

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL

VIVIANE LUCAS SILVA MANSUR XAVIER

**PROCESSAMENTO MÍNIMO DE MAMÃO E ABACAXI:
RESPOSTAS FISIOLÓGICAS, BIOQUÍMICAS E
MICROBIOLÓGICAS.**

VITÓRIA

2007

VIVIANE LUCAS SILVA MANSUR XAVIER

**PROCESSAMENTO MÍNIMO DE MAMÃO E ABACAXI:
RESPOSTAS FISIOLÓGICAS, BIOQUÍMICAS E
MICROBIOLÓGICAS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal do Centro de Ciências Humanas e Naturais da Universidade do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Biologia Vegetal, na área de Fisiologia pós-colheita.

Orientado pelo Prof^o. Dr^o. Luiz Fernando Ganassali de Oliveira Júnior,

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Diolina Moura Silva.

VITÓRIA

2007

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

X3p Xavier, Viviane Lucas Silva Mansur, 1980-
 Processamento mínimo de mamão e abacaxi : respostas fisiológicas,
 bioquímicas e microbiológicas / Viviane Lucas Silva Mansur Xavier. –
 2007.
 105 f. : il.

 Orientador: Luiz Fernando de Oliveira Ganassali Júnior.
 Co-Orientadora: Diolina Moura Silva.
 Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo,
 Centro de Ciências Humanas e Naturais.

 1. Abacaxi. 2. Mamão. 3. Frutas – Armazenamento. 4. Frutas –
 Processamento mínimo. I. Ganassali Júnior, Luiz Fernando de Oliveira. II.
 Silva, Diolina Moura. III. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro
 de Ciências Humanas e Naturais. IV. Título.

CDU: 57

VIVIANE LUCAS SILVA MANSUR XAVIER

**PROCESSAMENTO MÍNIMO DE MAMÃO E ABACAXI:
RESPOSTAS FISIOLÓGICAS, BIOQUÍMICAS E
MICROBIOLÓGICAS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal do Centro de Ciências Humanas e Naturais da Universidade do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Biologia Vegetal, na área de Fisiologia pós-colheita.

Aprovada em 14 de Dezembro de 2007.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof.º Dr.º Marco Antônio Bacarin.
Universidade Federal de Pelotas.

Prof.º Dr.º Reginaldo Bezerra dos Santos.
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof.º Dr.º Luiz Fernando Ganassali de Oliveira Júnior
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador.

Pro.^a Dr.^a Diolina Moura Silva
Universidade Federal do Espírito Santo
Coorientadora.

A Ivan, Rosely e Ana Lucia, que me deram oportunidade e vida.

A Ewerton, por amor.

AGRADECIMENTOS.

A Deus por sempre me guiar.

Aos professores do programa, pelo ensinamento e ajuda.

As “meninas” da pós, por todos os momentos.

A Facitec pela bolsa de mestrado.

Ao Laboratório Quintão pela realização das análises microbiológicas

Ao Prof.º Luiz Fernando, pela amizade, paciência e orientação.

A Prof.ª Diolina pelo crescimento pessoal, antes até do que o profissional.

A Ketney e Lislane pela amizade incondicional em todas as horas. Meninas conseguimos!!!!

A Wilka, pela amizade e pelos dias presas dentro do laboratório comendo mamão e abacaxi.

As meninas da Dil, Sabrina, Mariela, Gabriela, Priscila, Denise, Mônica, pelas ajudas e conversas (CVV's) nesses 2anos.

A Sigrid, também pelas conversas, mas em especial pela ajuda no laboratório. Obrigada Sigrid!!!!

A Camilla e Fabrício pela ajuda e apoio moral nas horas difíceis.

Ao Prof.º Reginaldo pelos reagentes emprestados e doados.

Ao Rodrigo, Emerson, Érika pela ajuda no laboratório.

A Ivan e Rosely, meus avós que me deram a oportunidade de chegar até aqui.

A Ana Lucia, minha mãe que me deu a vida e deu sua vida por nós.

Ao José Buffon, pelo apoio, mas em especial pela oportunidade de está aqui.

A Tia Penha, Rafael e Rildo, pelo carinho.

Ao Dú, que esteve do meu lado para enfrentar qualquer obstáculo que aparecesse, pelo amor e atenção. Te Amo!!!!

“A melhor recompensa pelo trabalho não é o que a pessoa ganha, mas o que ela se torna através dele.”

Autor Desconhecido.

RESUMO

O processamento mínimo é uma forma de oferecer um produto fresco e de consumo imediato. Desta forma foram realizados estudos ligados às respostas fisiológicas, bioquímicas e microbiológicas de mamão e abacaxi minimamente processados, a fim de manter a qualidade do produto e aumentar sua vida de prateleira. Foram conduzidos quatro experimentos. Avaliou-se as qualidades físicas e químicas do mamão 'Formosa' e do abacaxi 'Pérola' minimamente processado, submetido a diferentes tipos de agentes sanitizantes: o controle, com $\text{Ca}(\text{OCl})_2$, radiado com luz ultravioleta e com NaOCl . Ao final, foram acondicionados em embalagens de PP (52 μm) armazenados em estufa tipo BOD. A cada dois dias foram realizadas as seguintes análises para os experimentos: sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH, perda de matéria fresca (PMF), relação SS/AT, análises microbiológicas, vitamina C e atividade da pectinametilesterase (PME). No último dia, para um experimento com mamão, o teste de preferência. Para o processamento mínimo de mamão, no geral, as características físicas e químicas foram mantidas ideais para consumo, os agentes sanitizantes foram eficientes para o controle microbiológico e o tratamento com $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ retardou a senescência dos frutos. No processamento mínimo de abacaxi 'Pérola' o tratamento com radiação ultravioleta não foi recomendado, pois o mesmo altera bruscamente o metabolismo dos frutos, todos os agentes sanitizantes foram recomendados para o controle microbiológico por 6 dias independente da temperatura e no estágio de maturação. Os frutos trabalhados não apresentaram atividade da pectinametilesterase.

PALAVRA CHAVE: processamento mínimo; mamão 'Formosa'; abacaxi 'Pérola'; sanitização; vida de prateleira.

ABSTRACT

The minimum processing is a way of making to offer the production of a fresh and immediate consumption product. This way, studies involving physiological, biochemical and microbiological answers of papaya and pineapple minimally processed were realized, in order to keep the product quality and increase the shelf-life. Four experiments were conducted. The papaya and pineapple physical and chemical qualities, submitted to different types of agents sanitizantes, were analyzed: the control, with $\text{Ca}(\text{OCl})_2$, radiated with ultraviolet light and with NaOCl . At the end, they were conditioned in packings of PP (52 μm) stored in BOD greenhouse. Each two days, the following analyses were accomplished for the experiments: the soluble solids content (SSC), titratable acidity (TA), SSC/TA ratio, pH, loss of fresh matter (PMF), microbiological analyses, vitamin C and activity of the pectinmethylesterase (PME). In the last day, for an experiment with papaya, the preference test. The minimally processed papaya, in general, retained physical and chemical ideal characteristics for consumption, the sanitation agents were efficient for microbiological control and the treatment with $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ delayed the fruit aging. In the minimum processing of pineapple 'Pérola' the treatment with ultraviolet radiation was not recommended, modifying abruptly the metabolism of the fruits. All of the sanitation agents were recommended for microbiological control for 6 days, independent of the temperature and maturation stadium worked the fruits didn't present activity of the pectinametilsterase. The analyzed fruits did not presented pectinmethylesterase activity.

Key-words: minimum processing, papaya 'Formosa', pineapple 'Pérola', sanitation, shelf-life.

LISTA DE ABREVEATURA

°C – grau centígrado

µg – micrograma

µL – microlitro

µl – microlitro

µm – micrometro

1-MCP - 1-metilciclopropeno

ACC - ácido 1-aminoacilciclopropano 1-carboxílico

AM – atmosfera modificada

ANVISA – Agencia Nacional da Vigilância Sanitária

AT – Acidez titulável

Ativ. – atividade

BB-200 – embalagem de filme de multicamada da Cryovac com 65 µm

BOD – Demanda bioquímica do oxigênio

Ca(OCl)₂ – Hipoclorito de cálcio

CaCl₂ – Cloreto de cálcio

CEASA – Central de Abastecimento do Espírito Santo

cm – centímetro

CO₂ – gás carbônico

ES – Espírito Santo

g – grama

ha – hectare

kJ – kilo jaule

L – litro

m – metro

M – molar

mg – miligrama

min. – minuto

mL- mililitro

N₂ – nitrogênio

NaOCl – hipoclorito de sódio

NaOH – Hidróxido de sódio

NMP – Número mais provável

Nº - número

ns – não significativo

O₂ – oxigênio

PBC – embalagem de poliolefínico

PG – poligalacturonase

pH – potencial hidrogeniônico

PME – pectinametilesterase

PMF – perda de matéria fresca

PMP – Produto minimamente processado

PP – polipropileno

ppm – parte por milhão

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

SAM - S-adenosil L-metionina

seg. – segundo

sp – espécie

SS – sólidos solúveis

SS/AT – relação sólidos solúveis por acidez titulável

t – tonelada

T0 – tempo zero

U – unidade

UFC – unidade formadora de colônia

UR – umidade relativa

UV – ultravioleta

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1. Panorama Geral	13
2.1.1. A Cultura do Mamão	14
2.1.2. A Cultura do Abacaxi	16
2.2. Processamento Mínimo de Frutas.....	18
2.3. Alterações e influências no Processamento Mínimo de Frutas	19
2.3.1. Qualidade das Frutas.....	19
2.3.2. Sanitização	20
2.3.3. Esterilização UV.....	22
2.3.4. Microrganismos patogênicos	23
2.3.5. Respiração.....	24
2.3.6. Temperatura	25
2.3.7. Etileno	26
2.3.8. Atmosfera modificada	27
3. TRABALHOS.....	30
QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE MAMÃO 'FORMOSA' MINIMAMENTE PROCESSADO	31
RESUMO	31
ABSTRACT	32
I. INTRODUÇÃO	32
II. MATERIAIS E MÉTODOS.....	33
III. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
IV. CONCLUSÃO.....	43
V. AGRADECIMENTO.....	44
VI. REFERÊNCIAS.....	44
VII. APÊNDICE	46
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL SANITIZANTE ENTRE $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ E NaOCl EM MAMÃO 'FORMOSA' MINIMAMENTE PROCESSADO ...	47

RESUMO	47
ABSTRACT	48
I. INTRODUÇÃO	48
II. MATERIAIS E MÉTODOS.....	49
III. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	52
IV. CONCLUSÃO.....	60
V. AGRADECIMENTO.....	61
VI. REFERÊNCIAS.....	61
VII. APÊNDICE	63
UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES SANITIZANTES NO PROCESSAMENTO MÍNIMO DE ABACAXI 'PÉROLA'.	64
RESUMO	64
ABSTRACT	65
I. INTRODUÇÃO	65
II. MATERIAIS E MÉTODOS.....	66
III. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	70
IV. CONCLUSÃO.....	76
V. AGRADECIMENTO.....	76
VI. REFERÊNCIAS	76
VII. APÊNDICE	78
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE DIFERENTES AGENTES SANITIZANTES PARA O PROCESSAMENTO MÍNIMO DE ABACAXI 'PÉROLA'	79
RESUMO	79
ABSTRACT	80
II. INTRODUÇÃO	80
III. MATERIAIS E MÉTODOS.....	82
IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	84
V. CONCLUSÃO.....	92
VI. AGRADECIMENTO.....	92
VII. REFERÊNCIAS	92

I. APÊNDICE	95
4. CONCLUSÃO GERAL.....	96
5. REFERÊNCIAS	97