa parents. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, MG, v.6, n. 18, p.24-29, 2006.

MARIN, S. L. D.; YAMANISHI, O. K.; MARTELLETO, L. A. P.; IDE, C. D. **Hibridação do mamão**. In: MARTINS, D. S. (Ed.). **Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno**. Vitória: Incaper, 2003. p.175-220.

MARTELLETO, L. A. P.; RIBEIRO, R. L. D.; SUDO-MARTELLETO, M.; VASCONCELLOS, M. A. S.; PEREIRA, M. B. Expressão da esterilidade feminina e da carpeloidia em mamoeiro sob diferentes ambientes de cultivo protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.4, p. 1185-1193, 2011.

MARTELLETO, L. A. P.; IDE, C. D. Heterosis in papaya hybrids from partial diallel of Solo and Formosa parents. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, MG, v.6, p.24-29, 2006.

MARTINS, V. A.; YAMANISHI, O. K.; MELLO, R. M.; LIMA, L. A.; FAGUNDES, G. R. Comportamento do mamoeiro Sekati nas condições do oeste da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 79-82, 2006.

MATOS, V. A. T.; PIVETTA, F.; PAIVA SOBRINHO, S.; TISSIANI, A. S. O.; PEREIRA, A. P. M. S.; RAMOS, F. T.; CAMPELO JÚNIOR, J. H. Temperaturas basais e exigência térmica para a maturação de caju. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 4, p. 969-977, 2014.

MEDEIROS, G. A.; ARRUDA, F. B.; SAKAI, E.; FUJIWARA, M.; BONI, N. Crescimento vegetativo e coeficiente de cultura do feijoeiro relacionados a graus-dia acumulados. Brasília. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.9, p.1733-1742, 2000.

MEDINA, J. C. **Mamão: cultura, matéria-prima, processamentos e aspectos econômicos**. 2. ed. Campinas: ITAL, 1989. p. 25-43 (Série de Frutas Tropicais 7).

MEDINA, J. C.; SALOMON, E. A. G.; VIEIRA, L. F.; RENESTO, O. V.; FIGUEIREDO, N. M. S.; CANTO, W. L. **Mamão: da cultura ao processamento e comercialização**. Campinas: ITAL, 1980. 244p. (Série Frutas Tropicais, 7)

MEDINA, V. M.; CORDEIRO, Z. J. M. **Mamão para Exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 52p.

MOLINARI, A. C. F. **Métodos combinados para preservar a qualidade pós-colheita do mamão 'Golden' tipo exportação**. 64f. Tese (Doutorado) –ESALQ/USP, Piracicaba, 2007.

MORAIS, P. L. D.; SILVA, G. G.; MENEZES, J. B.; MAIA, F. E. N.; DANTAS, D. J.; SALES JÚNIOR, R.. Pós-colheita de mamão híbrido UENF/Caliman 01cultivado no Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.3, p. 666-670, 2007.

NAKASONE, H. Y. Produção de mamão nos trópicos e subtrópicos. In: RUGGIERO, C. (ed.) **Mamão**. Jaboticabal: FCAV-UNESP, 1988. p. 19–42.

NAKASONE, H. Y.; PAULL, R. E. **Tropical fruits**: crop production science in horticulture. New York: Cab International. 1998, 445p.

NASCIMENTO, A. L. **Melhoramento genético do mamoeiro: novos híbridos para o Norte do Espírito Santo**. 105 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) - UFES, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, São Mateus, 2014.

OLIVEIRA, A. M. G.; FARIAS, A. R. N.; SANTOS FILHO, H. P.; OLIVEIRA, J. R. P. **Mamão para exportação**: Aspectos técnicos de produção. FRUPEX. EMBRAPA – SPI. Brasília, DF. 1994. 52p.

OLIVEIRA, E. J.; LIMA, D. S.; LUCENA, R. S.; MOTTA, T. B. N.; DANTAS, J. L. L. Correlações genéticas e análise de trilha para número de frutos comerciais por planta em mamoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n.8, p. 855-862, 2010.

OMETTO, J. C. **Bioclimatologia tropical**. São Paulo. Ceres, 1981. p.390-398.

PINTO, W. S.; DANTAS, A. C. V. L.; FONSECA, A. A. O.; LEDO, C. A. S.; JESUS, S. C.; CALAFANGE, P. L. P.; ANDRADE, E. M. Caracterização física, físico-química e química de frutos de genótipos de cajazeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 9, p. 1059-1066, 2003.

QUEIROZ, R. F. **Desenvolvimento do fruto de mamão Formosa ‘Tainung 01’ e ponto ideal de colheita**. 80f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – UFERSA, Mossoró, 2009.

RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Eds.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. rev. e atual. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997. 285p. (Boletim técnico, 100).

RAIJ, B. V.; QUAGGIO, J. A. Métodos de análises de solo para fins de fertilidade. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo de Campinas**, Campinas, n. 81, p. 1-31, 1983.

REETZ, E. R.; KIST, B. B.; SANTOS, C. E.; CARVALHO, C.; DRUM, M. **Anuário Brasileiro da Fruticultura 2014**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2015. 104p.

REIS, R. C.; VIANA, E. S.; JESUS, J. L.; LIMA, L. F.; NEVES, T. T.; CONCEIÇÃO, E. A. Compostos bioativos e atividade antioxidante de variedades melhoradas de mamão. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, n.11, p.2076-2081, 2015.

ROCHA, R. H. C.; NASCIMENTO, S. R. C.; MENEZES, J. B.; NUNES, G. H. S.; SILVA, E. O. Qualidade pós-colheita do mamão Formosa armazenado sob refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n. 3, p. 386-389, 2005.

RODOLFO JÚNIOR, F.; TORRES, L. B. V.; CAMPOS, V. B.; LIMA, A. R.; OLIVEIRA, A. D. Caracterização físico-química de frutos de mamoeiro comercializados na Empasa de Campina Grande-PB. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 9, n. 1, p. 53-58, 2007.

RODRÍGUEZ M. C.; ROSELL P. Productividad y características fenológicas de los cultivares de papaya Sunrise y Baixinho de Santa Amalia en invernadero de malla en la zona suroeste de la isla de Tenerife. **Actas Portuguesas de Horticultura**, Lisboa, v. 6, p. 245-249. 2005.

RUGGIERO, C. **Estudo do comportamento de cultivares de mamoeiro (Carica papaya L.) ‘Waimanalo’ e ‘Sunrise solo’ na região de Jaboticabal**. Tese Livre Docência, UNESP, 1982.128p.

RUGGIERO, C.; MARIN, S. L. D.; DURIGAN, J. F. Mamão, uma história de sucesso. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p. 76-82, 2011.

SALOMÃO, L. C. C.; SIQUEIRA, D. L.; SANTOS, D.; BORBA, A. N. **Cultivo do mamoeiro**. Viçosa: Ed UFV, 2007. 73p.

SANTANA, L. R. R.; MATSURA, F. C. A.; CARDOSO, R. L. . Genótipos melhorados de mamão (*Carica papaya* L): Avaliação sensorial e físico-química dos frutos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 217-222, 2004.

SERRANO, L. A. L.; CATTANEO, L. F. O cultivo do mamoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 0-0, 2010.

SILVA, F. F.; PEREIRA, M. G.; RAMOS, H. C. C.; DAMASCENO JUNIOR, P. C.; PEREIRA, T. N. S.; IDE, C. D. Genotypic correlations of morpho-agronomic traits in papaya and implications for genetic breeding. **Crop Breeding and Applied Biotechnology, Crop Breeding and Applied Biotechnology, Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, MG, v.7, p.345-352, 2007.

SILVA, F. F.; PEREIRA, M. G.; RAMOS, H. C. C.; DAMASCENO JUNIOR, P. C.; PEREIRA, T. N. S.; VIANA, A. P.; DAHER, R. F.; FERREGUETTI, G. A. Estimation of genetic parameters related to morpho-agronomic and fruit quality traits of papaya. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v. 8, n. 1, p. 65-73, 2008.

SILVA, F. F.; PEREIRA, M. G.; RAMOS, H. C. C.; DAMASCENO JUNIOR, P. C.; PEREIRA, T. N. S.; GABRIEL, A. P. C.; VIANA, A. P.; DAHER, R. F.; FERREGUETTI, G. A. Estimation of genetic parameters related to morpho-agronomic and fruit quality traits of papaya. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, MG, v.8, p.65-73, 2008.

SILVA, J. G. F. **Efeitos de diferentes lâminas e frequências de irrigação sobre o desenvolvimento e a produtividade do mamoeiro (*Carica Papaya* L.)**. Viçosa – MG: UFV, 1999. 90f. Tese (Doutorado) – UFV, 1999.

SILVA, M. M.; BROETTO, S. G.; VALBÃO, S. C.; COSTA, A. F. S.; SILVA, D. M. Características vegetativas e de frutos de mamoeiros obtidos por seleção massal. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 29-38, 2010.

SILVA, M. S.; FERRAZ, R. A.; LEONEL, S. Características físicas e físico-químicas de mamões 'Formosa' provenientes de diferentes regiões de cultivo. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, Hermosillo, v. 16, n. 1, p. 42-48, 2015.

SILVA, S.; TASSARA, H. **Frutas do Brasil**, Empresa das Artes, São Paulo, SP. 1996. 230p.

SINGH, R. N.; MAJUMDAR, P. K.; SHARMA, D. K. Seasonal variation in the sex expression of papaya. **Indian Journal Agricultural Science**, Uttar Pradesh, v. 33, p. 261-267, 1963.

SOULE, I., GRIERSON, W. Anatomy and physiology. In: WARDOWSHI, W. F., NAGY, S. (Ed.) **Fresh citrus fruits**. New York: 1986. p. 1-22.

SOUZA, A. F.; SILVA, W. B.; GONÇALVES, Y. S.; SILVA, M. G.; OLIVEIRA, J. G. Fisiologia do amadurecimento de mamões de variedades comercializadas no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 36, n. 2, p. 318-328, 2014.

SOUZA, F. E. F. ; CHIG, L. A.; COSTA, R. H. A. M.; LENZA, J. B.; CAMPELO JUNIOR, J. H. Relação entre acúmulo de graus-dia e de unidades fototérmicas e

crescimento vegetativo do maracujazeiro roxo (*Passiflora edulis* Sims). **UNICIÊNCIAS**, Cuiabá, v.14, n.1, 2010.

SOUZA, R. M. A.; SILVA, R. O. P.; MANDELLI, C. S.; TASCO, A. M. P. Comercialização hortícola: análise de alguns setores do mercado varejista de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 10, 1998.

SOUZA, J. M. A.; ATAÍDE, E. M.; SILVA, M. S. Qualidade pós-colheita e correlação entre características físicas e químicas de frutos de mamoeiro comercializados em Serra Talhada – PE. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 26, n. 4, p. 556-562, 2014.

STOREY, W. B. Genetics of the papaya. **Journal of Heredity**, Oxford, v. 44, p. 70-78, 1953.

STOREY, W. B. **The botany and sex relationship of the papaya**. Honolulu: Hawaii Agricultural Experiment Station. Papaya production in the Hawaii Island, 1941. 87p.

VAN DROOGENBROECK, B.; BREYNE, P.; GOTGHEBEUR, P.; ROMEIJN-PEETERS, E.; KYNDT, T.; GHEYSEN, G. AFLP analysis of genetic relationships among papaya and its wild relatives (Caricaceae) from Ecuador. **Theoretical and Applied Genetics**, Heidelberg, v. 105, p. 289-297, 2002.

VAN DROOGENBROECK, B.; KYNDT, T.; MAERTENS, I.; ROMEIJN-PEETERS, E.; SCHELDEMAN, X.; ROMERO-MOTOCHI, J.; VAN DAMME, P.; GOETGHEBEUR, E.; GHEYSEN, G. Phylogenetic analysis of the highland papayas (*Vasconcellea*) and allied genera (Caricaceae) using PCR-RFLP. **Theoretical and Applied Genetics**, Heidelberg, v. 108, p. 1473-1486, 2004.

VIANA, E. S.; REIS, R. C.; SILVA, S. C. S.; NEVES, T. T.; JESUS, J. L. Avaliação físico-química e sensorial de frutos de genótipos melhorados de mamoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 45, n. 3, p. 297-303, 2015.

VILLA NOVA, N. A.; PEDRO JR, M. J.; PEREIRA, A. R.; OMETTO, J. C. Estimativa de graus-dia acumulados acima de qualquer temperatura base, em função das temperaturas: máximas e mínimas. **Caderno de Ciências da Terra**, São Paulo, v. 30, p.8, 1972.

VOLPE, C. A.; SCHOFFEL, E.; BARBOSA, J. C. Influência da soma térmica e da chuva durante o desenvolvimento de laranjas ‘Valência’ e ‘Natal’ na relação entre sólidos solúveis e acidez e no índice tecnológico do suco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 436-441, 2002.

WISNER, L. V. A. **Determinação precoce do sexo do mamoeiro por caracteres físicos das sementes e padrões iso-enzimáticos das mudas**. 42 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

ZHOU, L., CHRISTOPHER, D.A., PAULL, R. Defoliation and fruit removal effects on papaya fruit production, sugar accumulation, and sucrose metabolism. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 125, p. 644-652, 2000.

ZINN, K. E.; TUNC-OZDEMIR, M.; HARPER, J. M. F. Temperature stress and plant sexual reproduction: uncovering the weakest links. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 61, p. 1959-1968, 2010.