

ESTUDO TECNOLÓGICO, E ALGUMAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E
QUÍMICAS DO MURICI, Byrsonima verbascifolia Rich.

Por

CLAUDIO ERNANI MENDES DA SILVA

TESE APRESENTADA AO CENTRO DE CI
ÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ, COMO PARTE DOS
REQUISITOS PARA A OBTENÇÃO DO
GRAU DE "MESTRE EM TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS."

FORTALEZA - CEARÁ

- OUTUBRO - 1978-

[REDACTED]

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Esta tese faz parte dos requisitos exigidos pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia de Alimentos.

Permite-se a reprodução total ou parcial deste trabalho, desde que seja citado o autor e a fonte.

[REDACTED]

Claudio Ernani Mendes da Silva

Aprovada em, 19 de outubro de 1978.

[REDACTED]

Prof. Luciano Flávio Frota de Holanda
- Orientador -

[REDACTED]

Prof. Humberto Ferreira Oriá - M.S.

[REDACTED]

Profa. Zuleica Braga de Lima Guedes - M.S.

[REDACTED]

Prof. Geraldo Arraes Maia - Ph. D.

A meus pais, Raimundo Augusto
e Maria Laura, a minha esposa,
Silvana Maria, e aos meus ir
mãos.

AGRADECIMENTOS

A UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, através da Pro-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, pelo suporte financeiro que nos concedeu para a realização do Curso de Pós-Graduação, datilografia e impressão deste trabalho.

Ao Professor LUCIANO FLÁVIO FROTA DE HOLANDA, pela orientação e revisão dos originais.

Aos Professores, GERALDO ARRAES MAIA, ZULEICA BRAGA DE LIMA GUEDES e HUMBERTO FERREIRA ORIÁ, pelas inestimáveis sugestões e ajuda prestadas na redação deste trabalho.

A professora NONETE BARBOSA GUERRA, do INSTITUTO DE NUTRIÇÃO DA UFPe, pelas análises sensoriais dos néctares formulados.

Ivanete César Soares, pelo valioso serviço de datilografia.

A todos aqueles que nos estimularam e nos auxiliaram, de forma direta ou indireta, durante a realização deste trabalho: colegas, auxiliares de laboratórios, professores e amigos.

Í N D I C E

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
2.1. Variedades.....	5
2.2. Colheita	7
2.3. Produtividade e Produção	8
2.4. Coeficiente Técnicos e Estruturas de Custo	9
2.5. Rentabilidade.....	9
2.6. Utilização	12
2.7. Comercialização	12
3. MATERIAL	13
3.1. Frutos	13
3.2. Preparo da Amostra	14
4. OBTENÇÃO E PROCESSAMENTO DO NÉCTAR	14
4.1. Colheita	14
4.2. Seleção	15
4.3. Lavagem	15
4.4. Pesagem	15
4.5. Despolpa	15
4.6. Formulação	15
4.7. Acondicionamento	15
4.8. Fechamento.....	16
4.9. Tratamento Térmico	16
4.10. Resfriamento	16
4.11. Armazenamento.....	16
4.12. Análise Sensorial	16

5. MÉTODOS	19
5.1. Medidas Físicas	19
5.1.1. Peso do Fruto.....	19
5.1.2. Peso do Carço.....	19
5.1.3. Peso da Casca.....	19
5.1.4. Peso da Polpa	21
5.1.5. Volume do Fruto.....	21
5.1.6. Densidade.....	21
5.1.7. Diâmetro	21
5.2. Estudos das Características Físicas e Químicas.....	21
5.2.1. pH	21
5.2.2. Acidez Titulável Total	21
5.2.3. Sólidos Solúveis	22
5.2.4. Ácido Ascórbico	22
5.2.5. Taninos	23
5.2.6. Composição Centesimal	25
5.2.6.1. Umidade.....	25
5.2.6.2. Fração Mineral	25
5.2.6.3. Extrato Etéreo	26
5.2.6.4. Proteína	26
5.2.6.5. Fibra	28
5.2.6.6. Açúcares Redutores	29
5.2.6.7. Açúcares Não Redutores	30
5.2.7. Minerais	31
5.2.7.1. Cálcio	31
5.2.7.2. Fósforo	32
5.2.7.3. Ferro	33

5.2.8. Fração Lipídica	35
5.2.8.1. Extração dos Lipídios	35
5.2.8.2. Metilação dos Lipídios	36
5.2.8.3. Extração dos Esteres Metílicos dos Ácidos Graxos	36
6. RESULTADOS	38
6.1. Composição Química	38
6.2. Medidas Físicas	38
6.3. Análise Sensorial	38
7. DISCUSSÃO	54
8. CONCLUSÕES	58
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

RESUMO

No presente trabalho determinou-se a composição centesimal (umidade, fração mineral, proteína, extrato etéreo, fibra), os ácidos graxos da fração lipídica, cálcio, fósforo, ferro, ácido ascórbico, taninos, pH, sólidos solúveis e os açúcares (reduzidos e não-reduzidos) do fruto do murici, espécie Byrsonima verbascifolia Rich, em três estágios de maturação, ficando demonstrado ser a espécie em causa, rica em fibra, cálcio, fósforo e pobre em ferro, açúcares e proteína. Na fração lipídica se identificou os ácidos, láurico, mirístico, palmítico, oléico e linoléico, nos três estágios de maturação, enquanto que 47,71%; 65,00% e 66,14% dos ácidos graxos do murici verde, de vez e maduro, respectivamente, não foram identificados.

Determinou-se também algumas medidas físicas no fruto maduro, fazendo-se um tratamento estatístico para a obtenção das médias, desvios - padrão e coeficientes de variação.

Foi ainda proposto um método para a elaboração do néctar de murici, formulando-se nove tipos de néctar, variando-se as concentrações de polpa, sólidos solúveis, açúcar e ácido, mantendo constante o pH, e realizando-se análise sensorial para avaliar a melhor formulação quanto ao sabor, aroma e cor. As médias obtidas receberam um tratamento de análise de variância e na comparação entre as médias, empregou-se o teste "t de Student". Os resultados indicaram como a melhor formulação em sabor aquela que tinha 12% de polpa; 13,22% de sacarose e 0,041% de ácido cítrico, enquanto que a melhor formulação em cor e aroma, foi aquela com 12% de polpa; 14,49% de sacarose e 0,052% de ácido cítrico.

1. INTRODUÇÃO

Através do estudo da composição dos alimentos, pode se colher informações valiosas sobre a utilização de um produto na dieta alimentar humana e animal, tal como sua suplementação, quando se fez necessária. Assim aconteceu com a soja, utilizada como alimento desde 2830 a.C. (30) mas que só após o conhecimento de sua composição, pelo destaque do teor proteico, programas agrícolas em vários países foram desenvolvidos objetivando a expansão de sua cultura, com a finalidade de se obter uma proteína de baixo custo e fácil produção.

O mesmo pode suceder a outros vegetais, como o muricizeiro (que produz o murici), pois embora já se tenha notícia de seu consumo como alimento desde longa data (13) e de sua cultura em outros países (15), pouco ou nenhum estudo se dirigiu ao desenvolvimento de uma tecnologia para sua preservação nos períodos de entressafra e para determinar seu potencial alimentício.

As razões do murici ter permanecido muito tempo sem despertar a atenção dos estudiosos, são desconhecidas; entretanto, nossas suposições levam a crer que suas reduzidas dimensões e fácil perecibilidade, se constituíram nos principais entraves para o desenvolvimento de estudos relativos ao seu aproveitamento.

Este trabalho, visa contribuir para o conhecimento das potencialidades do murici, como alimento, para estabelecer um processo industrial de utilização de sua polpa, para racionalizar sua comercialização, assim como um estímulo ao desenvolvimento de produtos derivados (vinho, geléia, doce em massa) e do aproveitamento de resíduos para outros fins específicos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O que existe sobre o murici são breves registros de seu uso como alimento, dados empíricos sobre a composição de fruto das várias espécies e de sua madeira (3). As raras informações publicadas, se concentram nos seus caracteres botânicos e no seu potencial como fonte de substâncias químicas de importância farmacêutica e industrial.

Esquemmatizando, poderíamos descrever assim essas informações:

Em 1975, GOTTLIEB et alii (11) isolaram do extrato benzênico da casca de B. verbascifolia Rich, cristalizando em etanol, β -amyrin. O líquido-mãe foi evaporado e o resíduo cromatografado em sílica. A eluição com solventes de polaridades crescentes, produziram frações que após a cristalização nestes solventes mencionados, forneceram sitosterol (MeOH-CHCl₃), ácido 3-O-acetiloleanólico (EtOAc), β -amyrin, β -amyrenone (MeOH-CHCl₃), 3-O-acetillupeol (MeOH-CHCl₃) e glochidone (MeOH-CHCl₃).

Trabalhando com as cascas da B. crassifolia HBK e B. spicata, DJERASSI et alii (8), extraíram o triterpeno β -amyrin nas seguintes condições: A casca da B. crassifolia, HBK foi desidratada, triturada, e extraída três vezes com etanol a 95% em ebulição. Em seguida filtrada, e concentrada, depositando um sólido (P.F. 190-192°) e mais uma quantidade adicio

nal, obtido da concentração do líquido-mãe. Da cristalização em clorofórmio-metanol produziu-se uma amostra de β -amyrin (P.F. 199-2019).

SILVA, (28) identificou qualitativamente no pó da raiz da B. intermedia Ad. Juss, f. latifolia Griseb., a presença de taninos (através da reação positiva com cloreto férrico a 1%, sulfato ferroso amoniacal e paradimetilaminobenzaldeído) e de triterpenos (através da extração no pó com éter de petróleo e confirmação pelas reações de Liebermann-Bouchard, Salkowsky, Tortelli-Jaffé, Rosenheim, ácido clorossulfônico, ácido clorovanílico e solução etanólica de digitinona a 0,5%).

Em trabalho posterior, SILVA (29) detectou nas raízes da mesma espécie. B. intermedia f. latifolia, a presença de pirogalol, pirocatequina e do ácido gálico.

Foi examinada a toxidez de 45 plantas da flora nordestina, por BARROS et alii (2), em ratos e pequenos peixes. Neste trabalho, os autores utilizaram a casca e o caule da B. sericea DC, para preparar extratos com água destilada e etanol, repetindo o procedimento com o resíduo. Os extratos foram combinados, e suas concentrações finais, foram ajustadas de modo a se obter 1g de material por ml de solvente. Em seguida administrada a ratos e a peixes, calculando-se após 24 horas a percentagem de letalidade. Para os peixes encontrou-se 100% de mortalidade, e para os ratos dois graus de toxidade.

Os extratos da B. sericea DC ainda exibiram efeitos depressores sobre a pressão sanguínea e a respiração do gato, assim como efeito estimulante de tonus no duodeno do coelho, e no útero da rata.

ROUQUAYROL, et alii (25) isolaram também da B. sericea DC (cujos frutos são venenosos) o triperpenoide β -amirina. Os autores trabalharam com as cascas do tronco desta espécie, dessecadas à sombra e trituradas. O pó grosseiro obtido, foi extraído com etanol por percolação à quente. O extrato de colora

ção vermelho-escura, foi concentrado, e adicionado de água destilada que precipitou abundantemente. O precipitado separado e redissolvido em etanol, foi reprecipitado, repetindo-se o tratamento até a obtenção de um pó branco amorfo. Este material foi dissolvido em benzeno e cromatografado em coluna de sílica gel, fornecendo entre outras coisas, uma fração principal, constituída de cristais brancos que, após recristalizações, mostrou-se pura, em cromatoplaça de sílica gel, desenvolvida em ciclohexano-benzeno 1:1. A substância isolada, apresentou ponto de fusão 197-198° (Koeffler), rotação ótica $[\alpha]_D^{20} = +100$ (c=1cm, benzeno) ponto de fusão do benzoato, 228-229° (Koeffler). O espectro infravermelho mostrou tratar-se provavelmente do triterpenóide hidroxilado da série da β -amirina. A comparação espectrográfica com uma amostra autêntica (espectros superponíveis) e de determinação do ponto de fusão misto, permitiram identificar o material como sendo β -amirina.

Em trabalho compreendendo estudos feitos com extratos de trinta espécies vegetais, com a finalidade de descobrir o moluscicida ideal no combate a esquistossomose mansoni, ROUQUAYROL et alii (24) após triagem preliminar, com extratos aquoso e alcólico a 10 000 e 1000 ppm, frente a *Biomphalaria straminea* (caramujo), selecionaram os extratos que apresentaram forte atividade moluscicida e submeteram a novos testes nas diluições de 500, 200 e 100 ppm. Dentre os extratos brutos testados, inicialmente nas concentrações de 10 000 e 1000 ppm, apenas a *B. sericea* DC apresentou apreciável atividade moluscicida. A *B. sericea* DC, apresentou evidente ação moluscicida, tanto em extratos da casca do caule, quando da raiz. Novas diluições foram efetuadas, constatando-se que a *B. sericea* DC conservou sua plena atividade moluscicida, nas concentrações de 500 e 200 ppm dos extratos totais da casca do caule e da casca da raiz, após contato de 24 horas com planorbídeos da espécie *Biomphalaria straminea*.

USHUUS et alii (21) trabalhando numa planta piloto

equipada com extrator de 10 l, dotado de camisa de vapor, um evaporadores film, e um spray dryer, extraíram tanino da casca da B. crassifolia Kunth.

Reportando-se a espécie B. sericea DC, RODRIGUES (26) afirma semcitar a metodologia de análise, que o fruto desta espécie contém 1,504% de lipídios; 11,350% de glicose; 14,867% de sacarose; 0,044 g% de fósforo; 0,210 g% de ferro; e 0,150 g% de cálcio.

COSTA & TAVARES (7), ainda apresentam a seguinte composição para o doce (provavelmente doce em massa) de murici (B. sericea DC). Estes autores, também não citam a metodologia de análise do doce, que contém: 15,72% de água, 33,30 % de glicídios (em glicose), 45,80% de glicídios (em sacarose), 4,22% de celulose, 0,89% de sais e 380,00 calorias.

Um suco de murici (B. sericea DC), de formulação desconhecida, com as seguintes características foram fornecidos por RODRIGUES (26): 1,504% de lipídios, 11,350% em ferro e 0,150% em cálcio. Nesta publicação, também não são citadas as fontes adotadas para estas determinações no suco.

Como podemos observar, sobre as outras espécies do gênero Byrsonima, estas são as únicas publicações disponíveis. Além destas, encontramos apenas informações de caráter botânico, nos tradicionais tratados sobre o assunto, e portanto fora do interesse deste trabalho.

2.1. - Variedades

O murici pertence a família das Malpighiáceas, a qual conta com 850 espécies conhecidas, onde 350 destas, se encontram em território brasileiro, vegetando principalmente no cerrado (27).

Segundo documento apresentado pelo IDESP (15), o muricizeiro se enquadra na seguinte classificação botânica:

Reino	-	Vegetal
Ramo	-	Phanerogramas
Classe	-	Dicotiledônea
Ordem	-	Geraniales
Família	-	Malpighiácea
Gênero	-	Byrsonima

CAVALCANTE (5) afirma que o gênero Byrsonima, conta apenas com quatro espécies, ou seja, Byrsonima crassifolia Kunth, B. crispa Juss, B. lancifolia Juss e a B. verbascifolia Rich, murici rasteiro, douradinha falsa, orelha de burro, orelha de veado - e cujas características botânicas apresentamos abaixo:

"Arvoreta de 3-5 metros de altura, de casca suberosa; ramos também suberosos; folhas opostas de obovadas a lanceoladas, com 7-9 cm de comprimento; 6-10 cm de largura, pilosas quando jovens, glabrescentes quando adultas; base de obtusa a atenuada; ápice de obtuso a agudo; pecíolo decurrente, curto, brácteas muito estreitas, triangulares, pilosas de ápice agudo. Flores amarelas, tendendo a avermelhadas, dispostas em racemos densos, estreitos e pilosos. Sépalas 5, pilosas, biglandulosas; pétalas 5, cuculadas unguiculadas; estames 10, de anteras estreitas e filetes não muito espessados; ovário semi globoso, piloso; estiletos bastante estreitos e alongados. Fruto com menos de 2 cm de diâmetro".

Jã GOMES (10) afirma que existe várias espécies do gênero Byrsonima, e são árvores ou arbustos de altura variando de um a dez metros de altura ou mais, dependendo da espécie, do tipo de solo, etc, com folhas opostas, oblongas, redondo-obovadas, verde-escuras e luzentes na parte superior e cobertas por pelo sedoso, acinzentado ou avermelhado na parte inferior, com flores amarelas em racemos.

Na realidade, a palavra murici, se aplica as várias

espécies identificadas do gênero *Byrsonima*, (que produzem drupas) da família das Malpighiáceas. Dentre as mais conhecidas se destacavam: a *Byrsonima crassifolia* Kunth, *Byrsonima verbascifolia* Rich, *B. intermedia* A. Juss, *B. crispa* Juss, *B. lancifolia* Juss, (6), *B. sericea* DC (3), *B. basiloba* Juss, *B. crassa* Nied (9), etc.

A origem do termo murici (também mirici, muruci) , provém do vocábulo tupi, mborici, que significa, "faz resinar" (3). O fruto se descreve como uma drupa trilocular carnossa com aproximadamente um centímetro de diâmetro, de sabor e aroma bastante acentuados. Há notícias de espécies que produzem frutos venenosos, como a *Byrsonima sericea* DC (2), entretanto na literatura não existe registro de casos de intoxicação pelo consumo de murici.

2.2. - Colheita

No Ceará a colheita do murici tem início em meados do mês de novembro, prolongando-se até março. A maior produção ocorre durante o mês de janeiro.

Os frutos são geralmente colhidos "de vez", quando sua película começa a amarelar, depositado em bolsas de palha, e levados no dia seguinte até os locais de comercialização. Quando é retirado verde, o fruto não atinge a maturação, chegando a murchar totalmente.

No Pará, onde já existe plantações organizadas para a colheita são utilizados processos manuais quase que empíricos, realizados na árvore ou no solo.

No primeiro caso, é feita uma catação do fruto maduro, numa escolha cuidadosa, uma vez que os mesmos são encontrados em diversos estágios de maturação.

Quando a colheita é efetuada no solo, o processo

é mais fácil, havendo necessidade de uma coleta diária, a fim de evitar o apodrecimento dos frutos que só se desprendem da planta quando maduros. Para facilitar o processo, observou-se que alguns agricultores colocam sacos de pano descosturados sobre a coroa, no solo, com a finalidade de diminuir os trabalhos de coleta, aparando os frutos caídos diariamente sobre os sacos.

A mão-de-obra mais utilizada na colheita do murici é representada por mulheres e crianças, que trabalham com minúcia e cuidado.

Pelas amostras colhidas, notamos um baixo índice de doenças nos frutos, raramente apresentando uma espécie de "broca". Dentre as pragas que atacam os murizeiros foi constatado o besouro dos frutos (Macropis festivo) e o serra-paus (Oncidres dejeani) que ataca os galhos, cortando-os. (4,15).

2.3. - Produtividade e Produção

Segundo o IDESP (15), a produtividade do murizeiro oscila em razão de determinados fatores, como por exemplo, o grau de racionalização da cultura, a idade da fruteira, sanidade, etc.

Assim quando a cultura se encontra implantada em área destocada e permanentemente limpa, com os tratamentos culturais realizados nas épocas precisas, a fruteira apresenta maiores índices, podendo alcançar após 5 anos, a média de 16,0 quilos por árvore por ano. Isto significa que a produtividade por área nos pomares racionais pode atingir 4 500 Kg por hectare.

Nos muricizais plantados há algum tempo, no Pará, o início da produção se apresenta logo no primeiro ano e são encontrados muricizeiros com essa idade (1 ano) produzindo até 2,00 quilos.

2.4. - Coeficientes técnicos e estrutura de custo

Os coeficientes técnicos e a estrutura de custos foram calculados para um hectare da cultura racional do murici, cuja densidade é de 277 plantas, e estão agrupados no quadro I. (pg.10).

2.5. Rentabilidade

A cultura do murici apresenta uma produtividade satisfatória, o que a torna rentável para quem se dedica a sua exploração. Isto é evidenciado pelos inúmeros cultivos existentes no Estado do Pará, especialmente no município de Igarapé - Açu. Levantamentos feitos no referido município, pelos técnicos do INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-SOCIAL DO PARÁ (IDESP) e do GRUPO EXECUTIVO DE PRODUÇÃO VEGETAL (GEPV) do Ministério da Agricultura, constataram a existência, de pelo menos 80 agricultores que se dedicam a este tipo de cultura, com plantações que variam, de 100 a 5000 pés. Quase 80% dos cultivos se encontram no 2º e 3º anos agrícolas, estimando-se que a produtividade venha a superar a média de 12 kg por pé a partir do 5º ano agrícola, desde que racionalmente explorada.

Para efeito de ilustração apresentamos no quadro II (pg. 10), a estimativa de rentabilidade da cultura em 6 anos agrícolas, com base nos preços correntes em 1974. Conforme se pode observar na relação lucro/valor investido, a rentabilidade de 6 anos situa-se em torno de 64,15%, o que significa uma média anual de 10,69%. A exploração possibilita o ressarcimento do valor investido no 4º ano de cultivo. Levando-se em consideração a vida útil da cultura, estimada em aproximadamente 25 anos, pode-se avaliar a rentabilidade da mesma.

ESTADO DO PARÁ

CULTURA DO MURICI

QUADRO I - COEFICIENTES TÉCNICOS E ESTRUTURA DE CUSTO

PREÇOS DE MARÇO DE 1974

OPERAÇÕES	COEFICIENTE TÉCNICO		CUSTOS EM Cr\$ A PREÇOS DE MERCADO EM MARÇO DE 1974			
	UNIDADE	QUANTIDADE	1º ANO	2º ANO	3º ANO	4º ANO
<u>PREPARO DE ÁREA</u>						
Limpeza, queima, coivara e destoca	H/D	40,0	320,00	-	-	-
- Marcação do terreno	H/D	2,0	16,00	-	-	-
- Abertura de covas	H/D	3,0	24,00	-	-	-
- Enchimento de covas	H/D	2,0	16,00	-	-	-
Adoção:						
- Execução	H/D	2,0	36,00	16,00	16,00	24,00
- Material:						
• Superfosfato triplo	kg	60,0	70,00	100,00	100,00	100,00
• Cloreto de potássio	kg	30,0	20,00	25,00	25,00	30,00
• Esterco de curral	kg	800,0	250,00	250,00	300,00	300,00
Aquisição de Material para plantio	Mudas	277,0	554,00	-	-	-
Plantio	H/D	2,0	16,00	-	-	-
Tratos Culturais						
- Roçagens (3 a.a.)	H/D	18,0	144,00	112,00	96,00	80,00
- Coroamento (3 a.a.)	H/D	3,0	24,00	24,00	24,00	32,00
Tratamento Fitosanitário:						
- Execução: Pulverização	H/D	2,0	16,00	24,00	24,00	24,00
- Material: Inseticidas						
• Fungicidas	kg	1,0	25,00	25,00	50,00	50,00
• Adesivos	Litro	1,0	10,00	10,00	20,00	20,00
Desbrota, poda e tutoramento	H/D	2,0	16,00	16,00	8,00	8,00
Limpeza, das árvores	H/D	2,0	16,00	16,00	24,00	24,00
Colheita	Cr\$/kg		-	90,00	150,00	300,00
Eventuais	Z a.a.	10,0	162,00	74,00	94,00	110,00
TOTAL GERAL			1.759,00	814,00	1.036,00	1.207,00

FONTE: Pesquisa Direta

CÁLCULOS: IDESP

OBSERVAÇÕES: 1) - H/D - Salário mínimo/dia de Cr\$ 8,00. 2) O preço das mudas é o vigente no Grupo Executivo de Produção Vegetal do Ministério da Agricultura. 3) A colheita é paga em função do litro colhido, sendo estimada em Cr\$ 0,12 por quilograma colhido. 4) O preço do material para adubação e para tratamento fitosanitário é o vigente no mercado varejista que opera no setor. 5) Área: 1 ha. 6) Densidade: 277 árvores.

ESTADO DO PARÁ
CULTURA DE MURUCI
QUADRO II - ESTIMATIVA DE RENTABILIDADE
PRÉÇO DE MARÇO DE 1974

ANO AGRÍCOLA	PRODUÇÃO	PREÇO/kg (1) Cr\$	RECEITA Cr\$		DESPESA Cr\$		SALDO Cr\$		B - D x 100
			ANUAL (A)	ACUMULADA (B)	ANUAL (C)	ACUMULADA (D)	ANUAL (A-C)	ACUMULADA (B-D)	D (%)
I	-				1.785,00	-	-	-	-
II	831	1,00	831,00	-	814,00	2.599,00	17,00	-	-
III	1662	1,00	1.662,00	2.493,00	1.096,00	3.635,00	626,00	-1.142,00	-31,41
IV	2770	1,00	2.770,00	5.263,00	1.207,00	4.842,00	1.563,00	421,00	8,69
V	3324	1,00	3.324,00	8.587,00	1.207,00	6.049,00	2.538,00	2.538,00	41,95
VI	3324	1,00	3.324,00	11.911,00	1.207,00	7.256,00	2.117,00	4.655,00	64,15

FONTE: Pesquisa Direta.

CÁLCULOS: I D E S P.

2.6. - Utilização

BRAGA (3), diz que o fruto amassado em água desprende facilmente a sua massa carnosa, que dissolvida, misturada com farinha, adoçada ou não, constitui um dos recursos alimentares mais importantes para a pobreza dos taboleiros praianos. É a conhecida cambica de murici, rica em gordura e de alto teor nutritivo. Mais diluída e sem farinha, é um apreciado refrigerante. Com a massa se faz excelente sorvete e doce de boa qualidade. Pela abundância e propriedades alimentícias, o murici recebe a antonomásia de mantimento do pobre. A casca encerra 20% de tanino. A madeira serve para diversos trabalhos e dá lenha de regular qualidade.

Na verdade o murici tem mais utilização como planta produtora de tanino, mas, de importância restrita e local assim como a Psidium guava Raddi (goiabeira) e a Hymenaea stilbocarpa Mart. (jatobá-da-mata) (23).

Resumindo, ainda não se estabeleceu um procedimento para a elaboração desses produtos citados por BRAGA (3) (doce em massa e o néctar) a nível industrial, esse registro, é de exclusiva confecção caseira.

2.7. - Comercialização

Em Fortaleza, os maiores vendedores de murici são os proprietários de caminhões que abastecem os mercados públicos e os intermediários residentes nos subúrbios da capital (Messejana, Cajazeiras, Antônio Bezerra). Em geral esses proprietários comercializam outros produtos, e aproveitam o período da safra do murici para vender o fruto da época, num mercado de excelente aceitação.

Na compra os proprietários misturam os frutos de várias procedências (Iguape, Prainha, Icaraí, Pecém), armaze-

nam-os em casos plásticos de 60 kg, e partem para a cidade onde fazem a distribuição aos compradores. Na chegada, os compradores recebem os frutos, tomando como unidade de troca o "litro".

Para retardar a maturação dos frutos pelo período de até uma semana os mesmos são colocados em barricas de madeira, juntando-se partes iguais de frutos e água. Periodicamente, de três em três dias, fazem uma renovação da água das barricas, ao mesmo tempo em que separam os frutos já em decomposição.

CALZAVARA (4) afirma que os frutos maduros e verdes, podem ser armazenados nas barricas de madeira ou tambores contendo água e açúcar por mais de quarenta dias, possibilitando seu transporte a longa distância.

A unidade padrão para venda, nos centros de comercialização, em Fortaleza (Mercados, São Sebastião e dos Pinhões) é o "litro", uma unidade de medida arbitrada pelos comerciantes. Geralmente, são latas retangulares de 750 ml, aberta numa extremidade e perfurada na outra, de modo a escoar apenas a água, no momento da venda.

3. MATERIAL

3.1. - Frutos

Os muricis para as análises, foram colhidos nas dunas da Praia do Futuro e no Sítio Antônio Diogo - Cocó, após a classificação botânica das espécies colhidas. A espécie utilizada para este trabalho foi a Byrsonima verbascifolia Rich, por ser predominante na região. Marcou-se algumas árvores (em número de 20, aproximadamente) para a colheita dos frutos, os quais eram colocados em sacos plásticos, transportados para o local das análises, e armazenados à temperatura próxima de

18°C.

Os frutos do murici, foram classificados em três diferentes estágios de maturação, conforme a coloração da casca, aparência externa e consistência, como descrevemos abaixo:

- VERDE - fruto de cor totalmente verde, de consistência dura.
- DE VEZ - fruto de cor totalmente amarela, de consistência dura.
- MADURO - fruto de cor totalmente amarela, de consistência mole.

3.2. - Preparo da amostra

Na preparação das amostras para as análises, os frutos verdes e de vez, eram cortados manualmente com facas de aço inoxidável, reduzidos a pedaços de pequenas dimensões, restando para as determinações, a polpa agregada a casca (película), por não se conseguir uma separação, (polpa/película) satisfatória. Quanto aos frutos maduros, já se consegue com certa facilidade a extração da polpa pela expressão da drupa.

4. OBTENÇÃO E PROCESSAMENTO DO NÉCTAR

Com vistas a elaboração de néctar, desenvolvemos o processamento descrito abaixo:

4.1. - Colheita

Realizada nas plantas marcadas dentro da área pré-estabelecida, colhidas e armazenadas conforme descrito anteriormente.

4.2. - Seleção

Para o processamento, por se utilizar apenas frutos maduros, fez-se a separação dos frutos em senescência.

4.3. - Lavagem

Procedeu-se uma lavagem dos frutos com água potável para retirar os detritos e poeira.

4.4. - Pesagem

Após o escoamento dos frutos lavados, realizou-se uma pesagem em balança comum, para se determinar o rendimento de extração da polpa, cujo resultado se encontra na tabela V (pg. 43).

4.5. - Despolpa

Realizada em despolpadeira projetada para extração de suco de caju, dotada de tela com furos de diâmetro de 1, 0 mm, e adaptada para nossas condições de trabalho.

4.6. - Formulação

Através de testes preliminares de formulação, estabeleceamos elaborar nove tipos de nêctar, de acordo com o Quadro III (pg. 14).

4.7. - Acondicionamento

Os nêctares preparados foram engarrafados a 50°C em garrafa de 200 ml (Figura 1, pg. 14).

4.7. - Acondicionamento

Os néctares preparados foram engarrafados a 50°C em garrafa de 200 ml (Figura 1, pg. 14).

4.8. - Fechamento

O fechamento foi realizado em capsuladeira manual, utilizando tampas metálicas com proteção de cortiça.

4.9. - Tratamento Térmico

O tratamento térmico, foi efetuado em banho maria, por um período de 10 minutos a 100°C.

4.10. - Resfriamento

Realizado em água corrente até uma temperatura de 35°C.

4.11. - Armazenamento

Após o resfriamento as garrafas foram acondicionadas em caixas de papelão corrugado, devidamente etiquetadas, para posterior identificação e armazenadas a temperatura ambiente.

4.12. - Análise Sensorial*

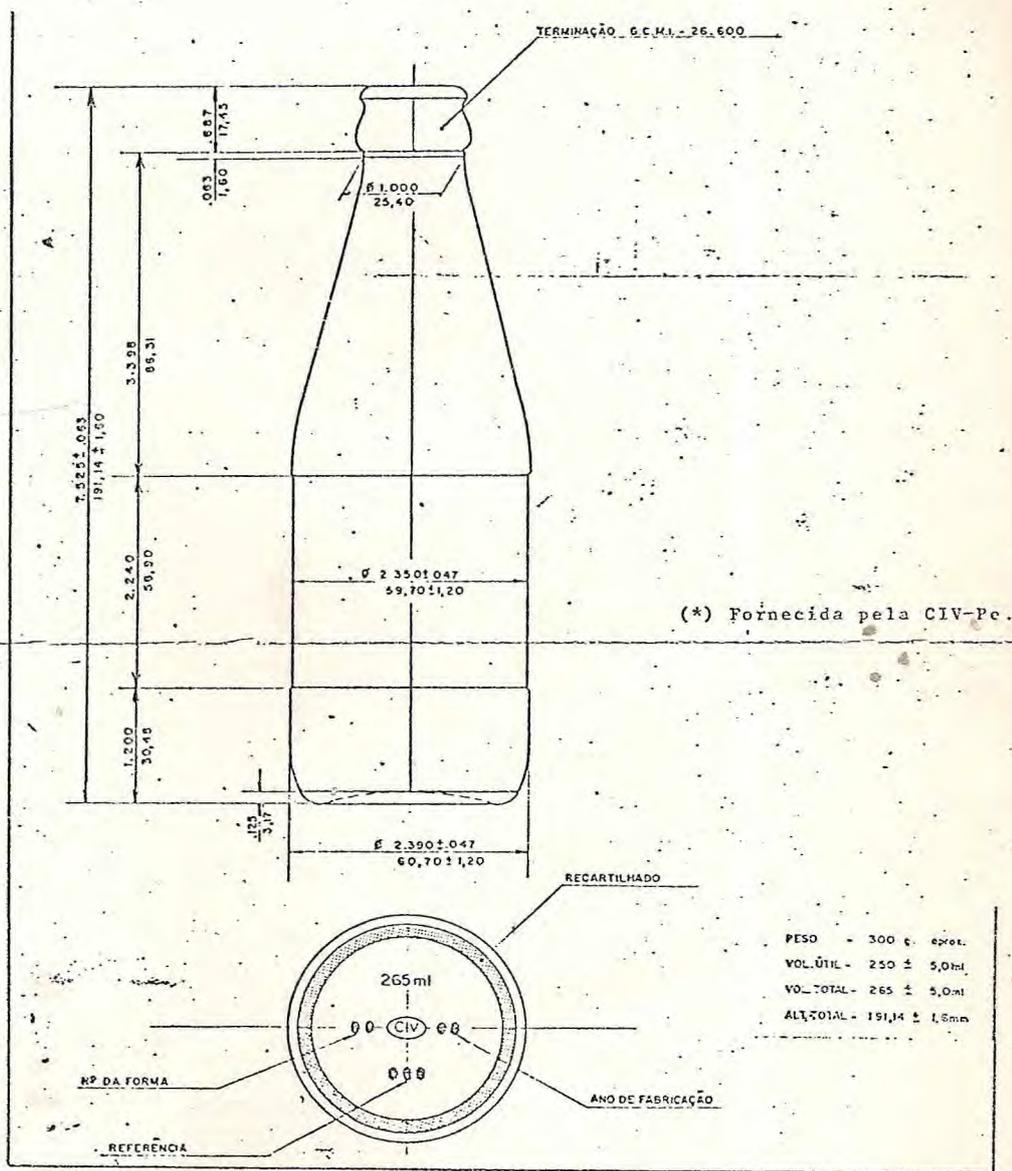
Nos néctares elaborados foram avaliados as qualidades sensoriais do sabor, aroma, e cor, empregando-se uma equi-

(*) - Realizada no Instituto de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco.

QUADRO III - Formulações dos néctares de murici.

FORMULAÇÃO	POLPA (%)	SACAROSE (%)	ÁCIDO CÍTRICO (%)	pH	SÓLIDOS SOLÚVEIS (° Brix)
F-1	8	11,25	0,035	3,5	15
F-2	8	11,48	0,030	3,5	16
F-3	8	14,91	0,033	3,5	17
F-4	10	12,01	0,035	3,5	15
F-5	10	13,45	0,038	3,5	16
F-6	10	15,12	0,043	3,5	17
F-7	12	13,36	0,054	3,5	15
F-8	12	14,49	0,052	3,5	16
F-9	12	13,22	0,041	3,5	17

FIGURA 1 - Embalagem utilizada* no acondicionamento dos nectares.



pe de 8 provadores treinados. O delineamento estatístico empregado para todos os testes sensoriais, foi um "lattice" balanceado 3 x 3 com 4 repetições, dando um total de 32 determinações por tratamento. O método sensorial escolhido para avaliar o sabor, foi o de Escala Hedônica (16), atribuindo-se para a obtenção das médias, valores de 1 a 9, cuja correspondência variou de "gosta extremamente" e "desgosta extremamente". Para análise de cor e aroma, se empregou o teste de Ranking (17), designando-se para o cálculo das médias, os valores - 0,85 para a amostra A; 0 para a amostra B; e + 0,85 para a amostra C. As avaliações sensoriais receberam um tratamento de análise de variância, e na comparação entre estas médias, empregou-se o teste "t de Student".

As amostras dos néctares utilizados nas análises foram servidas, à temperatura aproximada de 15°C, e tinham um mês de armazenamento.

5. MÉTODOS

5.1. - Medidas físicas*

5.1.1. - Peso do fruto

Determinado em balança analítica Mettler
H10 T.

5.1.2. - Peso do caroço

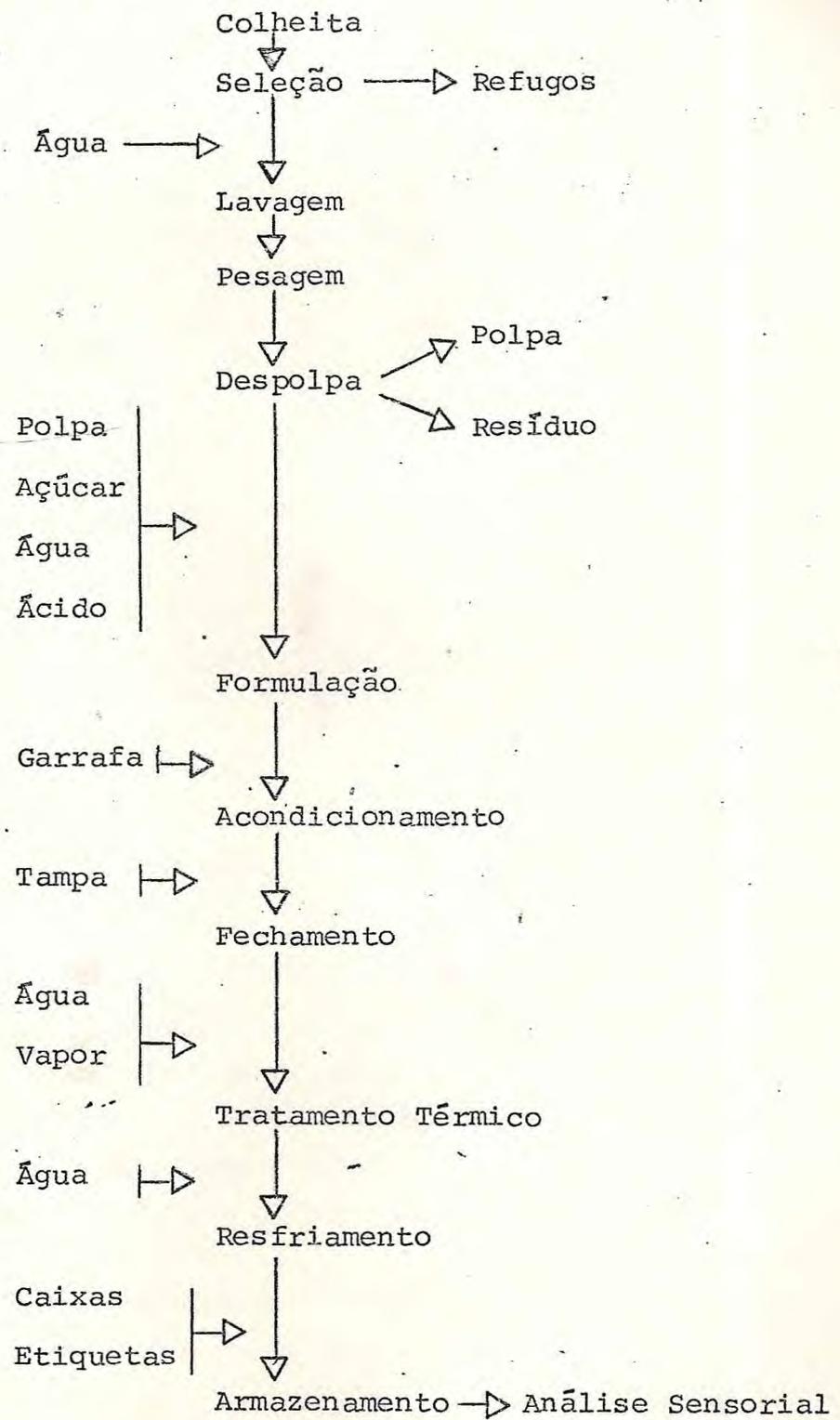
Determinado em balança analítica Mettler
H10 T.

5.1.3. - Peso da casca (película)

Determinado em balança analítica Mettler
H10 T.

(*) Realizadas apenas nos frutos maduros.

FLUXOGRAMA DO PROCESSAMENTO



5.1.4. - Peso da polpa

Por diferença entre o peso do fruto e a soma dos pesos da casca e caroço.

5.1.5. - Volume do fruto

Em cilindro graduado, com volume de água destilada conhecido, à temperatura de 25°C. Mediu-se o volume inicial de água, imergiu-se o fruto, e por diferença entre o volume final da água e o inicial, determinou-se o volume da fruta.

5.1.6. - Densidade

Dividindo-se o peso do fruto pelo respectivo volume encontrado.

5.1.7. - Diâmetro

Determinado com paquímetro.

5.2. - Estudo das características físicas e químicas (frutos verdes, de vez e maduros)

5.2.1. - pH

Determinado em pontenciômetro Methron Herissau, calibrado com solução tampão, de pH = 4,0.

5.2.2. - Acidez titulável total: Método A.O.A.C. (1)

Pesou-se cerca de 10 g da amostra e adicionou-se cerca de 250 ml de água destilada recentemente fervida. Titulou-se com solução 0,1 N de hidróxido de sódio, usando fenolftaleína como indicador, até a viragem para uma coloração rósea tênue. Multiplicou-se o número de mililitros da solução 0,1 N de hidróxido de sódio por 0,0064 para obter a percentagem de ácido (em ácido cítrico) correspondente.

5.2.3. - Sólidos solúveis.

Por refratometria (refratômetro de Abbé , JENA, modell I), fazendo-se as devidas correções nas leituras observadas, em relação à temperatura de referência do aparelho. Método A.O.A.C. (1). Resultados expressos em graus Brix.

5.2.4. - Ácido Ascórbico: Método de PEARSON (22)

Reagentes Especiais

a) Solução estoque de ácido ascórbico - Preparou-se uma solução de ácido ascórbico 0,1% em solução de ácido oxálico a 0,4%.

b) Solução de Trabalho (ST) - Tomou-se 5, 10, 15, 20 e 25 ml da solução (a) e completou-se o volume a 500 ml com a solução de ácido oxálico a 0,4%. Estas soluções numeradas de 1 a 5, continham 1, 2, 3, 4 e 5 mg de ácido ascórbico por 100 ml, respectivamente.

c) Solução corante padrão (SCP) - Doze mg de 2,6 - Diclorofenolindofenol por litro.

d) Curva padrão - Para os quatros tubos colorimétricos acrescentou-se o seguinte:

S - 10 ml de água destilada

Nº 1 - 1 ml de ácido oxálico a 0,4% + 9ml da solução corante padrão.

ST - 1 ml ST Nº 1 + 9 ml de água destilada.

Nº 2 - 1 ml ST Nº 1 + 9 ml da solução corante.

Ajustou-se o colorímetro no zero, usando (S) e um filtro verde (520 nm). Ao tubo Nº 1, adicionou-se 9,0 ml da solução corante padrão (0,0012%), misturou-se e anotou-se a leitura (L_1) exatamente 15 segundos após adicionar solução corante padrão. Então ajustou-se o aparelho ao zero com o tubo ST no colorímetro. Ao tubo Nº 2 adicionou-se 9,0 ml da solução corante, misturou-se e leu-se depois de 15 segundos (L_2).

Anotou-se L_1 e L_2 para cada padrão de trabalho e construiu-se uma curva padrão, com as concentrações de ácido ascórbico (mg/100 ml) nas abcissas, e ($L_1 - L_2$) para cada solução padrão de trabalho nas ordenadas.

Método - Triturou-se 50 g da amostra, durante 3 ácido oxálico a 0,4% e filtrou-se. Obteve-se (L_1) como descrito anteriormente. Ao tubo S, adicionou-se 1,0 ml de filtrado e 9,0 ml de água destilada, e ajustou-se o aparelho no zero. Então ao tubo Nº 2, adicionou-se 1,0 ml do filtrado e 9,0 ml da solução corante; anotou-se a leitura (L_2), após 15 segundos. Calculou-se $L_1 - L_2$, e obteve-se a concentração de ácido ascórbico na curva padrão.

5.2.5. - Taninos (em ácido tânico): Método A.O.A.C. (1).

Reagentes Especiais

a) Reagente de Folin-Denis - Aqueceu-se em refluxo por duas horas, 750 ml de água destilada, 100 g de tungstato de sódio,

20 g de ácido fosfomolibdico e 50 ml de ácido fosfórico a 85%. Esfriou-se, e completou-se o volume a 1,0 litro.

- b) Solução saturada de carbonato de sódio - Para cada 100 ml de água adicionou-se 35 g de carbonato de sódio anidro, dissolveu-se a 70-80°C, e deixou-se esfriar por 12 horas. Filtrou-se, e usou-se o filtrado.
- c) Solução padrão de ácido tânico - Pesou-se 10 mg ácido tânico e dissolveu-se em 100 ml de água destilada. Cada ml desta solução continha 100 mg de ácido tânico.
- d) Curva padrão - Tomou-se 1,2,3,4,5 e 6 ml da Solução padrão de ácido tânico e passando-se para um balão volumétrico de 100 ml. Adicionou-se cerca de 70 ml de água destilada, 6 ml da solução de Folin-Denis. Agitou-se e adicionou-se 10 ml da solução de carbonato de sódio saturada. Completou-se o volume com água e agitou-se. Deixou-se em repouso por 30 minutos e fez-se a leitura no colorímetro a 760 nm. Com os dados das absorbâncias lidas, construiu-se um gráfico lançando-se as absorbâncias contra as concentrações.

Método - Pesou-se uma quantidade suficiente de mostra (cerca de 10 g), di

luiu-se num volume de água (200 ml), de modo a se obter uma concentração de ácido tânico dentro da faixa de leitura da curva padrão. Filtrou-se. Num balão de 100ml, adicionou-se um volume conhecido da solução problema, colocou-se 5 ml da solução de Folin-Denis e 10 ml da solução de carbonato de sódio saturada. Completou-se o volume com água destilada e deixou-se em repouso durante 30 minutos. Em seguida fez-se a leitura em colorímetro a 760 nm, medindo-se a absorbância e calculando-se, através do gráfico obtido anteriormente, a concentração de taninos (em ácido tânico).

5.2.6. - Composição centesimal

5.2.6.1. - Unidade: Método A.O.A.C. (1)

Pesou-se cerca de 3 g da amostra em cápsula de porcelana previamente tarada. Levou-se a estufa à vácuo a 70°C, onde o material foi dessecado até peso constante. Relacionou-se a perda de peso para 100 g da amostra.

5.2.6.2. - Fração mineral: Método A.O.A.C. (1).

Pesou-se em cadinho previamente tarado, cerca de 2 g da amostra dessecada. Carbonizou-se, em temperatura baixa (em torno de 200°C) e em seguida incinerou-se em mufla à temperatura de 500 - 550°C. Deixou-se que a temperatura do forno baixas-

se até aproximadamente 80°C , quando então o cadinho contendo o material foi transferido para um dessecador, onde foi resfriado e finalmente pesado. Calculou-se para 100 g da "amostra dessecada", considerando-se que a diferença entre o peso líquido e o peso bruto do cadinho após a incineração, nos dava a quantidade de cinza na tomada de ensaio.

5.2.6.3. - Extrato etéreo: Método A.O.A.C. (1).

Pesou-se cerca de 2 g do produto dessecado, transferiu-se quantitativamente para um cartucho de Soxhlet e cobriu-se a amostra com um pedaço de algodão. Procedeu-se a extração em aparelho de Soxhlet (cujo balão foi previamente tarado), durante o tempo necessário. Evaporou-se o solvente (hexana) e colocando-se o balão contendo o resíduo em estufa regulada a 105°C , durante 1 hora. Esfriou-se em dessecador e pesou-se. Pela diferença de peso, obteve-se a quantidade de substâncias lipídicas presentes na tomada da amostra integral, e 100 g da amostra dessecada.

5.2.6.4. - Proteína: Método A.O.A.C. (1)

Pesou-se cuidadosamente cerca de 1 g da amostra dessecada, transferindo-a para um balão de Kjeldahl. Juntou-se cerca de 0,5g de sulfato de cobre, e 20 ml de ácido Sulfúrico concentrado. Levou-se a cápsula onde se procedeu o aquecimento, tendo

o cuidado de evitar o superaquecimento num único ponto do balão, que poderia ocasionar rachaduras no mesmo.

Quando começou a ebulição, abaixou-se a chama do bico de gás e prosseguiu-se o aquecimento, sempre na capela, até que o líquido se tornou incolor.

Deixou-se esfriar e transferiu-se o material digerido com o auxílio de 200 ml de água destilada para o frasco do aparelho de destilação de Kjeldahl. Por meio do funil do aparelho, adicionou-se cuidadosamente e com agitação, solução concentrada de hidróxido de sódio (40%), até que a solução contida no balão, passou de azul claro para o azul mais intenso e finalmente pardo, o que indicou que o meio estava alcalino.

Destilou-se cerca de 2/3 do volume inicial, recebendo-se o destilado em 500 ml de ácido sulfúrico 0,1 N, contendo gotas de vermelho de metila. Antes de dar por terminada a destilação, verificou-se se ainda havia presença de amônia no destilado, o que foi feito utilizando papel indicador. Titulou-se o excesso de ácido sulfúrico 0,1 N, com solução de hidróxido de sódio 0,1 N.

A quantidade de ácido sulfúrico 0,1 N consumida, multiplicada por 0,0014 nos deu o nitrogênio total da amostra, multiplicando-se esse resultado por 6,25, obteve-se a quantidade de proteína.

Relacionou-se o resultado obtido com 100 g do produto dessecado.

5.2.6.5. - Fibra: Método de HENNEBERG (12)

Pesou-se cerca de 2 g da amostra dessecada e desengordurada e em seguida transferiu-se para um frasco Erlenmeyer de 500 ml, com o auxílio de 200 ml de solução 1,25% de ácido sulfúrico, previamente aquecida. Adaptou-se ao frasco um refrigerador de refluxo e aqueceu-se até a ebulição que foi mantida por 30 minutos. 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. Novamente adaptou-se ao frasco, o refrigerador de refluxo e aqueceu-se até a ebulição que foi mantida por 30 minutos.

Findo esse tempo, filtrou-se sobre papel de filtro de cinza conhecida e previamente tarado (estufa a 105°C, esfriado em dessecador e pesado). Lavou-se com água destilada quente, retirando todo o material existente no frasco. Continuou-se - levando até que o filtrado não mais apresentou alcalinidade (verificado com papel indicador).

Lavou-se em seguida o resíduo - contido no papel de filtro, duas vezes com álcool e duas com éter. Após evaporação

total do éter levou-se à estufa a 105°C, até peso constante. Teve-se assim a fibra total.

Finalmente dobrou-se o papel de filtro sobre a fibra e incinerou-se em mufla a 500-550°C, usando para isto um cadinho de porcelana previamente tarado. Esfriou-se e pesou-se.

A diferença entre a fibral total e a fração mineral da fibra, nos deu a fibra do alimento. Relacionou-se o resultado para 100 g do produto dessecado.

5.2.6.6. - Açúcares redutores em glicose: Mé-
todo do A.O.A.C. (1)

Transferiu-se cerca de 10 g da amostra, previamente homogeneizada, para um balão volumétrico de 100 ml, com auxílio de 50 ml de água destilada. Adicionou-se solução de acetato neutro de chumbo, saturada, até não haver mais precipitação (cerca de 1 ml). Completou-se o volume com água e filtrou-se em filtro seco. Recebeu-se o filtrado em frasco seco e adicionou-se sulfato de sódio anidro, até precipitar todo o excesso de chumbo. Filtrou-se, recebendo-se o filtrado em frasco seco, colocando-se em bureta de 25 ml.

Transferiu-se para um Erlenmyer de 250 ml com o auxílio de pipetas, 10ml de cada uma das soluções de Fehling. Adicionou-se 40 ml de água. Aqueceu-se até a ebulição. Gotejou-se a solução contida na bureta

até o descoramento total e formação de um precipitado vermelho-tijolo no fundo do Erlenmeyer, colocando-se quase no final da reação, algumas gotas do indicador azul de metileno a 0,2%, para melhor visualização do final da reação. Anotou-se o volume gasto. Para calcular os glicídios redutores, em glicose por cento empregou-se a seguinte fórmula:

$$\frac{100 \times 100 \times 0,05}{p \times v} \quad \text{onde}$$

p = peso da amostra

v = volume da solução gasto

5.2.6.7. - Açúcares não redutores em sacarose:

Método A.O.A.C. (1)

Transferiu-se 25 ml da solução, obtida como descrito anteriormente, para um balão volumétrico de 100 ml. Juntou-se 0,5 ml de ácido clorídrico concentrado, levando-se ao banho-maria durante 30 minutos (70-80°C). Esfriou-se, neutralizou-se com carbonato de sódio anidro e completou-se o volume com água destilada. Transferiu-se a solução para uma bureta e procedeu-se como no caso anterior. Para calcular a quantidade de glicídios redutores em sacarose, usou-se a seguinte fórmula:

$$\frac{100 \times 100 \times 0,05 \times 0,95}{P \times v} = A$$

onde: p = peso da amostra

v = volume gasto da solução

A = percentagem de glicose obtida em glicídios redutores.

5.2.7. - Minerais

5.2.7.1. - Cálcio: Método de PEARSON, (2)

Pesou-se uma quantidade de amostra e incinerou-se a 550°C em mufla (contendo de 0,010-0,015gCa). Adicionou-se 2 ml de ácido clorídrico concentrado a cinza e evaporou-se até à secura. Adicionou-se 10 ml de ácido clorídrico 1N e aqueceu-se até a ebulição. Filtrou-se num balão volumétrico de 25 ml e completou-se o volume com ácido clorídrico 1 N. Pipetou-se 10 ml para um tubo de centrífuga, acrescentou-se 1 ml de oxalato de amônio 5% e algumas gotas do vermelho de metila. Tornou-se alcalino o meio, adicionando-se hidróxido de amônio 88% e ácido acético glacial, até o aparecimento de uma coloração rósea (pH 5,0). Deixou-se em repouso, por 4 horas (mínimo) e centrifugou-se. Cuidadosamente, decantou-se o sobremadante. e lavou-se o precipitado duas vezes com 2 ml de solução de amônia diluída (1 vol. hidróxido de sódio 88% + 49 vol. de água), misturando-se cuidadosamente o precipitado com as soluções de lavagem e centrifugando-se. Após a decantação final, adicionou-se 2 ml de ácido sulfúrico diluído (1+4), dissolveu-se o precipitado, aqueceu-se a 85°C e titulou-se com solução de permanganato de potássio

a 0,02N, até o aparecimento de uma coloração rósea (1 ml = 0,00040g Ca = 0.000561 g CaO). Multiplicou-se a quantidade de cálcio encontrada em 10 ml da alíquota por 2,5 para se obter a quantidade de cálcio na amostra originalmente pesada.

5.2.7.2. - Fósforo: Método de PEARSON (22)

Reagentes Especiais

a) Solução de vanadato - molibdato - Dissolveu-se 20 g de molibdato de amônio em 400 ml de água quente (50°C) e deixou-se esfriar. Dissolveu-se 1,0 g de vanadato de amônio em 300 ml de água destilada a 100°C, esfriou e adicionou-se gradualmente, 140 ml de ácido nítrico concentrado, agitando sempre. Adicionou-se a solução de molibdato gradualmente, a solução ácida de vanadato, sempre com agitação e completou-se o volume a 1.0 litro com água destilada.

b) Solução padrão de fosfato - Preparou-se uma solução estoque, contendo 3.834 g de fosfato dihidrogênio de potássio ($K H_2 PO_4$) por litro. Diluiu-se 25 ml desta solução a 250 ml (1 ml = 0,2 $P_2 O_5$).

c) Solução padrão - Tomou-se 8 balões volumétricos de 100 ml, e adicionou-se em cada um deles 0,2,5,10,20,30,40, e 50 ml da solução padrão de fosfato (=0,10 mg $P_2 O_5$) e diluiu-se cada balão com 50-60 ml

de água destilada. Acrescentou-se algumas gotas de hidróxido de amônio a 88%, tornou-se cada solução ácida, adicionando-se ácido nítrico (1+2). Colocou-se 25 ml do reagente vanadato - molibdato, completou-se o volume, e misturou-se. Deixou-se em repouso por 10 minutos e mediu-se a transmitância em colorímetro a 470 nm. Fez-se um gráfico, lançando as concentrações contra as absorvâncias medidas para cada solução padrão.

Método - Transferiu-se um volume apropriado da Solução problema (contendo de 0,5 - 10 mg P_2O_5) para um balão volumétrico de 100 ml. Como a determinação foi feita partindo da cinza, aqueceu-se a cinza com 10 ml de ácido clorídrico 5 N e ebulição, e adicionou-se uma porção de água, filtrando-se. Neutralizou-se a solução gota a gota, com hidróxido de amônio a 88%, procedeu-se como na preparação da curva padrão, isto é, tornou-se o meio ácido, com ácido nítrico, adicionou-se 25 ml do reagente vanadato-molibdato, completou-se o volume, deixou-se em repouso por 10 minutos, e mediu-se a transmitância no mesmo comprimento de onda, e entrou-se com o valor da absorvância encontrado, na curva padrão para determinar a quantidade de P_2O_5 .

5.2.7.3. - Ferro: Método de PEARSON (22)

Pesou-se uma quantidade de amostra de modo a conter de 0.05-0.04 μ de

Ferro, num cadinho de porcelana, adicionou-se 10 ml da mistura álcool-glicerol (1+1), e evaporou-se até a secura, e incinerou-se durante 12 horas à 600°C. Esfriou-se e adicionou-se exatamente 1,0 ml de ácido nítrico concentrado, evaporou-se novamente até a secura, então colocou-se o cadinho novamente na mufla por uma hora. Esfriou-se, e adicionou-se 5 ml de ácido clorídrico 5 N a cinza, levou-se ao banho-maria por 15 minutos e filtrou-se em papel de filtro quantitativo para um balão volumétrico de 100 ml.

Então adicionou-se 3 ml de solução de ácido clorídrico (1+100) ao cadinho levou-se a ebulição na chapa e filtrou-se novamente para o balão. Repetiu-se este processo quatro vezes e então lavou-se o cadinho e filtrou-se com água quente. Completou-se o volume da solução no balão, homogenizou-se e pipetou-se 10 ml para um balão volumétrico de 25 ml. Adicionou-se 1 ml de uma solução de dióxido de enxofre a 2% e Acetato de sódio 2 M, usando-se como indicador, um pequeno pedaço de papel vermelho do Congo (a cor mudou de azul para róseo). Acrescentou-se 2,5 ml da solução aquosa de ortofenantrolina e completou-se o volume. Deixou-se em repouso, durante uma noite até o aparecimento da cor vermelha. Leu-se a transmitância no colorímetro a 520 nm, contra um branco preparado da mesma maneira que a Solução problema.

Curva Padrão

Dissolveu-se 0,7024 g de sulfato ferroso de amônio, $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, em água, adicionou-se duas gotas de ácido clorídrico e diluiu-se a 1 000 ml. Diluiu-se 50 ml desta solução a 1000 ml, de modo a se ter 1 ml = 0,005 mg de Fe. Para construir a curva padrão, pipetou-se uma alíquota desta solução (na faixa de 0-0,05 mg Fe), para uma série de balões volumétricos de 25 ml e adicionou-se os reagentes apropriados (veja acima).

5.2.8. - Fração lipídica as determinações dos ácidos graxos foram feitas por cromatografia em fase gasosa, utilizando-se cromatógrafo TRACOR modelo MT 160.

5.2.8.1. - Extração dos lipídios: Método de STULL et alii (32).

Tomou-se 10 g de polpa, misturou-se com 100 ml de álcool metílico, 100 ml de clorofórmio e homogeneizou-se em liquidificador, durante 10 minutos. Em seguida filtrou-se, usando vácuo e transferiu-se o filtrado, para um cilindro graduado de 250 ml. Deixou-se em repouso o tempo necessário para haver a separação das fases. Transferiu-se uma dessas fases, para um funil de separação de 500 ml, lavando-se com 100-200 ml de solução de cloreto de sódio e água destilada. Repetiu-se essa operação duas vezes. Deixou-se em repouso

por 10 minutos. Drenou-se a camada inferior, transferiu-se a camada restante para um balão de fundo chato e, evaporou-se em rotavapor (Modelo R - Büchi), o solvente desta camada. Obteve-se dessa maneira os lipídios da amostra.

5.2.8.2. - Metilação dos lipídios: Método semelhante ao de LUDDY et alii (19)

Acrescentou-se 3 pérolas de vidro ao frasco Erlenmeyer que continha a amostra de gordura. Secou-se a vácuo durante 10 minutos, a 100°C. Adicionou-se 5 ml de metilato de sódio recentemente preparado a cada amostra de gordura seca.

Para preparar a solução de metilato de sódio, adicionou-se 0,025 g de sódio metálico a 20 ml de metanol, até a reação se completar totalmente. Fecharam-se os frascos Erlenmeyer e colocaram-se em banho maria com agitação a 61°C, durante uma hora. Removeram-se as amostras do banho maria e adicionaram-se 2,5 ml de água destilada. As amostras tornaram-se leitosas. Adicionaram-se duas gotas de ácido acético glacial e agitaram-se.

5.2.8.3. - Extração dos ésteres metílicos dos ácidos graxos: Método semelhante ao LUDDY et alii (19)

Adicionou-se 1 ml de hexano a cada amostra e agitou-se. Transferiu-se a

amostra para um funil de separação de 30 ml, usando-se uma espátula para evitar também, a transferência das pérolas de vidro. Deixou-se haver uma separação de fases. Drenou-se as fases e desprezou-se a fase inferior. Drenou-se a camada de hexana, para pequenos tubos de ensaio, tapando-os e guardando-os, para fazer a injeção no cromatógrafo a gás. Injetou-se aproximadamente 2,0 μ l para cada amostra.

6. RESULTADOS

6.1. - Composição Química

Na tabela I (pg. 40), estão as médias dos resultados obtidos nas determinações químicas e físico-químicas efetuadas no murici, nos três estágios de maturação arbitradas.

Na Tabela II (pg. 41), estão percentagens dos ácidos graxos encontrados no murici nos três estágios de maturação convencionados. Estes resultados representam a média de duas repetições dos cromatogramas obtidos nos estágios de maturação, verde, de vez e maduro.

6.2. - Medidas Físicas

A tabela III (pg. 45), representa as medidas físicas realizadas em 100 frutos maduros, escolhidos ao acaso; onde Pf, Pcs, Pca, Pp, D, d, V, p, representam, o peso do fruto, peso da casca, peso do caroço, peso da polpa, diâmetro maior, diâmetro menor, volume, e densidade respectivamente.

A tabela IV (pg. 50), mostra as estimativas estatísticas das medidas físicas da tabela III, juntamente com algumas relações obtidas dos parâmetros apresentados.

A tabela V (pg. 51), apresenta o rendimento de extração de polpa do murici.

6.3. - Análise Sensorial

Na tabela VI (pg. 52), estão as médias dos resultados da análise sensorial para sabor, cor e aroma, baseada em 32 determinações para cada néctar.

A tabela VII (pg. 53), apresenta os resultados obtidos pelo teste "t Student", para verificar o nível de significância das diferenças entre as médias dos tratamentos, para sabor, cor e aroma.

TABELA I - Determinações químicas e físico-químicas efetuadas no murici a três estágios de maturação. Estes resultados, representam a média aritmética das determinações, realizadas em três repetições.

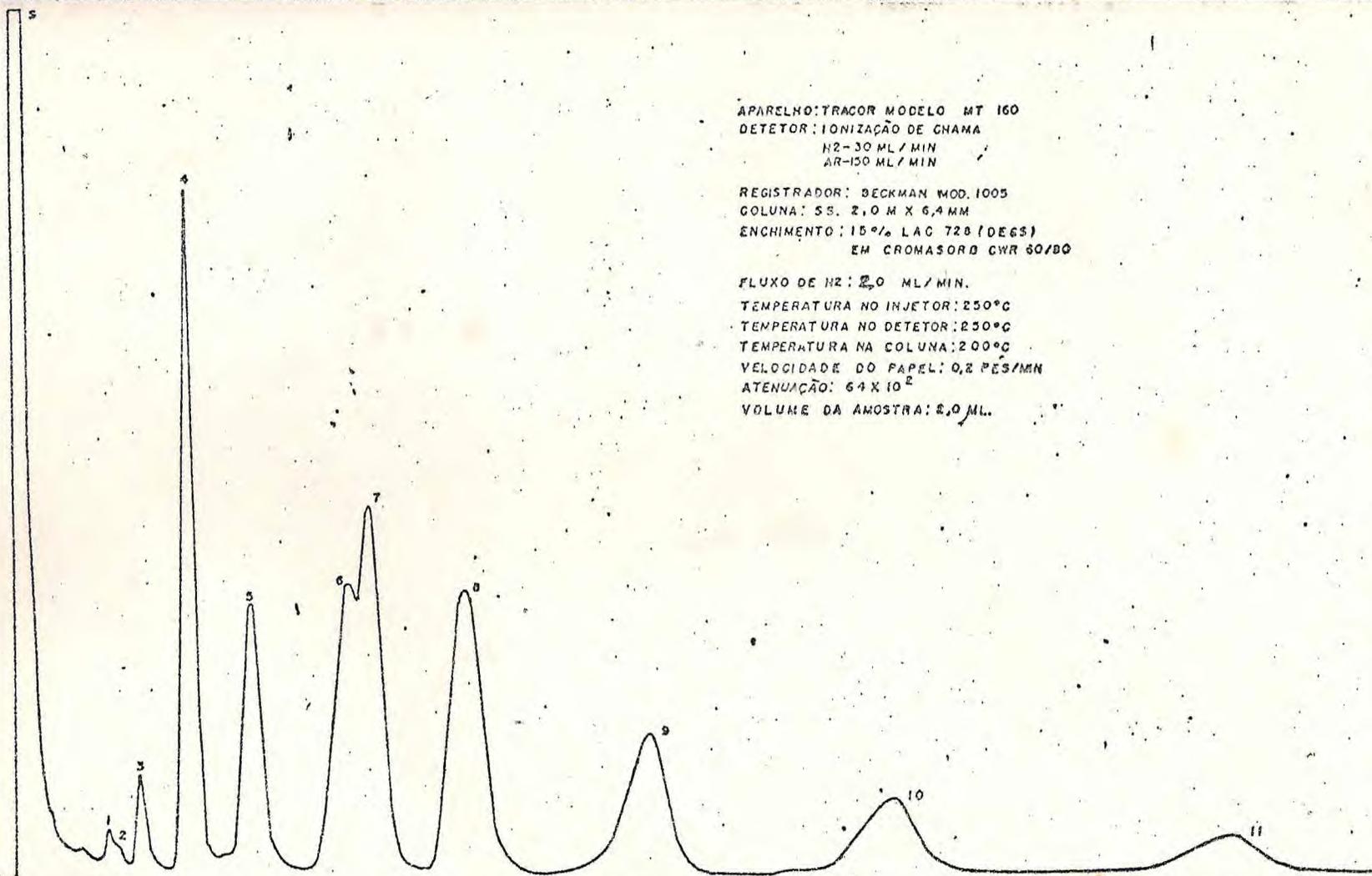
ESTÁGIO DE MADURAÇÃO DETERMINAÇÃO	VERDE	DE VEZ	MADURO
UMIDADE %	74,15	71,66	70,38
PROTEÍNA %	1,30	1,71	2,56
EXTRATO ETÉREO %	3,58	4,33	6,56
FRAÇÃO MINERAL %	0,90	0,86	1,16
FIBRA %	7,25	—	12,50
CÁLCIO mg %	77,12	83,05	65,00
FÓSFORO mg P ₂ O ₅ %	30,37	26,90	27,45
FERRO mg %	0,55	0,43	0,45
pH	3,50	3,60	3,70
ACIDEZ TITULÁVEL TOTAL (A. cítrico %)	1,09	0,80	0,94
SÓLIDOS SOLÚVEIS °Brix	9,00	14,00	5,00
AÇÚCARES REDUTORES glicose %	2,10	1,67	1,66
AÇÚCARES NÃO REDUTORES sacarose %	5,77	8,36	3,33
ÁCIDO ASCÓRBICO mg %	28,20	50,00	51,00
TANINOS TOTAIS ácido tânico %	3,00	1,30	0,43

TABELA II - Ácidos Graxos encontrados na fração lipídica do murici nos três estágios de maturação, determinação por cromatografia em fase gasosa. Os resultados representam a média de duas determinações em cada estágio.

ESTÁGIO DE MADURAÇÃO ÁCIDO GRAXO	VERDE	DE VEZ	MADURO
DODECANÓICO - LÁURICO %	0,85	0,63	0,43
TETRADECANÓICO - MIRÍSTICO %	2,04	2,05	1,38
HEXADECANÓICO - PALMÍTICO %	10,95	7,70	5,49
9-OCTADECENÓICO - OLEICO %	14,65	19,5	23,02
9-12-OCTADECANÓICO - LINOLEICO %	8,53	4,49	3,45

APARELHO: TRACOR MODELO MT 160
 DETETOR: IONIZAÇÃO DE CHAMA
 N₂-30 ML/MIN
 AR-150 ML/MIN
 REGISTRADOR: BECKMAN MOD. 1005
 COLUNA: SS. 2,0 M X 6,4 MM
 ENCHIMENTO: 15% LAC 728 (DEGS)
 EM CROMASORB CWR 60/80

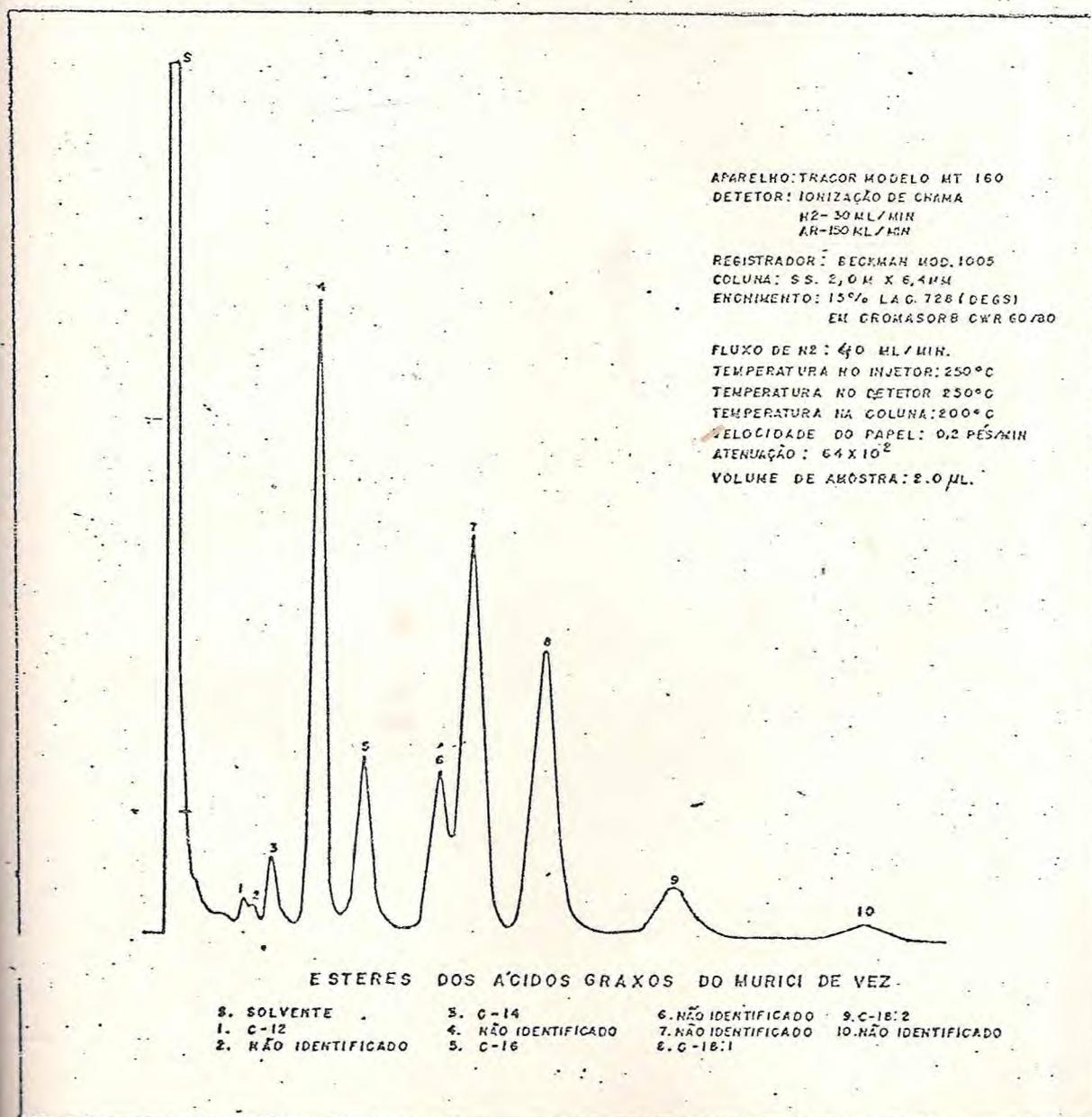
FLUXO DE N₂: 2,0 ML/MIN.
 TEMPERATURA NO INJETOR: 250°C
 TEMPERATURA NO DETETOR: 250°C
 TEMPERATURA NA COLUNA: 200°C
 VELOCIDADE DO PAPEL: 0,2 PES/MIN
 ATENUAÇÃO: 64 X 10²
 VOLUME DA AMOSTRA: 2,0 ML.



ESTERES DOS ÁCIDOS GRAXOS DO MURICI VERDE

- | | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| 5. SOLVENTE | 4. NÃO IDENTIFICADO | 7. NÃO IDENTIFICADO | 10. NÃO IDENTIFICADO |
| 1. C-12 | 5. C-16 | 8. C-18:1 | 11. NÃO IDENTIFICADO |
| 2. NÃO IDENTIFICADO | 6. NÃO IDENTIFICADO | 9. C-18:2 | |
| 3. C-14 | | | |

QUADRO V - Cromatograma dos ésteres dos ácidos graxos do murici de vez.



QUADRO VI - Cromatograma dos ésteres dos ácidos graxos do murici maduro.

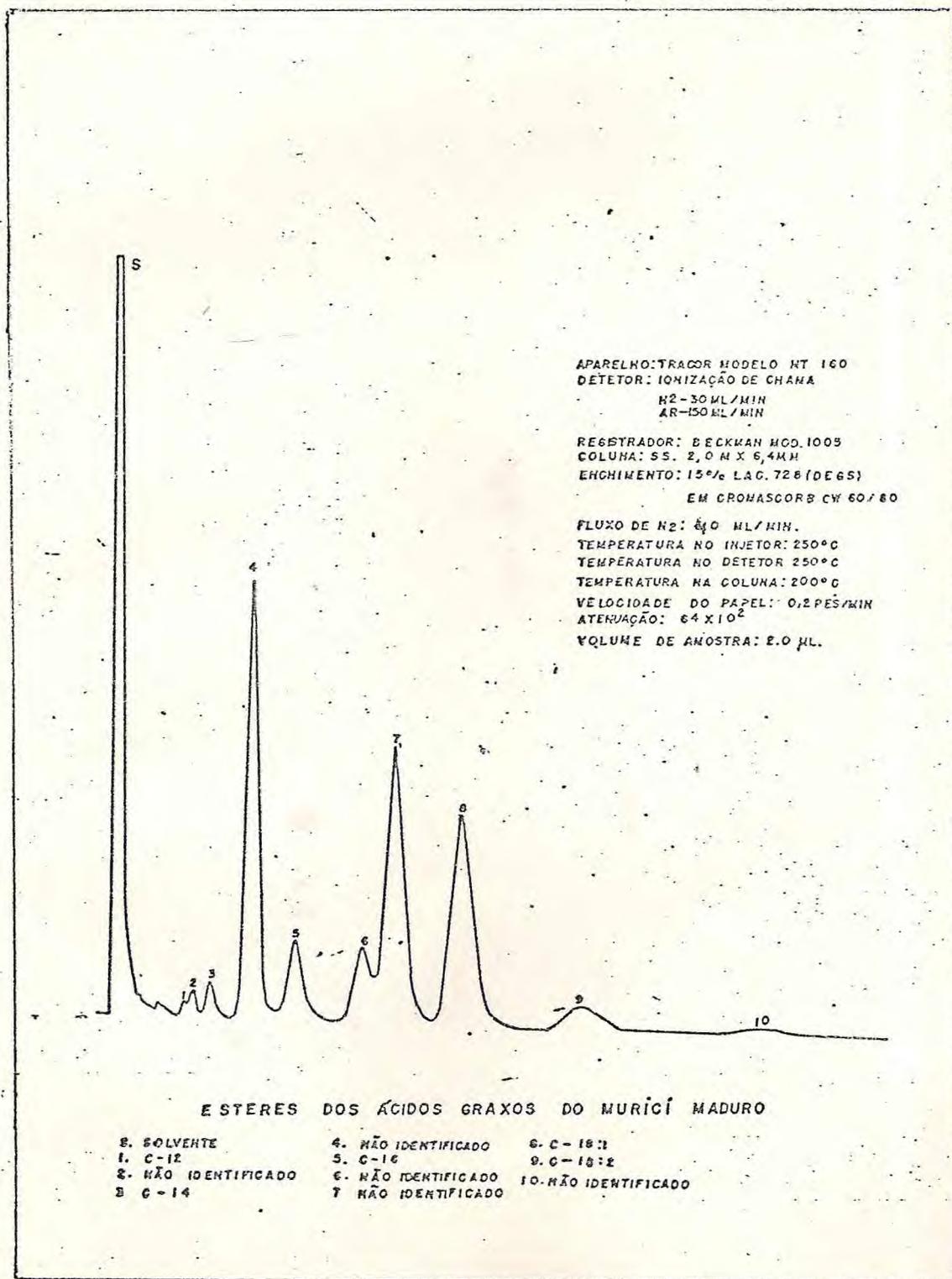


Tabela III - Medidas físicas realizadas no murici maduro em 100 frutos escolhidos ao acaso.

F	Pf(g)	Pcs(g)	Pca(g)	Pp(g)	D(cm)	d(cm)	V(cm ³)	ρ(g/cm ³)
01	4,2685	0,8892	0,8200	2,5593	1,92	1,56	4,0	1,067
02	1,7675	0,3739	0,2727	1,1515	1,45	1,20	2,00	0,883
03	2,4614	0,5413	0,4064	1,5137	1,70	1,32	2,50	0,984
04	1,4350	0,3707	0,1620	0,9023	1,13	1,10	1,00	1,453
05	1,9785	0,3942	0,2983	1,2860	1,52	1,33	2,00	0,989
06	1,8820	0,4095	0,2530	1,2195	1,48	1,15	1,90	0,990
07	2,2079	0,4604	0,3400	1,4075	1,59	1,45	2,00	1,103
08	1,8751	0,4572	0,2526	1,1653	1,47	1,37	1,90	0,986
09	1,8069	0,4374	0,2422	1,1273	1,44	1,35	1,90	0,951
10	1,7598	0,4564	0,2256	1,0778	1,42	1,29	1,90	0,926
11	1,6830	0,4476	0,2092	1,0262	1,39	1,30	1,80	0,935
12	1,7019	0,4411	0,2145	1,0463	1,40	1,26	1,80	0,945
13	1,6824	0,4132	0,2078	1,0614	1,39	1,30	1,80	0,934
14	1,5827	0,3953	0,1959	0,9915	1,35	1,28	1,60	0,989
15	2,7603	0,5658	0,5100	1,6845	1,80	1,34	2,80	0,985
16	1,8827	0,4392	0,2595	1,1840	1,48	1,20	1,90	0,990
17	1,9526	0,4655	0,2748	1,2123	1,50	1,29	1,99	0,981
18	1,7861	0,4800	0,2323	1,0738	1,43	1,19	1,90	0,940
19	1,6928	0,4385	0,2119	1,0424	1,40	1,22	1,80	0,939
20	1,7178	0,4425	0,2234	1,6518	1,40	1,32	1,80	0,954

F	P _f (g)	P _{cs} (g)	P _{ca} (g)	P _p (g)	D(cm)	d(cm)	V(cm ³)	ρ(g/cm ³)
21	1,4672	0,3894	0,1812	0,8966	1,29	1,15	1,50	0,978
22	1,3183	0,3105	0,1729	0,8339	1,27	1,05	1,30	1,014
23	2,6608	0,5481	0,4808	1,6319	1,72	1,30	2,50	1,064
24	2,1312	0,5059	0,3211	1,3042	1,55	1,37	2,00	1,065
25	2,0098	0,4760	0,3012	1,2326	1,53	1,23	2,00	1,004
26	1,7822	0,4429	0,2285	1,1108	1,42	1,35	1,90	0,938
27	1,4672	0,3479	0,1867	0,9326	1,29	1,18	1,50	0,978
28	2,2123	0,5027	0,3424	1,3672	1,60	1,24	2,00	1,106
29	1,0377	0,2149	0,1680	0,6548	1,22	1,12	1,00	1,037
30	1,3918	0,3474	0,1800	0,8644	1,28	1,26	1,40	0,994
31	1,9080	0,4554	0,2642	1,1884	1,50	1,25	1,90	1,004
32	1,8211	0,4043	0,2483	1,1685	1,45	1,36	1,90	0,958
33	1,7915	0,4117	0,2371	1,1427	1,44	1,20	1,90	0,942
34	1,6370	0,4136	0,2028	1,0206	1,37	1,20	1,70	0,962
35	2,5355	0,5324	0,4172	1,5859	1,72	1,25	1,50	1,014
36	1,9642	0,4503	0,2914	1,2225	1,50	1,40	2,00	0,982
37	1,7245	0,4182	0,2256	1,0807	1,41	1,37	1,90	0,926
38	1,6861	0,4554	0,2115	0,0192	1,40	1,15	1,80	0,936
39	2,4524	0,5190	0,4054	1,5280	1,70	1,25	2,50	0,980
40	1,8904	0,4331	0,2622	1,1951	1,49	1,25	1,90	0,994
41	2,3052	0,4434	0,3900	1,4718	1,65	1,38	2,30	1,002
42	1,8922	0,4348	0,2631	1,1943	1,49	1,33	1,90	0,995

F	Pf(g)	Pcs(g)	Pca(g)	Pp(g)	D(cm)	d(cm)	V(cm ³)	ρ(g/cm ³)
43	1,9532	0,4605	0,2820	1,2107	1,50	1,30	2,00	0,976
44	1,7099	0,4443	0,2159	1,0497	1,40	1,30	1,80	0,949
45	1,5126	0,3945	0,1900	0,9281	1,33	1,25	1,50	1,008
46	2,2701	0,4702	0,3425	1,4574	1,60	1,35	2,10	1,081
47	2,0935	0,4832	0,3122	1,2981	1,55	1,24	2,00	1,046
48	1,6779	0,4600	0,2074	1,0105	1,38	1,24	1,80	0,932
49	1,2439	0,2801	0,1690	0,7948	1,24	1,15	1,00	1,243
50	2,2875	0,4445	0,3790	1,4640	1,65	1,20	2,30	0,994
51	1,2799	0,3122	0,1700	0,7977	1,25	1,02	1,10	1,163
52	1,3746	0,3215	0,1788	0,8743	1,28	1,25	1,40	0,981
53	2,2737	0,4901	0,3633	1,4203	1,62	1,20	2,20	1,033
54	1,9393	0,5026	0,2661	1,1616	1,50	1,26	1,90	1,015
55	1,9737	0,4160	0,2924	1,2653	1,50	1,47	2,00	0,986
56	1,9566	0,4355	0,2850	1,2361	1,50	1,35	2,00	0,978
57	1,8627	0,4313	0,2518	1,1796	1,47	1,90	0,980	
58	1,7844	0,4549	0,2293	1,1002	1,43	1,18	1,90	0,939
59	1,8203	0,4045	0,2474	1,1684	1,45	1,23	1,90	0,958
60	2,2712	0,5202	0,3622	1,3888	1,61	1,25	2,10	1,081
61	2,1973	0,5170	0,3360	1,3443	1,59	1,30	2,00	1,098
62	2,0277	0,4397	0,3084	1,2796	1,54	1,26	2,00	1,011
63	1,7827	0,4341	0,2300	1,1186	1,43	1,19	1,90	0,938
64	2,0424	0,4182	0,3089	1,3153	1,55	1,20	2,00	1,021

F	P _f (g)	P _{cs} (g)	P _{ca} (g)	P _p (g)	D(cm)	d(cm)	V(cm ³)	ρ(g/cm ³)
65	1,7901	0,4587	0,2354	1,0960	1,43	1,34	1,90	0,942
66	1,8534	0,4644	0,2501	1,1389	1,47	1,20	1,90	0,975
67	1,3747	0,3424	0,1751	0,8572	1,28	1,12	1,40	0,981
68	2,1717	0,5344	0,3343	1,3030	1,58	1,40	2,00	1,025
69	2,1262	0,5001	0,3122	1,3199	1,55	1,30	2,00	1,063
70	1,3565	0,3257	0,1733	0,8575	1,27	1,25	1,30	1,043
71	2,0165	0,4249	0,3049	1,2867	1,54	1,25	2,00	1,008
72	1,2902	0,3151	0,1724	0,8027	1,26	1,14	1,20	1,075
73	1,7954	0,4782	0,2400	1,0772	1,44	1,25	1,90	0,944
74	1,7958	0,4556	0,2400	1,1002	1,44	1,26	1,90	0,945
75	1,6888	0,4032	0,2117	1,0739	1,40	1,20	1,80	0,938
76	1,7175	0,4134	0,2178	1,0863	1,40	1,32	1,80	0,954
77	2,0868	0,4520	0,3177	1,3171	1,55	1,20	2,00	1,043
78	1,8327	0,4356	0,2488	1,1483	1,46	1,28	1,90	0,964
79	1,6917	0,3992	0,2117	1,0808	1,40	1,20	1,80	0,939
80	1,4860	0,3684	0,1874	0,9302	1,30	1,10	1,50	0,990
81	1,6236	0,4134	0,2015	1,0087	1,37	1,19	1,70	0,955
82	1,3016	0,3731	0,1877	0,9402	1,30	1,24	1,50	1,000
83	2,1669	0,5112	0,3300	1,3257	1,56	1,43	2,00	1,083
84	1,8149	0,4028	0,2452	1,1669	1,45	1,17	1,90	0,955
85	1,6958	0,3986	0,2123	1,0849	1,40	1,24	1,80	0,940
86	1,7109	0,4287	0,2162	1,0660	1,40	1,30	1,80	0,950

F	Pf(g)	Pcs(g)	Pca(g)	Pp(g)	D(cm)	d(cm)	V(cm ³)	ρ(g/cm ³)
87	2,1669	0,4815	0,3324	1,3530	1,58	1,23	2,00	1,083
88	1,7008	0,4350	0,2141	1,0517	1,40	1,24	1,80	0,944
89	1,5631	0,3798	0,1953	0,9880	1,35	1,30	1,60	0,976
90	1,5126	0,4222	0,1881	0,9523	1,32	1,15	1,50	1,008
91	1,6181	0,3879	0,2000	1,0302	1,37	1,13	1,70	0,951
92	1,5344	0,3764	0,1914	0,9666	1,35	1,25	1,50	1,022
93	1,7052	0,4278	0,2149	1,0625	1,40	1,29	1,80	0,947
94	1,5542	0,3877	0,1944	0,9721	1,35	1,25	1,60	0,971
95	1,5655	0,4290	0,1954	0,9411	1,35	1,28	1,60	0,978
96	1,6403	0,4059	0,2068	1,0276	1,38	1,16	1,80	0,911
97	1,6131	0,3950	0,1966	1,0215	1,36	1,28	1,70	0,948
98	1,6113	0,3968	0,1959	1,0186	1,36	1,20	1,60	1,007
99	1,9751	0,4145	0,2943	1,2662	1,52	1,30	2,00	0,987
100	1,3860	0,3684	0,1874	0,9302	1,30	1,16	1,50	0,990

F = Fruto
 Pf = Peso do fruto
 Pcs = Peso da casca
 Pca = Peso do caroço
 Pp = Peso da polpa
 D = Diâmetro maior
 d = Diâmetro menor
 V = Volume
 ρ = Densidade aparente

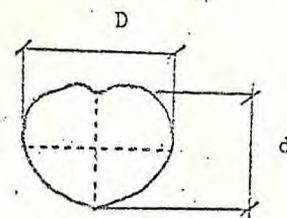


Tabela IV - Resultados estatísticos das medidas físicas realizadas
no murici maduro, com 100 frutos.

Parâmetro	Média (\bar{x})	Desvio Padrão (s)	Coefficiente de Variação (cv)	Relações
P _f (g)	1,8398	0,3976	21,61	
P _{cs} (g)	0,4335	0,0747	17,24	
P _{ca} (g)	0,2595	0,0906	34,90	$\frac{\overline{P_{cs}}}{\overline{P_f}} = 23,56$
P _p (g)	1,1494	0,2415	21,02	
d(cm)	1,2556	0,0901	7,17	$\frac{\overline{P_{ca}}}{\overline{P_f}} = 14,10$
W(cm)	1,4502	0,1305	9,00	
V(cm ³)	1,85	0,38	20,00	
ρ(g/cm ³)	0,9969	0,0722	7,24	$\frac{\overline{P_p}}{\overline{P_f}} = 62,47$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}; \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}; \quad cv = \frac{s}{\bar{x}} \times 100 \quad (14)$$

TABELA V - Rendimento de extração de polpa no murici.

DETERMINAÇÃO	RESULTADOS
Peso dos frutos processados	8,00 Kg (100%)
Peso da polpa (rendimento de extração)	5,62 Kg (70,25%)
Peso do resíduo	2,38 Kg (29,75%)

Tabela VI - Médias dos resultados da análise sensorial dos néctares quanto a cor, aroma e sabor.

FORMULAÇÃO	COR	AROMA	SABOR
F-1	-0,10	-0,10	8,87
F-2	0,85	0,31	8,75
F-3	-0,74	0,21	7,37
F-4	0,42	-0,10	5,62
F-5	-0,10	0,21	5,75
F-6	0,31	-0,10	5,75
F-7	0,00	0,00	7,87
F-8	0,85	0,63	7,12
F-9	-0,85	0,00	5,75

TABELA VII - Significância das diferenças entre as médias dos tratamentos para cor, aroma e sabor pelo teste "t de Student".

COR	AROMA	SABOR
F8 > F9 > F7 (S*) (I)	F8 > F7 = F9 (NS) (I)	F9 > F8 > F7 (S* e S**) (I)
F4 > F6 > F5 (NS) (II)	F4 > F5 = F6 (NS) (II)	F4 > F5 > F6 (NS) (II)
F2 > F1 > F3 (S* e S**) (III)	F2 > F1 > F3 (NS) (III)	F3 > F2 > F1 (S* e S**) (II)
F8 > F2 > F4 (S*) (IV)	F8 > F2 > F4 (NS) (IV)	F9 > F3 > F4 (NS) (IV)

> = melhor

S* = Significativo a 5%

S** = Significativo a 1%

(I), (II), (III), (IV) = lotes das formulações analisadas.

7. DISCUSSÃO

O fato da proteína ter apresentado um teor não apreciável no murici maduro, está de acordo com o comportamento geral observado para os frutos que se destacavam em sua composição, pela riqueza em açúcares, vitaminas e minerais.

Os dados encontrados para a composição química, representam uma média de apenas três determinações nos frutos colhidos numa área pré-determinada, e por isso sujeitos a variação na composição, devido a fatores como o solo, clima, métodos de colheita, de amostragem e de análise. (20).

Encontramos um teor bastante elevado de fibra na polpa do murici maduro, cerca de 2,4 vezes maior do que na porção comestível da goiaba (5,5%) (20). Este dado nos parece razoável, uma vez que o néctar elaborado apresenta grande quantidade de partículas em suspensão, sedimentando mesmo em poucos segundos.

A sensação de saciedade ao se ingerir o murici, parece ser decorrente do teor de gordura no fruto maduro, daí os maiores consumidores, habitantes da zona praiana, atribuírem a ele, propriedades fortificantes.

Comparando os resultados de composição química de nossa espécie, com os valores de composição da espécie apresentada por RODRIGUES (26), observamos que as duas espécies diferem acentuadamente no teor de lipídios e açúcares, embora acreditando na não compatibilidade desses dois resultados, pela falta de elementos necessários para se estabelecer uma comparação dessa natureza, como a citação da metodologia das análises empregadas, da parte do fruto analisada e da procedência do fruto neste trabalho.

Considerando-se o comportamento de maturação do murici, este se apresentou como a maioria dos frutos, pelo característico aumento da fração mineral, fração lipídica e

proteína; e diminuição de acidez total, taninos e pH.

O fruto maduro, apresenta um teor de taninos (0,43%) mais elevado do que no suco de caju, 0,37% (18), mas pela de gustação da sua polpa, se mostrou menos adstringente, o que está de acordo com SGARBIERI & HEC (31), que diz ser os conhecimentos sobre os fenômenos psicológicos, fisiológicos e bioquímicos, envolvidos na produção de adstringência, particularmente falhos ou incompletos, e que a palatabilidade e aceitabilidade de certos frutos e dos produtos deles derivados, dependem do tipo e da concentração de substâncias adstringentes presentes.

Pelos resultados dos cromatogramas obtidos não conseguimos identificar no estágio de maturação verde, os picos 2,4,6,7,9, 10 e 11, quadro V, pg. 34. No estágio de maturação de vez, os picos 2,4,6,7 e 10, quadro VI, pg. 52. O murici maduro, apresentou basicamente o mesmo cromatograma, não se conseguindo identificar os picos 2,4,6,7 e 10, quadro VII. pg. 53, a exemplo do murici de vez. Pela semelhança dos cromatogramas nos três estágios de maturação, o pico 2, se mostrou crescente desde o estágio verde, até o estágio maduro. Acreditamos que se houvesse sido realizado apenas uma determinação no estágio verde, o pico 2, poderia ter passado desapercibido, representando apenas um traço de ocorrência de um ácido graxo de baixo peso molecular. Entretanto ele ficou bem caracterizado, na maturação do fruto com o delineamento do pico, embora pouco separado do anterior. Poderá ser o C-13 saturado ou insaturado, considerando-se essa suposição provável, porque se encontra entre o C12 e C14. Trata-se de um ácido que requer um estudo mais profundo para sua identificação, e isoladamente. Sua percentagem variou de traços no murici verde, a 1,00% do murici maduro.

Quanto ao pico 4, dos três estágios de maturação, a parece como outro ácido sem identificação. Acreditamos se trata do ácido miristoleico, pela posição que ocupa, entre o

mirístico e o palmítico, embora fugindo um pouco do tipo convencional de fonte de ocorrência, animais marinhos e no leite. Poderá tratar-se também de ácidos monoetilênicos, como, o 5-Cl4, ou mais provavelmente do 4-Cl4, ocorrente em plantas tropicais.

As mesmas suposições quanto a identificação poderão ser feitas para os ácidos correspondentes aos picos de número 6,7 e 10 no murici de vez e maduro, e nos picos 6,7,10 e 11, no murici verde.

Para a resolução desses picos sem identificação, poderíamos sugerir a utilização de um padrão com um maior número de componentes de ácidos graxos, nas mesmas condições em que eles foram determinados, ou utilizar esse mesmo padrão injetando simultaneamente um ácido graxo conhecido, do qual se supõe sua ocorrência na amostra problema; podendo-se aliar a este procedimento uma programação linear de temperatura.

Se constituirá num trabalho mais profundo a identificação, desses picos nos três estágios de maturação, uma vez que eles representam em média 47,71%, 65,00% e 66,14% no murici verde de vez e maduro, respectivamente, e de importância, porque poderá ser um fruto a possuir um ou mais ácidos graxos ainda não identificados.

Pela análise de variância das avaliações sensoriais ficou demonstrado que, as diferenças das médias obtidas entre as análises, não foram significativas ao nível de 5% para todos os lotes analisados de aroma e para o lote II de cor. Os lotes II e III de sabor apresentaram também o mesmo resultado.

Observando-se as médias atribuídas ao sabor, notamos que a melhor média (5.62) situa-se na ficha-modelo do teste aplicado, entre "Não Gosta, nem Desgosta" e "Desgosta levemente", com uma tendência maior para esta última atribuição. Esse resultado de análise sensorial pode ser explicado pelo fato do produto não constituir um hábito alimentar da equipe de prova-

dores.

O rendimento de extração de polpa, apresentou um valor superior (70,25%), à percentagem média de polpa existente no fruto (62,47%); essa anormalidade pode ser explicada pela incorporação de casca à polpa extraída durante o processamento.

Os resultados referentes as determinações de umidade, açúcares redutores, não redutores e sólidos solúveis, mostram um comportamento diferente do que se poderia esperar. Apesar desses resultados representarem as medidas de três determinações, sugerimos a repetição destas determinações em outras espécies de murici, para observar se as mesmas apresentam comportamento semelhante.

8. CONCLUSÕES

1. O murici é um fruto de dimensões e peso reduzidos ($\bar{D}_m = 1,4502$ cm; $\bar{d}_m = 1,2556$ cm; $\bar{p} = 1,8398$ g).

2. A casca do murici representa cerca de 23,56% em relação ao peso médio do fruto, o caroço 14,10%, e a parte comestível, 62,47%.

3. Pelo levantamento bibliográfico levantado e os dados obtidos, trata-se de uma espécie vegetal já conhecida, rica em ácido ascórbico, fibra, cálcio e fósforo, e pobre em ferro, açúcares e proteína.

4. Cem gramas de polpa de murici, é capaz de satisfazer totalmente as necessidades diárias de ácido ascórbico de uma pessoa adulta, e suprir cerca de 1/8 de suas necessidades diárias de cálcio e fósforo, levando-se em conta as quantidades mínimas diárias recomendadas pela FAO/WHO, citadas por MITCHELL et alii (20).

5. Com relação ao ácido ascórbico, poucos frutos apresentam um teor tão elevado, 51 mg%, estando mesmo ao lado dos frutos cítricos que contêm em média 50 mg% (18), podendo ser também recomendado no combate ao escorbuto.

6. Dos ácidos graxos identificados, cerca de 27% são insaturados e 7%, saturados. Com base nesses dados, o murici maduro apresenta um teor de ácidos graxos, insaturados três vezes maior do que o existente no óleo de coco, e três vezes menor do que o encontrado no óleo de soja (20).

7. Podemos dizer que a melhor formulação em sabor foi F9, embora não tenha havido diferença significativa quando se comparou essa formulação com F4 e F3, as melhores formulações dos lotes II e II, respectivamente.

8. F8 apresentou a melhor formulação em aroma e cor, no entanto não mostrou diferença significativa quando comparada as médias obtidas para F2 e F4 do ítem aroma.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - A.O.A.C. - Association of Official Agricultural Chemists, "Official Methods of Analysis", Ass. off. Agr. Chem, Washington D.C., 1976.
- 2 - BARROS, G.G. et alii - Pharmacological screening of some Brazilian plants, J. Pharm. Pharmac., USA, v. 22: 116-22. 1970.
- 3 - BRAGA, R. - "murici". In: Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará. Fortaleza, Imprensa Oficial, 1960, p. 377-8.
- 4 - CALVAZARA, B.B.G. - Fruteiras: abacaxizeiro, cajueiro, goiabeira, maracujazeiro, muricizeiro, Série Culturas da Amazônia, Belém, 1: 37.42, 1970.
- 5 - CAVALCANTE, P.B. - "Frutas Comestíveis da Amazônia". In: Publicações avulsas do museu Paraense Emílio Goeldi. Manaus, Museu Paraense Emílio Goeldi, 1974, p.27-33.
- 6 - _____, _____. - "Byrsonima crassifolia Kunth, B. lancifolia Juss. "In: Frutas comestíveis da Amazônia 3a. Edição, Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), 1976, p. 89-93.
- 7 - COSTA, O.A. & TAVARES, D.G.G. - Composição e valor nutritivo dos alimentos brasileiros. Rev. Soc. Bras. Quim., 5 (2-4): 101, 1936.
- 8 - DJERASSI, C. et alii - Triterpenoids. XXII. Triperpenes from some mexican and South America plants. J. Am. Chem. Soc., EUA, v. 78: 2312-15, 1956.

- 9 - FERREIRA, M.B. - Frutos comestíveis nativos do Distrito Federal. IV. Cerrado, Brasília, 7 (30): 15-21, dez. 1975.
- 10 - GOMES, P. - "O muricizeiro". In: Fruticultura Brasileira, São Paulo, Editora Nobel, 1975, p. 348.
- 11 - GOTTLIEB, O.R. et alii - Triterpenoids from Byrsonima verbascifolia Rich, Phytochemistry, Inglaterra, 14 (5-6): 1456, 1975.
- 12 - HENNEBERG, G. - Landw. Vers. Sta., 6: 1864. Apud Winton A. L. & Winton, K.B. - Análisis de Alimentos, Buenos Aires, Editorial Hispano Americano, 1947, p. 76.
- 13 - HÖEHNE, F.C. - "Malpighiaceae". In: _____. Frutas indígenas. São Paulo, Instituto de Botânica, 1946, p. 49.
- 14 - HÖEL, P.G. - Estatística Elementar (Elementary Estatística), 4a. Ed., Rio de Janeiro, Editora Fundo de Cultura, 1972, 311 p.
- 15 - INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-SOCIAL DO PARÁ (IDESP) - Muruci. Estudos Paraenses, Belém, Nº 46 ; 1-19, jan. 1975.
- 16 - LARMOUND, Fc. - "Hedonic Scale Scoring". In: Methods for sensory evaluation of food. Publicação 1284, - Ottawa, Canada Department of Agricultura, 1970. p. 36.

- 17 - _____, _____. - "Ranking Preference". In: Methods for sensory evaluation of food. Publicação 1284, Ottawa, Canada Department of Agriculture, 1970, p. 38.
- 18 - LOPES, M.A.C. - Composição química e aproveitamento da "pera" de caju de Moçambique. Agron. Moçamb., Lourenço Marques, v. 6: 119-131, 1972.
- 19 - LUDDY, F.E. et alii - Direct conversion of lipids components to their fatty acidmethyl esters. EUA, J. Am. Oil. Chem. Soc.; v. 37: 447-451. 1960.
- 20 - MITCHELL, H.S. et alii - Nutrition in health and disease, 16a. ed.; Filadélfia, 1976, 652p.
- 21 - OUSHUUS, E. et alii - Oak, byrsonima, and acacia as sources of vegetable tannins, Tecnologia, 7 (38): 36-45, 1965.
- 22 - PEARSON, D. The Chemical Analysis of Foods, 6a. Edição, New York, Pub. Comp. Inc, 1970, 604p.
- 23 - RIZZINI, C.T. & MORS, W.B. - "Eucalyptus". In: Botânica Econômica Brasileira, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1970, p. 69-70.
- 24 - ROUQUAYROL, M.Z. - Atividade moluscicida de plantas do Nordeste Brasileiro. Revista Brasileira de Farmácia, Rio de Janeiro, nº 3: 117-123, mai/jan., 1971.
- 25 - ROUQUAYROL, P.A. - Triterpenóides de plantas do Nordeste Brasileiro. Revista Brasileira de Farmácia. Rio de Janeiro, 51(2): 67-70, mar./abr., 1970.

- 25 - ROUQUAYROL, P.A. - Triterpenóides de plantas do Nordeste Brasileiro. Revista Brasileira de Farmácia. Rio de Janeiro, 51(2): 67-70, mar./abr., 1970.
- 26 - RODRIGUES, A.P. - O valor alimentar dos produtos vegetais brasileiros. Arquivos Brasileiros de Nutrição, Rio de Janeiro, 4 (1): 6.16, jul. 1947.
- 27 - SCHULTZ, A.R. - "13a. Fam. Malpighiaceae". In: Botânica Sistemática, 3a. ed., Porto Alegre, Editora Globo, 1968, v. 2, p. 164.
- 28 - SILVA, B.J. da - Ácido gálico, pirogaból e pipocatequina na Byrsonima intermedia latifolia. Revista da Faculdade de Farmácia e Bioquímica da Universidade de São Paulo, 8 (2): 187-92, 1970.
- 29 - _____, _____. - Contribuição ao estudo da Byrsonima intermedia Ad. Juss. f. latifolia Griseb. Revista da Universidade de São Paulo, 7 (2): 313-23, jul./dez.-1969.
- 30 - SMITH, A.K. & CIRCLE, S.J. - "Historical Background". In: Soybeans: chemistry and technology, Westport, The Avi Publishing Co, v. 1, 1972, p. 1-26.
- 31 - SGARBIERI, V.C. & HEC, M. - Bioquímica dos Compostos fenólicos e adstringência das frutas. Boletim do Centro Tropical de Pesquisas e Tecnologia de Alimentos, Campinas, Nº 11: 35-50. 1967.
- 32 - STULL, J.W. et alii - Comparison of extraction methods for analysis of DDT, DDE and DDD en alfafa hay, Journal of Dairy Science, EUA, 51(7):1039-41.jul.1968.

A B S T R A C T

The "murici" fruit, Byrsonima verbascifolia Rich at three stages of ripeness was studied. The following determinations were made: the chemical composition (humidity, mineral fraction, protein, crude fat, fiber), the fatty acids from lipidic fraction, calcium, phosphorous, iron, ascorbic acid, tannin, pH, soluble solids and sugar (reducing and non-reducing). The results indicated that this specie is Rich in fiber, calcium, phosphorous and poor in iron, sugars and protein. Several fatty acids were identified in this work as lauric, miristic, palmitic, oleic and linoleic. Other fatty acids weren't, they are about 47,71%; 65,00%, and 66,14% in the unripe, semi-ripe and ripe murici, respectively.

Some physical properties were also determined in the ripe fruits, using statistical analysis to obtain the averages, standard deviations and coefficients of variations.

A method to make murici nectar was proposed by using nine different formulations, varying the concentrations of pulp, soluble solids, sugar and acid, at constant pH. Sensorial analysis was made with purpose to evaluate the best formulation with regard to flavor, aroma and color. The average scores obtained from sensorial analysis were statistically analyzed for variance and when comparing the averages, the Student's t test was used. Results indicated that the best formulation in flavor was 12% pulp; 13,22% sucrose; 0,041% citric acid, whereas in color and aroma was, 12% pulp; 14,49% sucrose; 0,052 % citric acid.