

634

PL

ANTOMÍCIO SILVA FERREIRA

**CORTE DA CASCA E APLICAÇÃO DE CERA NA
CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DO MAMÃO "SUNRISE SOLO"**

ORIENTADOR: Prof. Dr. JOSÉ CELESMÁRIO TAVARES

Monografia apresentada à Escola
Superior de Agricultura de Mossoró como
parte das exigências para obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.

MOSSORÓ

R. G. DO NORTE - BRASIL

NOVEMBRO 1996

4.651
3c
NOG

ANTOMÍCIO SILVA FERREIRA

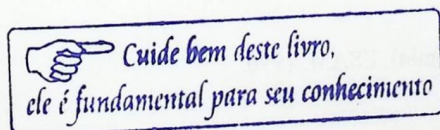
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE MOSSORÓ
Nome do aluno
Matrícula
Data
Classificação

**CORTE DA CASCA E APLICAÇÃO DE CERA NA
CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DO MAMÃO "SUNRISE SOLO"**

ORIENTADOR: Prof. Dr. JOSÉ CELESMÁRIO TAVARES

Handwritten signature

Monografia apresentada à Escola Superior de Agricultura de Mossoró como parte das exigências para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.



MOSSORÓ

R. G. DO NORTE - BRASIL

NOVEMBRO 1996

BCOT UFERSA	
CAMPUS MOSSORÓ	
Patrimônio Nº	2010076202
Registro Nº	34.771
Data:	06/10/2015
Chamada Nº	634.651

BIBLIOTECA ORLANDO TEIXEIRA	
Escola Sup. de Agricultura de Mossoró RN	
34.771	21/12/98

Ficha Catalográfica preparada pelo setor de classificação e catalogação da Biblioteca "Orlando Teixeira" da ESAM.

F. 383c Ferreira, Antomício Silva

Corte de casca e aplicação de cera na conservação pós-colheita do mamão "sunrise solo" / Antomício Silva Ferreira. -- Mossoró-RN: ESAM, 1996.

31p. Monografia (Graduação em Agronomia), ESAM, 1996.

1. Mamão "sunrise solo".
2. Mamão - pós-colheita - conservação.
3. Mamão - corte da casca.

CDD. 634.651

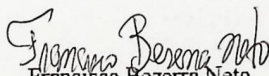
ANTOMÍCIO SILVA FERREIRA

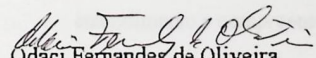
CORTE DA CASCA E APLICAÇÃO DE CERA NA
CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DO MAMÃO 'SUNRISE SOLO'

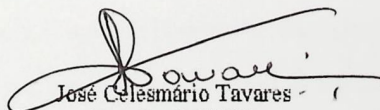
ORIENTADOR: Prof. Dr. JOSÉ CELESMÁRIO TAVARES

Monografia apresentada à Escola
Superior de Agricultura de Mossoró como
parte das exigências para obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.

APROVADA EM 17/12/1996


Francisco Bezerra Neto
Ph. D., Prof. ESAM


Odaci Fernandes de Oliveira,
M. Sc., Prof. ESAM


José Celesmário Tavares
Dr., Prof. ESAM
Orientador

Aos meus pais legítimos Adomício e
Antônia, e aos adotivos Francisco
e Maria com amor e gratidão.

DEDICO

Às minhas irmãs, Ângela, Alcilene e Airamita pelo
carinho, afeto e incentivo;
Ao irmão que não tive, Pedro Geremias, pelo carinho,
entendimento e compreensão.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A Deus por me conceder a vida e os conhecimentos;

À ESAM, em cujo âmbito acadêmico me acolheu, possibilitando a realização deste curso;

Ao Prof. Dr. José Celesmário Tavares, pela orientação, dedicação e ensinamentos;

Aos Professores Francisco Bezerra Neto e Odaci Fernandes de Oliveira, pelas sugestões e contribuições;

Aos Professores José Espínola, Neilton Miranda, Nilson Sathler, Francisco Praxedes, Raimundo Rocha, Vilson de Góis e Zairo Mariano, pela amizade;

Aos funcionários do Departamento de Fitossanidade, pelo carinho e acolhimento durante a minha passagem como Monitor da Disciplina de Botânica I;

Aos companheiros de residência universitária, Daniel Romano, Manoel Neto, Mauricio Dias Júnior, Milton Júnior, Pinheiro Neto, Paulinho Pauleira, Ricardo Lordelo e Alexandre Calafange pela convivência;

Aos colegas Acadêmicos, Damião da Pindoba, Dvandro, Gregório Rosado, Marialdo Santana, Paulo Cesar de Brito, Raimundo Rocha Júnior e Robson Willims e aos meus colegas concluintes, pelo companheirismo durante a jornada pleiteada;

DADOS BIOGRÁFICOS DO AUTOR

ANTOMÍCIO SILVA FERREIRA, filho de Adomício Xavier Ferreira e de Antônia Silva Ferreira, nasceu em Açu-RN, a 29 de junho de 1969. Iniciou e concluiu seus estudos no Instituto Padre Ibiapina, concluindo o 2º grau no ano de 1988. Em 1991 ingressou na Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM, onde, no momento é concluinte do Curso de Engenharia Agrônômica.

EXTRATO

Corte da casca e aplicação de cera na conservação pós-colheita do mamão 'Sunrise Solo'. Mossoró-RN, Escola Superior de Agricultura de Mossoró, 1996. (Monografia de Graduação). Professor orientador: José Celesmário Tavares. Professores conselheiros: Francisco Bezerra Neto e Odaci Fernandes de Oliveira

Mamões 'Sunrise Solo' colhidos no estágio "de vez" foram avaliados para determinar o efeito de cortes (longitudinais ao longo do corpo do fruto e transversais nas extremidades) e da aplicação de cera na maturação e na conservação de frutos armazenados sob condições ambientais. Separados em 18 lotes de 15 frutos, submetidos à lavagem em água corrente e à imersão numa solução de cera nas proporções de 1:6 e 1:3 por 3 minutos, e armazenados sob condições ambientais ($29,3 \pm 0,3$ °C e $54,6 \pm 3,9$ % U.R.). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial do tipo 3×2 com 3 repetições. Foram avaliadas diariamente a perda de peso e a mudança de cor da casca. Aos 8 dias de armazenamento, determinou-se o índice de infestação de doenças e realizou-se a análise sensorial. Aos 3, 5 e 7 dias de armazenamento foi feita a determinação das seguintes características: acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), a relação

SST/ATT e o pH.

A cera melhorou a aparência, não conferiu sabor indesejável aos frutos e reduziu a infestação de doenças. O corte da casca acelerou a maturação, aumentou a perda de peso e a incidência de doenças.

CONTÉÚDO	Página
EXTRAÇÃO	01
1. INTRODUÇÃO	02
2. REVISÃO DE LITERATURA	03
2.1. Aplicações Gerais	03
2.1.1. Redução da Perda de Água	03
2.1.2. Transferências Para Colheita	04
2.1.3. Soluções salinas para SST e relação SST/ATT	05
2.1.4. Acidez Total (ATT) e pH	06
3. MATERIAL E MÉTODOS	08
3.1. Localização do Pomar	08
3.2. Colheita dos Frutos, Preparo das Amostras e Armazenamento	09
3.3. Análises	10
3.4. Análise estatística	11
3.5. Análise estatística	11

SUMÁRIO

CONTEÚDO	Página
EXTRATO	vi
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	02
2.1. Aspectos Gerais	02
2.2. Tratamentos Pós-Colheita	03
2.3. Transformações Pós-Colheita	05
2.3.1. Sólidos solúveis totais (SST) e relação SST/ATT	05
2.3.2. Acidez total titulável (ATT) e pH	06
3. MATERIAL E MÉTODOS	08
3.1. Localização do Pomar	08
3.2. Colheita dos frutos, Preparo das Amostras e Armazenamento	08
3.3. Avaliações	10
3.4. Análise sensorial	11
3.5. Análise estatística	11

CONTEÚDO	Página
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	12
4.1. Perda de Peso	12
4.2. Coloração externa e índice de infestação de doenças	14
4.3. Sólidos solúveis totais, acidez total titulável, pH e a relação SST/ATT	18
4.4. Análise sensorial	21
5. CONCLUSÕES	23
6. RESUMO	24
7. BIBLIOGRAFIA CITADA	25
8. APÊNDICE	30

1 - INTRODUÇÃO

As perdas pós-colheita com mamão (*Carica papaya* L.) ocorrem em toda a cadeia de comercialização, sendo mais agravante no manuseio e transporte (MANICA, 1982; CHITARRA & CHITARRA, 1990).

Um outro fator relevante no aspecto da conservação de mamões tem se caracterizado pela tradição cultural, onde o costume na prática do corte na casca, comum por parte de nossos consumidores, em frutos com elevado teor de papaína, na idéia de acelerar a maturação e melhorar a qualidade da fruta, tem se estendido às cultivares que sofreram seleção, entretanto, esse costume regional pode se constituir num problema para a conservação pós-colheita, pois permite a contaminação por patógenos dificultando o armazenamento.

Hundtoft & Akamine, citados por MANICA (1982), afirmam que a cera exerce grande influência na maior ou menor capacidade de conservação dos frutos, e, segundo MOSCA (1992), tem possibilitado o retardamento do processo de maturação, melhorando a aparência visual, reduzindo as taxas de respiração e transpiração, conseqüentemente aumentando a vida de prateleira dos frutos.

Este estudo teve como objetivo determinar o efeito do corte da casca e da aplicação de cera na conservação de frutos armazenados sob condições ambientais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Aspectos gerais

O mamoeiro, de acordo com BENZA et al (1967), é uma planta herbácea nativa da América Tropical tendo como centro de origem, muito provavelmente, as planícies tropicais das Américas Central e do Sul.

Segundo RUGGIERO (1988), o mamão aumentou sua importância econômica no Brasil a partir de 1977, principalmente devido à introdução de cultivares havaianos do grupo Solo e de híbridos do grupo Formosa, com destaque para os Estados da Bahia, Espírito Santo e Pará. De acordo com MANICA (1982), a cultivar Sunrise solo, também conhecido como mamão havaí, papaia e mamão da amazônia, sua floração inicia-se a partir do 5º mês e o início de produção dá-se por volta do 8º mês após o plantio, alcançando produtividade de 30-40 t/ha/ano; o fruto apresenta peso médio de 300 a 625g, formato uniforme e ovalado, com casca lisa e firme, polpa vermelho-alaranjada, com cavidade interna estrelada e estreita.

Dentre os diversos testes de maturação utilizados para caracterizar a época de colheita, a avaliação física ou visual tem-se destacado por sua praticidade. A mudança de cor tem sido o critério mais usual: logo que começa a formar listas amarelas, deve-se

iniciar a colheita dos frutos, pois o processo de maturação já foi iniciado (AKAMINE & GOO, 1971; MANICA, 1982). Porém, o ponto de colheita do mamão depende das exigências do mercado, da finalidade de produção, do tempo de transporte e das necessidades de armazenamento (MANICA, 1982; CHITARRA & CHITARRA, 1990; MOSCA, 1992).

As mudanças na cor, na maioria das frutos, se consolida pelos sintomas de amadurecimento, que pode ser detectado pela presença do etileno (PÁDUA, 1986), sendo a respiração dos frutos um índice de sua atividade fisiológica e seu potencial de armazenamento (SALUNK & DESAI, 1984).

Fazendo com que os frutos sofram grandes mudanças bioquímicas, tais como alterações na textura, na síntese de pigmentos, conversão de amido e/ou ácidos em açúcares, tem-se como consequência a confirmação do sabor e do aroma característicos, os quais culminam com a máxima qualidade comestível (GEMMEL, 1981; McGLASSON, 1985; SPEIRS & BRADY, 1991).

A comercialização de frutos de mamão assume as mais variadas formas, desde o consumo de frutos frescos até os processados (MANICA, 1982).

2.2 - Tratamentos pós-colheita

O padrão respiratório de frutos de mamoeiro pode ser classificado como climatérico, conferindo ao fruto completar a maturação após a colheita (WANDLAW & LEONARD, 1935; GARCIA, 1980; RUGGIERO & DURIGAN, 1986).

PANTASTICO (1979) afirma que a refrigeração é o método preferido e

indicado para a conservação de frutos climatéricos. Porém, devido aos frutos tropicais serem mais sensíveis ao frio, pela ocorrência de alterações na respiração e liberação de etileno, escurecimento da casca e/ou da polpa, incapacidade para o amadurecimento normal, menor resistência ao ataque de microrganismos e perda de sabor, a adoção de seu uso tem sido motivo de grande questionamento. Deste modo, segundo SINGH et al. (1984), novos estudos têm reforçado a tese de que outros métodos de conservação eficientes e convenientes devem ser adaptados a essa realidade.

Na busca de métodos mais adequados, a cera surgiu como uma das alternativas positivas para a cobertura superficial, pela facilidade de uso e baixo custo operacional, além de proporcionar o abaixamento da taxa de respiração, prolongando a vida de armazenamento, o que retarda o início da senescência (SINGH & CHAUHAW, 1982; CARVALHO, 1994); utilizada em frutos com padrão climatérico, reduz a perda de umidade e retarda o enrugamento, promovendo uma aparência lustrosa (BROWN, 1983; CHITARRA & CHITARRA, 1990; ORLANDI, 1991; TAVARES, 1993).

Com o uso da cera, segundo AHLAWAT et al. (1980), BROWN (1983) e TAVARES (1993), em trabalhos realizados com goiaba, foi verificada uma redução na perda de peso e nas taxas de transpiração e respiração, bem como aumento da vida útil pós-colheita, mantendo as qualidades químicas e propiciando melhor aparência aos frutos (ORLANDI, 1991; HOLANDA, 1995).

MOSCA (1992), verificando a utilização de filmes protetores e cera, associados a refrigeração, concluiu que houve redução na perda de peso, sendo que a qualidade organoléptica e a evolução da coloração externa do mamão não se mostraram afetadas.

Em seus experimentos, HOLANDA (1995) avaliou o efeito da cera na conservação da goiaba 'Paluma', colhida em diferentes estádios de maturação, concluindo que o sucesso no emprego da cera está na espessura, uma vez que, quando muito fina, não representa efeito contra a perda de peso, e, se muito grossa, pode aumentar a incidência de doenças e o colapso interno do produto.

Outro fator de grande relevância no processo de conservação é a ocorrência de machucaduras, cortes ou qualquer outro dano mecânico, o que poderá causar alterações nas transformações bioquímicas e nas atividades metabólicas do produto (PANTASTICO, 1979; PEDROSA, 1981). Evitando a incidência de doenças nos frutos armazenados, que pode comprometer a sua conservação, além de resultar em elevada perda de umidade e depreciação da aparência dos frutos devido ao enrugamento (HOLMES, 1951; CASTRO, 1983).

2.3 - Transformações pós-colheita

2.3.1 - Sólidos solúveis totais (SST) e relação SST/ATT

Um importante parâmetro usado como índice de maturação do fruto é a concentração de sólidos solúveis (PEDROSA, 1981; HOLLAND, 1993).

Segundo CHITARRA & CHITARRA (1990), o teor de sólidos solúveis indica a quantidade dos sólidos que se encontram dissolvidos no suco ou na polpa, sendo comumente medido em °Brix, o qual tende a aumentar com a maturação, e sua determinação pode ser utilizada como método indireto na qualidade dos açúcares.

O teor de sólidos solúveis aumenta à medida que o fruto amadurece (CHAN Jr., 1979; MANICA, 1982; CHITARRA & CHITARRA, 1990), chegando a medir, em mamão, cerca de 10% do peso da matéria fresca do fruto (GARCIA, 1980).

AKAMINE & GOO (1977) afirmam haver relação entre a porcentagem de amarelo da casca e o seu conteúdo de sólidos solúveis totais até o nível de 80% de amarelo, aumentando em relação direta com o de amarelo, começando a diminuir a partir desse ponto, pela condição de senescência da fruta.

A relação SST/ATT reflete as características de sabor dos frutos, sendo usada como um índice de maturação para prevenir a baixa qualidade de produtos no mercado (Ting & Attaway, citados por SILVA (1993)). O mamão não foge da regra, tendo esse índice como o mais representativo em relação à medição isolada dos açúcares ou da acidez, embora possam ocorrer variações entre regiões. No entanto, pode-se assegurar que essa variação é devida, principalmente à diferença entre variedades, condições climáticas e tipos de solos (HOLLAND, 1993).

TAVARES (1993), ao estudar o efeito de refrigeração, cera, fungicidas e cálcio na conservação pós-colheita da goiaba 'Paluma', não observou comprometimento no teor de SST nem na relação SST/ATT. O mesmo comportamento também foi observado por MOSCA (1992) ao estudar a conservação pós-colheita de frutos de mamoeiro 'Improved Sunrise Solo Line 72/12', com utilização de filmes protetores e cera associados à refrigeração.

2.3.2 - Acidez total titulável (ATT) e pH

Para Kramer, citado por ALVES (1993), os dois métodos mais comumente

usados para medir a acidez de frutos são a acidez total titulável (ATT) e o pH, sendo que o primeiro representa todos os grupamentos ácidos encontrados, enquanto que o segundo indica apenas a concentração hidrogeniônica da solução.

A acidez orgânica total representa o somatório de todos os ácidos orgânicos livres e os presentes sob a forma de sais (HOLLAND, 1993). Na maioria dos frutos há uma tendência de aumento da acidez com o decorrer do crescimento até o seu completo desenvolvimento fisiológico, quando então começa a decrescer, à medida que amadurece (MEDLICOTT et al., 1990; BISSOLI Jr., 1992; SALES, 1994). Este declínio e a intensidade de combustão são favorecidos pelas reações químicas, onde ocorre a oxidação dos ácidos orgânicos, com produção de gás carbônico e água, ocorrendo em maior grau durante o armazenamento a temperaturas elevadas (SIGRIST, 1988).

ARRIOLA et al. (1975) observaram que durante a maturação, à temperatura ambiente de 24°C, a acidez titulável dos mamões aumentava e que, quando os frutos estavam "passados", ela decrescia. O mesmo comportamento foi relatado por CIVETTA et al. (1965), com mamões colombianos, e por MOSCA (1992), com mamões 'Sunrise Solo', à temperatura ambiente de 29°C.

CHITARRA & CHITARRA (1990) afirmam que a capacidade tampão de alguns sucos permite que ocorram grandes variações na acidez titulável, sem variações apreciáveis no pH.

MOSCA (1992) relata que, em seus experimentos, a acidez titulável e o pH não foram afetados pela aplicação de cera. O mesmo também foi observado por TAVARES (1993) trabalhando com goiaba.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Localização do Pomar

Os frutos foram obtidos nos pomares da fazenda Prodesiana localizada no município de Baraúna-RN, que apresenta clima BSwh' segundo a classificação de Köppen, tendo coordenadas geográficas 5° 5' S de latitude e 37° 38' W de longitude e altitude de 110 m (MEDINA & MAIA NETO, 1989).

O pomar, instalado em Cambissolo Eutrófico e irrigado por microaspersão, compunha-se de plantas com 13-14 meses de idade dispostas em espaçamento 3,0m x 3,0m.

3.2 - Colheita dos frutos, preparo das amostras e armazenamento.

Os frutos foram colhidos manualmente no estágio "de vez", caracterizado pelo início de mudança de coloração da casca com transição do verde-escuro para o verde-claro, nas primeiras horas da manhã.

Depois de colhidos, e acondicionados em caixas de papelão forradas com papel jornal, foram transportados até o Laboratório do Departamento de Fitotecnia da Escola Superior de Agricultura de Mossoró-ESAM.

Após a escolha de 3 amostras compostas de 2 frutos, usadas para caracterizar o ponto de colheita, os mamões foram separados em 18 lotes de 15 frutos. Estes lotes de frutos, separados de 3 em 3, foram submetidos à lavagem em água corrente e à aplicação ou não de cera 'Sta. Fresch', FMC do Brasil, e de cortes na casca, constituindo os seguintes tratamentos:

A - Imersão em água - sem cortes

D - Imersão em água - com cortes

B - Imersão em cera (1:6) - sem cortes

E - Imersão em cera (1:6) - com cortes

C - Imersão em cera (1:3) - sem cortes

F - Imersão em cera (1:3) - com cortes

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial do tipo 3×2 , com 3 repetições. A imersão em água ou em cera foi efetuada durante 3 minutos, sendo em seguida efetuados os cortes transversais nas extremidades dos frutos e longitudinais ao longo do corpo do fruto, nos 9 lotes dos tratamentos D, E e F.

Em cada um dos lotes (parcelas) armazenadas sob condições ambientais ($29,3 \pm 3^\circ \text{C}$; $54,4 \pm 3,9\% \text{UR}$), foram separados e enumerados ao acaso 3 frutos, para o acompanhamento diário da perda de peso e evolução da coloração. No 8^a dia, esses mesmos frutos foram avaliados com relação aos níveis de infestação de doenças. Os 12 frutos restantes de cada parcela foram empregados para a realização das análises químicas e da análise sensorial.

3.3 - Avaliações

As análises físicas foram realizadas com 3 frutos selecionados em cada parcela.

As análises químicas foram efetuadas aos 4, 6 e 8 dias após o armazenamento dos frutos, obtendo-se ao acaso amostras compostas de 2 frutos por parcela, que após a trituração em liquidificador, para a obtenção do suco, foram usadas para determinação de:

— Perda de peso: em porcentagem, considerando-se a diferença observada entre o peso inicial e aquele obtido na avaliação diária;

— Coloração: com a atribuição diária de notas, seguindo uma escala de 1 a 5, conforme metodologia adaptada de SAMPAIO (1979);

— Índice de infestação de doenças: considerando-se a relação entre os frutos com e sem sintomas aparentes de podridões aos 8 dias após o armazenamento;

— Acidez total titulável (ATT): às amostras de 10ml do suco foram adicionados 50 ml de água destilada e tituladas com solução padronizada de hidróxido de sódio 0,1N, tendo como indicador o azul de bromotimol, sendo os dados expressos em gramas de ácido cítrico/100 gramas de polpa, conforme TRESSLER & JOSLYN (1961);

— Sólidos solúveis totais (SST): com o uso de um refratômetro de bolso, sendo os resultados expressos em °Brix (TRESSLER & JOSLYN, 1961);

— Relação SST/ATT: pela relação entre o teor de sólidos solúveis (SST) e a acidez total titulável (ATT);

— pH: em um potenciômetro digital DMPH-2.

3.4 - Análise sensorial

Aos 8 dias após o armazenamento dos frutos foram obtidas ao acaso amostras

compostas de 2 frutos por tratamento e submetidas a um painel de 8 provadores, constituído aleatoriamente por professores, estudantes e servidores da Escola Superior de Agricultura de Mossoró-ESAM. A avaliação foi realizada num sistema de escala não estruturada, sendo os dados transformados em números com relação à preferência.

3.5- Análise Estatística

A evolução da perda de peso foi ajustada em cada um dos tratamentos isoladamente a curva de regressão pelo software Table Curve v. 2 (Jandel Scientific © 1991-1994).

Os parâmetros que envolveram análise química dos frutos foram submetidos a análise de variância através do software SPSS/PC+ v. 4.0.1 (SPSS Inc. © 1984-1990).

Os parâmetros índice de infestação de doenças, coloração externa e análise sensorial não foram submetidos a análise estatística por não apresentarem normalidade e/ou homogeneidade.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 - Perda de peso

Houve uma evolução diária na perda de peso dos frutos como resultado da atividade metabólica (Figura 1). A perda de peso média foi da ordem de 13,34%, aos 8 dias de armazenamento, a qual foi bem mais elevada do que aquela relatada por PANTASTICO (1979) e MOSCA (1992), podendo ser associada às condições de armazenamento e relacionada diretamente com o efeito dos tratamentos aplicados, pois, segundo PANTASTICO (1979), a diminuição da perda de peso é conseguida com a redução da taxa de respiração e, conseqüentemente, com a redução da perda de água causada pelo déficit de pressão de vapor.

Confirmando o efeito dos tratamentos no aumento da perda de peso, constatou-se que naqueles em que os frutos não sofreram cortes na casca (A, B, C) a perda de peso média no período de armazenamento foi de 7,97%, ao passo que foi de 18,71% nos frutos dos tratamentos (D, E, F), nos quais os cortes foram praticados. Esse aumento de 10,74% na perda de peso dos mamões cortados, provocou uma perda de aparência visual, devido ao murchamento, amolecimento, flacidez e, conseqüentemente, redução no período de

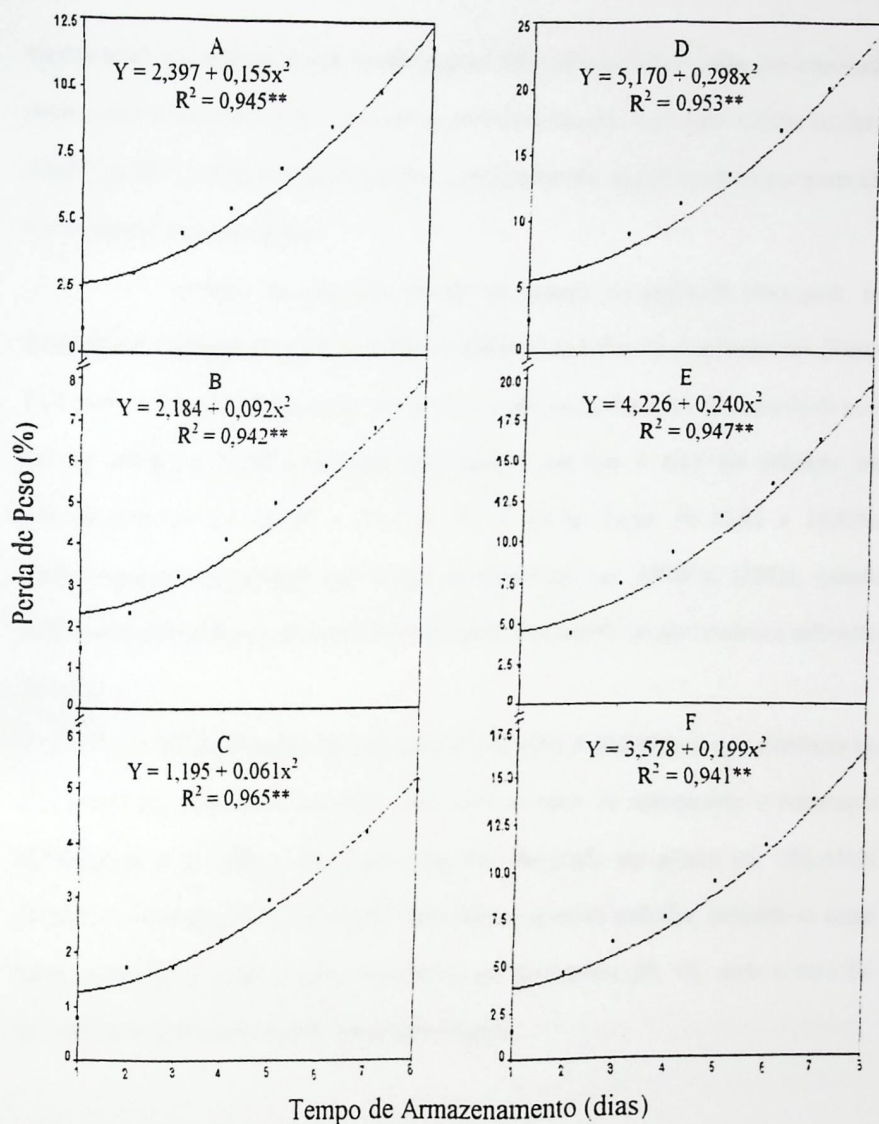


FIGURA 1 - Evolução da perda de peso em frutos de mamões "Sunrise Solo", submetidos ao tratamento testemunha (A), a aplicação de cera nas concentrações de 1:6 (B,E) e 1:3 (C,F) e de cortes na casca (D,E,F), mantidos sob condições ambientais ($29,3 \pm 0,3^\circ\text{C}$; $54,6 \pm 3,9\%$ UR). ESAM. Mossoró-RN, 1995.

conservação pós-colheita. Essas transformações mais pronunciadas podem ser explicadas pelas reações bioquímicas que ocorrem nos frutos submetidos a qualquer injúria mecânica (PANTASTICO, 1979), como por exemplo, a realização dos cortes na casca por parte dos consumidores da nossa região.

O efeito da cera "Sta Fresch" na redução da perda de peso pode ser destacada ao confrontar os valores médios encontrados aos 8 dias de armazenamento (Figura 1). Constatou-se que nos tratamentos em que a cera não foi aplicada (A, D) a perda de peso foi da ordem de 17,18%, enquanto que naqueles em que a cera foi utilizada nas concentrações de 1:6 (B, E) e 1:3 (C, F) as perdas foram de 12,82 e 10,02%, respectivamente, concordantes com o que foi observado por MOSCA (1992), quando comparada a perda de peso do tratamento testemunha com aquela do que recebeu a aplicação de cera.

O efeito redutor da cera na perda de peso é atribuído a sua eficiência no fechamento dos estômatos e lenticelas, diminuindo as taxas de transpiração e respiração (KHEDKAR et al., 1982). Esse efeito marcante, destacado em goiaba por ORLANDI (1991) e TAVARES (1993), também foi observado no presente trabalho, tomando-se como base os valores de perda de peso observados nos tratamentos (B, C), onde a cera foi aplicada sem que os frutos fossem submetidos a cortes.

4.2 - Coloração externa e índice de infestação de doenças

A evolução diária e progressiva da coloração externa dos frutos teve início no primeiro dia no tratamento (F) que recebeu cortes e cera na concentração de 1:3,

enquanto que nos demais tratamentos (A, B, C, D, E) iniciou-se a partir do segundo dia de armazenamento (Figura 2), provavelmente, como consequência das transformações metabólicas. As mudanças na cor da casca dos frutos foram mais expressivas nos tratamentos em que se praticaram cortes (D, E, F), estando esses frutos com mais de 99% da casca amarelo, aos 5 dias de armazenamento. Essa rápida evolução do amadurecimento está intimamente relacionada com os ferimentos praticados na casca, o que, por sua vez, eleva a taxa de respiração e intensificam as reações a nível estrutural, provocando a redução no conteúdo de clorofila e promovendo o surgimento de pigmentos, o que é característico do processo de amadurecimento.

O amadurecimento embora não tenha se manifestado com a mesma intensidade no tratamento testemunha (A) e nem nos tratamentos que receberam cera nas concentrações de 1:6 (B) e 1:3 (C), respectivamente, também foi registrado, aos 8 dias de armazenamento. Essa evolução mais lenta pode ser atribuída ao estágio de maturação em que se encontravam os frutos no momento do armazenamento e não efeito dos tratamentos, possibilitando o retardamento da destruição das clorofilas e da síntese de pigmentos antociânicos e carotenóides, o que também foi observado por PATTERSON (1970).

Os frutos dos tratamentos que receberam a aplicação de cera sem cortes, apresentaram uma melhoria na aparência, como consequência do brilho mais acentuado, além de aumentar o período de conservação e manter a qualidade química dos mesmos, o que também foi observado por AHLAWAT et al. (1980).

Os níveis de infestação de doenças foram afetados pelos tratamentos aplicados (Figura 3). A porcentagem de sintomas aparentes de podridões na superfície da casca foi da ordem de 100% aos 8 dias de armazenamento, quando os frutos

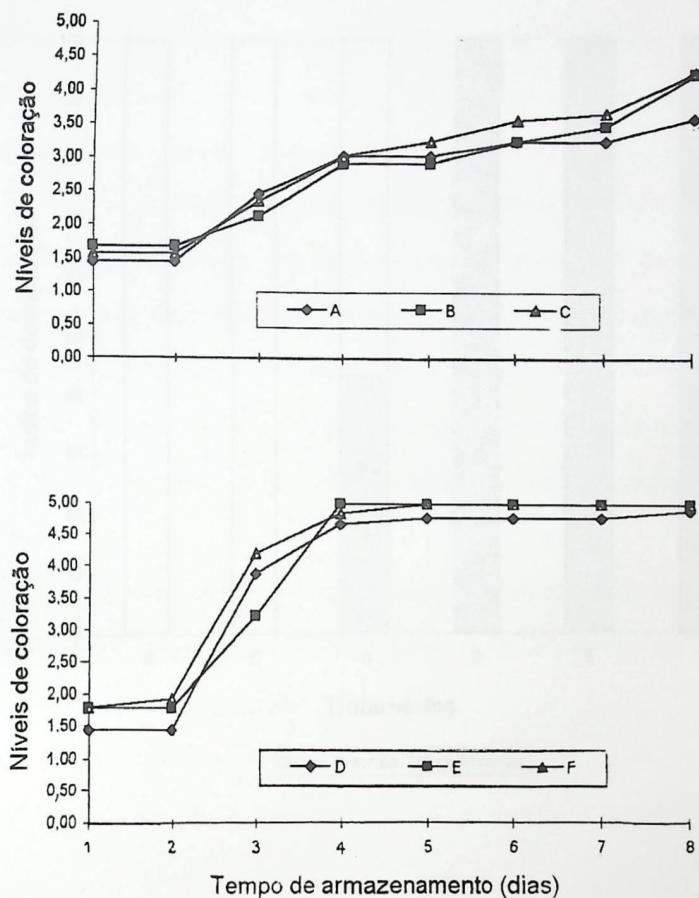


FIGURA 2 - Evolução da coloração externa em mamões "Sunrise Solo", submetidos ao tratamento testemunha (A), a aplicação de cera nas concentrações de 1:6 (B, E) e 1:3 (C, F) e de cortes na casca (D, E, F), mantidos sob condições ambientais ($29,3 \pm 0,3$ °C; $54,6 \pm 3,9\%$ UR). ESAM, Mossoró-RN, 1995.

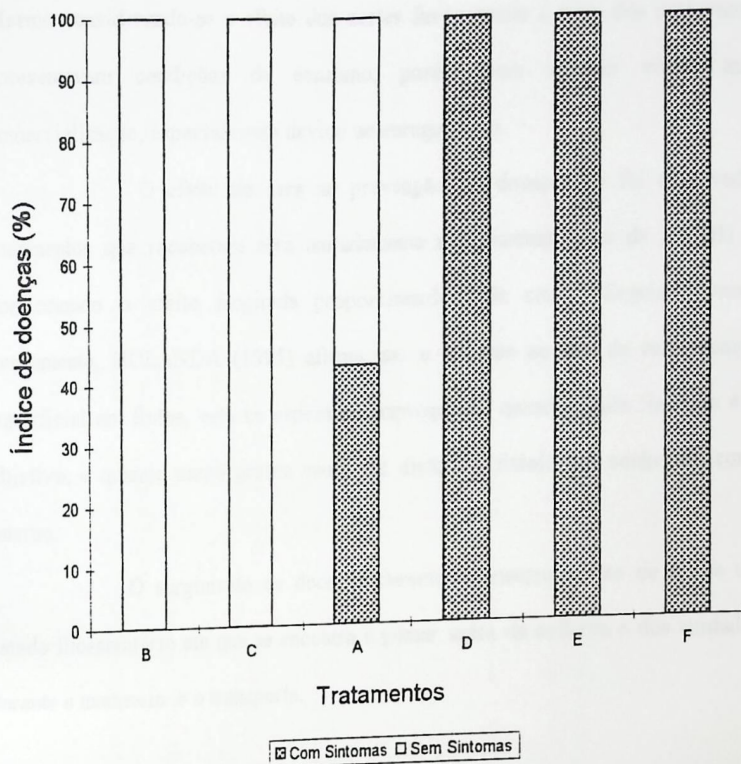


FIGURA 3 - Porcentagem de frutos de mamões "Sunrise Solo", com sintomas aparente de podridões no 8º dia de armazenamento, submetidos ao tratamento testemunha (A), a aplicação de cera nas concentrações de 1:6 (B, E) e 1:3 (C, F) e de cortes na casca (D, E, F), mantidos sob condições ambientais ($29,3 \pm 0,3$ °C; $54,6 \pm 3,9\%$ UR). ESAM, Mossoró-RN, 1995.

apresentavam-se quase totalmente amarelos nos tratamentos que receberam cortes (D, E, F). Mesmo considerando-se o efeito dos cortes favorecendo a ação dos patógenos, os frutos apresentavam condições de consumo, porém com aspecto visual impróprio à comercialização, especialmente devido ao enrugamento.

O efeito da cera na prevenção de doenças só foi observado naqueles tratamentos que receberam cera isoladamente nas concentrações de 1:6 (B) e 1:3 (C), confirmando o efeito fungicida proporcionado pela cera. Seguindo essa linha de pensamento, HOLANDA (1995) afirma que o sucesso no uso da cera, como cobertura superficial em frutos, está na espessura empregada: quando muito fina não é atingido o objetivo, e quando muito grossa causa um distúrbio fisiológico conhecido como colapso interno.

O surgimento de doenças durante o armazenamento de frutos depende do estado fitossanitário em que se encontra o pomar antes da colheita e dos cuidados tomados durante o manuseio e o transporte.

4.3 - Sólidos solúveis totais, acidez total titulável, pH e a relação SST/ATT

Aos 3 dias de armazenamento, constatou-se uma elevação nos valores de SST (Tabela 1), nos frutos dos tratamentos submetidos a cortes. Essa tendência pode ser associada ao processo de biossíntese e degradação de polissacarídeos (GARCIA, 1980; PÁDUA, 1988). Nos outros dois períodos de armazenamento, verificou-se uma tendência de estabilização dos valores de SST, demonstrando que os mamões já haviam atingido a maturação, quando, em função da senescência, já apresentavam uma tendência de redução

TABELA 1 - Valores médios¹ de Sólidos Solúveis Totais (SST), Acidez Total Titulável (ATT), Relação SST/ATT e pH obtidos de amostras "Sunrise Solo" (submetidos a tratamentos de cortes e aplicação de cera) em três épocas de amostragem durante o período de maturação. Mossoró-RN, 1995.

Tratamentos	SST (° Brix)			ATT (g/100ml)			SST/ATT			pH	
	Épocas de amostragem (dias)			Épocas de amostragem (dias)			Épocas de amostragem (dias)			Épocas de amostragem (dias)	
	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5
Com cortes	12,0 A	12,1 A	12,1 A	0,925 A	0,984 A	0,998 A	10,61 A	12,57 A	12,05 A	4,74 A	4,78 A
Sem cortes	10,4 B	11,2 A	11,2 A	1,148 B	1,037 A	1,005 A	11,57 A	11,54 A	11,34 A	4,32 A	5,01 B
Cera 0:0	11,8 A	12,5 A	11,8 A	1,112 A	0,990 A	0,965 A	11,07 A	12,75 A	12,39 A	4,78 A	4,98 A
Cera 1:6	10,4 A	10,5 A	10,9 A	0,939 A	1,087 A	0,940 A	11,11 A	11,03 A	11,14 A	4,78 A	4,91 A
Cera 1:3	11,5 A	11,8 A	12,1 A	1,059 A	0,955 A	1,048 A	11,10 A	12,38 A	11,56 A	4,78 A	5,29 A

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, em cada grupo de tratamento, não diferem estatisticamente pelo teste F.

nos valores (CHAN, 1979).

A utilização da cera não influenciou os valores de SST dos frutos (Tabela 1). Esse comportamento, também observado em goiaba (TAVARES, 1993), demonstra que parece não ter havido influência negativa no processo de maturação dos frutos, consequência do processo de anaeróbico da respiração.

Com o desenvolvimento dos frutos durante o período de armazenamento, observou-se uma tendência de redução da acidez, como consequência direta do amadurecimento, concordando com SIGRIST (1988) (Tabela 1).

Em todas as épocas de avaliação, os valores de ATT dos frutos submetidos aos cortes na casca apresentaram aos 3 dias após o armazenamento, uma menor acidez como consequência direta da aceleração da taxa respiratória e, do consumo dos ácidos orgânicos com a maturação.

Os valores de pH (Tabela 1) apresentaram uma elevação gradual com o avanço do desenvolvimento fisiológico dos frutos, independente das épocas de amostragem e dos tratamentos aplicados, associada a diminuição da acidez com o amadurecimento dos frutos (CHITARRA & CHITARRA, 1990). A variação observada aos 5 dias de armazenamento, nos frutos com e sem cortes, deve estar associada às diferenças nos estádios de maturação.

A relação SST/ATT reflete as características de sabor dos frutos sendo usada como índice representativo da qualidade (HOLLAND, 1993). Essa relação não foi influenciada pela aplicação de cera, demonstrando que a aplicação desse produto, propiciou uma melhor aparência e uma redução na perda de peso, não interferindo na qualidade dos frutos.

4.4 - Análise Sensorial

De acordo com SOUZA (1984), a preferência do consumidor brasileiro recai por frutos com sabor mais adocicado, enquanto os consumidores estrangeiros, segundo MORAIS (1988), por frutos mais ácidos.

Não houve preferência significativa dos avaliadores pelos frutos de nenhum tratamento (Figura 4), como era de se esperar considerando-se a maior perda de peso obtida nos frutos submetidos a cortes pelo aumento nos teores de açúcar (Figura 1), tornando-se mais adocicados. Contudo, isso não foi verificado nas análises químicas (Tabela 1).

Como pode ser observado, a aplicação de cera não proporcionou alteração no sabor e na textura, na interpretação dos avaliadores, quando da análise sensorial. Assim, pode ser usada como alternativa na solução de parte dos problemas surgidos na pós-colheita, como forma de prolongamento da vida de prateleira, além de tornar os frutos mais atraentes pelo brilho proporcionado.

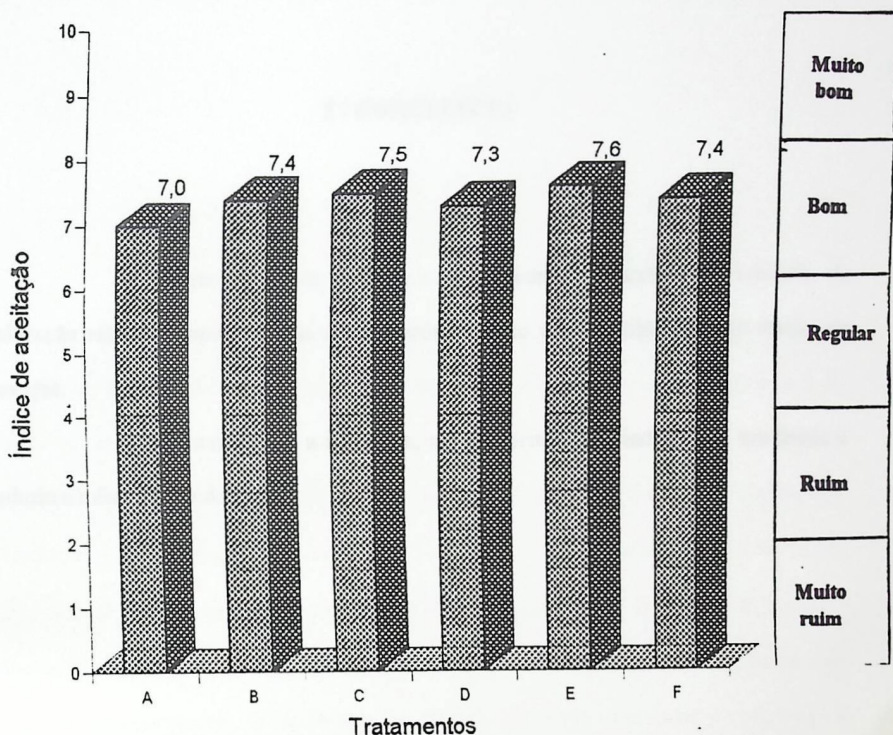


FIGURA 4 - Análise sensorial em mamões "Sunrise Solo", submetidos ao tratamento testemunha (A), a aplicação de cera nas concentrações de 1:6 (B, E) e 1:3 (C, F) e de cortes na casca (D, E, F), mantidos sob condições ambientais ($29,3 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$; $54,6 \pm 3,9\%$ UR). ESAM, Mossoró-RN, 1995.

5 - CONCLUSÕES

- O corte dos frutos acelerou o metabolismo de maturação, a evolução da coloração externa, proporcionando maior perda de peso e susceptibilidade ao ataque de doenças.

- A cera melhorou a aparência, não conferiu sabor indesejável aos frutos e reduziu a infestação de doenças.

6 - RESUMO

Mamões 'Sunrise Solo' colhidos no estágio "de vez" foram avaliados para determinar o efeito de cortes (longitudinais ao longo do corpo do fruto e transversais nas extremidades) e da aplicação de cera na maturação e na conservação de frutos armazenados sob condições ambientais. Separados em 18 lotes de 15 frutos, submetidos à lavagem em água corrente e à imersão numa solução de cera nas proporções de 1:6 e 1:3 por 3 minutos, e armazenados sob condições ambientais ($29,3 \pm 0,3$ °C e $54,6 \pm 3,9$ % U.R.). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial do tipo 3 x 2 com 3 repetições. Foram avaliadas diariamente a perda de peso e a mudança de cor da casca. Aos 8 dias de armazenamento, determinou-se o índice de infestação de doenças e realizou-se a análise sensorial. Aos 3, 5 e 7 dias de armazenamento foi feita a determinação das seguintes características: acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), a relação SST/ATT e o pH. A cera melhorou a aparência, não conferiu sabor indesejável aos frutos e reduziu a infestação de doenças, o corte acelerou a maturação, aumentou a perda de peso e a incidência de doenças.

7. BIBLIOGRAFIA CITADA

- AHLAWAT, V. P.; YAMDAGNI, R.; JINDAL, P. C. Studies on the effect of post-harvest treatments on storage behavior of guava (*Psidium guajava* L.) cv. Sardar (L-49). **Haryana, Agricultural University Journal of Research**, Hisar, v. 10, n.2, p.242-247, 1980.
- ALVES, R. E. Acerola (*Malpighia emarginata* D. C.): Fisiologia da maturação e armazenamento refrigerado sob atmosfera ambiente e modificada. Lavras-MG: ESAL, p.199, 1993 (Tese de mestrado).
- AKAMINE, E. K. & GOO, T. Relationship between surface color development and total soluble solids in papaya. **HortScience**, v.6, n.6, p.567, 1971.
- AKAMINE, E. K. & GOO, T. **Respiration ethylene production and shelf life extension in irradiated papaya fruit after storage under simulated shipping condition**. Hawaii: Agricultural Experiment Station, Univ. Hawaii, 1977. 13p (Tech. Bull., 93).
- ARRIOLA, M. C.; MADRID, M. C. & ROLZ, C. Some physical and chemical changes in papaya during its storage. **Proc. Trop. Reg. Am. Soc. Hort. Sci.**, v.19, p. 97, 1975.
- BISSOLI Jr, V. Qualidade de mangas (*Mangifera indica*, L.) cv. Tommy Atkins sob influência da pulverização pré-colheita dos frutos com cálcio e boro. Lavras-MG: ESAL, 1992. 86p. (Dissertação de mestrado).

- BENZA, J. C.; CARRASCO, V. B. & RODRIGUES, J. B. Status del mejoramento del papaya en la Malina, Perú. *Agronomia Tropical*, v. 17, n.4, p.381-389, 1967.
- BROWN, B. I. Postharvest studies on guava. *Australian Horticultural Research Newsletter*, n.55, p.152-153, 1983.
- CARVALHO, V. D. de. Qualidade e conservação pós-colheita de goiabas. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.17, n.179, p. 48-54, 1994.
- CASTRO, J. V. Aspectos biológicos de deterioração de frutas e hortaliças: respiração, transformações químicas, transpiração e danos fisiológicos. In: BLEINROTH, E. W. (Coord.). *Curso de transporte refrigerado de frutas e hortaliças*. Campinas: ITAL, 1983. 163p.
- CHAN Jr., H. T. Sugar composition of papayas during fruit development. *HortScience*, v.14, n.2, p.140-141, 1979.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras-MG: ESAL/FAEPE, 1990, 293 p.
- CIVETTA, A.; GAITAN, F. & MULLER, C. Some physical and chemical changes in papaya during its storage and ripening. *Rev. Inst. Invest. Tecnol.*, Bogota, v.7, p. 33-45, 1965.
- GARCIA, L. L. Fisiologia de pós-colheita, maturação controlada, armazenamento e transporte do mamão. In: *Cultura do mamoeiro*. Piracicaba: Livrocere, p.253-260, 1980.
- GEMMEL, A. R. Floração e frutificação. In: GEMMEL, A. R. (Coord.). *Anatomia do vegetal em desenvolvimento*. São Paulo: EPU/EDUSP, p.59-73, 1981.
- HOLLAND, N. Conservação pós-colheita de pêssegos (cv. Biuti): interação entre cálcio e temperatura. Lavras-MG: ESAL, p. 116, 1993 (Tese de mestrado).

- HOLANDA, R. H. M. de. Conservação da goiaba "Paluma" colhida em diferentes estádios de maturação. Mossoró: ESAM, 1995. 22p. (Monografia de graduação).
- HOLMES, A. D. Factors that affect the storage life of Butternut squashes. *Food Technology*, n.5, p.372-373, 1951.
- KHEDKAR, D. M.; ANSARWADKAR, K. W.; DABHADE, R. S.; BALLAL, A. L. Extension of storage life of guava var. L-49. *Indian Food Packer*, Calcuta, v.36, n.2, p.49-52, 1982.
- MANICA, I. Fruticultura tropical - mamão. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. 255p.
- MEDGLASSON, W. B. Ethylene and fruit ripening. *HortScience*, v. 20, n. 1, p.51-54, 1985.
- MEDINA, B. F.; MALA NETO, J. M. Probabilidade de precipitação para a estação chuvosa do Estado do Rio Grande do Norte. Mossoró: ENA/ESAM, 1989. 47p. (Boletim Técnico, 010).
- MEDLICOTT, A. P.; N'DIAYE, M.; SIGRIST, J. M. M. Harvest maturity and concentration and exposure time to acetylen influence initiation of ripening in mango. *Journal of American Society for Horticultural Science*, v.115, n.3, p. 426-430, 1990.
- MORAIS, D. M. de. Desenvolvimento e maturação pós-colheita de frutos de manga (*Mangifera indica* L.) cv. Ubá. Viçosa: UFV, 1988. 36p. (Dissertação de mestrado).
- MOSCA, J. L. Conservação pós-colheita de frutos do mamoeiro (*Carica papaya* L.) 'Improved Sunrise Solo Line 72/12', com utilização de filmes protetores e cera, associados a refrigeração. São Paulo: UNESP, 1992. 91p. (Tese de mestrado).
- ORLANDI, M. M. Uso de cera na conservação Pós-colheita de frutos de goiabeira (*Psidium guajava* L.). Jöbiticabal: FCAV-UNESP, 1991. 37p. (Monografia de graduação).

PÁDUA, T. de. Fisiologia pós-colheita, maturação controlada e armazenamento do mamão.

Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 12, n.134, p. 59-62, 1986.

PANTASTICO, E. B. *Fisiologia de la postrecoleccion manejo y utilizacion de frutas y hortalizas tropicais y subtropicais*. (Traduzido por Ambrósio, A. M.) México: Continental, 1979. 663p.

PATTERSON, M. E. The role of ripening in the affairs of man. *Hortscience*, v. 5, n 1, p. 30-33, Feb. 1970.

PEDROSA, J. F. Caracterização agrônômica e qualidade de plantas e frutos de introduções e híbridos de *Cucurbita máxima*, *Duchesne* e *Cucurbita moschata*, *Duchesne*. Viçosa: UFV, 1981. 164p. (Tese de Doutorado).

RUGGIERO, C. Situação da cultura do mamoeiro no Brasil. In: *Mamão*. Jaboticabal: FCAV-UNESP, p.5-18, 1988.

RUGGIERO, C. ; DURIGAN, J. F. Colheita e manejo de mamão. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n.134, p. 53-58, 1986.

SALES, J. R. J de. Vida útil pós-colheita de mangas cvs Tommy Atkins e Van Dyke: influência da temperatura e do estágio de maturação. Mossoró: ESAM, 1994. 57p. (Tese de mestrado).

SALUNK, D.K.; DESAI, B.B. *Pastharvest biotechnoloy of vegetables*. Florida: CRC Press, v. 2, 1984. 196p.

SAMPAIO, V. R. Controle em pré e pós-colheita das podridões de frutos de mangueira (*Mangifera indica*, L.). Piracicaba: ESALQ, 1979. 113p. (Tese de doutorado).

SIGRIST, J. M. M. Distúrbios fisiológicos e pelo frio. In: BLEINROTH, E. W. (Coord.).

Tecnologia de pós-colheita de frutos tropicais. Campinas: ITAL, p.35-42, 1988.

- SILVA, G. G. Armazenamento de melão híbrido gold mine e duna, sob condições ambientais. Mossoró: ESAM, 1993, 32p. (Monografia de graduação).
- SINGH, K.; CHAUHAW, K. S. Effects of pre-harvest application of calcium potassium and alar on fruit quality and storage life of guava fruits. **Haryana, Agricultural University Journal of Research**, Hissar, v. 12, n. 4, p. 644-654, 1982.
- SINGH, R.V.; JOSHI, M. C.; RAM, H. B.; BISHI, N. S.. Effect of wax coating & prepackaging on the storage behaviour of guava cv. Allahabad Safeda. **Indian Food Packer**, Calcuta, v. 38, n.6, p. 80-85, 1984.
- SOUZA, S. J. F. de. Composição de onze cultivares de manga produzidas em Visconde de Rio Branco-MG, visando ao consumo natural e a elaboração de geléia. Viçosa-MG: UFV, 1984. 53p. (Dissertação de mestrado).
- SPEIRS, J.; BRADY, C. J. Modification of gene expression in ripening fruit. **Australian Journal of Plant Physiology**, Victoria, v. 18, p. 519-532, 1991.
- TRESSLER, D. K.; JOSLYN, M. A. Fruits and vegetables juice processing technology. Westport: AVI, 1961. 1028p.
- TAVARES, J. C. Efeitos da refrigeração, cera, fungicida e cálcio na conservação pós-colheita da goiaba paloma (*Psidium guajava* L.). São Paulo: UNESP, 1993. 93p. (Tese de doutorado).
- WARDLAW, C. W.; LEONARD, F. R. The storage and physiology of tropical fruits. **Tropical Agriculture**, Japan, v. 12, n. 12, p. 313-319, 1935.

8 - APÊNDICE

QUADRO 1 - Valores médios diários da umidade relativa do ar (%) e da temperatura (°C), durante o período em que os frutos foram mantidos sob condições ambientais. ESAM, Mossoró -RN, 1995.

DATA	UR(%)	TEMP.(°C)
05/09/95	50,3	29,5
06/09/95	51,3	29,6
07/09/95	51,3	29,4
08/09/95	56,7	29,2
09/08/95	60,0	29,0
10/09/85	51,3	29,4
11/09/95	53,0	29,0
12/09/95	58,7	28,6
13/09/95	59,0	28,9
MÉDIA	54,6	29,3
D. PADRÃO	3,9	0,3

UFERSA SIGAA - BIBLIOTECAS



SIGAA

2010076202