

[REDACTED]

ESTUDO DE PRODUTOS INDUSTRIALIZÁVEIS DO MAMÃO (*Carica Papaya*,
L.) CULTIVAR SOLO

[REDACTED]

[REDACTED]

ARMANDO BARBOSA BAYMA

[REDACTED]

[REDACTED]


DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DO CURSO DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ


FORTALEZA - 19[REDACTED]


Esta Dissertação foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia de Alimentos, outorgada pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida Universidade.


A citação de qualquer trecho desta Dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.




Armando Barbosa Bayma

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 2/9/86


Prof. Luciano Flávio Frota de Holanda
- Orientador -


Prof^a Zuleica Braga de Lima Guedes


Prof. Humberto Ferreira Oriã


Prof.  Gerardo Sérgio Francelino de Oliveira

À DEUS, sempre presente
À meu pai "in memoriam"
À minha mãe
Aos meus irmãos

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor LUCIANO FLÁVIO FROTA DE HOLANDA, pela criteriosa e imprescindível orientação durante todo o decorrer do curso.

Ao Coordenador do Curso de Mestrado em Tecnologia de Alimentos Professor GERALDO ARRAES MAIA pelo apoio e incentivos sempre manifestados.

Aos Professores ZULEICA BRAGA DE LIMA GUEDES, HUMBERTO FERREIRA ORIA e GERALDO SÉRGIO FRANCELINO DE OLIVEIRA, pelas valiosas sugestões que muito contribuíram para a realização deste trabalho.

A todos os professores e funcionários do Curso de Mestrado em Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em particular aos professores JOSÉ CALS GASPAR JUNIOR e RAIMUNDO WILANE DE FIGUEIREDO pela grande demonstração de amizade e ajuda sincera.

A SECRETARIA DE AGRICULTURA DO ESTADO DO MARANHÃO, ao FUNDO ESTADUAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO ESTADO DO CEARÁ e ao CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - CNPq, pela oportunidade e apoio financeiro para a realização do Curso de Mestrado.

Aos meus colegas de turma MARIA ALSENIER CARVALHO RODRIGUES, MARIA DO CARMO SCHETINI DE MORAES, NÁDIA ACCIOLY NOGUEIRA MACHADO e MARCO ANTONIO NOBRE PONTES, pelos dias inesquecíveis de bom convívio.

Agradeço também, EVÂNIA ALTINA MENDONÇA TEIXEIRA, MARIANA DE AQUINO PINHEIRO SMITH e a todos os outros colegas de Curso, que aqui não foram citados, mas que muito contribuíram nas horas precisas.

A laboratorista VANDIRA ALVES DO NASCIMENTO, ao Engº de Alimentos ANTENOR SILVA JUNIOR e aos demais funcionários

do laboratório de análises de alimentos, pela colaboração e amizade.

SUMÁRIO

	Página
<u>LISTA DE TABELAS</u>	ix
<u>LISTA DE TABELAS EM ANEXO</u>	xi
<u>LISTA DE FIGURAS</u>	xiv
<u>RESUMO</u>	xvii
<u>ABSTRACT</u>	xix
1 - <u>INTRODUÇÃO</u>	1
2 - <u>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</u>	3
2.1 - <u>Descrição botânica</u>	3
2.2 - <u>Variedades</u>	5
2.3 - <u>Distribuição geográfica</u>	6
2.4 - <u>Clima e solo</u>	7
2.4.1 - <u>Clima</u>	7
2.4.2 - <u>Solo</u>	8
2.5 - <u>Propagação</u>	8
2.6 - <u>Pragas e doenças</u>	9
2.7 - <u>Características físicas do fruto</u>	11
2.8 - <u>Características físico-químicas e químicas do</u> <u>fruto</u>	12
2.9 - <u>Aspectos industriais</u>	18
3 - <u>MATERIAL E MÉTODOS</u>	24
3.1 - <u>Matéria-prima</u>	24
3.2 - <u>Métodos</u>	24
3.2.1 - <u>Medidas físicas</u>	24
3.2.1.1 - <u>Dimensões</u>	24
3.2.1.2 - <u>Pesos</u>	24
3.2.1.3 - <u>Volume</u>	24
3.2.1.4 - <u>Densidade</u>	25
3.2.1.5 - <u>Rendimento</u>	25

	Página
3.2.2 - Determinações analíticas	25
3.2.2.1 - pH	25
3.2.2.2 - Sólidos solúveis (^o Brix)	25
3.2.2.3 - Acidez titulável total	26
3.2.2.4 - Umidade	26
3.2.2.5 - Cinzas	26
3.2.2.6 - Lipídios totais	27
3.2.2.7 - Proteína	27
3.2.2.8 - Glicídios redutores, em glicose	28
3.2.2.9 - Glicídios não redutores, em sacarose	29
3.2.2.10 - Glicídios totais	30
3.2.2.11 - Fibra	30
3.2.2.12 - Ácido ascórbico	31
3.2.2.12.1 - Reagentes	31
3.2.2.12.2 - Procedimento	32
3.2.2.13 - Pectina	32
3.2.2.14 - Taninos	33
3.2.2.14.1 - Curva padrão	33
3.2.2.14.2 - Análise da amostra	34
3.2.2.15 - Minerais	34
3.2.2.15.1 - Cálcio	35
3.2.2.15.2 - Fósforo	36
3.2.2.15.3 - Ferro	36
3.2.3 - Processamento da polpa, néctar e geléia de mamão (<i>Carica papaya</i> , L.)	37
3.2.3.1 - Obtenção da polpa	37
3.2.3.2 - Obtenção do néctar	39
3.2.3.3 - Obtenção da geléia	39
3.2.4 - Estudo da estabilidade dos produtos	42
3.2.4.1 - pH	42
3.2.4.2 - Sólidos solúveis	42
3.2.4.3 - Acidez titulável total	42
3.2.4.4 - Glicídios redutores, em glicose	45
3.2.4.5 - Glicídios não redutores, em sacarose	45
3.2.4.6 - Glicídios totais	45
3.2.4.7 - Ácido ascórbico	45

	Página
3.2.4.8 - Pigmentos solúveis em água	45
3.2.5 - Análise sensorial dos néctares	46
3.2.6 - Análise estatística	48
4 - <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	52
4.1 - <u>Medidas físicas e rendimento</u>	52
4.2 - <u>Determinações físico-químicas e químicas da polpa</u>	56
4.3 - <u>Análises de estabilidade dos produtos processados</u>	61
4.3.1 - Polpa	61
4.3.2 - Néctar	70
4.3.3 - Geléia	80
4.4 - <u>Avaliação sensorial dos néctares</u>	88
5 - <u>CONCLUSÕES</u>	90
6 - <u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	91
7 - <u>ANEXOS</u>	102
ANEXO A - TABELAS	103

LISTA DE TABELAS

TABELA		Página
1	Características físico-químicas de 12 unidades de mamão [<i>Carica papaya</i> , L.], PAL <u>et alii</u> (1980)	13
2	Composição química do mamão [<i>Carica papaya</i> , L.] em g/100 g da parte comestível, segundo vários autores	14
3	Análises físico-química do mamão (<i>Carica papaya</i> , L.), segundo DE MARTIN <u>et alii</u> (1971/1972)	15
4	Teores vitamínicos na polpa do mamão [<i>Carica papaya</i> , L.], segundo vários autores	17
5	Classificação dos frutos de acordo com seus percentuais em cálcio, fósforo e ferro, segundo WENKAM & MILLER (1965)	19
6	Percentual de cálcio, fósforo e ferro na polpa do mamão [<i>Carica papaya</i> , L.], segundo diversos autores	19
7	Dados químicos de alguns frutos, segundo CZYHRINCIW <u>et alii</u> (1967)	20
8	Formulação do néctar	40
9	Formulação da geléia	43
10	Medidas físicas realizadas em 55 frutos maduros do mamoeiro [<i>Carica papaya</i> , L.] cultivar solo, escolhidos ao acaso	53
11	Medidas descritivas das medidas físicas rea-	

TABELA

Página

	lizadas em 55 frutos de mamão [<i>Carica papaya</i> , L.] cultivar solo	55
12	Rendimento das partes componentes do mamão .	57
13	Determinações físico-químicas e químicas da polpa do mamão [<i>Carica papaya</i> , L.] cultivar solo	58
14	Análises físico-químicas e químicas da polpa de mamão [<i>Carica papaya</i> , L.] cultivar solo preservada por alta temperatura	62
15	Análises físico-químicas e químicas da polpa de mamão [<i>Carica papaya</i> , L.] cultivar solo preservada por baixa temperatura	63
16	Análises físico-químicas e químicas do néctar de mamão [<i>Carica papaya</i> , L.] cultivar solo preservado por alta temperatura	72
17	Análises físico-químicas e químicas do néctar de mamão [<i>Carica papaya</i> , L.] cultivar solo preservado por baixa temperatura	73
18	Análises físico-químicas e químicas da geleia de mamão [<i>Carica papaya</i> , L.] cultivar solo	82
19	Resultados percentuais da análise sensorial dos néctares de mamão após 120 dias de processados	89

LISTA DE TABELAS EM ANEXO

TABELA		Página
A-1	Análise de variância da relação existente entre o peso do fruto, casca e sementes, através da regressão múltipla	104
A-2	Análise de variância dos valores de pH da polpa de mamão preservada por alta e baixa temperatura durante o período de 120 dias de armazenagem	105
A-3	Análise de variância dos valores dos sólidos solúveis (^o Brix) da polpa de mamão preservada por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem ...	105
A-4	Análise de variância dos valores de acidez titulável total da polpa de mamão preservada por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem	106
A-5	Análise de variância dos valores dos glicídios redutores da polpa de mamão preservada por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem	106
A-6	Análise de variância dos valores dos glicídios totais da polpa de mamão preservada por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem	107
A-7	Análise de variância dos valores de ácido ascórbico da polpa de mamão preservada por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem	107

TABELA

Página

A-8	Análise de variância dos valores aos pigmentos solúveis em água da polpa de mamão preservada por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem ...	108
A-9	Análise de variância dos valores de pH do néctar de mamão preservado por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem	108
A-10	Análise de variância dos sólidos solúveis (^o Brix) do néctar de mamão preservado por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem	109
A-11	Análise de variância dos valores de acidez titulável total do néctar de mamão preservado por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem	109
A-12	Análise de variância dos valores do glicídios redutores do néctar de mamão preservado por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem	110
A-13	Análise de variância dos valores dos glicídios totais do néctar de mamão preservado por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem	110
A-14	Análise de variância dos valores de ácido ascórbico do néctar de mamão preservado por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem	111
A-15	Análise de variância dos valores dos pigmentos solúveis em água do néctar de mamão preservado por alta e baixa temperatura, duran	

TABELA

Página

	te o período de 120 dias de armazenagem ...	111
A-16	Análise de variância dos valores de pH da geléia de mamão, durante o período de 120 dias de armazenagem	112
A-17	Análise de variância dos valores dos glicídios redutores da geléia de mamão, durante o período de 120 dias de armazenagem	112
A-18	Análise de variância dos valores dos pigmentos solúveis em água da geléia de mamão, durante o período de 120 dias de armazenagem	113

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Caule, folhas e frutos do mamoeiro [<i>Carica papaya</i> , L.], MANICA (1982)	4
2	Fluxograma de obtenção da polpa de mamão [<i>Carica papaya</i> , L.] cultivar solo, preservada por alta e baixa temperatura	38
3	Fluxograma de obtenção de néctar de mamão [<i>Carica papaya</i> , L.] cultivar solo, preservada por alta e baixa temperatura	41
4	Fluxograma de obtenção da geléia de mamão [<i>Carica papaya</i> , L.] cultivar solo	44
5	Ficha utilizada na análise sensorial dos néctares de mamão [<i>Carica papaya</i> , L.] cultivar solo	47
6	Variação do pH e dos sólidos solúveis (^o Brix) na polpa preservada por alta e baixa temperatura, durante 120 dias de armazenagem	65
7	Variações da acidez titulável total (% ácido cítrico) na polpa preservada por alta e baixa temperatura, durante 120 dias de armazenagem	66
8	Variações dos glicídios totais e redutores na polpa preservada por alta e baixa temperatura, durante 120 dias de armazenagem ...	67
9	Variações dos teores de ácido ascórbico na polpa preservada por alta e baixa temperatu	

FIGURA

Página

	ra, durante 120 dias de armazenagem	69
10	Variações dos pigmentos solúveis em água (P.S.A.) na polpa preservada por alta e baixa temperatura, durante 120 dias de armazenagem	71
11	Variações do pH e dos sólidos solúveis (°Brix) no néctar preservado por alta e baixa temperatura, durante 120 dias de armazenagem	75
12	Variações da acidez titulável total (% ácido cítrico) no néctar preservado por alta e baixa temperatura, durante 120 dias de armazenagem	76
13	Variações dos glicídios totais e redutores no néctar preservado por alta e baixa temperatura, durante 120 dias de armazenagem ...	78
14	Variações dos teores de ácidos ascórbico no néctar preservado por alta e baixa temperatura, durante 120 dias de armazenagem	79
15	Variações dos pigmentos solúveis em água (P.S.A.) no néctar preservado por alta e baixa temperatura, durante 120 dias de armazenagem	81
16	Variações do pH e dos sólidos solúveis (°Brix) na geléia, durante 120 dias de armazenagem	84
17	Variações da acidez titulável total (% ácido cítrico) na geléia, durante 120 dias de armazenagem	85
18	Variações dos glicídios redutores, não redu	

FIGURA

Página

	tores e totais na geléia, durante 120 dias de armazenagem	86
19	Variações dos teores de ácido ascórbico e dos pigmentos solúveis em água (P.S.A.) na geléia, durante 120 dias de armazenagem ...	87

RESUMO

Para realização deste trabalho, utilizou-se como matéria-prima frutos do mamão (*Carica papaya*, L), cultivar "solo", cujas amostras foram adquiridas no comércio de Fortaleza-Ceará.

Realizaram-se determinações físicas, físico-químicas e químicas nos frutos.

Com os resultados obtidos da caracterização física do fruto, relacionou-se o peso da polpa com os pesos do fruto, casca e sementes, obtendo-se uma boa percentagem de variação no peso da polpa.

Estudos foram conduzidos, visando a obtenção de polpa, néctar e geléia. A polpa e o néctar foram preservados por alta e baixa temperatura. Procedeu-se estudos de estabilidade desses produtos, através de análises físico-químicas e químicas, por um período de 120 dias de armazenamento.

Realizou-se a avaliação sensorial dos néctares após o período de armazenamento, utilizando-se a Escala Hedônica estruturada de 7 pontos, com uma equipe de 10 provadores semi-treinados.

Através de determinações analíticas realizadas, observou-se que a polpa de mamão, possui alto teor de umidade, vitamina C e cálcio; baixa acidez, baixo conteúdo de proteína e lipídios, ferro e pectina, sendo fonte regular de açúcares, e boa fonte de fósforo.

A polpa e o néctar conservados a baixa temperatura mostraram melhor estabilidade durante os 120 dias de armazenamento. Foi detectado um lento escurecimento na geléia, no decorrer deste período.

Sensorialmente, o néctar preservado por baixa temperatura, revelou maior grau de aceitabilidade por parte dos pro

vadores, sendo detectado, estatisticamente, uma preferência significativa a nível de 0,05%.

ABSTRACT

To accomplish this work we used the cultivar "Solo" papaya (*Carica papaya*, L.), the samples of which were purchased at food market in Fortaleza-Ceará.

Physical, physical-chemical and chemical determinations of the samples were carried out.

According to the results obtained from the physical characterization of the fruit, a relation was established between the weight of the pulp and the weight of the fruit, the skin and the seeds, which showed a high percentage of variation for the weight of the pulp.

Studies were carried out aiming to obtain pulp, nectar and jelly. The pulp and nectar were preserved through high and low temperatures. It was done study of stability of products followed through physical-chemical and chemical analysis during a storage period of 120 days.

A sensorial evaluation of the nectars was made after the storage period, being used for this purpose a seven degree "Hedonic Scale" and a team of 10 semi-trained provers.

Through the analytical determinations, it was observed that the papaya pulp has high contents of humidity, vitamin C and calcium; acidity and low contents of protein, fat, iron and pectine and is an average source of sugars and a good source of phosphorus.

The pulp and nectar preserved by low temperature showed better stability during the 120 days storage period. A slight darkening process was noticed on the jelly during this period.

According to sensorial evaluation, the nectar preserved by low temperature had a higher degree of acceptance by the provers, statistically showing a

significant preference of 0,05%.

1 - INTRODUÇÃO

O mamoeiro distribui-se largamente em todas as áreas tropicais e subtropicais do globo terrestre. É uma fruteira intensamente cultivada, quer no Brasil, quer em outros países de clima quente, encontrando condições favoráveis à sua produção, pelo grande aproveitamento dos frutos, os quais ocupam lugar de destaque, não só pela importância de seu mercado "in natura", como também pelos produtos de alta qualidade que podem ser obtidos de sua industrialização, NAKAZONE (1980).

O consumo da fruta é muito comum no Brasil e em outros países. Fora da área de produção, a sua aceitação generalizada deve-se à sua consistência suave, cor atrativa da polpa e ao seu poder nutritivo e digestivo, constituindo uma das melhores sobremesas. Estas propriedades, aliadas à sua baixa acidez, fazem do mamão um excelente substituto das frutas cítricas para pessoas idosas, convalescentes e portadoras de problemas digestivos, SALAMON & MEDINA (1980).

A industrialização do mamão na forma madura compreende, principalmente, a conservação da polpa, que constitui de 70 a 75% do peso total dos frutos maduros, podendo-se também dele obter vários produtos que chegam a constituir, para alguns países, importantes artigos de exportação, tais como compota, salada de frutas tropicais, doce cristalizado, geleias e néctar. Este último, em particular, tem ampla aceitação, competindo com outros néctares de frutas tropicais, devido ao delicado paladar e propriedades digestivas que apresenta, MORETI et alii (1980) e SALOMON & MEDINA (1980).

O fato dessa cultura ter alcançado grande importância nos últimos anos motivou a realização deste trabalho, que tem como objetivo estudar a caracterização física, físico-química e química do mamão (*Carica papaya*, L.), cultivar solo, bem como sua utilização na elaboração de polpa, néctar e ge-

lêia, verificando sua estabilidade, em diferentes métodos de preservação, por um período de 120 dias de armazenagem.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 - Descrição botânica

O mamoeiro pertence à classe *Dicotyledoneae*, subclasse *Archichlamydeae*, ordem *Violales*, subordem *caricíneae*, família *Caricaceae* e gênero *Carica*, MELCHIOR (1964).

A espécie *Carica papaya*, L., o verdadeiro mamoeiro, é uma planta de crescimento rápido e curta duração, de 3 a 10 m de altura. Tronco de até 30 cm de diâmetro, ereto pouco ou não ramificado, marcado por grandes cicatrizes foliares, com folhas alternas, grandes, glabras com nervuras salientes bem visíveis, longo-pecioladas, MARANCA (1978); MEDINA (1980) (FIGURA 1).

Os tipos de inflorescências que ocorrem são descritos por vários autores, com diferenças relativas à medida das diversas partes das flores e de seu conjunto. As flores em inflorescências axilares e pêndulas, são fragrantas e unissexuais de um modo geral, podendo também aparecerem na forma bissexual, nas inflorescências masculinas, MARANCA (1978). Em suma, os mamoeiros fêmeas possuem exclusivamente flores femininas. Os mamoeiros machos possuem flores masculinas e algumas flores hermafroditas, sendo estas férteis, GOMES (1985).

O fruto é de forma redonda a piriforme ou cilíndrica, grande, verde e amarelo alaranjado quando maduro, com polpa de cor amarela até cor salmão ou vermelha, suave e sucosa, MARANCA (1978).

PURSEGLOVE (1968), descreve os frutos do mamoeiro como bagas carnosas, com 7 a 30 cm de comprimento, pesando até 9 kg, ovóide - oblongos, esféricos, quando provenientes de flores femininas; piriformes, cilíndricos ou sulca-

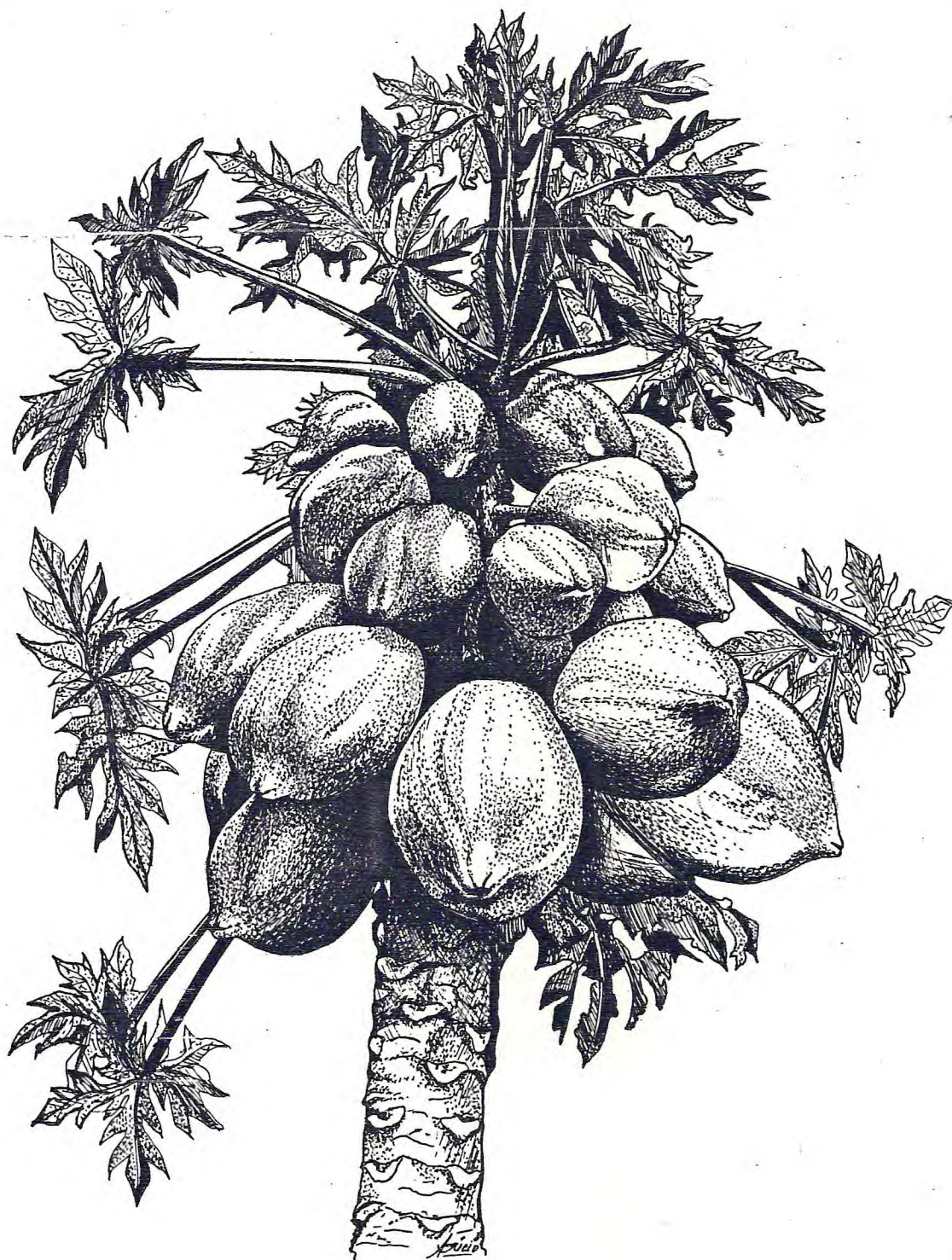


FIGURA 1 - Caule, folhas e frutos do mamoeiro (*Carica papaya*, L.), MANICA (1982).

dos, de flores hermafroditas.

SIMÃO (1971), descreve os frutos do mamoeiro como oblongos, arredondados, alongados, cilíndricos e piriformes. A cor podendo variar de amarelo, rosada a avermelhada. A textura do fruto pode ser firme ou delicada, o perfume acentuado ou não.

2.2 - Variedades

Normalmente o mamoeiro é propagado por sementes, ocasionando enorme variação dos caracteres, tornando-se assim difícil estabelecer variedades bem definidas.

Sendo uma planta predominantemente dióica, é essencialmente de polinização cruzada. Para se obter caráter uniforme, a variedade pode ser mantida sob polinização controlada durante vários anos, SIMÃO (1971). O mesmo autor afirma que em Horticultura não se pode definir variedades de mamão. As que existem na verdade não o são, pois estão sujeitas à variação de caracteres principais ou secundários.

De acordo com a coloração da polpa, costuma-se classificar o mamão em dois tipos principais: o de polpa amarela e o vermelho ou rosado, SANTOS (1985).

GOMES (1985), afirma que de acordo com a coloração do pecíolo, os mamoeiros dividem-se em dois grupos: mamoeiros Roxos (pecíolos vermelho-vinosos); mamoeiros Brancos (pecíolos verdes). Cita, porém, o mamoeiro Caiano de frutos grandes, com poucas sementes; o mamoeiro Melão, cujos frutos são compridos de até 30 cm, talvez mais; o mamoeiro Crioulo, de frutos pequenos, globóides, de valor medíocre.

No Havaí, onde o melhoramento do mamão tem sido mais intensivamente desenvolvido, conseguiram fixar variedades, algumas bem conhecidas e difundidas no mundo inteiro, inclusive no Brasil, como a "Solo" planta de porte alto, frutificação tardia, fruto relativamente pequeno, pesando de 400 a

450 g, piriforme de polpa vermelha, SEELING (1970).

No Brasil, conforme MEDINA (1980), já houve várias tentativas no sentido de realizar trabalhos, visando o melhoramento do mamoeiro, sem contudo haver a necessária continuidade. Por isso, não se pode falar na existência de variedades nacionais, embora alguns tipos não definidos sejam aqui comercializados sob os nomes de caiano, mamão-melão, caianinho e jasmim, entre outros, apresentando grande variação na forma, tamanho, cor da polpa, aroma e sabor, em consequência dos plantios serem comumente feitos com sementes de polinização livre ou natural.

2.3 - Distribuição geográfica

De acordo com MEDINA (1980), o mamoeiro é uma das fruteiras mais comuns, em quase todos os países da América Tropical, tendo-se tornado, já no início do século XVIII, amplamente conhecido no Oriente, e atualmente muito cultivado na Índia, Sri Lanka, Arquipélago Malaio e em muitos outros países asiáticos, nos países da América do Sul, América Central e Antilhas, assim como na África Tropical, Havaí e Austrália.

MADHAVA & SHANMUGAVELU (1971), confirmam que o mamoeiro é cultivado em boas condições na Índia, nos distritos de Tamil Nadu, em locais ao nível do mar e até em altitudes de 1.000 a 1.250 metros.

Segundo CAVALCANTE (1972), a maioria das espécies descritas para o gênero *Carica*, encontra-se espalhada ao pé dos Andes, na Colômbia, Equador e Peru.

Nos Estados Unidos, o mamoeiro é cultivado principalmente no Havaí e na Flórida, existindo pequenas plantações em áreas climáticas propícias dos Estados do Texas e da Califórnia, COSTA (1969).

De acordo com os trabalhos apresentados no I Simpó-

sio Brasileiro Sobre a Cultura do mamoeiro HARKNESS (1967-a) ressalta que plantios comerciais de mamoeiro acham-se implantados na Flórida, ao Norte de Santo Agostinho, em áreas livres de ventos.

No Brasil, a cultura se estende por todas as áreas tropicais e subtropicais, desde o norte do país até o norte do Paraná.

2.4 - Clima e solo

2.4.1 - Clima

Sendo uma planta de origem tropical, se adapta bem em áreas consideradas quentes, principalmente em terras situadas desde alguns metros do nível do mar até 150-200 metros de altitude; embora possa crescer e produzir em altitudes mais elevadas, onde a temperatura é mais baixa, porém, a qualidade da fruta é geralmente afetada, MEDINA (1980); quando cultivado em lugares com temperatura média em torno de 25°C, normalmente produz frutos de excelente sabor, com alto teor de sólidos solúveis, especialmente açúcar, MANICA (1982).

Segundo HARKNESS (1967-b), o cultivar de mamão "Solo" produz frutos uniformes, de bom sabor, com boas características de comercialização nas condições do Havai, sendo considerado pouco satisfatório para a Flórida, porque não se adapta bem a climas frios.

Uma precipitação abundante e bem distribuída durante o ano, é a condição ideal. A pluviosidade de 1.800 a 2.000 mm e bem repartida no ano parece ser a correta, MEDINA (1980).

Os ventos fortes prejudicam os mamoeiros, sendo aconselhável protegê-los com quebra-ventos, GOMES (1985); MEDINA (1980). Os ventos suaves podem ser considerados de ação favorável em plantios de mamoeiros pela sua função de transportar

o pólen e ajudar na polinização, como também, pelo arejamento evita ambiente muito úmido o qual favorece o aparecimento de doenças, MANICA (1982).

2.4.2 - Solo

Os solos para mamoeiros devem ser leves, permeáveis, profundos, ricos em matéria orgânica, úmidos, suficientemente drenados, MARANCA (1978) e GOMES (1985).

Para HARKNESS (1967-b), o mamoeiro cresce em todos os tipos de solo quando bem drenados; solos orgânicos com teores elevados de matéria orgânica como os de Everglades, na Flórida, permitem obter grandes produções, mas os frutos são de qualidade inferior.

O mamoeiro é muito sensível a qualquer excesso de água no solo, por irrigação, chuvas, inundação ou defeitos de nivelção do terreno. Não tolera o empoçamento em torno de suas raízes por mais de 48 horas. É também afetado severamente mesmo por níveis leves de salinidade. Por outro lado, secas algo prolongadas também prejudicam seriamente a cultura, particularmente em solos de baixa capacidade de retenção de umidade, MEDINA (1980).

2.5 - Propagação

O mamoeiro pode ser propagado através de estaca, por enxertia e por sementes, sendo que apenas o último processo se mostra eficiente na exploração econômica desta cultura. STOREY (1969), relata que a propagação vegetativa raramente é empregada em plantios comerciais, visto a despesa do processo não se justificar pela vida econômica relativamente curta de uma plantação. Foi verificado, na Flórida, que os mamoeiros multiplicados por enxertia degeneraram progressivamen-

te, GOMES (1985).

A grande vantagem do uso de estacas ou enxerto é a de manutenção de caracteres desejáveis; porém em mamoeiro os caracteres são tão mutáveis que não se consegue obter fixação nem no tipo de flores nem no de frutos; nestes últimos ocorre variação na forma e no tamanho, SIMÃO (1971).

Segundo GOMES (1985), a multiplicação por meio de sementes é a comumente usada e a geralmente aconselhada.

Os frutos utilizados para a retirada das sementes devem provir de plantas vigorosas, sadias, de alta produtividade, porte baixo, de produção contínua e precoce; devem ser frutos de casca firme, lisa, maturação uniforme, grande espessura da polpa, macia e de sabor agradável, MANICA (1982).

2.6 - Pragas e doenças

Como outras plantas economicamente cultivadas, o mamoeiro também tem sua quota de pragas e moléstias, destacando-se principalmente, as moléstias de vírus e fúngicas e os aracnídeos, que podem limitar de maneira drástica a sua produção ou depreciar consideravelmente a qualidade do produto. Contudo, com exceção dos vírus, a maioria dos outros problemas pode ser controlada em grau razoável, MEDINA (1980).

SIMÃO (1971) relata que as principais pragas de importância econômica são as seguintes; ácaros e nematóides, destacando os ácaros como uma das piores pragas do mamoeiro, sendo, às vezes responsáveis pela queda de produção e redução do vigor da planta.

Segundo ainda SIMÃO (1971) e MARANCA (1978), duas são as espécies principais: ácaro branco ou do ponteiro ou ácaro vermelho ou rajado. O ácaro branco causa danos às brotações terminais do mamoeiro, tornando-as cloróticas e deformadas. Este ácaro por causar a paralização da planta,

impede que a mesma emita lançamentos vegetativos e consequentemente a induz a esterilidade por um longo período de tempo. O ácaro vermelho, devido a ação sugadora, causa queda prematura das folhas e prejudica a qualidade dos frutos.

Em todas as regiões, onde se cultiva comercialmente o mamoeiro, os danos causados por nematóides são sérios ou potencialmente sérios. Os reconhecidos como patogênicos ao mamoeiro pertencem aos gêneros *Meloïdogyne* (várias espécies) e *Rotylenchulus* (duas espécies), MEDINA (1980).

O mesmo autor, constata a presença de *Meloïdogyne javanica* no Estado do Ceará e afirma ser um dos mais sérios problemas da cultura do mamoeiro no município de Fortaleza.

Em relação às doenças, que afetam o mamoeiro, SIMÃO (1971) destaca a podridão do colo ("damping off"), antracnose, varíola, podridão do pé e mosaico.

A podridão do colo é causada por vários fungos dos gêneros *Phthium*, *Fusarium*, *Phytophthora* e *Rhizoctonia*, que vivem no solo. Inicialmente, os fungos provocam na região do colo das mudinhas, uma mancha de aspecto aquoso, que aumenta de tamanho, podendo destruir os tecidos dessa região e causar a morte das plantas, PIZA JUNIOR & ARRUDA NETO (s/d).

Segundo MEDINA (1980), a antracnose é a moléstia fúngica mais importante dos frutos maduros do mamoeiro. É causada por *Colletotrichum gloeosporoides* Penz, e a moléstia se caracteriza, inicialmente, por pequenas manchas arredondadas, aquosas e pardacentas, sobre a superfície do fruto "de vez", que vai aumentando de tamanho no decurso da maturação, formando lesões circulares ligeiramente deprimidas. Além de produzir esse dano na superfície, o fungo penetra na polpa do fruto, causando uma podridão mole que o inutiliza para o consumo.

MEDINA (1980) ainda ressalta que o ataque do fungo é favorecido por condições de alta temperatura e umidade; e a sua penetração, por ferimentos, quer por insetos quer por causas mecânicas, na superfície dos frutos.

A varíola ou pinta preta, descrita por MEDINA (1980), afeta as folhas e os frutos, estes principalmente quando ainda pequenos e verdes. Nas folhas, a moléstia causa manchas pequenas e de forma arredondada, na página inferior, cobertas por uma massa pulverulenta de cor preta, correspondendo na página superior a manchas necróticas, de coloração pardo-clara, circundadas por um halo clorótico. Segundo MANICA (1982), ataques muito intensos da doença causam amarelecimento, murcha e queda prematura das folhas, havendo uma perda de vigor e redução geral de vitalidade da planta. Os frutos, quando pequenos e verdes, atacados pela doença, exibem manchas com áreas circulares com aspecto encharcado do tecido, as quais, mais tarde tornam-se salientes e pardacentas e a seguir enegrecem.

A podridão do pê ou gomose causada pelo fungo *Phytophthora palmívora* Butli, afeta principalmente a porção superior do mamoeiro como caule, frutos e o eixo apical; podendo também causar podridão das raízes e "damping-off" de mudinhas no viveiro, como já foi constatado, MEDINA (1980). Se manifesta no início com manchas claras umedecidas de cujas margens sai uma espécie de resina que vai acumulando na base do tronco, MARANCA (1978).

Mosaico, doença altamente prejudicial, afeta toda a parte aérea da planta, apresentando folhas com uma aparência rugosa; presença de riscas alongadas com aparência oleosa nos pecíolos e partes novas do caule e pontuação verde-escura, nos frutos que posteriormente evoluem para manchas oleosas ligeiramente elevadas ou anéis. Com o desenvolvimento desses sintomas, os pecíolos das novas folhas se tornam progressivamente mais curtos, o crescimento da planta é reduzido e a emissão de novos frutos praticamente cessa, MEDINA (1980).

2.7 - Características físicas do fruto

O mamão é um fruto que varia consideravelmente em for

ma e tamanho. A variedade "Solo" é de frutos pequenos com 3 a 5 polegadas de diâmetro, WENKAM & MILLER (1965).

De acordo com SEELING (1970), a fruta é piriforme, me de 15 x 10 cm e pesa de 400 a 450 g.

Segundo JUBÉ (1980), o fruto é de bom aspecto, tamanho reduzido, bem menor que o mamão comum, possui bastante se mente e tem a polpa de cor avermelhada. Esta afirmação está de acordo com MANICA (1982), que descreve a variedade "Sunrise Solo" com frutos piriformes, quando produzidos por plantas hermafroditas com polpa vermelha-alaranjada.

A TABELA 1 mostra dados referentes às características físico-químicas de 12 variedades de mamão, baseados nos estudos realizados por PAL et alii (1980).

2.8 - Características físico-químicas e químicas do fruto

POTTER (1968), cita que os frutos e as hortaliças constituem importantes fontes de carboidratos digeríveis e não digeríveis, como também, de minerais e certas vitaminas, especialmente as vitaminas A e C.

COSTA & TAVARES (1936), GUEDES & ORIÁ (1978), WENKAM & MILLER (1965), FRANCO (1982), BRAGA (1976) e INCAP-ICNND (1961), efetuando estudos na composição química da polpa do fruto do mamão, obtiveram os resultados apresentados na TABELA 2.

Dados referentes às características físico-químicas do fruto, encontram-se na TABELA 3, segundo estudos realizados por DE MARTIN et alii (1971/1972).

Segundo MALAN (1964), os frutos maduros do mamão con têm cerca de 12,5% de sólidos totais, dos quais 10% são açúcares; o conteúdo de proteína é de 0,5%, em adição à parte co mestível dos frutos maduros que contêm 2.000 a 3.000 unidades internacionais de vitamina A e 35 a 55 mg de vitamina C,

TABELLA 2 - Composição química do mamão (*Carica papaya*, L.) em g/100 g da parte comestível, segundo vários autores.

Determinações	Autores					
	COSTA & TAVARES (1936)	GUEDES & ORÍÁ (1978)	WENKAM & MILLER (1965) *	FRANCO (1982)	BRAGA (1986)	INCAP ICNND (1961)
Umidade	86,60	87,34	86,60	-	89,41	90,70
Cinzas	0,70	0,64	0,57	-	0,57	0,40
Lipídios	1,00	0,52	0,08	1,00	0,19	0,10
Proteínas	0,20	0,56	0,39	0,20	0,31	0,50
Fibra	-	0,80	0,60	-	-	0,60
Carboidratos	14,50	-	12,70	14,50	-	-

* Variedade Solo.

TABELA 3 - Análises físico-químicas do mamão (*Carica papaya*, L.), segundo DE MARTIN et alii (1971/1972).

Determinações	Resultados
pH	5,00
Sólidos solúveis	10,40
Acidez total titulável (%)	0,12
Ácido ascórbico (mg/100 g)	78,50
Açúcares redutores (%)	7,97
Açúcares totais (%)	7,99
Sólidos totais (%)	10,40
Pectina (pactato de Ca, mg/100 g)	1,50
Umidade (%)	89,60

por 100 g de polpa.

PAL et alii (1980), encontraram valores de 1.600 a 6.347 U.I. de β -caroteno e um conteúdo de 46,6 a 125,9 mg/% de vitamina C, ao pesquisarem 12 variedades distintas de mamão e sugerem que as variedades ricas em vitamina sejam utilizadas em programas que visam o melhoramento do valor nutritivo do mamão.

SIMÃO (1978), citando PDRE, afirma que o conteúdo vitamínico do mamão é bastante apreciável, encontrando-se as seguintes vitaminas e respectivos teores: vitamina A, 2.000 U.I.; vitamina B₁, 8 U.I.; vitamina B₂, 0,017 mg/100g; vitamina C, 53 mg/100 g.

A TABELA 4, apresenta os percentuais para diferentes vitaminas, encontrados por diversos pesquisadores, em estudos realizados com polpa de mamão.

O mamão possui elevado teor de pro-vitamina A, atingindo entre 1.980 a 3.100 unidades internacionais, além de 35 a 50 mg/100 g de polpa de vitamina C, sendo ainda uma boa fonte de cálcio, MANICA (1982) e ARYA et alii (1983).

Dos carotenóides, o principal é a criptoxantina, mas existem também criptoflavina e os oxicarotenóides, dos quais 29,5% na forma de caroteno. O licopeno está presente na variedade vermelha, entretanto não foi evidenciado na variedade amarela, LASSOUDIÈRE (1969) e YAMAMOTO (1964).

Os açúcares compreendem cerca de 10% do peso em mamões maduros e dentre os presentes têm-se a sacarose, glicose e frutose. A sacarose é o principal açúcar, compreendendo cerca de 70%, a glicose 20% e a frutose 10%, em relação aos açúcares totais. Eles desempenham importante função nas características do "flavor" e também na avaliação comercial da qualidade do fruto "in natura" e seus produtos processados, CHAN Jr. & TANG (1979); CHEN (1963) e CHAN Jr. (1979).

GUTIERREZ et alii (1976), verificaram que no mamão os açúcares totais variam de 7 a 12% e que a maior parte desses açúcares aparece no fruto durante 2 a 3 semanas antes da

TABELA 4 - Teores vitamínicos na polpa do mamão (*Carica papaya*, L.) segundo vários autores.

Determinações	IBGE (1981)	WENKAM & MILLER (1965)	FRANCO (1982)	BEYERS <u>et alii</u> (1979)
Retinol (μ g/100 g)	37	1.093	-	4.285*
Tiamina (mg/100 g)	0,03	0,027	-	0,04
Riboflavina (mg/100 g)	0,04	0,043	-	0,031
Niacina (mg/100 g)	0,3	0,33	-	0,77
Ácido ascórbico (mg/100 g)	46	84	85,5	89,61

* U.I./100 g

maturação. SIMÃO (1971) encontrou uma variação de 10-12% nos açúcares totais.

De acordo com a TABELA 5, proposta por WENKAM & MILLER (1965), pode-se enquadrar o mamão entre os frutos considerados boa fonte de cálcio e fósforo. Os referidos autores citam que apesar do tamarindo conter grande quantidade desses minerais, sua contribuição para a dieta é negligenciável, quando comparado com o mamão que pode ser consumido diariamente sem problemas para a saúde.

Vários pesquisadores, analisando a fração mineral fixa da polpa de mamão, obtiveram para os minerais cálcio, fósforo e ferro, os valores apresentados na TABELA 6.

O mamão mostra um valor energético de apenas 39 calorias por 100 g, porém da mesma que o abacaxi, contém uma atividade proteolítica muito elevada (1980).

A TABELA 7 informa alguns dados químicos, tais como: açúcares totais, acidez e substâncias tânicas presentes em alguns frutos tropicais, pesquisados por CZYHRINCIW et alii (1967).

2.9 - Aspectos industriais

Segundo SALOMÓN & MEDINA (1980), das frutas tropicais mais importantes atualmente cultivadas no mundo, o mamão ocupa lugar de destaque, não só pela importância de seu mercado "in natura" como também pelos produtos de alta qualidade que podem ser obtidos de sua industrialização. Pode-se dele obter vários produtos, que chegam a constituir, para alguns países produtores, importantes artigos de exportação, quer na forma de purê pasteurizado ou congelado, quer na forma de néctar ou mesmo de bebidas tropicais, quando então aparece misturado com sucos de outras frutas tropicais.

O néctar, em particular, tem grande aceitação, competindo com outros néctares de frutas tropicais, como os de

TABELA 5 - Classificação dos frutos de acordo com seus percentuais em cálcio, fósforo e ferro, segundo WENKAM & MILLER (1965).

Mineral	Classificação (mg/100 g)		
	Bom	Regular	Fraco
Cálcio	> 30	15 a 30	< 15
Fósforo	> 40	25 a 40	< 25
Ferro	> 1	0,5 a 1	< 0,5

TABELA 6 - Percentual de cálcio, fósforo e ferro na polpa de mamão (*Carica papaya*, L.), segundo diversos autores.

Autores	Minerais (mg/100 g)		
	Cálcio	Fósforo	Ferro
FRANCO (1982)	21,00	26,00	0,80
WENKAM & MILLER (1965)	40,90	15,50	0,21
GUEDES & ORIÁ (1978)	21,75	8,61	0,72
INCAP-ICNND (1961)	20,00	13,00	0,40

TABELA 7 - Dados químicos de alguns frutos, segundo
CZYHRINCIW et alii (1967).

Frutos	Açúcares Totais ^(a) (%)	Acidez em Ácido Cítrico (%)	Taninos (µg/100 g)
Abacate	1,84	0,18	25
Banana "Pineo"	20,00	0,30	17
Goiaba	6,15	1,28	190
Manga "Hilacha"	11,38	0,50	23
Mamão	6,36	0,07	37
Maracujá	12,00	4,64	45
Abacaxi	10,13	0,50	25
Caju vermelho	9,12	0,64	220
Sapoti	10,96	0,07	57
Sapota	11,69	0,12	68
Graviola	11,52	1,04	76
Tamarindo	34,50	11,53 ^(b)	158
Caju amarelo	10,89	0,33	115

(a) Como dextrose após inversão.

(b) Como ácido tartárico.

goiaba, manga, maracujá, devido o delicado paladar e propriedades digestivas que apresenta.

Como purê, compreende-se a polpa da fruta, obtida por meio de sua desintegração após prévia retirada da casca e sementes, seguida de refinação e homogeneização do produto, o qual pode ser ou não acidificado. O purê obtido desta forma serve como matéria-prima para uma variada gama de outros produtos, tais como: néctares simples, néctares composto com outras frutas tropicais, alimentos infantis, geléias, geleados, pastas diversas, sorvetes, recheios para a indústria de confeitaria, etc, SALOMÓN & MEDINA (1980).

Aperitivos nutritivos podem ser feitos pela mistura de purê de mamão com sucos de outras frutas tropicais como abacaxi, maracujá, lima, limão, etc, BREKKE et alii (1972).

De acordo com os mesmos autores, uma mistura de purê de mamão e suco de maracujá requer uma porção de 9:1, enquanto que o purê de mamão e suco de abacaxi tem proporção de 4:1. Estas proporções têm feito produtos altamente aceitáveis para o mercado.

O purê de mamão é um produto amplamente citado na literatura, sendo obtido comercialmente em diversos países por meio dos processos de enchimento a quente e congelamento. Entretanto, o congelamento tem sido o mais utilizado, por proporcionar um produto de melhor qualidade, permitindo ainda, o emprego de grandes recipientes, DE MARTIN et alii (1977). STANFFORD et alii (1966) estudaram a obtenção de purê congelado de mamão, da variedade Solo, com bons resultados. Mencionaram, também, a necessidade de uma inativação prévia da enzima, a fim de evitar a formação de odores e sabores estranhos, além de formação de gel (devido à atuação da pectinesterase).

Purê de mamão preparado pela maceração do fruto, sem um tratamento especial, invariavelmente desenvolve "off-flavors" e "off-odors" devido a atividade enzimática e microbiológica, CHAN et alii (1971).

As enzimas são causadoras da gelificação e do desenvolvimento de desagradáveis odores durante o processo de armazenamento. Estudos mostram que a gelificação pode ser prevenida por rápido aquecimento (93 a 99°C) do purê seguido por rápido resfriamento. Ciclos de aquecimento e resfriamento devem ser rápidos para prevenir danos ao purê, o qual por si mesmo pode causar odores desagradáveis, AUNG & ROSS (1965).

De acordo com pesquisas feitas por LUH (1980), foram detectados ácidos butírico, hexanóico, octanóico e outros metil ésteres, em purê de mamão preparado pelo método comercial, como responsáveis por "off-odors" e "off-flavors" violentos.

Na Índia, o mamão é principalmente utilizado para a produção de geléias e nêctares. No Havaí, o produto mais comercializado é o purê congelado ou pasteurizado, servindo como base para a elaboração de geléia, sorvetes e outros produtos similares, DE MARTIN et alii (1971/1972).

BREKKE et alii (1977) descrevem um processo de purê de mamão congelado. A seguir, a descrição das operações mais importantes desse processo, de acordo com o manual publicado pela Hawaii Agricultural Experiment Station, citado por LUH (1980).

(1) Vaporização do fruto através de túnel, para coagulação do látex, a fim de evitar a exudação durante a operação de corte em fatias. A vaporização também limpa a parte externa do fruto e reduz a carga microbiana.

(2) Redução da ruptura das sementes. Nesta operação, é utilizado equipamento especial para minimizar a ação enzimática, causada pela ruptura das sementes, porque altas concentrações de enzima myrosinase são encontradas no fluido, no interior do sarcotesta (película que envolve as sementes) e o substrato para a enzima está presente nas sementes. Um dos produtos da reação entre enzima e substrato é o benzilisotiocianato, um composto muito picante e amargo, que causa gosto e aroma desagradáveis.

(3) Acidificação - cinco segundos após o tecido do

fruto ser destruído, adiciona-se uma solução de ácido cítrico a 50%, para diminuir o pH a 3,5. Isto inibe: a) reação enzimática que causa "off-flavors" e "off-odors" e gelatinização; b) crescimento de certos microrganismos que causam det_{er}ioração.

(4) Inativação de enzima pelo calor - A finalidade desta operação é a inativação das enzimas pelo calor a 92,2-95,6°C por 1 a 2 min, seguido por um resfriamento a 29,4°C.

O mamão é aproveitado também pela indústria farmacêutica. Quando ainda verde, pode dele extrair o látex, que contém, basicamente, uma enzima proteolítica, a papaína, muito utilizada também na indústria de cerveja, na indústria de carne (como amaciante), na indústria textil, e outros, CUELLAR (s/d); DE MARTIN et alii (1971/1972).

A papaína é uma enzima cuja função é catalisar a hidrólise de proteínas e encontra-se em toda a planta do mamoeiro, com exceção das raízes, sendo nos frutos verdes onde se encontra a maior quantidade, MEDINA (1980). Contém, um complexo enzimático muito ativo na qual as propriedades proteolíticas são semelhantes àsquelas da pepsina e tripsina; contém, também um alcalóide chamado de carpaína que é usado como ativador do coração, BENZA et alii (1967).

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Matéria-prima

Os frutos, utilizados neste trabalho, foram da espécie (*Carica papaya* L.), cultivar solo, adquiridos na cidade de Fortaleza-CE, em estágio verdeoengo e postos amadurecer em local seco e ventilado.

3.2 - Métodos

3.2.1 - Medidas físicas

3.2.1.1 - Dimensões

Foram realizadas medidas de comprimento, diâmetro maior, diâmetro menor e diâmetro central, utilizando-se um paquímetro da marca MAUB.

3.2.1.2 - Pesos

Os pesos dos frutos, cascas, polpa e sementes foram determinados em balança analítica Mettler P 1000, capacidade de 1000 g.

3.2.1.3 - Volume

Determinou-se o volume dos frutos em recipiente graduado, contendo água destilada, através da diferença de altura da coluna líquida após a imersão.

3.2.1.4 - Densidade

A densidade dos frutos foi determinada através da razão entre peso e volume.

3.2.1.5 - Rendimento

O rendimento do fruto foi obtido por diferença entre o peso do fruto e o somatório dos pesos da casca e semente.

3.2.2 - Determinações analíticas

3.2.2.1 - pH

Determinados em potenciômetro Procyon modelo pH N-4, aferido à temperatura ambiente de 28°C e calibrado em solução-tampão de pH 7,0 e pH 4,0.

3.2.2.2 - Sólidos solúveis (°Brix)

Da amostra homogeneizada, foi retirada pequena quantidade colocada no prismado refratômetro aus JENA, e feita a leitura direta obtendo-se o valor em graus Brix (°Brix) à 25°C.

3.2.2.3 - Acidez titulável total

Para esta determinação foi utilizado o método recomendado pela A.O.A.C. (1975).

Pesaram-se, aproximadamente 2g da amostra, diluindo-se em 100 ml de água destilada previamente fervida e resfriada. Titulou-se com solução 0,1 N de hidróxido de sódio, usando-se fenolftaleína como indicador, até a viragem para uma coloração rósea. Os resultados foram expressos em percentagem de ácido cítrico anidro, calculada através da seguinte fórmula:

$$\text{Ácido cítrico anidro \%} = \frac{100 \times 0,006404 \times f \times v}{p}$$

onde: f = fator da solução de hidróxido de sódio 0,1 N
 v = nº de ml da solução de hidróxido de sódio 0,1 N
 p = peso da amostra

3.2.2.4 - Umidade

Foi determinada de acordo com o método recomendado pela A.O.A.C. (1975).

Pesaram-se em uma cápsula de porcelana, previamente tarada, cerca de 4 g da amostra e, em seguida, levou-se à estufa a vácuo a 70°C onde o material foi dessecado até peso constante. Relacionou-se a perda de peso para 100 g da amostra.

3.2.2,5 - Cinzas

Esta determinação foi feita pelo método descrito pe-

la A.O.A.C. (1975).

Aproximadamente 10 g da amostra foram pesadas em cadinho de porcelana previamente tarado. Carbonizou-se em bico de Bunsen e, em seguida, a amostra foi incinerada em mufla à temperatura de 550°C até apresentar coloração branco-acinzentada. Pesou-se até obter peso constante, obtendo-se, assim, o peso do resíduo por diferença. O teor de cinzas foi calculado, relacionando-se o peso do resíduo e o peso seco da amostra e o resultado foi expresso em percentagem.

3.2.2.6 - Lipídios totais

Foi utilizado para esta determinação o método recomendado pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976), usando-se hexana como solvente.

Em cartucho de celulose foi inserido cerca de 1 g da amostra dessecada e coberto com algodão. Levou-se o cartucho para o extrator de Soxhlet para a extração da gordura. Após o tempo necessário para completa extração, retirou-se do aparelho, o balão previamente tarado. Evaporou-se todo o solvente, colocando-se em seguida em estufa a 105°C até peso constante. Através da diferença de pesos do balão antes e após a obtenção de substâncias lipídicas, obteve-se a quantidade presente na amostra. Resultados foram expressos em percentagens.

3.2.2.7 - Proteína

Foi determinada obedecendo a técnica recomendada pela A.O.A.C. (1975).

Pesaram-se, aproximadamente 1 g da amostra e transferiu-se para balão de Kjeldahl com auxílio de 25 ml de ácido sulfúrico concentrado, acrescentando 0,5 g de sulfato

de cobre e 9,5 g de sulfato de sódio. Levou-se ao digestor para mineralização da matéria orgânica. Deixou-se esfriar e, em seguida, adicionou-se 200 ml de água destilada, aproximadamente 1 g de zinco em pó e 100 ml de solução de hidróxido de sódio a 40%, garantindo assim a alcalinidade do meio. Destilaram-se cerca de 2/3 do volume inicial, utilizando-se como solução receptora 50 ml de ácido sulfúrico 0,1 N e vermelho de metila como indicador. Após a destilação, titulou-se o excesso de ácido sulfúrico com solução de hidróxido de sódio 0,1 N.

A quantidade de proteína na amostra foi expressa em percentagem, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$\text{Proteína \%} = \frac{V \times 0,14 \times 6,25}{P}$$

onde: V = diferença entre o nº de ml de ácido sulfúrico 0,1 N adicionado e o nº de ml da solução de hidróxido de sódio 0,1 N gasto na titulação
 P = nº de g da amostra

3.2.2.8 - Glicídios redutores, em glicose

O método utilizado nesta determinação obedecem às normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976).

Pesaram-se cerca de 10 g da amostra e transferiram-se para um balão volumétrico, com auxílio de 50 ml de água destilada. Adicionou-se cerca de 1 ml de solução saturada de acetato neutro de chumbo, completando-se o volume com água destilada, filtrando em seguida. O filtrado foi recebido em frasco seco e adicionou-se sulfato de sódio anidro até precipitar todo o excesso de chumbo. Filtrou-se novamente e transferiu-se o filtrado para uma bureta de 25 ml.

Em erlenmeyer de 250 ml adicionaram-se 10 ml de cada

uma das soluções de Fehling e 40 ml de água destilada. Aqueceu-se até a ebulição e gotejou-se a solução contida na bureta até descoramento total e formação de precipitado vermelho-tijolo, colocando-se próximo ao final da titulação, algumas gotas do indicador azul de metileno a 0,2%, a fim de facilitar a visualização do ponto final da reação.

O percentual de glicídios redutores, em glicose, foi calculado através da seguinte fórmula:

$$\text{Glicídios redutores, em glicose \%} = \frac{100 \times A \times a}{P \times V}$$

onde: A = nº de ml da solução de peso grama da amostra
 a = nº de g de glicose correspondente a 10 ml das soluções de Fehling
 P = peso da amostra
 V = nº de ml da solução gasto na titulação

3.2.2.9 - Glicídios não redutores, em sacarose

Método recomendado pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976).

Da amostra preparada para glicídios redutores, retirou-se uma alíquota de 25 ml e transferiu-se para balão volumétrico de 100 ml. Adicionaram-se 5 ml de ácido clorídrico concentrado e aqueceu-se em banho-maria à temperatura de 70-80°C por 30 min. Após resfriamento, neutralizou-se em carbonato de sódio anidro e completou-se o volume com água destilada. Transferiu-se a solução para uma bureta e procedeu-se, como descrito em glicídios redutores.

O percentual de glicídios não redutores, em sacarose, foi obtido através da seguinte fórmula:

$$\text{Glicídios não redutores} = \frac{100 \times A \times a}{P \times V} - B \times 0,95$$

onde: A = nº de ml da solução de sacarose g da amostra
 a = nº de g de glicose correspondente a 10 ml das
 soluções de Fehling
 B = nº de g de glicose por cento obtido em glicídios
 redutores
 P = nº de g da amostra usado na inversão
 V = nº de ml da solução da amostra gasto na titulação

3.2.2.10 - Glicídios totais

Obtidos pela soma dos glicídios redutores, em glicose e glicídios não redutores, em sacarose.

3.2.2.11 - Fibra

O método usado para esta determinação foi o de HENNEBERG, citado por WINTON & WINTON (1947).

Pesaram-se cerca de 2 g da amostra dessecada e desengordurada e, transferiram-se para um erlenmeyer de boca esmerilhada de 500 ml, com auxílio de 200 ml de solução de ácido sulfúrico a 1,25%, previamente aquecida. Adaptou-se ao frasco um resfriador de refluxo e aqueceu-se até a ebulição por um período de 30 min. Filtrou-se em seguida e lavou-se com água destilada quente.

Transferiu-se o resíduo para o mesmo frasco erlenmeyer com auxílio de 200 ml de solução 1,25% de hidróxido de sódio, igualmente aquecida. Adaptou-se novamente ao frasco o refrigerador de refluxo, e aqueceu-se até a ebulição que foi mantida por 30 min. Findo este tempo, filtrou-se em papel de cinzas conhecidas e previamente tarado (estufa a 105°C). Lavou-se com água destilada quente, retirando todo o material

existente no frasco. Continuou-se lavando até que o filtrado não mais apresentasse alcalinidade (testado com papel indicador).

Lavou-se em seguida o resíduo contido no papel de filtro, três vezes com álcool e duas éter. Após a evaporação total do éter, levou-se a estufa a 105°C até peso constante.

Finalmente dobrou-se o papel de filtro sobre a fibra e incinerou-se em mufla a 550°C , usando-se para isto um cadinho de porcelana previamente tarado. Esfriou-se a pesou-se. A diferença entre o resíduo a 105° e da fração mineral, nos deu a fração fibra da amostra. Relacionou-se o resultado para 100 g do produto integral.

3.2.2.12 - Ácido ascórbico

A determinação de ácido ascórbico realizou-se seguindo-se o método descrito por TILLMANS, citado por LESS(1975).

3.2.2.12.1 - Reagentes

I - Solução de ácido oxálico a 1% - pesaram-se 12 g de ácido oxálico monoidratado, transferiram-se para balão volumétrico de 1000 ml, completando-se o volume com água destilada.

II - Solução padrão de ácido ascórbico - pesaram-se 50 mg de ácido ascórbico p.a, transferindo-se para um balão volumétrico de 100 ml. Juntou-se solução de ácido oxálico a 1% até quase marca e completou-se com água destilada.

III - Solução de 2,6 diclorofenolindofenol - sódico - pesaram-se, aproximadamente, 2 g deste sal, dissolveu-se em 1000 ml de água destilada e em seguida filtrou-se em papel de filtro.

3.2.2.12.2 - Procedimento

(a) Padrão - em erlenmeyer contendo 50 ml de solução de ácido oxálico a 1%, juntou-se 10 ml de solução padrão de ácido ascórbico e titulou-se com solução de DCFI (volume P) até coloração rosada persistente durante 15 s.

(b) Análise da amostra - pesaram-se aproximadamente 2 g da amostra e transferiu-se para erlenmeyer com auxílio de 50 ml de solução de ácido oxálico. Titulou-se com solução de DCFI até coloração rosada persistente durante 15 s, obtendo-se assim o volume A em ml.

(c) Cálculos - os resultados foram expressos em mg de ácido ascórbico para 100 ml de amostra, obtidos através da seguinte fórmula:

$$\text{mg ácido ascórbico/100 ml de amostra} = \frac{5 \times A \times 100}{P \times a}$$

onde: A = volume da solução DCFI gastos na titulação da amostra

P = nº de ml da solução de DCFI gasto para tirar o fator

a = quantidade da amostra utilizada

3.2.2.13 - Pectina

Utilizou-se para esta determinação, o método descrito por PEARSON (1962).

Pesaram-se 50 g de amostra homogeneizada e adicionaram-se 200 ml de água destilada; ferveu-se durante 5 min e filtrou-se logo em seguida. Do filtrado obtido, tomou-se uma alíquota de 25 ml e completou-se o volume para 300 ml com água destilada. Adicionaram-se 100 ml de solução de hidróxi-

do de sódio 0,1 N e deixou-se em repouso por 12 h. Decorrido esse período, juntaram-se 50 ml de ácido acético 1 N e 5 min depois foram acrescentados 50 ml de solução de cloreto de cálcio 2 N, deixando-se novamente em repouso por 1 h. Em seguida, ferveu-se durante 2 min e filtrou-se em papel de filtro tarado. O resíduo foi lavado com água fervendo até não haver mais cloreto. O papel foi secado e pesado, dando-se o resultado como pectato de cálcio.

3.2.2.14 - Taninos

Utilizou-se o método de Folin-Denis, de acordo com a A.O.A.C. (1975).

3.2.2.14.1 - Curva padrão

- Reagentes especiais

I - Solução de Folin-Denis - Homogeneizaram-se 750 ml de água destilada, 100 g de tungstato de sódio, 20 g de ácido fosfomolibdico e 50 ml de ácido fosfórico a 85%. Aqueceu-se sob refluxo por 2 h, esfriou-se e completou-se o volume para 1000 ml com água destilada.

II - Solução saturada de carbonato de sódio - Pesar-se 35 g de carbonato de sódio anidro, diluindo-se em 100 ml de água destilada à temperatura de 70-80°C, resfriando-se e filtrando-se em seguida.

III - Solução padrão de ácido tânico - 0,1 g de ácido tânico para 1000 ml de água destilada.

- Preparo da curva-padrão

Em balões volumétricos de 100 ml foram pipetadas alíquotas de 1, 2, 3, 4, 5 e 6 ml da solução padrão de ácido tânico. Em seguida, em cada balão foram adicionados 70 ml de água destilada e 5 ml da solução de Folin-Denis. Após rápida agitação, adicionaram-se 10 ml da solução saturada de carbonato de sódio, completou-se o volume com água destilada e, após 30 min de repouso, procedeu-se à leitura, em absorbância, em espectrofotômetro a 760 nm.

Com os valores obtidos nas diferentes concentrações, construiu-se uma curva padrão para taninos, em ácido tânico.

3.2.2.14.2 - Análise da amostra

Pesaram-se 5,5 g da amostra, adicionaram-se 200 ml de água destilada e aqueceu-se a 60°C por 15 min. Esfriou-se em água corrente; homogeneizou-se em liquidificador e filtrou-se. Tomou-se uma alíquota de 10 ml do filtrado para um balão volumétrico de 100 ml, seguindo-se, a partir desse ponto, o mesmo procedimento descrito para curva-padrão.

A concentração em tanino da amostra foi determinada através da leitura na curva-padrão em mg por 100 g de ácido tânico.

3.2.2.15 - Minerais

Determinaram-se os minerais a partir de uma solução clorídrica das cinzas, de conformidade com o método recomendado pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976).

As cinzas, anteriormente obtidas como descrito no item 3.2.2.5., adicionaram-se cerca de 3 ml de ácido clorídrico 1:1 e aqueceu-se à ebulição. Diluiu-se com uma pequena quantidade de água destilada e filtrou-se para um balão

volumétrico de 100 ml. Lavou-se sucessivas vezes o cadinho com água destilada, transferindo-se a água de lavagem para o balão e completou-se o volume.

3.2.2.15.1 - Cálcio

Determinado pelo método recomendado pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976).

Transferiu-se uma alíquota de 20 ml da solução clorídrica das cinzas para um bequer de 250 ml, neutralizou-se com hidróxido de amônio 1:1. Adicionaram-se 10 ml de solução de acetato de amônio a 1% e 1 ml de ácido acético glacial. Aqueceu-se à temperatura de 80°C e adicionaram-se, lentamente com contínua agitação, 50 ml da solução a quente de oxalato de amônio a 0,5%. Deixou-se a solução em repouso por 12h. Filtrou-se e lavou-se sucessivas vezes, até eliminação total de íon oxalato no filtrado.

O papel de filtro contendo o precipitado, foi transferido para um bequer e dissolvido com 20 ml de ácido sulfúrico 1:4 e adicionaram-se 50 ml de água destilada. Titulou-se a quente, com solução de permanganato de potássio 0,05 N até a persistência da coloração rósea por 15 s.

Calculou-se a quantidade de cálcio por cento, através da seguinte fórmula:

$$\text{Cálcio \%} = \frac{V \times f \times 0,1002}{P}$$

onde: V = nº de ml da solução de permanganato de potássio 0,05 N gasto na titulação
 f = fator da solução 0,05 N de permanganato de potássio
 P = nº de g da amostra na precipitação

3.2.2.15.2 - Fósforo

Determinou-se pelo método colorimétrico vanadato-molibdato, descrito por PEARSON (1962).

Transferiram-se 10 ml da solução clorídrica das cinzas para um balão volumétrico de 50 ml e neutralizou-se com solução de hidróxido de amônio 1:1 e acidificou-se com ácido nítrico 1:2. Adicionaram-se 20 ml do reagente vanadato-molibdato e completou-se o volume com água destilada. Agitou-se e deixou-se em repouso por 10 min, procedendo-se a leitura da transmitância em espectrofotômetro a 470 nm. O resultado obtido em absorbância foi lido na curva-padrão previamente estabelecida, determinando-se, assim a quantidade de P_2O_5 (mg/100 g).

3.2.2.15.3 - Ferro

Utilizou-se o método colorimétrico, segundo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976).

Transferiram-se 10 ml da solução clorídrica das cinzas para um bequer de 250 ml e acidificou-se 1 ml de ácido clorídrico concentrado e 1 ml do reagente de hidroxilamina. Aqueceu-se à ebulição até que o volume ficasse reduzido a aproximadamente 15 ml. Deixou-se esfriar e transferiu-se a solução para um balão volumétrico de 50 ml. Adicionaram-se 5 ml da solução-tampão de acetato de amônio e 2 ml da solução de fenantrolina. Completou-se o volume com água destilada, agitou-se e deixou-se em repouso por 15 min. Após esse período, foi efetuado a leitura em absorbância em espectrofotômetro a 510 nm e a quantidade de ferro (mg/100 g) foi determinada através de uma curva-padrão previamente estabelecida.

3.2.3 - Processamento da polpa, nêctar e gelêia de mamão [*Carica papaya*, L.]

3.2.3.1 - Obtenção da polpa

Os frutos foram selecionados, manualmente, pelo aspecto geral, pesados, lavados em água corrente e postos para amadurecer à temperatura ambiente.

Após o amadurecimento, os frutos foram novamente selecionados com a finalidade de descartar os indesejáveis ao processamento. Os selecionados foram cortados, removidas as sementes e descascados manualmente com o auxílio de facas de aço inoxidável.

Na operação de despolpa foram utilizados liquidificador doméstico e peneira de 40 mesh.

A polpa obtida foi acidificada com ácido cítrico na proporção de 1g/kg e submetida a um pré-aquecimento, à temperatura de 90°C por 30 min.

O acondicionamento foi feito em copos de vidro com capacidade de 200 g e fechados com tampas metálicas em capsuladora manual.

Dois métodos foram empregados para a conservação da polpa:

I - Alta temperatura - o produto devidamente acondicionado foi submetido a um tratamento térmico em banho-maria, a uma temperatura de 100°C por 20 min e, em seguida, efetuou-se o resfriamento, rotulamento e armazenamento à temperatura ambiente (28°C).

II - Baixa temperatura - o produto acondicionado, sofreu resfriamento em água corrente para uma temperatura de 28°C e foi armazenado a (- 18°C).

A FIGURA 2 mostra o fluxograma de obtenção da polpa

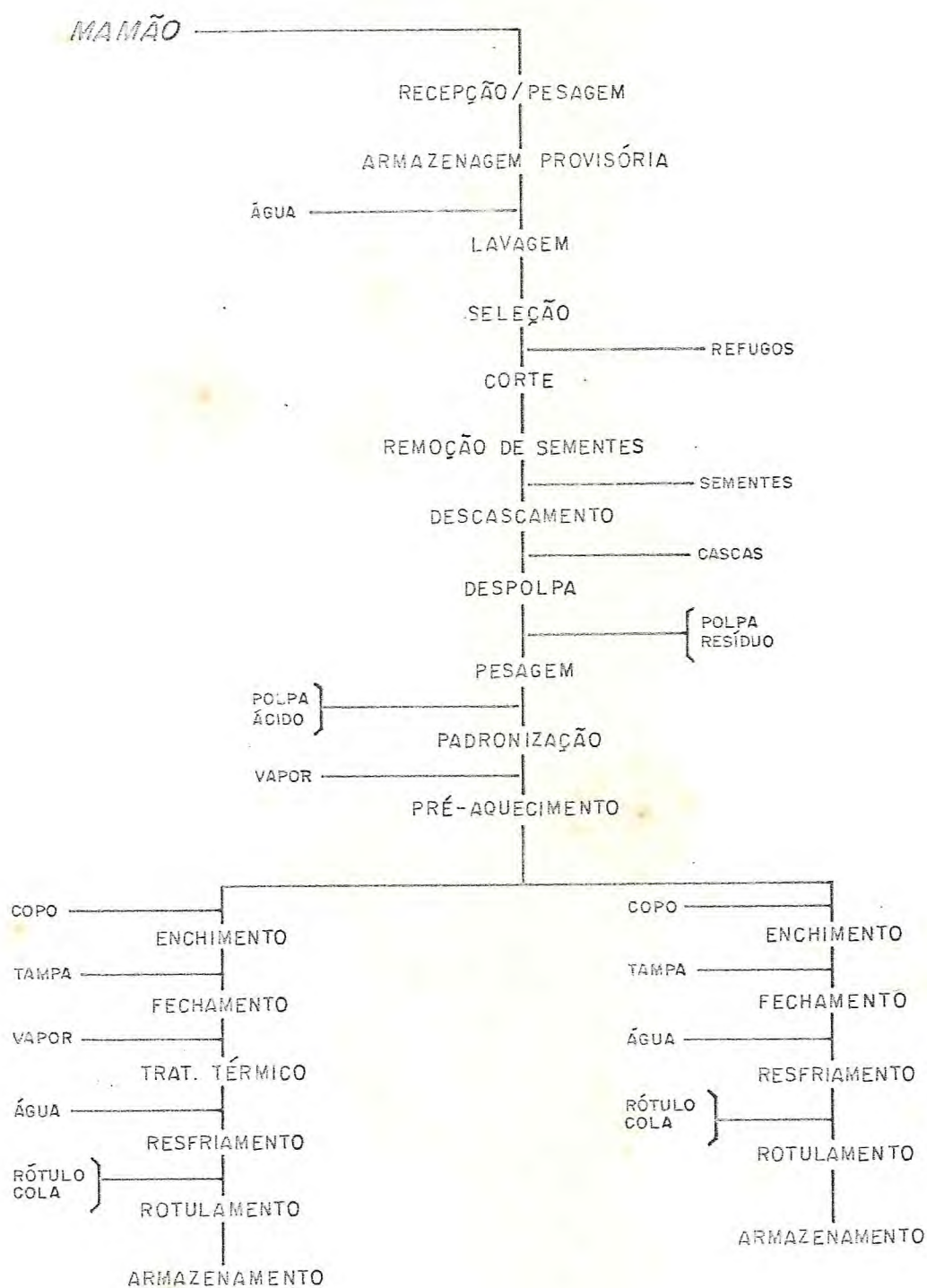


FIGURA 2 - Fluxograma de obtenção da polpa de mamão (*Carica papaya*, L.) cultivar Solo, preservado por alta e baixa temperatura.

preservada por alta e baixa temperatura,

3.2.3.2 - Obtenção do néctar

A polpa utilizada no processamento do néctar foi obtida pelo processo descrito anteriormente, com exceção da acidificação. As proporções de polpa, água, açúcar e ácido para a formulação do néctar, são mostradas na TABELA 8.

Após a homogeneização, o néctar obtido sofreu um pré-aquecimento a 90°C por 3 min e, em seguida, foi acondicionado em garrafas de vidro de 200 ml e fechadas em encapsuladora manual.

Os métodos de conservação foram os mesmos utilizados na conservação da polpa, já descritos (Ítem 3.2.3.1.).

A FIGURA 3 mostra o fluxograma de obtenção do néctar preservado por alta e baixa temperatura.

3.2.3.3 - Obtenção da geléia

No preparo da geléia, utilizaram-se frutos no estágio "de vez". Procedeu-se a lavagem em água corrente e uma seleção manual, para a retirada dos frutos indesejáveis. Os selecionados foram descascados, cortados ao meio, com auxílio de facas de aço inoxidável, a fim de serem removidas as sementes.

Em seguida, procedeu-se novos cortes em pedaços efetuando-se a pesagem. Foi feita a cocção em água por um período de tempo de 60 min, aproximadamente, a fim de se obter o suco desejado. Procedeu-se a filtração do referido suco, em uma bolsa de pano apropriada.

Adicionaram-se ao suco obtido açúcar, ácido e pecti-

TABELA 8 - Formulação do néctar.

Componentes	Quantidade %
Polpa	24,97
Água	64,95
Açucar	9,99
Ácido cítrico	0,09

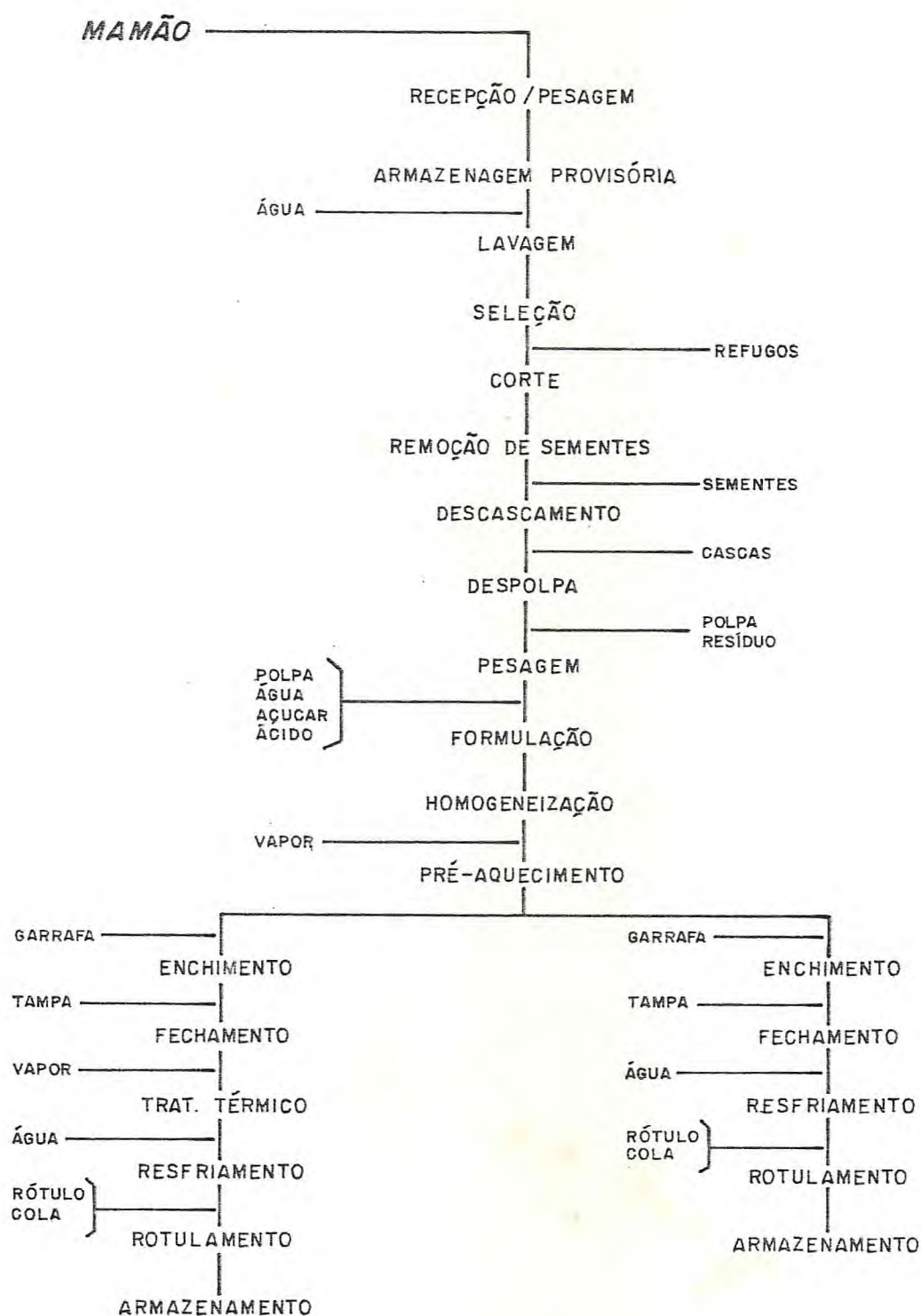


FIGURA 3 - Fluxograma de obtenção do néctar de mamão (*Carica papaya*, L.) cultivar Solo, preservado por alta e baixa temperatura.

na nas proporções mostradas na TABELA 9. A concentração da mistura foi feita até 73^oBrix.

O acondicionamento foi feito em copos de vidro com capacidade de 250 g, à temperatura de 95^oC, e fechados com tampas metálicas em capsuladora manual.

Posteriormente, o produto foi resfriado em água corrente à temperatura ambiente (28^oC), rotulado e armazenado a esta mesma temperatura.

A FIGURA 4 mostra o fluxograma seguido para a obtenção da geléia.

3.2.4 - Estudo da estabilidade dos produtos

Os produtos obtidos foram submetidos a análise físico-química e química, logo após o processamento e em intervalos de 30 dias, por um período de 120 dias.

Foram retiradas amostras, ao acaso, de dois recipientes de cada produto e efetuadas diferentes análises.

3.2.4.1 - pH

Metodologia descrita no item 3.2.2.1.

3.2.4.2 - Sólidos solúveis

Metodologia descrita no item 3.2.2.2.

3.2.4.3 - Acidez titulável total

TABELA 2 - Formulação da geléia.

Componentes	Quantidade %
Polpa	24,64
Água	49,28
Açúcar	25,87
Ácido cítrico	0,09
Pectina	0,12

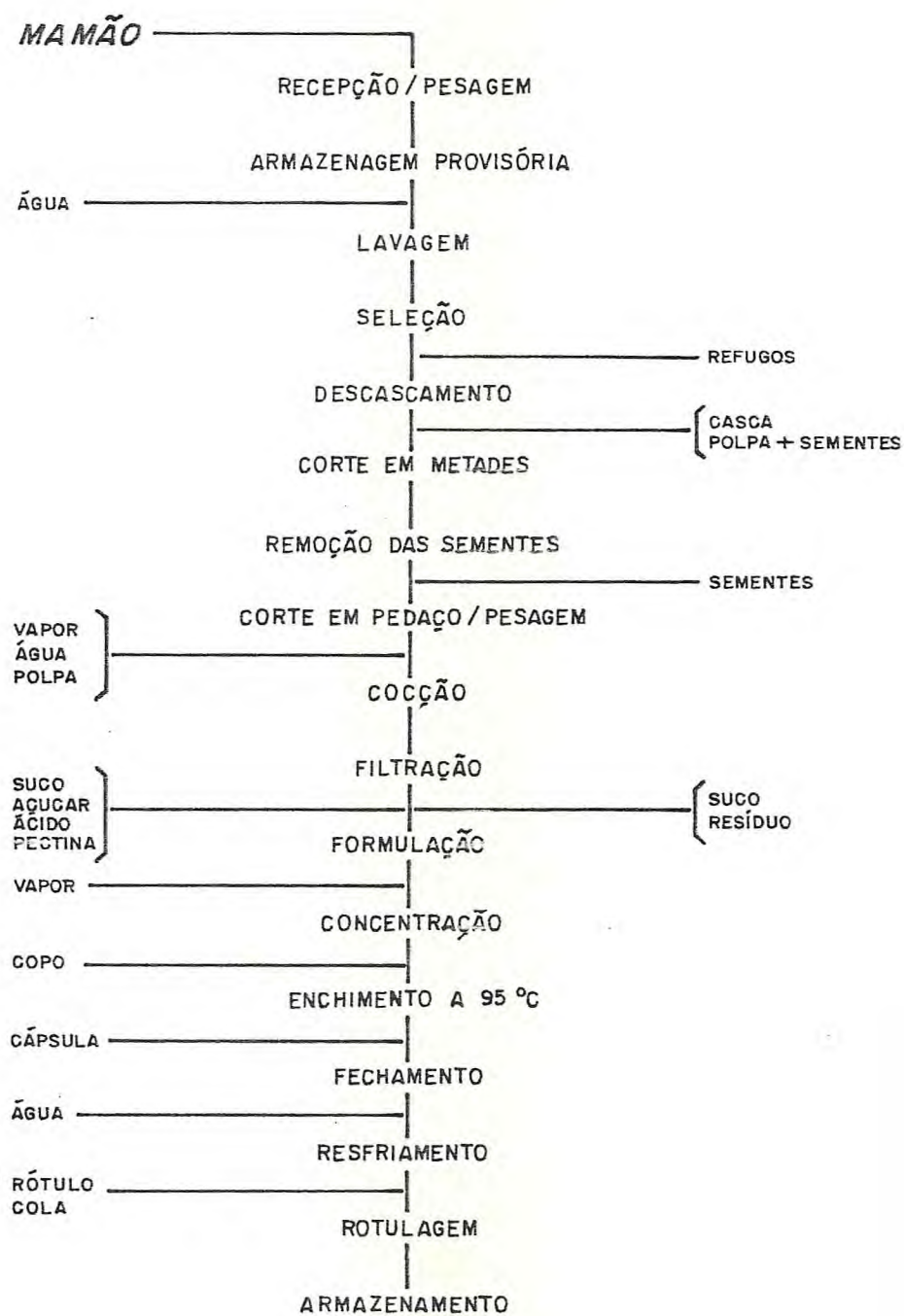


FIGURA 4 - Fluxograma de obtenção da geléia de mamão (*Carica papaya*, L.) cultivar Solo.

Metodologia descrita no ítem 3.2.2.3.

3.2.4.4 - Glicídios redutores, em glicose

Metodologia descrita no ítem 3.2.2.8.

3.2.4.5 - Glicídios não redutores, em sacarose

Metodologia descrita no ítem 3.2.2.9.

3.2.4.6 - Glicídios totais

Metodologia descrita no ítem 3.2.2.10.

3.2.4.7 - Ácido ascórbico

Metodologia descrita no ítem 3.2.2.12.

3.2.4.8 - Pigmentos solúveis em água

Utilizou-se a técnica descrita por MAIA et alii (1978).

Pesaram-se aproximadamente 5 g da amostra e homogeneizou-se em liquidificador com 90 ml de solução de ácido metafosfórico a 1% durante 3 min. Após 10 min em repouso, filtrou-se. Foram retirados 10 ml do filtrado ao qual juntou-se igual volume de etanol a 95%; homogeneizou-se a mistura, filtrando-se novamente e, em seguida procedeu-se a leitura em

espectrofotômetro Baush & Lomb, modelo Spectronic 20, no comprimento de onda de 420 nm.

Os resultados desta determinação foram expressos em % de transmitância.

3.2.5 - Análise sensorial dos néctares

Objetivando avaliar a preferência do consumidor, em relação à quantidade do parâmetro sensorial sabor dos néctares processados, após 120 dias de armazenagem, realizou-se a análise sensorial desses produtos.

Utilizou-se uma equipe de 10 provadores semi-treinados, e aplicou-se o método de escala hedônica estruturada de 7 pontos, de acordo com MORAES (1978), onde os valores de 1 a 7 correspondiam, respectivamente, a "desgostei muito" e "gostei muito", conforme modelo apresentado na FIGURA 5.

A avaliação sensorial foi realizada em 2 etapas. Na primeira foi avaliado o néctar preservado por alta temperatura e na segunda etapa o néctar preservado por baixa temperatura.

As amostras, refrigeradas e homogeneizadas, à temperatura aproximada de 18°C, foram apresentadas aos provadores em copos plásticos descartáveis de 50 ml, contendo cerca de 15 ml de cada um dos néctares por provadores. As amostras foram codificadas da seguinte maneira:

- A - néctar preservado por alta temperatura
- B - néctar preservado por baixa temperatura

Escala Hedônica Estruturada de 7 Pontos

DATA: ____/____/____

INSTRUÇÕES: Marque com um círculo somente um número que indique o grau de gostar ou desgostar para a amostra

- | | | |
|---|-------|-------------------------|
| 7 | _____ | Gostei muito |
| 6 | _____ | Gostei moderadamente |
| 5 | _____ | Gostei ligeiramente |
| 4 | _____ | Indiferente |
| 3 | _____ | Desgostei ligeiramente |
| 2 | _____ | Desgostei moderadamente |
| 1 | _____ | Desgostei muito |

FIGURA 5 - Ficha utilizada na análise sensorial dos néctares de mamão (*Carica papaya*, L.), cultivar solo.

3.2.6 - Análise estatística*

Com os dados obtidos na caracterização dos 55 frutos selecionados, relacionou-se o peso da polpa do mamão com o peso do fruto, peso da casca e peso das sementes, de acordo com o modelo de regressão múltipla, expresso pela equação:

$$y_j = B_1 x_{1j} + B_2 x_{2j} + B_3 x_{3j} + u_j$$

onde: y_j = peso da j-ésima medida da polpa
 B = coeficiente angular
 x_{1j} = peso da j-ésima medida do fruto
 x_{2j} = peso da j-ésima medida da casca
 x_{3j} = peso da j-ésima medida da semente
 j = 1, 2,, 55.

O modelo estudado foi de regressão do tipo: $y = b_1 x_{1j} + b_2 x_{2j} + b_3 x_{3j}$. Os valores estimados para as variáveis em estudo, foram calculados pelo método dos mínimos quadrados, de acordo com HELT et alii (1985).

Foram ainda calculadas, com as medidas físicas efetuadas nos frutos, a média, desvio padrão e coeficiente de variação.

Para a análise estatística dos resultados obtidos através do estudo físico-químico e químico dos produtos processados, empregou-se a análise de variância e o teste de Tukey, conforme MONTGOMERY (1976) e GOMES (1970).

Analizou-se a estabilidade do néctar e da polpa, levando-se em consideração o tratamento utilizado e o tempo de armazenagem, nas variáveis seguintes: pH, acidez titulável

* A análise estatística foi realizada pelo Departamento de Estatística e Matemática Aplicada da Universidade Federal do Ceará.

total, açúcares redutores, açúcares totais, ácido ascórbico e pigmentos solúveis em água. Utilizou-se para esta análise um modelo de um experimento cruzado com dois fatores fixos, com três observações por casela, conforme é mostrado a seguir:

$$y_{ijk} = u + T_i + B_j + (TB)_{ij} + e_{ijk}$$

onde: $i = 1, 2, 3, 4$ e 5 (tempo de armazenagem em meses)
 $j = 1, 2$ (nº de tratamentos utilizados)
 $k = 1, 2, 3$ (nº de repetições efetuadas em cada determinação)

onde y_{ijk} representa uma informação descrita por:

u = média geral das observações
 T_i = efeito devido ao tempo de armazenagem
 B_j = efeito devido ao tratamento utilizado
 $(TB)_{ij}$ = efeito devido a interação entre fator tempo e o tratamento
 e_{ijk} = erro aleatório

As hipóteses de interesse foram:

$$1^\circ \left\{ \begin{array}{l} H_0: (TB)_{ij} = 0 \text{ (não existe interação)} \\ H_1: (TB)_{ij} \neq 0 \text{ (existe interação)} \end{array} \right.$$

$$2^\circ \left\{ \begin{array}{l} H_0: T_j = 0 \text{ (não existe diferença entre os níveis médios do tratamento)} \\ H_1: T_i \neq 0 \text{ (existe diferença entre os níveis médios do fator T)} \end{array} \right.$$

$$3^{\circ} \begin{cases} H_0: B_j = 0 \text{ (não existe diferença entre os níveis médios do fator B)} \\ H_1: B_j \neq 0 \text{ (existe diferença entre os níveis médios do fator B)} \end{cases}$$

Para avaliar a gelêia, nas variáveis citadas, foi utilizado o modelo de um experimento completamente aleatorizado, no modelo de uma classificação:

$$y_{ij} = u + T_i + e_{ij}$$

onde: $i = 1, 2, 3, 4, 5$ (tempo de armazenagem em meses)
 $j = 1, 2, 3$ (nº de repetições efetuada em cada determinação)
 u = média geral das observações
 T_i = efeito devido ao tempo de armazenagem
 e_{ij} = erro aleatório

Neste caso as hipóteses de interesse foram:

$$\begin{cases} H_0: T = 0 \text{ (não existe diferença)} \\ H_1: T_i \neq 0 \text{ (existe diferença em pelo menos um nível médio do fator T)} \end{cases}$$

Para analisar a estabilidade do néctar e da polpa, na variável sólidos solúveis, foi utilizado o experimento fatorial cruzado, com dois fatores e uma observação por celsa. O modelo utilizado foi o seguinte:

$$y_{ij} = u + T_i + B_j + (TB)_{ij} + e_{ij}$$

onde: $i = 1, 2, 3, 4, 5$ (tempo de armazenagem em meses)
 $j = 1, 2$ (nº de tratamento utilizado)

As hipóteses de interesse são;

$$H_0: [TB]_{ij} = 0 \text{ (não existe interação)}$$

$$H_1: [TB]_{ij} \neq 0 \text{ (existe interação)}$$

Para os resultados da análise sensorial, foi usado o teste de Wilcoxon das ordens assinaladas, de acordo com CAMPOS (1979). Foi testado o tratamento B (baixa temperatura) em relação ao tratamento A (alta temperatura). O modelo utilizado foi o seguinte:

$$D_i = \theta + e_i$$

onde: θ = efeito do tratamento B

$i = 1, 2, \dots, 10$ (nº de provadores)

e_i = erro casual

As hipóteses testadas foram:

$$H_0: \theta = 0 \text{ (não existe preferência)}$$

$$H_1: \theta > 0 \text{ (existe maior preferência pelo tratamento B)}$$

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - Medidas físicas e rendimento

Os rendimentos das medidas físicas efetuadas em 55 frutos, tais como pesos de fruto, da casca, da polpa e das sementes, diâmetros e comprimento, volume e densidade, estão discriminados na TABELA 10.

Na TABELA 11, estão as médias, desvios padrões e coeficientes de variação destas medidas.

Comparando os pesos dos frutos (246,2 a 522,2 g) com os pesos citados por JUBÉ (1980) (400 a 600 g), verifica-se que se encontra dentro da média; comparáveis, também, com as médias (450 g), (600 g) e (400 a 450 g) encontradas por MANICA (1982), PAL et alii (1980) e SELLING (1970), respectivamente.

O baixo coeficiente de variação do diâmetro central, comprimento e densidade, inferior a 10, indica uma certa homogeneidade entre os dados avaliados, ao contrário do que ocorrem com os pesos do fruto, casca, polpa e semente, diâmetro maior, diâmetro menor e volume.

Relacionando-se o peso da polpa com os pesos do fruto, casca e sementes, de acordo com o modelo de regressão múltipla utilizado, estimou-se os seguintes valores para as constantes da equação utilizada:

$$b_1 = 0,9368$$

$$b_2 = - 0,5911$$

$$b_3 = - 0,9209$$

A equação estimada foi portanto:

TABELA 10 - Medidas físicas realizadas em 55 frutos maduros do mamoeiro (*Carica papaya* L.) cultivar solo, escolhidos ao acaso.

Amostra	Comprimento (cm)	Diâmetros (cm)			Fruto	Pesos (g)			Volume (cm ³)	Densidade (g/cm ³)
		Menor	Central	Maior		Casca	Polpa	Semente		
01	12,49	4,60	8,50	8,28	351,3	41,5	269,9	39,2	400	0,8907
02	13,40	5,99	7,58	6,70	357,6	45,5	260,0	48,7	390	0,9169
03	13,14	6,84	8,98	8,43	456,4	47,0	346,4	58,1	502	0,9310
04	11,54	6,59	8,85	8,19	445,3	48,3	315,9	78,5	480	0,9402
05	12,38	6,20	8,47	7,34	389,3	49,1	278,4	56,9	418	0,9313
06	11,57	5,45	8,48	7,63	358,8	47,2	255,7	53,1	400	0,8970
07	11,24	6,16	8,42	7,75	360,0	33,5	258,5	63,0	390	0,9230
08	12,99	5,37	7,19	6,64	300,9	36,2	225,3	35,1	315	0,9615
09	12,50	6,91	8,27	7,38	408,9	43,9	299,4	60,0	440	0,9293
10	11,62	6,23	8,88	8,36	410,2	45,5	308,0	53,4	426	0,9633
11	14,04	6,46	7,86	7,59	450,9	43,3	333,4	72,4	500	0,9178
12	11,85	6,98	9,04	8,13	354,3	52,8	244,3	56,4	467	0,9171
13	10,95	5,26	7,16	6,44	265,3	36,4	190,0	38,3	295	0,9230
14	11,49	3,85	7,79	6,58	303,3	38,2	222,6	37,9	318	0,9537
15	11,92	4,69	8,42	6,71	385,0	45,1	289,5	49,9	421	0,9311
16	12,96	4,34	8,52	7,02	408,9	52,3	293,1	63,5	459	0,9015
17	12,98	4,69	8,14	6,18	413,3	45,6	308,4	58,2	441	0,9530
18	11,00	3,99	8,30	7,20	335,0	29,8	239,0	65,5	361	0,9556
19	12,36	4,55	8,54	5,89	387,1	34,2	293,8	56,8	428	0,9278
20	11,53	4,17	7,96	5,78	305,4	34,2	228,6	42,3	340	0,9247
21	12,20	4,87	9,02	7,69	445,5	43,4	331,9	67,4	492	0,9258
22	13,00	4,34	8,19	6,28	402,4	25,6	320,4	55,3	444	0,9254
23	13,26	4,69	8,37	6,54	434,3	46,2	319,0	68,6	500	0,9006
24	11,74	4,07	7,64	5,21	309,2	43,8	222,0	42,4	358	0,9055
25	11,84	4,39	8,75	6,75	342,4	57,0	261,6	80,4	448	0,9361
26	11,04	3,51	7,51	5,28	286,4	41,3	198,7	44,6	316	0,9284

Continuação

Amostra	Comprimento (cm)	Diâmetros (cm)			Fruto	Pesos (g)			Volume (cm ³)	Densidade (g/cm ³)
		Menor	Central	Maior		Casca	Polpa	Semente		
27	11,30	3,89	7,84	7,04	302,2	49,6	203,5	40,2	336	0,8994
28	11,08	4,10	7,85	6,26	316,3	33,9	234,7	45,1	352	0,9269
29	13,42	5,17	9,14	6,64	444,4	38,7	338,8	64,8	569	0,9673
30	12,77	4,34	7,44	5,12	476,8	50,6	345,6	78,5	400	0,9095
31	11,76	4,67	8,37	5,34	364,3	39,1	278,2	43,0	434	0,9384
32	11,34	4,05	8,28	6,97	405,2	46,9	299,6	55,9	384	0,9302
33	12,49	4,35	7,78	5,58	351,8	33,0	260,3	58,0	400	0,9195
34	12,15	4,32	8,52	5,49	366,9	43,1	272,8	48,7	423	0,9382
35	11,17	4,54	7,96	5,66	391,6	48,7	300,1	42,5	376	0,9244
36	12,30	4,48	7,70	5,88	345,4	48,5	254,2	41,0	407	0,9592
37	12,90	4,33	8,54	5,97	389,4	32,8	308,2	46,7	432	0,9337
38	12,45	4,68	8,47	6,00	398,1	40,0	302,7	55,1	443	0,9550
39	11,54	4,08	8,27	5,75	419,9	36,1	328,0	52,5	359,	0,9189
40	12,40	4,76	9,34	6,80	325,6	44,8	237,3	42,9	497	0,9207
41	10,64	4,34	7,21	5,50	448,2	54,0	326,8	63,7	285	0,8708
42	13,72	5,10	7,74	5,05	246,2	20,2	204,9	17,0	407	0,9488
43	13,77	5,26	8,62	6,00	478,7	40,3	360,9	76,8	548	0,9082
44	12,97	4,00	8,90	7,31	403,5	30,9	307,0	60,3	472	0,9014
45	12,78	4,67	8,03	5,74	378,5	30,5	298,4	48,8	425	0,9258
46	11,37	4,06	6,89	5,24	290,2	16,8	237,9	29,7	318	0,9125
47	12,40	4,26	7,85	5,59	356,6	41,2	255,7	55,6	395	0,9129
48	11,24	4,70	7,66	5,87	326,2	32,6	246,7	45,8	367	0,9051
49	11,15	3,80	7,86	5,99	296,6	51,8	196,0	46,7	337	0,9097
50	11,67	4,45	7,64	5,86	390,9	29,6	288,0	67,0	398	0,8811
51	13,42	4,63	8,75	6,39	522,2	44,6	377,9	98,2	538	1,0003
52	11,63	4,32	8,35	6,19	397,5	37,4	288,3	69,8	417	0,9532
53	13,38	4,83	8,03	5,28	468,4	41,0	355,5	70,6	490	0,9559
54	13,08	4,68	8,36	6,08	482,8	40,5	351,6	88,4	500	0,9656
55	12,61	4,56	7,38	5,05	343,2	45,7	242,0	53,5	359	0,9559

TABELA 11 - Medidas descritivas das medidas físicas realizadas em 55 frutos de mamão (*Carica papaya* L.) cultivar solo.

Características	Média (\bar{x})	Desvio padrão (s)	Coefficiente de Variação (C.V) %
Peso do fruto (g)	378,09	60,99	16,13
Peso da casca (g)	40,91	8,29	20,28
Peso da polpa (%)	278,46	50,49	18,13
Peso da semente (g)	55,52	14,92	26,88
Diâmetro maior (cm)	6,42	0,93	14,59
Diâmetro central (cm)	8,17	0,55	6,80
Diâmetro menor (cm)	4,81	0,85	17,77
Comprimento (cm)	12,21	0,85	7,02
Volume (cm ³)	414,85	65,73	15,84
Densidade (g/cm ³)	0,92	0,02	2,59

$$\hat{y}_j = 0,2368 x_{1j} + 0,5911 x_{2j} + 0,9202 x_{3j}$$

A percentagem de variação do peso da polpa, explicada pelas variáveis fruto, casca e semente foi de 99,71%, o que indica um bom ajustamento dos dados ao modelo utilizado.

De acordo com a análise de variância realizada para a relação existente entre o peso da polpa e os pesos do fruto, casca e sementes, através de regressão múltipla, verifica-se que o valor de F foi altamente significativo, demonstrando que o modelo se ajusta aos dados fornecidos (ANEXO A-1).

O rendimento calculado para as partes componentes do mamão, encontra-se na TABELA 12.

4.2. - Determinações físico-químicas e químicas da polpa

Os resultados referentes às determinações físico-químicas e químicas da polpa estão indicados na TABELA 13.

O teor de umidade (87,79%) é comparável com os determinados por GUEDES & ORIA (1978) (87,34%), COSTA E TAVARES (1936) (86,60%) e WENKAM & MILLER (1965) (86,60%) e ligeiramente inferior ao encontrado por INCAP-ICNND (1961) (90,70%) e BRAGA (1976) (89,41%). POTTER (1973) informa que a maioria dos frutos e hortaliças possui alto teor de água, sendo em geral maior que 70%.

O conteúdo de cinzas (0,47%) mostra-se próximo aos valores obtidos por INCAP-ICNND (1961) (0,40%), WENKAM & MILLER (1965) (0,57%) e BRAGA (1976) (0,57%); sendo inferior aos encontrados por COSTA & TAVARES (1936) (0,70%) e GUEDES & ORIA (1978) (0,64%).

Observando-se o valor obtido na determinação de proteína, (0,50%) verifica-se que é semelhante ao apresentado

TABELA 12 - Rendimento das partes componentes do mamão.

Constituintes	Resultados* (%)
Polpa	74,15
Casca	10,82
Sementes	14,68
Perdas	0,35

* - Para 55 frutos considerados

TABELA 13 - Determinações físico-químicas e químicas da polpa do mamão (*Carica papaya*, L.) cultivar Solo.

Determinações*	Resultados
pH	4,95
Sólidos solúveis (°Brix)	11,20
Acidez titulável total (% ácido cítrico)	0,17
Umidade (%)	87,79
Proteína (%) (N x 6,25)	0,50
Lipídios (%)	0,38
Fibra (%)	0,65
Cinzas (%)	0,47
Glicídios redutores (%)	9,16
Glicídios não redutores (%)	traços
Glicídios totais (%)	9,16
Fósforo (mg P_2O_5 /100 g)	29,19
Ferro (mg Fe/100 g)	0,49
Cálcio (mg Ca/100 g)	45,19
Taninos (mg/100 g)	19,10
Vitamina C (mg/100 g)	75,00
Pectina (mg/100 g)	0,04

* Média de 3 determinações.

por INCAP-ICNND (1961) (0,50%), condizente com os dados apresentados por GUEDES & ORIÁ (1978) (0,56%); diferenciando-se, entretanto, dos valores encontrados por COSTA & TAVARES (1936) (0,20%), FRANCO (1982) (0,20%), BRAGA (1976) (0,31%) e WENKAM & MILLER (1965) (0,39%).

A literatura, de um modo geral, cita que a maioria dos frutos tropicais é pobre em proteína. CZYHRINCIW (1969), comentando a respeito, destaca o coco, abacate e banana como os mais ricos, com (3,35%) (1,5%) e (1,2%), respectivamente.

Em relação ao teor encontrado para os lipídios (0,38%) mostra-se próximo ao valor obtido por GUEDES & ORIÁ (1978) (0,52%), porém apresenta-se inferior aos determinados por COSTA & TAVARES (1936) (1,00%) e FRANCO (1982) (1,00%) e bastante superior aos obtidos por WENKAM & MILLER (1965) (0,80%), BRAGA (1976) (0,19%) e INCAP-ICNND (1961) (0,10%). De acordo com CZYHRINCIW (1969), a maioria das frutas apresenta baixo teor de gordura, numa faixa compreendida entre 0,1 a 0,2%. Entre os mais ricos estão o coco com 27,7% e o abacate com 10%. CHANDLER (1958), encontrou acima de 26% em algumas variedades de abacate.

De acordo com a TABELA 13, verifica-se que o teor de fibra (0,65%) é perfeitamente comparável com os dados obtidos por WENKAM & MILLER (1965) (0,60%) e INCAP-ICNND (1961) (0,60%); apresentando-se inferior ao encontrado por GUEDES & ORIÁ (1978) (0,80%).

Observa-se que o percentual de açúcares totais (9,16%) diverge dos valores encontrados por COSTA & TAVARES (1936) (14,50%); WENKAM & MILLER (1965) (12,70%) e FRANCO (1982) (14,50%). Segundo WHITING (1970), esta variação no conteúdo de açúcar, em uma mesma espécie de fruto, pode ser atribuída à influência exercida pelos fatores genéticos e edafoclimáticos durante a vida do fruto na planta.

O valor encontrado para os açúcares redutores (9,16%) é compatível com o apresentado por DE MARTIN et alii (1971/1972) (7,97%). Para os não redutores, encontrou-se ape

nas traços, condizendo também com os resultados apresentados pelos autores citados. Esses resultados vêm corroborar a afirmação feita por CHAN & KWOK (1975) da presença de uma enzima invertase, influenciando na composição de açúcares, em mamão da variedade "solo", uma vez que esta enzima atua sobre a sacarose, transformando-a em uma mistura de açúcares redutores (glicose e frutose).

Examinando-se os valores obtidos na determinação dos minerais, tem-se que: o teor de cálcio (45,19 mg/100 g) é bem superior ao encontrado por FRANCO (1982) (21,00 mg/100 g), GUEDES & ORIÁ (1978) (21,75 mg/100 g) e INCAP-ICNND (1961) (20,00 mg/100 g), sendo, entretanto, comparável ao encontrado por WENKAM & MILLER (1965) (40,90 mg/100 g). O conteúdo de fósforo (29,19 mg/100 g) está compatível com o encontrado por FRANCO (1982) (26,00 mg/100 g), porém diverge dos valores obtidos por WENKAM & MILLER (1965) (15,50 mg/100 g) e INCAP-ICNND (1961) (13,00 mg/100 g), ficando muito aquém do encontrado por GUEDES & ORIÁ (1978) (8,61 mg/100 g). O conteúdo de ferro encontrado (0,49 mg/100 g) é comparável ao citado por INCAP-ICNND (1961) (0,40 mg/100 g) superior ao encontrado por WENKAM & MILLER (1965) (0,21 mg/100 g) e muito inferior aos valores apresentados por FRANCO (1982) (0,80 mg/100 g) e GUEDES & ORIÁ (1978) (0,72 mg/100 g).

Levando-se em consideração o sistema de classificação dos frutos, de acordo com seus percentuais de cálcio, ferro e fósforo, proposto por MILLER et alii (1965), que consta na TABELA 5, o mamão pode ser considerado uma boa fonte de cálcio e regular de fósforo.

O valor encontrado para taninos (19,10 mg/100 g) é inferior aos encontrados para outros frutos tropicais, quando comparado com o sapoti (34,5 mg/100 g), pesquisado por LIMA (1983), banana (55 mg/100 g), CARVALHO (1981) e manga var. Coité (43,76 mg/100 g), SILVA (1985). Entretanto, apresentou-se maior que o valor obtido por CZYHRINCIN et alii (1967) (37 µg/100 g).

Quanto à acidez titulável, o valor encontrado (0,17%)

é compatível com o determinado por DE MARTIN et alii (1971/1972) (0,12%), e muito superior ao citado por CZYHRINCIW et alii (1967). Isto comprova as informações constantes em literatura, da baixa acidez do mamão em relação às frutas em geral. CHAN Jr. et alii (1971), mencionam que os ácidos característicos desse fruto são os ácidos málico e cítrico, observando-se ainda que o ácido málico decresce com a maturação.

O valor obtido para os sólidos solúveis (11,20%) pode ser comparado com o valor pesquisado por DE MARTIN et alii (1971/1972) (10,4%).

Comparando-se o resultado do conteúdo de ácido ascórbico (75 mg/100 g), verifica-se que é superior ao encontrado pelo IBGE (1981) (46 mg/100 g), porém inferior aos valores encontrados por WENKAM & MILLER (1965) (84,00 mg/100 g); FRANCO (1982) (89,61 mg/100 g). SELVARAJ et alii (1982), estudando 4 variedades de mamão, encontraram em frutos maduros teores de 47-78 mg%. Entretanto, CHAN et alii (1979), encontraram na variedade "solo", em estágio maduro, conteúdo em vitamina C acima de 84 mg%.

Em referência ao teor de pectina, encontrou-se (0,04 mg/100 g), divergindo consideravelmente do valor encontrado por DE MARTIN et alii (1971/1972) (1,50 mg/100 g). CHITTIRACHELVAN & SHANMUGAVELU (1979) ressaltam que com o avanço da maturação, ocorre um declínio no conteúdo de pectina.

4.3 - Análises de estabilidade dos produtos processados

4.3.1 - Polpa

As TABELAS 14 e 15 mostram os resultados das análises físico-químicas e químicas da polpa de mamão preservada por alta e baixa temperatura, respectivamente, realiza-

TABELA 14 - Análises físico-químicas e químicas da polpa de mamão (*Carica papaya*, L.) cultivar Solo preservada por alta temperatura.

Determinações*	Tempo de Armazenagem (dias)				
	0	30	60	90	120
pH	4,58	4,56	4,40	4,40	4,40
Sólidos solúveis (^o Brix)	12,20	12,90	13,50	12,20	12,60
Acidez titulável total (% ácido cítrico)	0,30	0,28	0,29	0,35	0,27
Glicídios redutores (%)	10,69	10,58	11,17	10,38	10,53
Glicídios não redutores (%)	0,05	traços	traços	traços	traços
Glicídios totais (%)	10,74	10,58	11,17	10,38	10,53
Ácido ascórbico (mg/100 g)	50,65	46,29	46,89	45,31	43,45
P.S.A.**	100,00	99,00	99,16	98,66	99,33

* Média de 3 determinações.

** Pigmentos solúveis em água.

TABELA 15 - Análises físico-químicas e químicas da polpa de mamão (*Carica papaya*, L.) cultivar Solo preservada por baixa temperatura.

Determinações*	Tempo de Armazenagem (dias)				
	0	30	60	90	120
pH	4,58	4,50	4,50	4,50	4,50
Sólidos solúveis (^o Brix)	12,30	13,10	12,40	12,20	12,60
Acidez titulável total (% ácido cítrico)	0,31	0,30	0,28	0,32	0,29
Glicídios redutores (%)	9,48	10,90	11,20	10,01	10,42
Glicídios não redutores (%)	0,13	0,07	traços	traços	traços
Glicídios totais (%)	9,61	10,97	11,20	10,01	10,42
Ácido ascórbico (mg/100 g)	69,44	68,98	68,53	65,53	64,83
P.S.A.**	97,16	100,00	98,83	99,00	99,50

* Média de 3 determinações.

** Pigmentos solúveis em água.

das durante o armazenamento, para o estudo de estabilidade desse produto.

O pH, em ambos tratamentos, apresenta um pequeno decréscimo nos dois primeiros meses de armazenamento, permanecendo constante até o final da estocagem (FIGURA 6). As variações observadas podem ter sido causadas pela homogeneização inadequada das amostras.

Pela análise de variância dos resultados das determinações de pH (ANEXO A-2), tornou-se evidente a diferença significativa a nível de 1% para os fatores tempo, temperatura e interação.

Com relação aos sólidos solúveis, verificou-se variações nos resultados da polpa submetida aos dois métodos de conservação, no decorrer do período de armazenagem (FIGURA 6), entretanto, não apresentam alterações significativas nos fatores tempo e tratamento, conforme constatados estatisticamente (ANEXO A-3).

Para acidez titulável total, verificou-se uma pequena variação durante todo o período de armazenagem em ambos tratamentos aplicados à polpa (FIGURA 7). De acordo com NATIONAL FOOD PROCESSORS ASSOCIATION (1980), a acidez de alimentos enlatados, sólidos ou líquidos não é usualmente a mesma após o processamento e durante o período de estocagem.

Através da análise de variância, ficou claro que ao nível de 1% de significância, o tempo de armazenamento influi sobre a acidez titulável do produto, enquanto que para a interação tempo e temperatura a diferença significativa foi só a nível de 5% (ANEXO A-4).

No que concerne aos dados obtidos para os glicídios redutores, verifica-se que houve um aumento aos 60 dias de armazenagem, nos dois tratamentos de preservação utilizados. Na polpa preservada por alta temperatura este valor decresceu aos 90 dias, voltando a aumentar aos 120 dias, como pode ser visto na (FIGURA 8). Comportamento idêntico, foi apresentado pela polpa preservada por baixa temperatura.

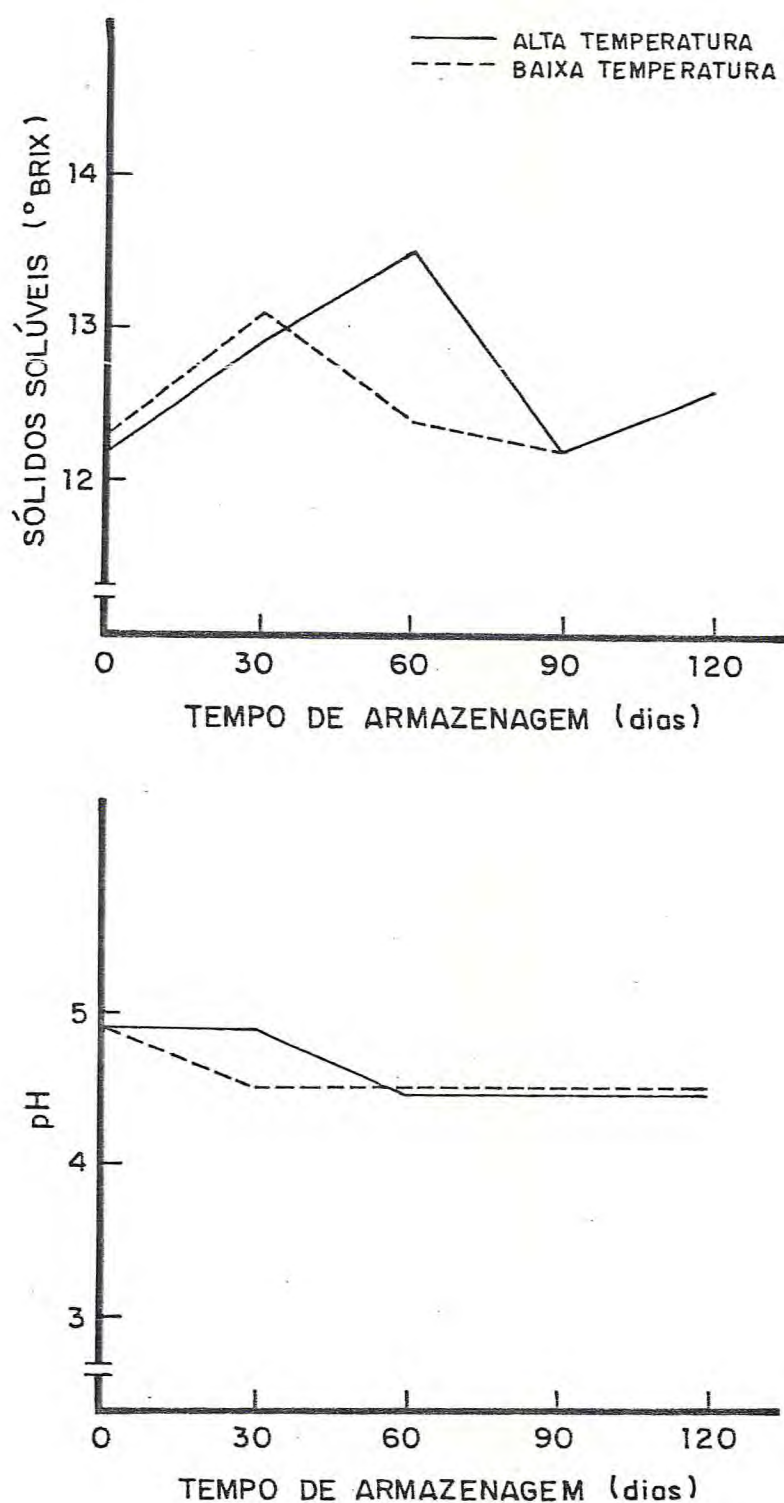


FIGURA 6 - Variações do pH e dos sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) na polpa preservada por alta e baixa temperatura, durante 120 dias de armazenagem.

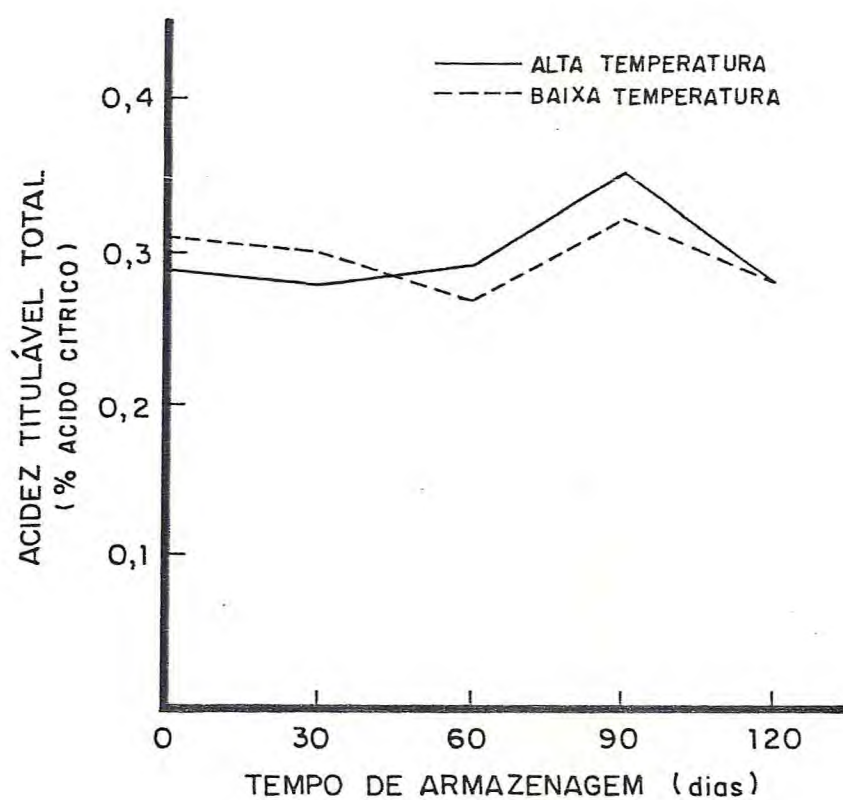


FIGURA 7 - Variações da acidez titulável total (% ácido cítrico) na polpa preservada por alta e baixa temperatura, durante 120 dias de armazenagem.

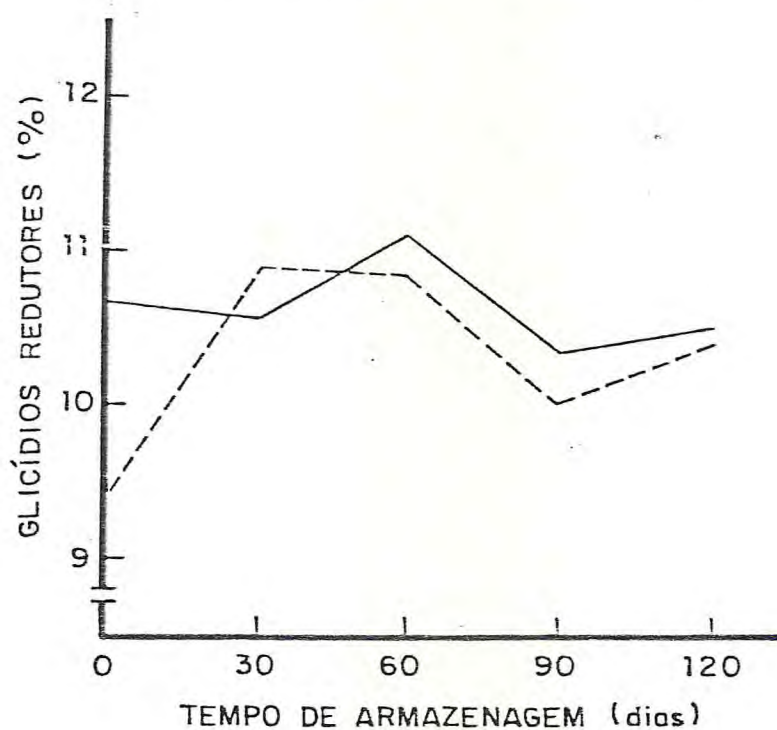
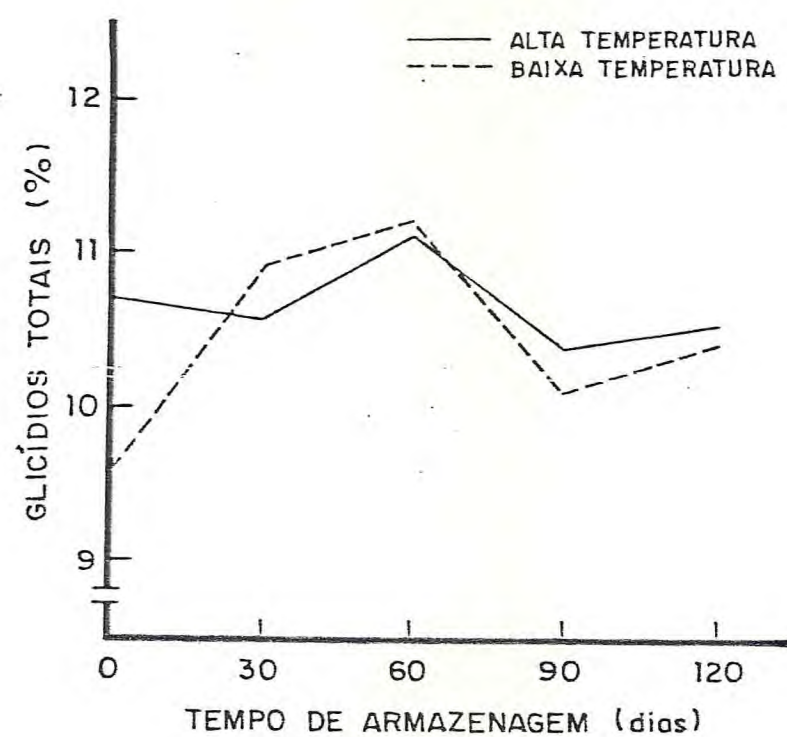


FIGURA 8 - Variações dos glicídios redutores e totais na polpa preservada por alta e baixa temperatura, durante 120 dias de armazenagem.

Estatisticamente, ao nível de 5% de significância, pode-se verificar que houve diferenças significativas nos percentuais de glicídios redutores no decorrer do período de armazenagem (ANEXO A-5).

Quanto aos glicídios não redutores, observaram-se nas TABELA 14 e 15, porções mínimas desses glicídios no início do período de armazenagem, apresentando apenas traços dos 60 dias ao 120 dias. Segundo SALOMON et alii (1977), podemos afirmar que houve hidrólise quase completa da sacarose, favorecida provavelmente pelo ácido cítrico adicionado e pela temperatura empregada. DESROSIER (1968) afirma que a velocidade de inversão do açúcar é influenciada pela temperatura, tempo de aquecimento e o valor do pH da solução.

Em relação aos glicídios totais, observou-se através da análise de variância (ANEXO A-6), que há diferença significativa a nível de 5% no período de tempo empregado. Com a aplicação do teste de Tukey ao nível de 5%, constatou-se que, nos tempos zero, 90 e 120 dias, não havia diferença estatística, porém foi verificado que aos 60 dias, o percentual de glicídios totais era diferente de todos os demais e aos 30 dias de estocagem era semelhante aos 120 dias. Entretanto, não houve diferença significativa, entre os métodos de preservação utilizados.

No que se refere ao teor de ácido ascórbico, verifica-se que ocorreram perdas, durante o período de armazenamento, na polpa submetida aos dois métodos de preservação utilizados, conforme pode ser observado na FIGURA 9. A polpa preservada por baixa temperatura apresentou menor percentual de perda (6,64%) de ácido ascórbico, enquanto que a preservada por alta temperatura sofreu uma redução de 14,21% em 120 dias de armazenagem.

Pelos resultados obtidos no teste F aos níveis de significância de 1% e 5% (ANEXO A-7), admitiu-se a hipótese de que o tempo de armazenagem e o tratamento utilizado na preservação, influenciaram significativamente, não ocorrendo o mesmo com a interação. Aplicando-se o teste de Tukey, ao ní-

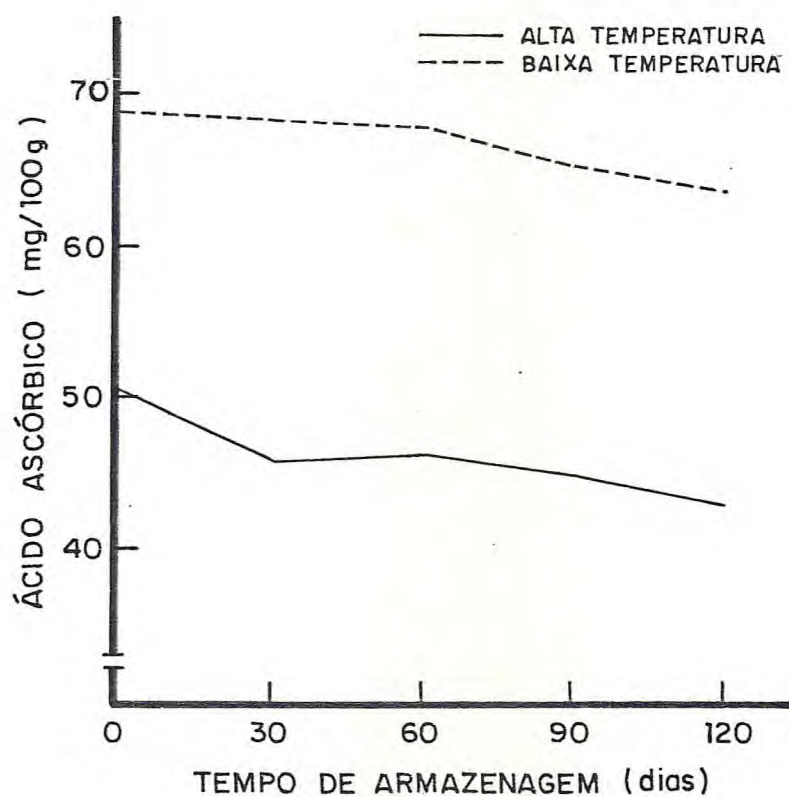


FIGURA 9 - Variações dos teores de ácido ascórbico na polpa preservada por alta e baixa temperatura, durante 120 dias de armazenagem.

vel de 1% de significância, concluiu-se que os tempos zero, 30, 60, 90 dias, não apresentaram diferença significativa, o mesmo ocorrendo para os tempos 30, 60, 90 e 120 dias. Isto significa que apenas o tempo zero e 120 dias diferem significativamente. Em relação ao tratamento utilizado, ficou evidente que as maiores perdas de vitamina C ocorreram na polpa preservada por alta temperatura. DE MARTIN et alii (1971/1972) observaram redução de ácido ascórbico, quando armazenaram, por 180 dias, purê de mamão, utilizando os processos de enchimento a quente ("hot-fill") e cozimento rotativo ("spin-cooker") e chegaram à conclusão que este resultado é explicado pela presença sempre constante de oxigênio, mesmo que em quantidades mínimas.

Analisando-se os resultados obtidos nas determinações de pigmentos solúveis em água, verifica-se através da análise de variância (ANEXO A-8), que não existem diferenças estatísticas nos dados obtidos durante o período de armazenagem e nos métodos de preservação utilizados, entretanto, observou-se interação a nível de 1% de significância, entre esses dois fatores, ou seja, o fator é influenciado pelo tratamento de preservação e vice-versa.

Através da representação gráfica, mostrada na FIGURA 10, pode-se observar as variações ocorridas nos valores obtidos para pigmentos solúveis em água.

4.3.2 - Nêctar

Através das TABELAS 16 e 17, pode-se observar os resultados médios obtidos nas análises de estabilidade dos nêctares preservados por alta e baixa temperatura, respectivamente.

O pH apresentou-se relativamente estável no nêctar preservado por baixa temperatura, o que não ocorreu com o preservado por alta temperatura, onde foi observada uma li-

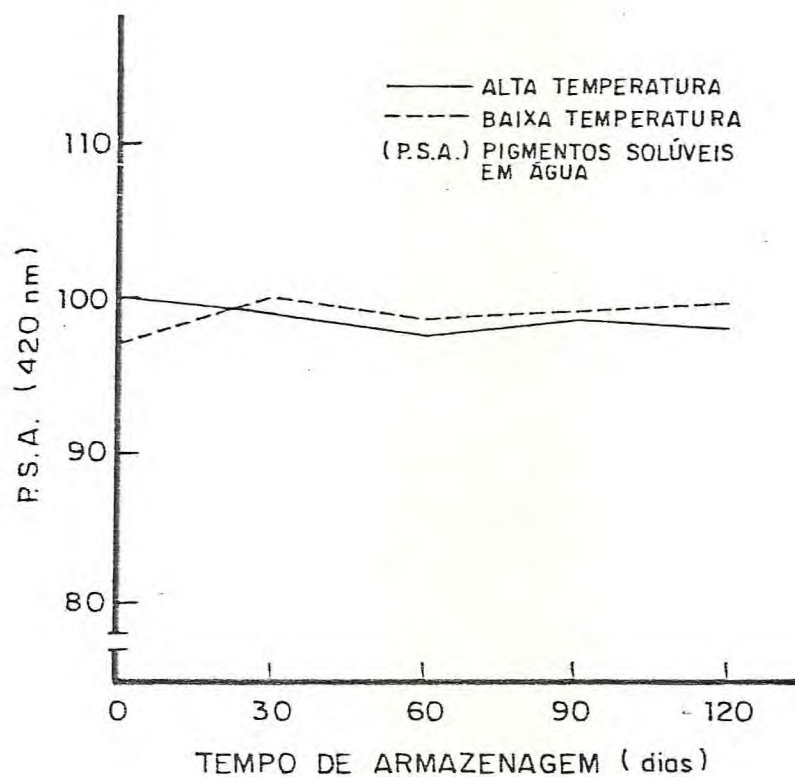


FIGURA 10 - Variações dos pigmentos solúveis em água (P.S.A.) na polpa preservada por alta e baixa temperatura, durante 120 dias de armazenagem.

TABELA 16 - Análises físico-químicas e químicas do néctar de mamão (*Carica papaya*, L.) cultivar Solo preservado por alta temperatura.

Determinações*	Tempo de armazenagem (dias)				
	0	30	60	90	120
pH	3,88	3,60	3,90	3,90	3,90
Sólidos solúveis (°Brix)	13,60	14,00	14,50	13,40	13,60
Acidez titulável total (% ácido cítrico)	0,24	0,21	0,19	0,22	0,20
Glicídios redutores (%)	13,47	13,71	14,40	13,16	12,93
Glicídios não redutores (%)	0,09	0,08	0,06	traços	traços
Glicídios totais (%)	13,56	13,79	14,46	13,16	12,93
Ácido ascórbico (mg/100 g)	16,99	8,67	7,33	5,82	4,67
P.S.A.**	100,00	99,16	100,00	99,66	100,00

* Média de 3 determinações.

** Pigmentos solúveis em água.

TABELA 17 - Análises físico-químicas e químicas do néctar de mamão (*Carica papaya*, L.) cultivar Solo preservado por baixa temperatura.

Determinações*	Tempo de Armazenagem (dias)				
	0	30	60	90	120
pH	3,91	4,06	3,96	3,93	4,00
Sólidos solúveis (^o Brix)	13,60	14,60	14,60	13,40	13,40
Acidez titulável total (% ácido cítrico)	0,25	0,25	0,20	0,25	0,21
Glicídios redutores (%)	12,88	14,01	14,59	13,33	13,11
Glicídios não redutores (%)	0,08	0,06	traços	traços	traços
Glicídios totais (%)	12,96	14,07	14,59	13,33	13,11
Ácido ascórbico (mg/100 g)	21,90	20,66	20,00	19,42	18,66
P.S.A.**	100,00	99,00	100,00	99,83	99,66

* Média de 3 determinações.

** Pigmentos solúveis em água.

geira diminuição entre os períodos de zero e 30 dias de armazenagem, voltando a aumentar aos 60 dias, permanecendo inalterado até o final do período de armazenagem (FIGURA 11).

Pelos resultados da análise de variância (ANEXO A-9), verifica-se que ao nível de significância de 1% existem diferenças significativas, tanto no período de tempo considerado, como nos tratamentos aplicados. Pela aplicação do teste de Tukey, a 1% de significância, observou-se que no tempo zero a 30 dias o pH era estatisticamente igual, diferindo dos outros tempos considerados, enquanto que estes, diferiram estatisticamente entre si.

Para os sólidos solúveis (^OBrix), observou-se um aumento, nos primeiros 60 dias de armazenagem, em ambos tratamentos utilizados, vindo a diminuir aos 90 dias (FIGURA 11).

Os resultados da análise de variância apresentados (ANEXO A-10) indicaram que, ao nível de 5% de significância havia diferença significativa entre o efeito do fator tempo de armazenagem. Com a aplicação do teste de Tukey, ao nível de significância de 5%, verificou-se que os tempos zero, 30, 90 e 120 dias eram estatisticamente iguais, diferindo apenas do tempo 60 dias.

Com referência à acidez titulável total, esta apresentou variações, da data do processamento aos 120 dias de armazenagem (FIGURA 12). Ao nível de significância de 1%, pelo teste F, verificou-se diferença significativa no tempo de armazenagem e nos tratamentos utilizados (ANEXO A-11). Com a aplicação do teste de Tukey, a nível de 1% de significância, chegou-se à conclusão que aos 60 dias de armazenagem o teor de acidez não diferiu estatisticamente dos 120 dias, porém, diferiu dos demais. Quanto ao tipo de tratamento aplicado, observa-se que estes apresentaram resultados, estatisticamente diferentes, em relação ao teor de acidez presente nos nêctares.

Quanto aos glicídios redutores, observa-se um acrêsimo nos primeiros 60 dias de armazenagem, sofrendo um decrêscimo aos 90 dias, tornando-se então, estável até o final

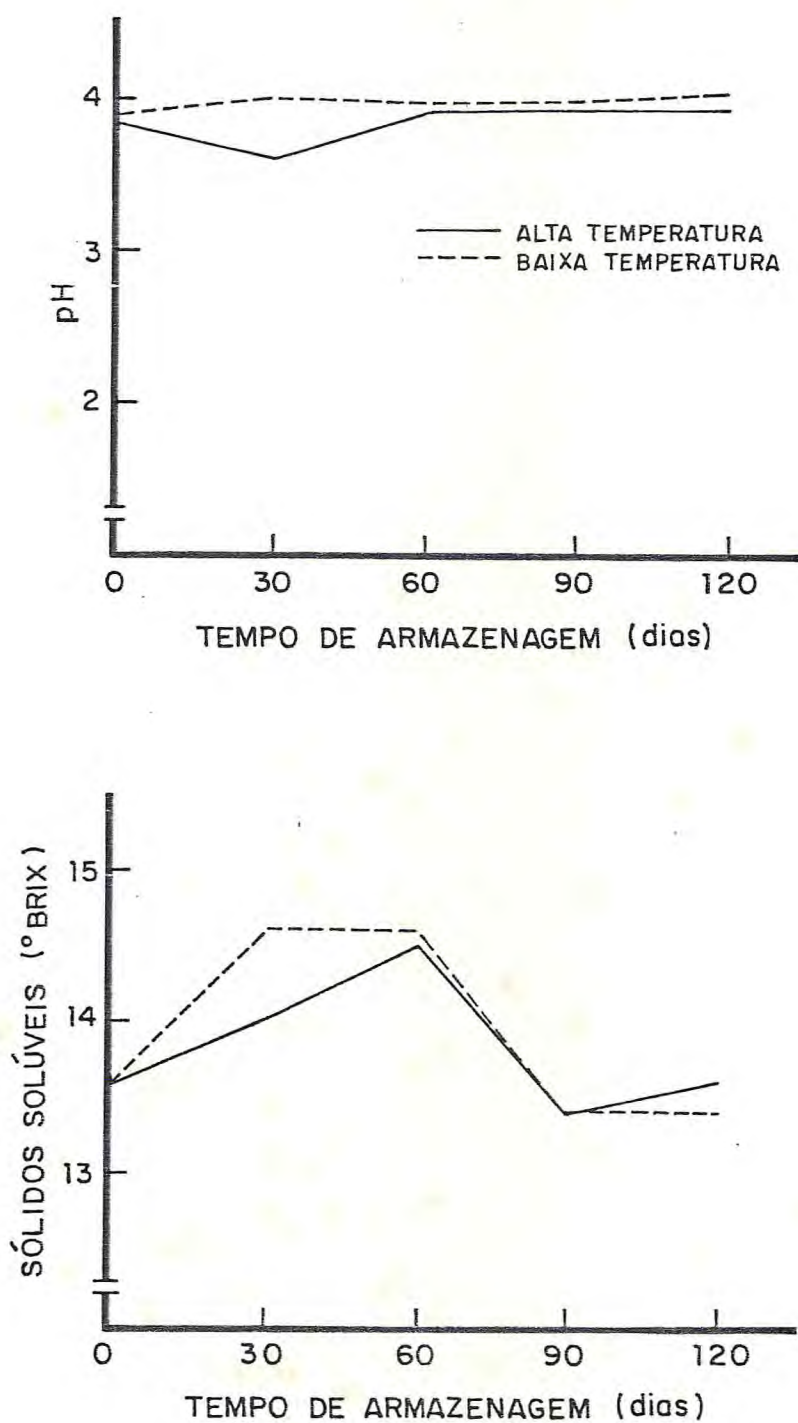


FIGURA 11 - Variações do pH e dos sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) no nêctar preservado por alta e baixa temperatura, durante 120 dias de armazenagem.

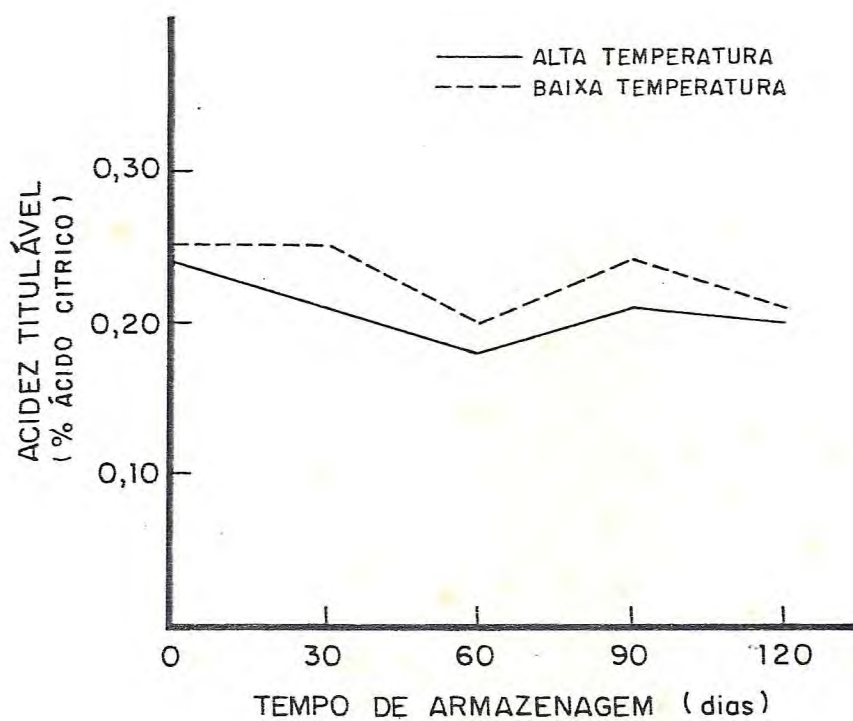


FIGURA 12 - Variações da acidez titulável total (% ácido cítrico) no néctar preservado por alta e baixa temperatura, durante 120 dias de armazenagem.

do período considerado (FIGURA 13). Foi observado também que houve predominância desses açúcares sobre os não redutores. HOLANDA et alii (1980), justificaram fato semelhante, ocorrido com o néctar de frutos climatizados de graviola, como sendo, provavelmente, em decorrência da ativação de enzimas hidrolíticas durante o período de armazenagem do produto.

Estatisticamente ao nível de 1% de significância, pode-se verificar que existe diferenças significativas entre os efeitos médios do tempo de armazenamento e na interação (ANEXO A-12).

Os glicídios não redutores foram detectados em quantidades mínimas nos primeiros 60 dias de armazenagem, resultando apenas traços nas últimas etapas de estocagem (TABELAS 16 e 17). Isto confirma a ocorrência da reação hidrolítica.

Como pode ser visto na FIGURA 13, os glicídios totais acompanharam a mesma variação sofrida pelos glicídios redutores, uma vez que os teores de glicídios não redutores determinados mostraram-se bastante baixos.

Pela análise de variância representada no ANEXO A-13 observou-se que há diferença significativa entre os níveis médios do tempo de armazenamento. Pelo teste de Tukey a nível de 1% de significância, observou-se que nos tempos 30 e 60 dias o conteúdo de açúcares totais não se altera significativamente, o mesmo acontecendo para os valores obtidos para os tempos zero, 90 e 120 dias.

Com relação ao teor de ácido ascórbico, houve perdas durante o período de armazenagem, como pode ser visto na FIGURA 14, sendo que o néctar preservado por alta temperatura, apresentou maior índice de perda do que o preservado por baixa temperatura.

Através da análise de variância (ANEXO A-14), verificou-se que ao nível de 1% de significância, existe dependência entre os fatores tempo e tratamento, isto é, o conteúdo de ácido ascórbico dos néctares preservados por alta e baixa temperatura sofrem alterações com o tempo.

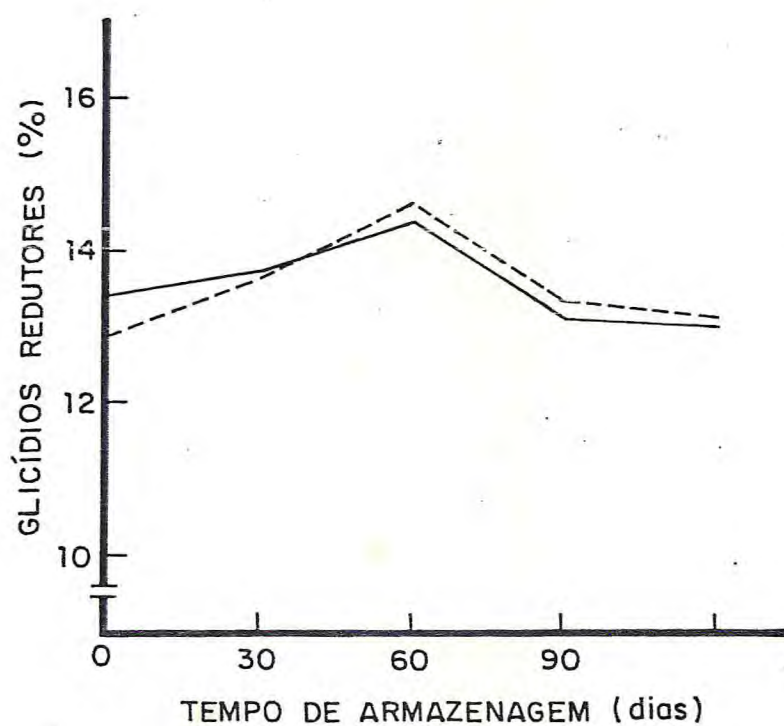
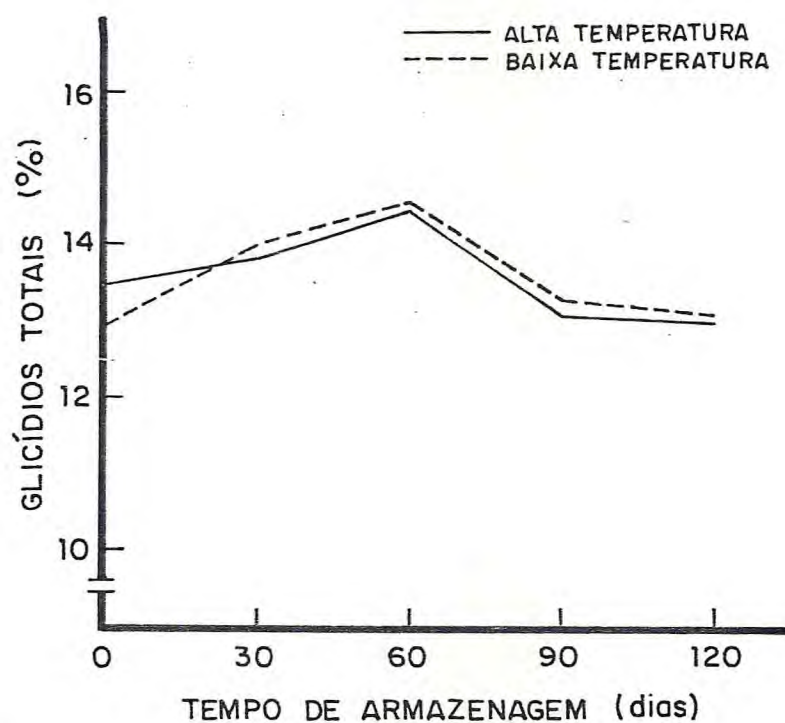


FIGURA 13 - Variações dos glicídios redutores e totais no néctar preservado por alta e baixa temperatura, durante 120 dias de armazenagem.

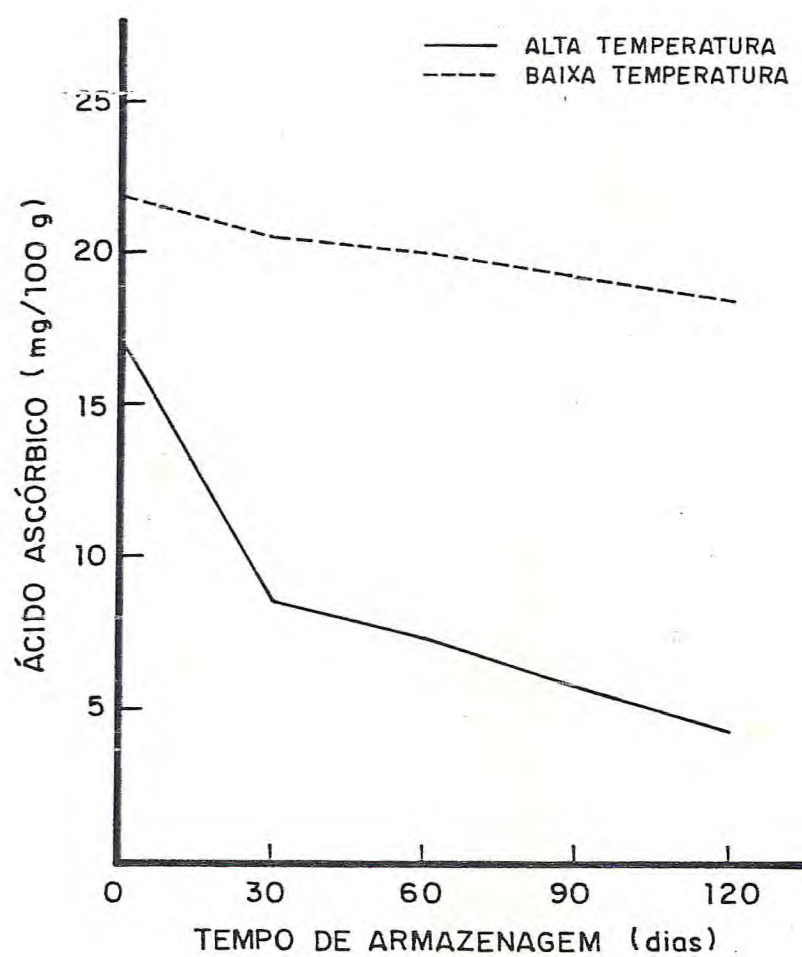


FIGURA 14 - Variações dos teores de ácido ascórbico no néctar preservado por alta e baixa temperatura durante 120 dias de armazenagem.

CZYHRINCIW (1954), citado pelo mesmo autor (1969), estudando a dinâmica da vitamina C e as propriedades organolépticas em néctar de mamão estocado por 8 meses a $29,4^{\circ}\text{C}$, concluiu que a média de perda dessa vitamina foi na ordem de 17,2%. Por outro lado, BRAVERMAN (1967), afirma que as grandes alterações, especialmente em cor e sabor, que ocorrem durante o armazenamento de produtos de frutas, acontecem paralelo com a diminuição progressiva do ácido ascórbico que possuem.

Os valores obtidos para os pigmentos solúveis em água, apresentaram-se praticamente constantes durante o tempo de armazenagem (FIGURA 15).

Estatisticamente, pela análise de variância (ANEXO A-15), verificou-se existir uma diferença significativa a 1% no fator tempo de armazenagem. Pelo teste de Tukey, chegou-se à conclusão que o tempo 30 dias diferiu dos demais.

4.3.3 - Geléia

Os resultados das análises físico-químicas e químicas da geléia de mamão, para estudo de estabilidade desse produto, constam na TABELA 18.

Os valores obtidos para o pH, mostraram-se relativamente constantes durante o tempo de armazenagem, exceto no tempo inicial, que apresentou um valor ligeiramente superior aos demais (FIGURA 16). De acordo com TARR (1926), a concentração mínima de íons-hidrogênio, na qual ocorre formação de geléia, é o pH 3,46, valor esse que é independente da natureza do ácido usado.

Os resultados estatísticos obtidos para o pH estão no ANEXO A-16, os quais indicam a existência de diferença significativa no tempo de armazenagem. Ao ser aplicado o teste de Tukey, observou-se que o tempo zero apresenta a maior média e é estatisticamente diferente dos demais.

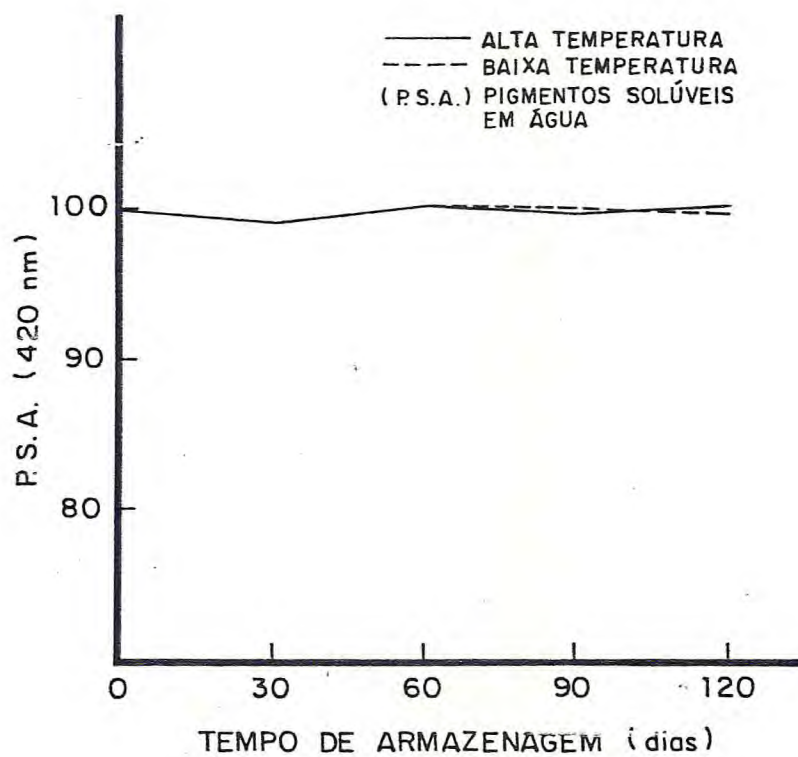


FIGURA 15 - Variações dos pigmentos solúveis em água (P.S.A.) no néctar preservado por alta e baixa temperatura, durante 120 dias de armazenagem.

TABELA 18 - Análises físico-químicas e químicas da geléia de mamão (*Carica papaya*, L.) cultivar Solo.

Determinações*	Tempo de Armazenagem (dias)				
	0	30	60	90	120
pH	3,58	3,40	3,41	3,40	3,41
Sólidos solúveis (°Brix)	77,70	78,00	79,20	78,40	77,90
Acidez titulável total (% ácido cítrico)	0,41	0,40	0,40	0,40	0,40
Glicídios redutores (%)	56,80	60,30	62,00	61,14	61,00
Glicídios não redutores (%)	16,02	16,80	17,05	17,06	15,26
Glicídios totais (%)	72,82	77,10	79,05	78,20	76,26
Ácido ascórbico (mg/100 g)	7,35	6,00	5,47	5,40	4,90
P.S.A.**	88,83	88,83	90,33	89,33	90,00

* Média de 3 determinações.

** Pigmentos solúveis em água.

Com referência aos sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix), verifica-se que estes apresentaram-se relativamente estáveis durante o tempo de armazenagem. Observa-se que houve uma pequena elevação entre os períodos de zero a 60 dias (FIGURA 16).

FIGUEIREDO (1984), em estudos com o jenipapo, ao processar gelêia, informa que só foi possível a formação de gel, quando a concentração de sólidos solúveis atingiu em torno de 77° Brix. Segundo DESROSIER (1968), a formação de gel ocorre quando a concentração de açúcar é superior a 60%.

Analisando-se os dados dos percentuais de acidez titulável, verifica-se que os mesmos mostraram-se relativamente uniformes, ao longo do armazenamento (FIGURA 17).

No que se refere aos glicídios redutores, houve um aumento gradativo do tempo zero até aos 60 dias de armazenagem, havendo, em seguida, um ligeiro decréscimo (FIGURA 18).

Pela análise estatística dos resultados de glicídios redutores, através da análise de variância (ANEXO A-17), observa-se que não existe diferença entre os níveis médios do fator tempo de armazenagem.

Os glicídios não redutores permaneceram estáveis, vindo a sofrer um ligeiro decréscimo dos 90 dias aos 120 dias de armazenagem. Para os glicídios totais, o comportamento observado foi igual ao apresentado pelos redutores (FIGURA 18).

Com referência ao teor de ácido ascórbico, como pode ser visto na FIGURA 19, ocorreu um decréscimo acentuado do início ao fim do tempo de armazenagem. Este decréscimo observado é normal, visto que este componente, muito utilizado como indicador do grau de estabilidade da grande maioria dos alimentos processados, apresenta uma tendência a diminuir, HOLLANDA et alii (1975).

Como pode ser visto pela representação gráfica dos valores obtidos para pigmentos solúveis em água (FIGURA 19), não ocorreu grandes variações durante o período de armazenagem, porém foi observado um ligeiro escurecimento nos últi

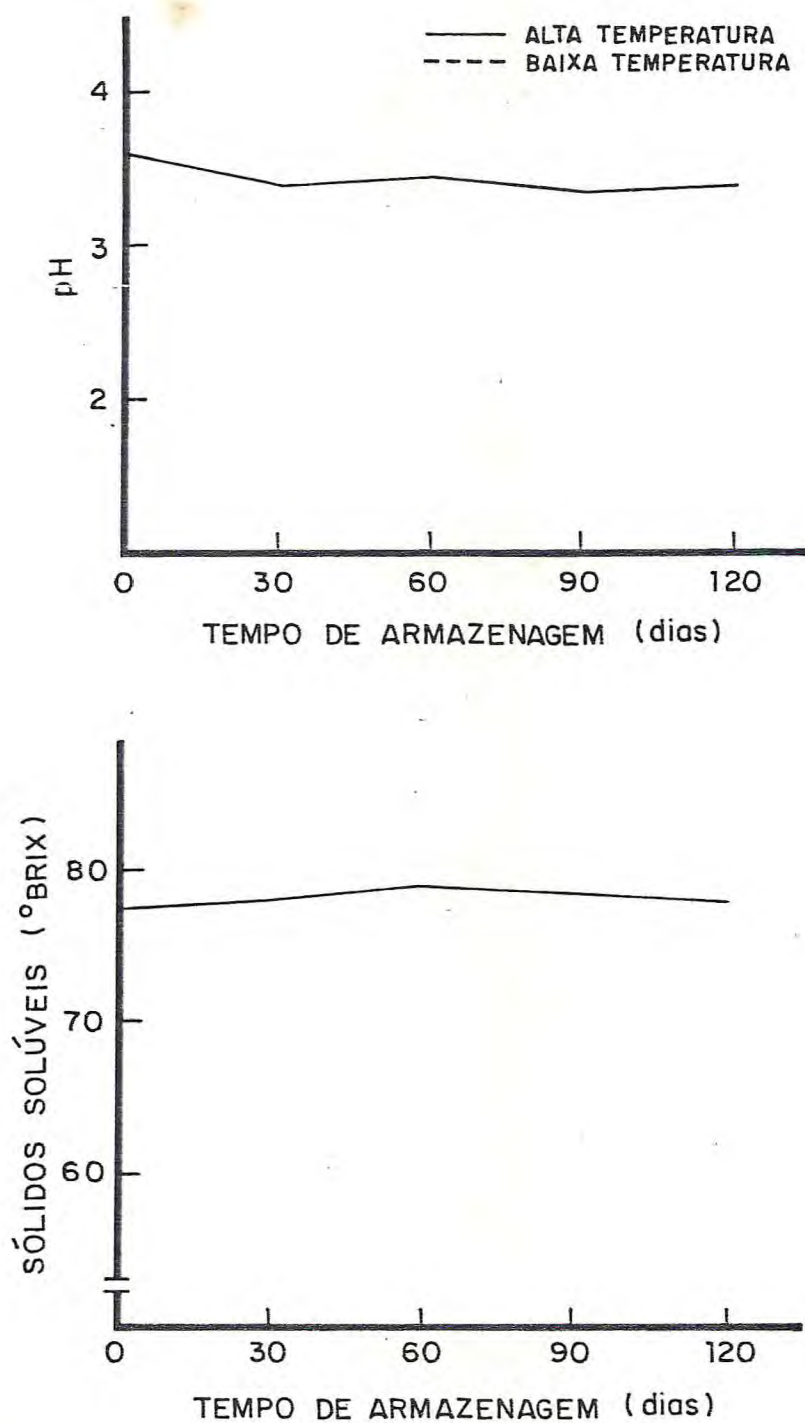


FIGURA 16 - Variações do pH e dos sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) na geléia, durante 120 dias de armazenagem.

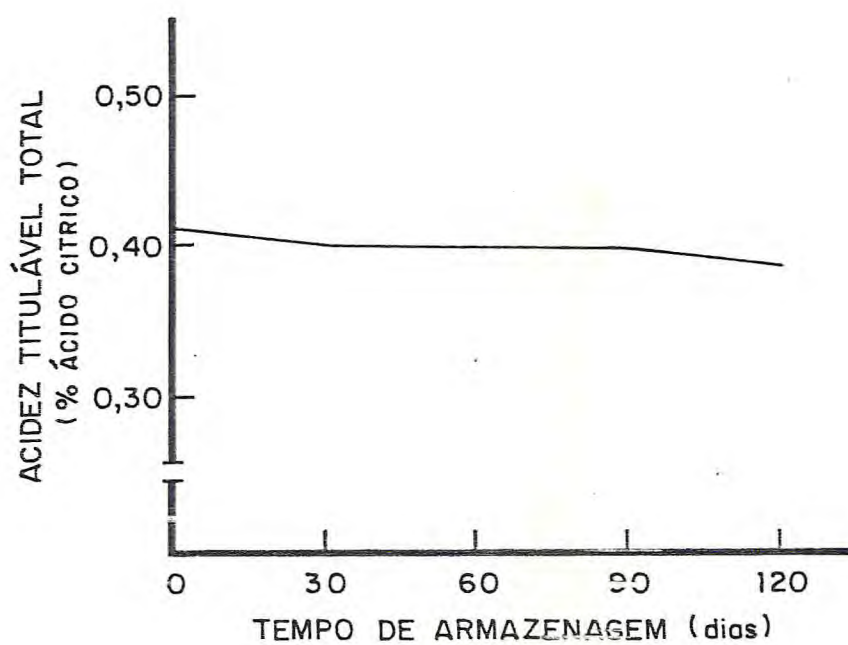


FIGURA 17 - Variações da acidez titulável total (% ácido cítrico) na geléia, durante 120 dias de armazenagem.

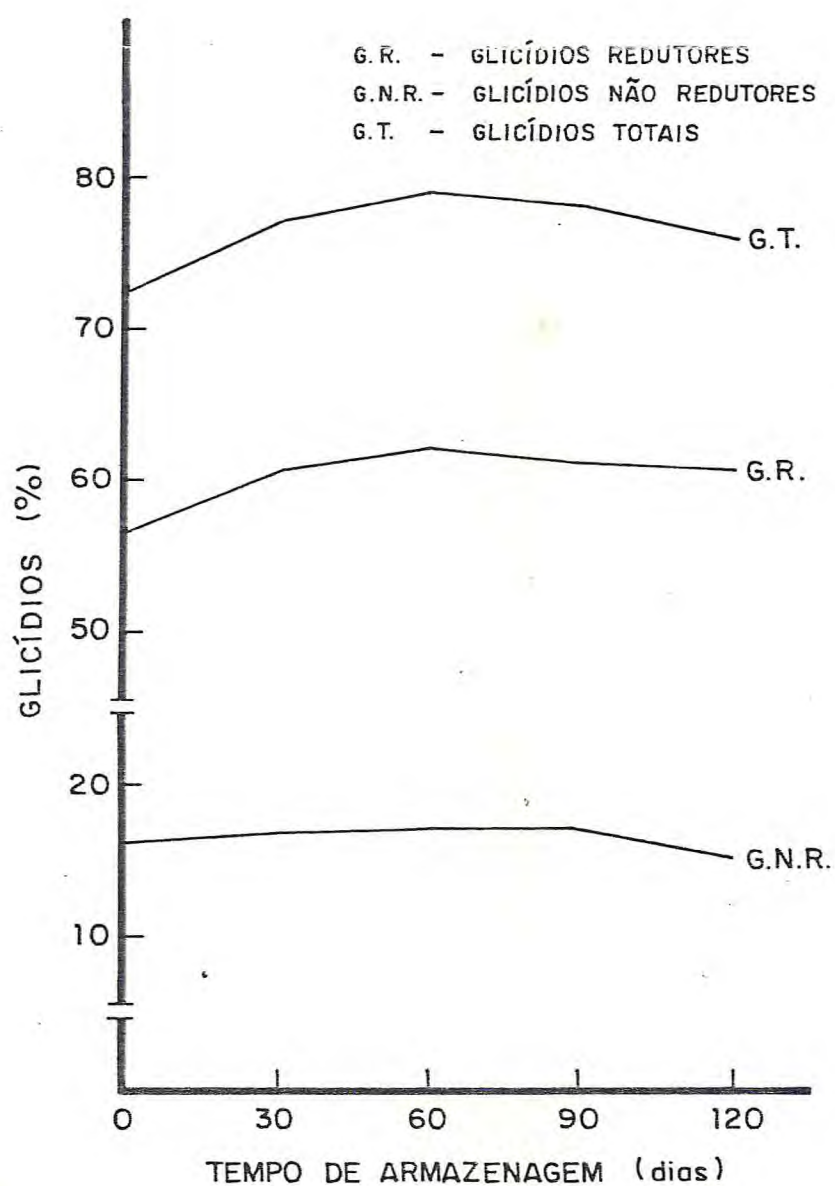


FIGURA 18 - Variações dos glicídios redutores, não redutores e totais, na geléia, durante 120 dias de armazenagem.

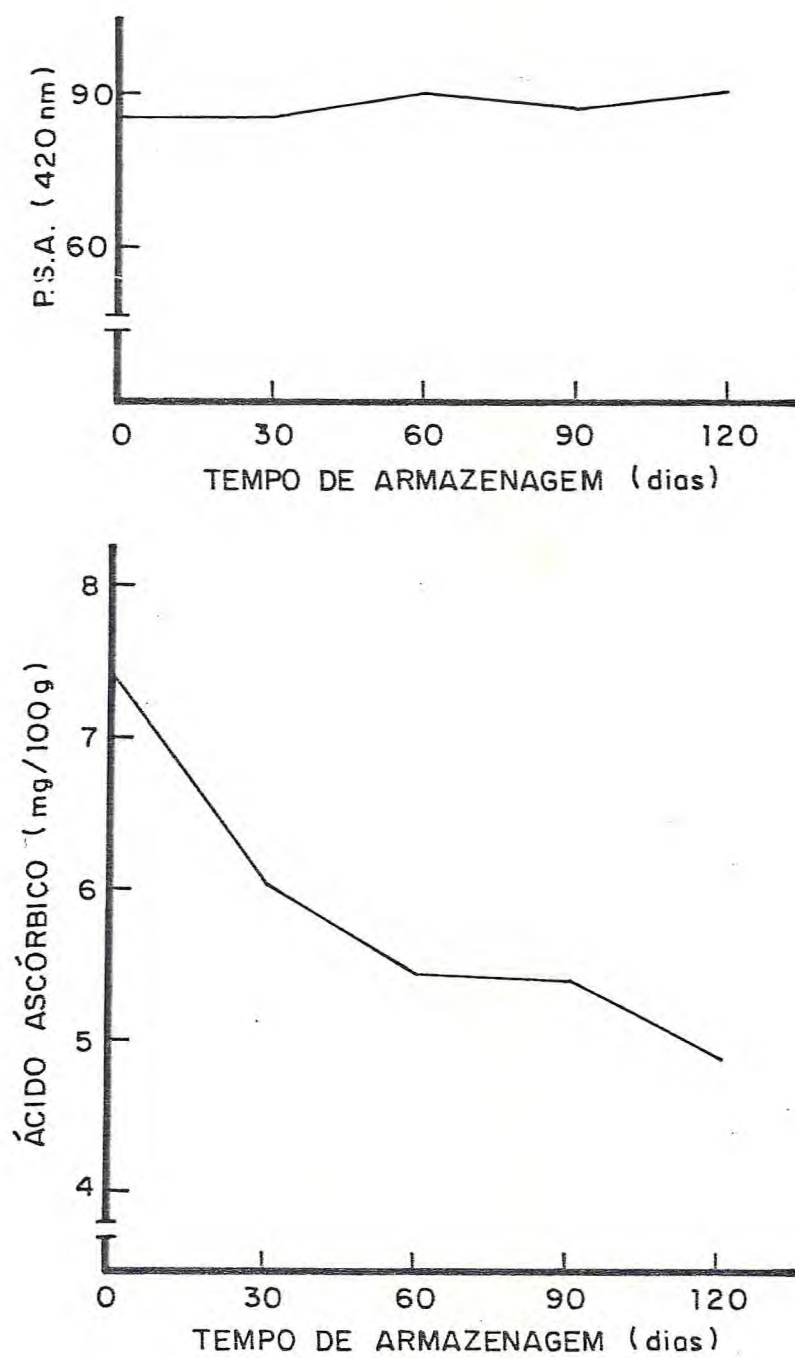


FIGURA 19 - Variações dos teores de ácido ascórbico e dos pigmentos solúveis em água (P.S.A.), na geléia, durante 120 dias de armazenagem.

mos meses do tempo considerado.

Estatisticamente, através de análise de variância (ANEXO A-18), conclui-se que os níveis do fator tempo de armazenagem diferem entre si a nível de 1% de significância.

Segundo CZYHRINCYW (1969), alterações ocorridas durante o armazenamento, na cor do tecido da fruta, no estado fresco e durante o processamento, são resultantes da ação enzimática ou outros processos como, autooxidações de fenóis durante cocção prolongada, caramelização parcial, reação de Maillard e reações com utensílios de ferro ou com impurezas minerais na água de processamento.

4.4 - Avaliação sensorial dos nêctares

Na TABELA 19 estão os valores percentuais de preferência quanto ao gosto nas faixas da Escala Hedônica para os nêctares de mamão, preservados por alta e baixa temperatura, aos 120 dias de armazenagem.

Observando-se os valores obtidos, verifica-se que as respostas dos provadores para o nêctar preservado por baixa temperatura, foram divididas entre os valores 7, 6 e 5; que correspondem, respectivamente, a "gostei muito", "gostei moderadamente" e "gostei ligeiramente"; ao passo que, para o nêctar preservado por alta temperatura, as respostas foram um pouco mais diversificadas, sendo que houve uma maior preferência para o valor 6, ou seja "gostei moderadamente".

As análises estatísticas, através do teste de WILCOXON das ordens assinaladas, demonstraram que existe uma preferência significativa para o nêctar preservado por baixa temperatura.

TABELA 19 - Resultados percentuais da análise sensorial dos nêctares de mamão (*Carica papaya*, L.) após 120 dias de processados.

Valores Atribuídos	Tratamento A		Tratamento B	
	Nº de Provadores	%	Nº de Provadores	%
7	2	20	7	70
6	4	40	1	10
5	1	10	2	20
4	1	10	-	-
3	2	20	-	-
2	-	-	-	-
1	-	-	-	-

A - Alta temperatura

B - Baixa temperatura

5 - CONCLUSÕES

- 1 - A percentagem de variação do peso da polpa, relacionada com os pesos do fruto, casca e sementes, através de regressão múltipla, mostraram um coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,9971, que explica 99,71% da variação no peso da polpa.
- 2 - O rendimento do fruto, na obtenção de polpa, mostrou-se satisfatório.
- 3 - Pelos resultados das análises físico-químicas e químicas, conclui-se que a polpa de mamão em estudo apresentou baixa acidez, alto teor de umidade, baixo conteúdo de proteínas e gordura; sendo boa fonte de açúcares, ácido ascórbico, cálcio e fósforo, apresentando, porém baixos teores de ferro e pectina.
- 4 - A polpa e o néctar preservados a baixa temperatura apresentaram melhor estabilidade durante 120 dias de armazenagem, do que em alta temperatura.
- 5 - A geléia de mamão apresentou boa estabilidade, embora tenha sido observado um leve escurecimento nos últimos dias de armazenagem.
- 6 - Pelos resultados da análise sensorial, ficou demonstrado que o néctar preservado por baixa temperatura, revelou maior grau de aceitabilidade por parte da equipe de provadores.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 - ANDRADE, V.M.M. de. O mamoeiro taxonomia e morfologia.
In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO,
1., Jaboticabal, São Paulo, 1980. Anais. Piracicaba-
São Paulo, Livrocere, 1980. p. 61-9.
- 02 - ARYA, S.S.; NATESAN, V. and VIJAYARAGHAVAN, P.K.
Stability of carotenoids in freeze dried papaya
(*Carica papaya*). J. Food Technol. 18:177-181, 1983.
- 03 - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official
methods of analysis of the Association of Official
Analytical Chemists. 20 ed. Washington, 1975. 1094p.
- 04 - AUNG, T. & ROSS, E. Heat sensitivity of pectinesterase
activity in papaya puree and of catalase - like
activity in passion fruit juice. J. Food Sci.,
30(1):144-7, 1965.
- 05 - BENZA, J.C.; CARRASCO, V.B. & RODRIGUES, J.B. Status
del mejoramiento del papayo en la Molina, Peru. Agro-
nomia tropical, XVII(4):381-389. 1967 apud MANICA, I.
Fruticultura tropical: 3 - mamão. São Paulo, Editora
Ceres, 1982. 225 p.
- 06 - BEYERS, M.; THOMAS, A.C. & TONDER, A.J.V. Irradiation
of subtropical fruits. 1 - Compositional tables of
manga, papaya, strawberry, and litchi fruits at the
edible-ripe stage. J. Agric. Food Chem. 27(1):37-42,
1979.
- 07 - BRAGA, R. Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará.
3 ed. Fortaleza, Imprensa Oficial, 1976. p. 338-41.
- 08 - BRAVERMAN, J.B.S. Introducion a la bioquímica de los

- alimentos. Barcelona, Omega, 1967. 355 p.
- 09 - BREKKE, J.E.; CHAN Jr., H.T. & CAVALETTO, C.G. Papaya puree: a tropical flavor ingredient. Food product development, Oct. 1972 apud NAKASONE, H.Y. Produção mundial de mamão e industrialização In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 1., Jaboticabal, São Paulo, 1980. Anais. Piracicaba-SP, Livroceres, 1980. p. 227-34.
 - 10 - CAMPOS, H. Estatística experimental não paramétrica. 3 ed. Piracicaba - SP, 1979. 343 p.
 - 11 - CARVALHO, F.A.L. Estudo da obtenção, acondicionamento e armazenamento de banana "Passa" e banana "Chips", utilizando-se os cultivares prata e nanição (Musa sapientum, L. e Musa cavendishii Lamb.). Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1981. Tese de Mestrado.
 - 12 - CAVALCANTE, P.B. Frutas comestíveis da Amazônia I. Belém - Pa, Museu Emílio Goeldi, 1972. 73 p.
 - 13 - CHAN Jr., H.T. Sugar composition of papayas during fruit development. Hort Science. 14(2):140-1, april. 1979.
 - 14 - CHAN Jr., H.T.; CHAN, T.S.K.; STANFORD, A.E. & BREKKE, J.E. Nonvolatile acids of papaya. J. Agric. Food Chem. 19(2):236-265, 1971.
 - 15 - CHAN Jr., H.T. & KWOK, S.C.M. Importance of enzyme inactivation prior to extraction of sugars from papaya. J. Food Sci., 40:770-771, 1975.
 - 16 - CHAN Jr., H.T. & TANG, C.S. The chemistry and biochemistry of papaya. In: Tropical foods, chemistry and nutrition, Academic Press, London. v.1. p.33-42, 1979.
 - 17 - CHANDLER, W.H. Evergreen Orchards. Lea & Febiger,

- Philadelphia, 1958 apud CZYHRINCIW, N. Tropical fruit technology. In: Advances in food research. New York and London, Academic Press, 1969. v.17, p.153-207.
- 18 - CHEN, N.K.L. Chemical changes during the postharvest ripening of papaya fruit. M.S. Thesis, Univ. of Hawaii. 24 p., 1963. Apud GARCIA, J.L.M. Matéria-prima. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Mamão. São Paulo, ITAL, 1980. p. 118-135 (Série Frutas Tropicais).
- 19 - CHITTIRACHELVAN. R. & SHAMNUGAVELU, K.G. Studies on the growth and development of the fruit of Co. 2 papaya (*Carica papaya*, L.) The Indian Journal of Horticulture, 36(1):42-48, 1979.
- 20 - COSTA, J.T.A. Cultura do mamoeiro. Fortaleza, UFC, Escola de Agronomia, 1969. 23 p.
- 21 - COSTA, O.A. & TAVARES, D.G.C. Composição e valor nutritivo dos alimentos brasileiro. Rev. Soc. Bras. Quim., 5(2/4):119, 1936.
- 22 - CRUESS, W.V. Produtos industriais de frutas e hortaliças. v. 1, São Paulo, Edgar Bluchner, 1973. 446 p.
- 23 - CUELLAR, S.R. Hortalizas e frutas tropicales. La papaya. Ministério de Agricultura, Rep. del Panamá. Bol. Nº 16, 12 p. (s/d). Apud Mamão. INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. São Paulo, ITAL, 1980. p. 137-209. (Série Frutos Tropicais).
- 24 - CZYHRINCIW, N. Calidad y estabilidad de algunos productos enlatados. Arch. Venezolanos nutric. 5:134-135, 1954 apud CZYHRINCIW, N. Tropical fruit technology. In: Advances in Food Research. New York and London, Academic Press, 1969. v.17, p.153-207.

- 25 - CZYHRINCIW, N. Tropical fruit technology. In: Advances in Food Research. New York and London, Academic Press, 1969. v. 17, p. 153-214.
- 26 - CZYHRINCIW, N.; MOSQUEDA, M.; and GARCÉS, M. Analisis industrial en la fabricacion de alimentos. Lit y trop. Vargas, Caracas, 1967 apud: Advances in Food Research. New York and London, Academic Press, 1969. v. 17. p. 178.
- 27 - DE MARTIN, Z.J.; TEIXEIRA, C.G.; BLEINROTH, E.W.; ANGELUCCI, E.; PUPO, L.M. & TOSELLO, Y. Processamento de purê e nêctar de mamão pasteurizados. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, 4:155-176, 1971/1972.
- 28 - DE MARTIN, Z.J.; OLIVEIRA, N.; KATO, K. SALOMON, E.A.G.; SILVA, S.D. & LAZARINE, V. Descascamento mecânico do mamão e processamento do purê asséptico. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos. 8:409 - 43, Dec. 1977.
- 29 - DESROSIER, N.W. Conservação e distribuição de alimentos. In: Ataque à fome, Rio de Janeiro, G.R.D., 1968, p. 190-218.
- 30 - FALAGUASTA, V.P. Exigências climáticas da cultura do mamão. In: Cultura do mamoeiro. SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 1. Jaboticabal, São Paulo, 1980, Anais. Jaboticabal, FCAV, p. 99-101.
- 31 - FIGUEIREDO, R.W. Estudo da industrialização do jenipapo (*Genipa americana*, L.). Fortaleza, UFC, 1984. 171 p. (Tese de Mestrado).
- 32 - FRANCO, G. Nutrição: texto básico e tabela de composição química dos alimentos. 6 ed., Rio de Janeiro, Livraria Atheneu, 1982. 158 p.
- 33 - GAVA, A.J. Princípios de tecnologia de alimentos. 3 ed.

- São Paulo, Nobel, 1981. 284 p.
- 34 - GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 4 ed. São Paulo, Nobel, 1970. 430 p.
- 35 - GOMES, R.P. Fruticultura brasileira. 11 ed. São Paulo, Nobel, 1985. p. 301-8.
- 36 - GUEDES, Z.B.L. & ORIÁ, H.F. Valor nutritivo de frutos comestíveis do Ceará. Revista Brasileira de Farmácia, LIX, 91-7, jul/dez, 1978.
- 37 - GUTIERREZ, L.E.; CEZAR Jr., W.P. FERRARI, S.E.; GUIMARÃES, G.L. Carboidratos solúveis em frutos. II. goiaba branca, goiaba vermelha, melancia, mamão, abacate, caqui, maracujá e moranguinho. O Solo. Piracicaba - SP, 1:16-20. jun. 1976.
- 38 - HARKNESS, R.W. Papaya growing in Flórida. Gainesville, University of Flórida, 1967-b. 15 p. (Circular S-180). Apud MANICA, I. Fruticultura tropical: 3 mamão. São Paulo, Ceres, 1982. 255 p.
- 39 - HELT, S.R.M.; BOMFIM, M.N.C.; MARTINS, R.C. PECS - Estatística em microcomputadores. Rio de Janeiro, 1985. 163 p.
- 40 - HOLANDA, L.F.F.; MAIA, G.A.; MARTINS, C.B.; MOURA FÉ, J.A. Estudo do processamento e estabilidade da polpa e nêctar de graviola (*Annona muricata*, L.). Ciê. Agron. Fortaleza - Ce., 10(1):103-7. jan/jun. 1980.
- 41 - HOLANDA, L.F.F.; MOURA FÉ, J.A.; MARTINS, C.B.; & MAIA, G.A. Resultados preliminares sobre a estabilidade do doce de caju em calda. Ciê. Agron., 5(1/2): 78-81, 1975.
- 42 - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Estudo nacional da despesa familiar - Tabelas de composição de alimentos. 2 ed. Rio de Janeiro, 1981. p. 72-3.

- 43 - INCAP.ICNND. Tabla de composicion de alimentos para uso em America Latina. Guatemala, 1961, p. 54.
- 44 - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz; métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 2 ed. São Paulo, 1976. vol.I.
- 45 - JUBÉ, J.T.R. Mamão da Amazônia. Agricultura - a força verde, v. 2(24). p. 36-39. Fev. 1980.
- 46 - LASSOUDIÈRE, A. La papaine. Recolde, conditinent. Exportation. Products transformés. (9 ème partie). Fruits 24(11/12):491-502, 1969 apud MENEZES, H.C. & DRAETTA, I.S. Bioquímica das frutas tropicais. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Alguns aspectos tecnológicos das frutas tropicais e seus produtos. São Paulo, ITAL, 1980, p. 9-64 (Série Frutas Tropicais).
- 47 - LESS, R. Food Analysis and Quality Control Methods for the Food Manufacturer and Buyer. Leonard Hill Books, London, 1975.
- 48 - LIMA, D.P. Sapoti (Achras sapota, L.): Caracterização do fruto e de produtos industrializados. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1983. Tese de Mestrado.
- 49 - LUH, B.S. Tropical fruit leverages - papaya puree and nectars. In: NELSON, P.E. & TRESSLER, D.K. Fruit and vegetable juice processing technology. 3 ed. AVI, Westport, 1980. p. 397-407.
- 50 - MAIA, G.A. et alii. Aproveitamento industrial da banana, estudo de métodos de processamento, embalagem e estabilidade da banana passa. Fortaleza, Núcleo de Tecnologia Industrial (NUTEC), 1978.
- 51 - MANDHAVA RAO, V.N. & SHANMUGAVELU, K.G. Papaya less seeded, more nutritions. Indian horticulturae 16(3):

- 5-8, 25. 1971. Apud MANICA, I. Fruticultura tropical 3 - mamão. São Paulo, Ceres, 1982. 225 p.
- 52 - MALAN, E.F. Papaws in Sowth Africa. Preforia, Depto. Agric. Technical Services. 1964. 12 p. (Bulletin nº 375) apud MANICA, I. Fruticultura tropical: 3 - mamão. São Paulo, Editora Ceres, 1982. 225 p.
- 53 - MANICA, I. Fruticultura tropical: 3 - mamão. São Paulo, Editora Ceres, 1982. 255 p.
- 54 - MARANCA, G. Fruticultura comercial: mamão, goiaba e abacaxi. São Paulo, Nobel, 1978. p. 13-55.
- 55 - MEDINA, J.C. Cultura. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Mamão. São Paulo, ITAL, 1980, p. 7-112.
- 56 - MELCHIOR, H. Fam. Caricaceae. In: ENGLER, A. Syllabus der Pflanzenfamilien II, Berlin, Nikolasse Gebrüder Borntraeger p. 335-336, 1964 apud MEDINA, J.C. Cultura. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Mamão. São Paulo, ITAL, 1980, p. 7-112 (Série Frutos Tropicais).
- 57 - MENDES DE CARVALHO, A. Instruções para a cultura do mameiro. Instituto Agronômico de Campinas. Campinas, São Paulo, Boletim 127. Apud MARANCA, G. Fruticultura comercial: mamão, goiaba e abacaxi. São Paulo, Nobel, 1978. p. 13-35.
- 58 - MILLER, C.D.; BAZORE, K.; BARTOW, M. Fruits of Hawaii. 4th ed. Univ. Hawaii Press, Honolulu. ix + 229 pp. 1965 apud WENKAM, N.S. & MILLER, C.D. Composition of Hawaii fruits. Honolulu, Hawaii, University of Hawaii. Hawaii Agricultural Experiment Station, dec. 1965. 87 p. (Bulletin, 135).
- 59 - MONTGOMERY, D.C. Design and analysis of experiments. New York, John Wiley & Sons, 1976. 418 p.
- 60 - MORAES, M.A.C. Métodos para avaliação sensorial de ali-

mentos. UNICAMP, 1978. 87 p.

- 61 - MORETTI, R.H.; HINOJOSA, R.L.; PEZOA, N.H. Processamento de mamão. In: Cultura do mamoeiro. SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 1. Jaboticabal, São Paulo, 1980. Anais. Jaboticabal, FCAV. p. 307-15.
- 62 - NAKASONE, H.Y. Melhoramento de mamão no Havai. In: Cultura do mamoeiro. SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 1. Jaboticabal, São Paulo, 1980. Anais. Jaboticabal, FCAV. p. 274-287.
- 63 - _____. Produção mundial de mamão e industrialização. In: Cultura do mamoeiro. SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 1. Jaboticabal, São Paulo, 1980. Anais. Jaboticabal, FCAV. p. 227-243.
- 64 - NATIONAL FOOD PROCESSORS ASSOCIATION. Laboratory manual for food canners on processors. Wesport, Connecticut, AVI, v. 2. 1980, 444 p.
- 65 - PAL, D.K.; SUBRAMANYAM, M.D.; DIVAKAR, N.G.; IYER, C. P.A.; SELVARAJ, Y. Studies on the physico-chemical composition of fruits of twelve papaya varieties. J. Food Sci. and Techn. 17(6)254-56, 1980.
- 66 - PEARSON, D. & COX, H.E. The chemical analysis of foods. New York, Chem. Publ., 1962.
- 67 - PIZA Jr., C. de T. & ARRUDA NETTO, J.S. de. Moléstias do mamoeiro. Correio Agrícola, p. 6-8 (s/d) apud MANICA, I. Fruticultura tropical: 3 - mamão. São Paulo, Ceres, 1982, 255 p.
- 68 - PONTE, J.J. da. Ocorrência da "meloidoginose" do mamoeiro, *Carica papaya*, L., no município de Fortaleza. Bol. Soc. Cear. Agron. 4:17-20, 1963 apud MEDINA, J.C. Cultura. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Mamão. São Paulo, ITAL, 1980. p. 7-112. (Série Frutos Tropicais).

- 69 - POTTER, N.N. La ciencia de los alimentos. México. Edutex S.A., 1973. 749 p.
- 70 - PURSEGLOVE, J.W. Tropical crops. Dicotyledons 1. London and Harlow. Longmans, 1968. 332 p. apud ANDRADE V. M.M. O mamoeiro taxonomia e morfologia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 1., Jaboticabal, São Paulo, 1980. Anais... Piracicaba-SP, Livroceres, 1980. p. 59-68.
- 71 - SALES, A.M. Considerações sobre o valor nutritivo das frutas tropicais. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Alguns aspectos tecnológicos das frutas tropicais e seus produtos. São Paulo, ITAL, 1980. p. 65-81. (Série Frutas Tropicais).
- 72 - SALOMÓN, E.A.G.; KATO, K.; DE MARTIN, Z.J.; DA SILVA, S.D.; & MORI E.E.M. Estudos das composições (blending) do nêctar de mamão - maracujá. Bol.Inst. Tecnol. Alimentos, 51:165-179, 1977.
- 73 - SALOMÓN, E.A.G. & MEDINA, J.C. Processamento: produtos, características e utilização. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Mamão. São Paulo, ITAL, 1980. p. 137-209. (Série Frutos Tropicais).
- 74 - SANTOS, J.B. Mamão. In: GRANDE MANUAL GLOBO DE AGRICULTURA, Pecuária e Receituário Industrial. 6 ed. Rio de Janeiro, Globo, 1985. v. 3.
- 75 - SEELING, R.A. Papayas. Fruit & Vegetables. Facts & Pointers, United fresh fruit & vegetable Assoc., Washington, D.C., 7 p., 1970 apud MEDINA, J.C. Cultura. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Mamão. São Paulo, ITAL, 1980. p. 8-106 (Série Frutos Tropicais).
- 76 - SELVARAJ, Y.; PAL, D.K.; SUBRAMANYAM, M.D.; & IYER, C. P.A. Changes in the chemical composition of four cultivars of papaya (*Carica papaya*, L.) during

growth and development. J. of Horticultural Sci.
57(1):135-43. 1982.

- 77 - SILVA, M.F.A. Estudo da maturação de algumas variedades de manga (Mangifera indica, L.) caracterização física e química do fruto e processamento da polpa. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1985. Te se de Mestrado.
- 78 - SIMÃO, S. Manual de Fruticultura, São Paulo, Ceres, 1971. p. 313-37.
- 79 - STANFORD, A.E.; CAVALETTO, C.G.; & BREKKE, J.E. Papaya puree processing. Technical Progress Report nº 157. Hawaii Agricultural Experiment Station, University of Hawaii, December 1966. apud DE MARTIN et alii. Descascamento mecânico do mamão e processamento do purê asséptico. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos. 8:409-36, Dec. 1977.
- 80 - STOREY, W.B. Papaya In: FERWERDA, F.P. & WITT, F. (ed.). Outlines of Perennial Crop Breeding in the Tropics. H. Veenman & Zonen N.V. Wageningen, p. 389-407, 1969 apud MEDINA, J.C. Cultura. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Mamão. São Paulo, ITAL, 1980. p. 7-112 (Série Frutos Tropicais).
- 81 - TARR, L.W. Jelly strenght measurements. Delaware Agr. Expt. Sta. Bull. 142, 1926. apud CRUESS, W.V. Produtos industriais de frutas e hortaliças. v. 1, São Paulo, Edgard Blucher, 1973, 446 p.
- 82 - WENKAM, N.S. & MILLER, C.D. Composition of Hawaii fruits. Honolulu, Hawaii, University of Hawaii, Agricultural Experiment Station, dec. 1965. 87 p. (Bulletin, 135).
- 83 - WHITING, G.C. Sugars. In: HULME, A.C. The biochemistry of fruits and their products. New York, Academic Press, 1970. v. 1. p. 1-31. apud FIGUEIREDO, R.W.

Estudo da industrialização do jenipapo (*Genipa americana*, L.). Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1984. 171 p. Tese de Mestrado.

- 84 - WINTON, A.L. & WINTON, K.B. Análises de alimentos. Buenos Aires. Hispano Americano, p. 76, 1947.
- 85 - YANAMOTO, H.Y. Vergleich of carotenoide in der gelb und rot fleischigen papaya frucht. Natur, London, 201:1049, 1964. Ref. Fruchsaft-Ind. apud MENEZES, H.C. & DRAETTA, I.S. Bioquímica das frutas tropicais. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Alguns aspectos tecnológicos das frutas tropicais e seus produtos. São Paulo, ITAL, 1980. p. 9-64. (Série Frutos Tropicais).

7 - A N E X O S

A N E X O A

TABELA

ANEXO A-1 - Análise de variância da relação existente entre o peso do fruto, casca e sementes, através da regressão múltipla.

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Regressão	3	4.389.834,64	1.463.278,22	6.030,79**
Resíduo	52	12.617,01	242,63	

** Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-2 - Análise de variância dos valores de pH da polpa de mamão preservada por alta e baixa temperatura durante o período de 120 dias de armazenagem.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tempo	4	0,096	0,024	96,33**
Tratamento	1	0,014	0,014	56,33**
Interação	4	0,041	0,010	41,33**
Resíduo	20	0,005	0,003	-
Total	29	0,156		

** Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-3 - Análise de variância dos valores dos sólidos solúveis (°Brix) da polpa de mamão preservada por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tempo	4	1,130	0,282	1,996
Tratamento	1	0,064	0,064	0,452
N. aditividade	1	0,373	0,373	5,832
Erro	4	0,193	0,064	-
Resíduo	4	0,566	-	-
Total	9			

ANEXO A-4 - Análise de variância dos valores da acidez titulável total da polpa de mamão preservada por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tempo	4	0,012	0,02	14,692**
Tratamento	1	0,00003	0,00003	0,156
Interação	4	0,003	0,001	3,568*
Resíduo	20	0,004	0,0002	-
Total	29			

* Significativo ao nível de 5%.

** Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-5 - Análise de variância dos valores dos glicídios reductores da polpa de mamão preservada por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tempo	4	4,689	1,172	3,771*
Tratamento	1	0,532	0,532	1,711
Interação	4	2,017	0,504	1,622
Resíduo	20	6,218	0,311	-
Total	29	23,456		

* Significativo ao nível de 5%.

ANEXO A-6 - Análise de variância dos valores dos glicídios totais da polpa de mamão preservada por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tempo	4	4,321	1,080	3,699*
Tratamento	1	0,425	0,425	1,453
Interação	4	1,915	0,479	1,639
Resíduo	20	5,842	0,292	-
Total	29	12,503	0,431	

* Significativo ao nível de 5%.

ANEXO A-7 - Análise de variância dos valores de ácido ascórbico da polpa de mamão preservada por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tempo	4	125,163	31,251	12,250**
Tratamento	1	3.290,164	3.290,164	80,027**
Interação	4	13,306	3,327	1,302
Resíduo	20	51,088	2,554	-
Total	29			

** Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-8 - Análise de variância dos pigmentos solúveis em água da polpa de mamão preservada por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tempo	4	3,619	0,904	1,839
Tratamento	1	0,833	0,833	1,695
Interação	4	13,083	3,271	6,653**
Resíduo	20	9,833	0,492	-
Total	29	27,368		

** Significativo ao nível de 5% e 1%

ANEXO A-9 - Análise de variância dos valores de pH do néctar de mamão preservado por alta e baixa temperatura durante o período de 120 dias de armazenagem.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tempo	4	0,051	0,013	14,182**
Tratamento	1	0,161	0,161	176,000**
Interação	4	0,195	0,049	53,237**
Resíduo	20	0,018	0,001	-
Total	29	0,427	0,015	

** Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-10 - Análise de variância dos valores dos sólidos solúveis (°Brix) do nêctar de mamão preservado por alta e baixa temperatura durante o período de 120 dias de armazenagem.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tempo	4	2,156	0,539	11,977*
Tratamento	1	0,025	0,025	0,550
N. Aditividade	1	0,067	0,067	1,777
Erro	3	0,113	0,037	-
Resíduo	4	0,180	0,045	-
Total	9			

* Significativo ao nível de 5%.

ANEXO A-11 - Análise de variância dos valores da acidez titulável total do nêctar de mamão preservado por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tempo	4	0,011	0,0030	14,949**
Tratamento	1	0,003	0,0030	18,396**
Interação	4	0,001	0,0003	1,707
Resíduo	20	0,004	0,0002	-
Total	29	0,019	0,0010	

** Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-12 - Análise de variância dos valores dos glicídios redutores do néctar de mamão preservado por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tempo	4	8,940	2,235	65,440**
Tratamento	1	0,021	0,021	0,611
Interação	4	0,801	0,200	5,864**
Resíduo	20	0,683	1,085	-
Total	29	10,445	0,360	

** Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-13 - Análise de variância dos valores dos glicídios totais do néctar de mamão preservado por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tempo	4	11,077	2,769	21,465**
Tratamento	1	0,075	0,075	0,578
Interação	4	0,818	0,205	1,586
Resíduo	20	2,580	0,129	-
Total	29	14,550	0,502	

** Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-14 - Análise de variância dos valores de ácido ascórbico do nêctar de mamão preservado por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tempo	4	220,133	55.033	38,887**
Tratamento	1	980,210	980,210	692,621**
Interação	4	83,623	20,906	14,772**
Resíduo	20	28,304	1,415	-
Total	29	1.312,271	45,251	

** Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-15 - Análise de variância dos valores dos pigmentos solúveis em água do nêctar de mamão preservado por alta e baixa temperatura, durante o período de 120 dias de armazenagem.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tempo	4	3,450	0,862	10,350**
Tratamento	1	0,033	0,033	0,400
Interação	4	0,217	0,054	0,650
Resíduo	20	1,667	0,083	-
Total	29	5,367	0,185	

** Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-16 - Análise de variância dos valores de pH da geleia de mamão, durante o período de 120 dias de armazenagem.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tempo	4	0,0729	0,0186	37,339**
Resíduo	10	0,0049	0,0004	-
Total	14	0,733		

** Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-17 - Análise de variância dos valores dos glicídios redutores da geleia de mamão, durante o período de 120 dias de armazenagem.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tempo	4	48,312	12,078	1,2603
Resíduo	10	95,836	9,584	-
Total	14	144,150		

ANEXO A-18 - Análise de variância dos valores dos pigmentos solúveis em água da geleia de mamão, durante o período de 120 dias de armazenagem.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tempo	4	5,583	1,395	8,408**
Resíduo	10	1,660	0,166	-
Total	14	7,240		

** Significativo ao nível de 5% e 1%.