



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU  
Belém, PA

## 1º Simpósio do Trópico Úmido

1st Symposium  
on the Humid Tropics

1er Simpósio  
del Trópico Húmedo

**ANAIS  
PROCEEDINGS  
ANALES**

**Volume IV**

**Culturas Perenes**

**Perennial Crops Cultivos Perennes**

Departamento de Difusão de Tecnologia  
Brasília, DF  
1986



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA.  
Vinculada ao Ministério da Agricultura  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU  
Belém, PA

INTERCÂMBIO

## **1º Simpósio do Trópico Úmido**

**1st Symposium  
on the Humid Tropics**

**1er Simpósio  
del Trópico Húmedo**

### **ANAIS PROCEEDINGS ANALES**

Belém, PA, 12 a 17 de novembro de 1984

### **Volume IV**

## **Culturas Perenes**

## **Perennial Crops Cultivos Perennes**

Copyright © EMBRAPA - 1986

EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à

EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n

Telefone: 226-6622

Telex (091) 1210

Caixa Postal 48

66000 Belém, PA - Brasil

Tiragem: 1.000 exemplares

#### Observação

Os trabalhos publicados nestes anais não foram revisados pelo Comitê de Publicações do CPATU, como normalmente se procede para as publicações regulares. Assim sendo, todos os conceitos e opiniões emitidos são de inteira responsabilidade dos autores.

Simpósio do Trópico Úmido, I., Belém, 1984.  
Anais. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986.  
6v. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36)

1. Agricultura - Congresso - Trópico. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA.  
II. Título. III. Série.

CDD 630.601

## PRODUTOS ALIMENTÍCIOS DE ORIGEM VEGETAL ELABORADOS NA EMBRAPA-CPATU

Wilson Carvalho Barbosa<sup>1</sup>, Célio Francisco Marques de Melo<sup>1</sup> e  
Raimunda Fátima Ribeiro de Nazaré<sup>2</sup>

**RESUMO** - É feita uma descrição do estado atual de desenvolvimento, no CPATU, de pesquisas objetivando a industrialização da pimenta-do-reino; de frutas tropicais, na forma de néctares, geléias e compotas; de guaraná e açaí, na forma de desidratados (pós); e de subprodutos da agroindústria como o tucupi e a semente de cupuaçu. Concluiu-se que os trabalhos de pesquisa em processamento de frutas nativas e introduzidas, de alguns outros produtos e subprodutos agrícolas de valor econômico desenvolvidos pelo CPATU, não esgotam o assunto, que é vasto e complexo. Eles permitem, no entanto, inferir com segurança e viabilidade da imediata industrialização de algumas frutas regionais e de outros produtos agrícolas cuja tecnologia de processamento já se acha suficientemente desenvolvida.

**Termos para indexação:** Industrialização de frutas tropicais, geléias e compotas, sucos e néctares, industrialização de pimenta-do-reino, açaí e tucupi e aproveitamento de subproduto.

### PLANT FOOD PRODUCTS PROCESSED AT EMBRAPA-CPATU

**ABSTRACT** - The paper presents the current development status of researches at CPATU, Center of Agricultural Research of the Humid Tropic, at Belém, in Brazil, towards industrialization of Black pepper; tropical fruits in the form of nectar, jelly and jam; guarana and açai in the dehydrated form (powdered); and agroindustrial by products as tucupi and cupuaçu seeds. It is concluded that research work in the field of processing native fruits and for other products and agricultural products of economic value is in the development phase at CPATU. The subject is vast and complex. But it allows immediate and viable industrialization of some regional fruits and other-agricultural products whose processing technology has been sufficiently developed.

**Index terms:** Tropical fruit processing, jellies and jams, nectars and juices, black pepper processing, açai and tucupi, subproduct utilization.

### INTRODUÇÃO

Uma das características mais marcantes da paisagem amazônica é a riqueza de espécies que contribuem para a formação do revestimento florístico dominante de mata de grande porte. Entre as espécies, inúmeras apresentam valor econômico pela produção de frutas altamente apreciadas e consumidas

e que potencialmente oferecem condições de transformar-se em matéria-prima para processamento industrial objetivando a obtenção de néctares, geléias, compotas, refrigerantes e outros derivados com destinação principalmente para mercados extra-regionais e/ou externos.

O aproveitamento desse imenso potencial de fruteiras nativas ao lado de outras in-

<sup>1</sup> Quím. Industr. M.Sc. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66000 Belém, PA.

<sup>2</sup> Farm. Bioquím. M.Sc. EMBRAPA-CPATU.

troduzidas e que encontram na região plenas condições culturais, depende da solução de duas premissas fundamentais. A indústria de processamento de frutas envolve, sobretudo, um problema de escala. Assim, a disponibilidade de quantidade de matéria-prima capaz de alimentar essa indústria plenamente e sem sobressaltos, na época certa, é o primeiro requisito que vai condicionar o êxito do empreendimento. A produção em larga escala depende de incentivar-se o cultivo racional das fruteiras que, por sua vez, pressupõe o perfeito conhecimento das melhores técnicas culturais e a seleção ou criação das variedades de elevado desempenho através de trabalhos de pesquisa e experimentação agrônômica.

A segunda premissa e não menos importante diz respeito ao desenvolvimento de uma tecnologia de processamento específica, em cada caso, a fim de estabelecer os índices técnicos mais favoráveis visando qualidade no produto acabado e racionalidade nas diversas fases do fluxo produtivo que, em última análise vai determinar o êxito econômico da indústria.

O comportamento das frutas nativas da amazônia, sob o aspecto de processamento industrial, até há pouco era praticamente desconhecido. O Laboratório de Bioquímica e Tecnologia do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido – CPATU, por isso mesmo, e tendo em vista as enormes possibilidades de industrialização de frutas regionais, vem desenvolvendo um programa de pesquisa para definir as melhores e mais indicadas condições de processamento para a obtenção, em escala industrial, de produtos alimentícios derivados das mesmas. Dentro do mesmo programa de pesquisa são estudados, ainda, alguns produtos agrícolas de elevada importância socioeconômica como a pimenta-do-reino e, também, a possibilidade do aproveitamento de subprodutos como o tucupi e sementes de cupuaçu.

A presente monografia apresenta uma resenha do estado atual de desenvolvimento dessas pesquisas no CPATU.

## PRODUTOS ELABORADOS A PARTIR DE FRUTAS TROPICAIS

### Néctares

Néctar de fruta é o produto não fermentado, não gaseificado, destinado a consumo direto, obtido pela dissolução em água potável de parte comestível da fruta (polpa ou suco), adicionado de ácido e açúcares (Brasil s.d.).

O CPATU elaborou dois tipos de néctares, a saber: néctar simples (utilizando uma única fruta) e néctar misto (utilizando misturas de frutas). As frutas selecionadas para a obtenção de ambos os tipos de néctar foram as seguintes: Abacaxi (*Ananas comosus*, L. Merril.), Bacuri (*Plantonia insignis*, Mart.), Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*, Schum.), Goiaba (*Psidium guajava*, L.), Graviola (*Annona muricata*, L.), Maracujá (*Passiflora edulis* Sims.), Muruci (*Birsonima crassifolia* H.B.K.) e Taperebá (*Spondias lutea*, L.).

Das frutas nativas da Região Amazônica, o cupuaçu se destaca na preferência popular e em consequência o cultivo do cupuaçuzeiro em nível racional, no Estado do Pará, já se faz sentir. O muruci, o taperebá e o bacuri, embora também muito apreciados, provêm exclusivamente do extrativismo.

As demais frutas selecionadas foram introduzidas na região e são bastante conhecidas no mercado nacional.

A Tabela 1 mostra a composição centesimal média das frutas estudadas e, a Tabela 2, a análise bromatológica das polpas.

O fluxograma (Fig. 1) permite observar todas as fases do processamento, desde o recebimento das frutas até a estocagem.

Várias formulações de néctares simples foram testadas utilizando-se 15%, 18% e 25% de suco ou polpa de frutas para um Brix final igual a 14. Para todas as frutas o teor de 19% foi o que apresentou melhor sabor e textura, excetuando-se o bacuri que revelou melhores características quando se usou 16% de polpa. (Barbosa et al. 1978). A fim de se

**TABELA 1. Composição centesimal média das frutas.**

Frutas	Polpa (%)	Casca (%)	Semente (%)
Abacaxi	50	42	8 (talo central)
Bacuri	12	70	18
Cupuaçu	40	42	18
Goiaba	71	11	18
Graviola	54	36	10
Maracujá	34	53	13
Muruci	64	11	25
Tapeberá	39	15	46

rebaixar o pH e conseqüentemente, se obter uma relação Brix/Acidez na faixa de 50 a 60, houve a necessidade de se adicionar ácido cítrico ao néctar de graviola.

Os néctares mistos foram elaborados com o objetivo de se conseguirem novos produtos com aromas e sabores diferentes dos apresentados pelas frutas individualmente. Dentre as várias formulações testadas, dez foram selecionadas usando-se polpas de abacaxi, bacuri, cupuaçu, goiaba, maracujá, muruci e taperebá. (Tabela 3). Todas as formulações continham um total de 20% de polpas de três diferentes frutas e foram processadas sem o uso de quaisquer aditivos químicos, como conservadores, à semelhança do método utilizado para os néctares simples.

Todos os produtos obtidos foram embalados em garrafas de 220 ml e latas de 250 ml. Submetidos às análises bromatológica, sensorial e microbiológica, apresentaram excelentes características de qualidade.

### Geléias

Geléia é o produto obtido pela cocção de frutas inteiras ou em pedaços, polpa ou suco, com açúcar e água, e concentrado até consistência gelatinosa, de tal maneira que quando extraídas de seus recipientes sejam capazes de se manter no estado semi-sólido. Não deve conter cristais de sacarose nem ser pegajosa, devendo conservar o gosto e aroma da fruta original (Jackix s.d.).

**TABELA 2. Análise bromatológica das polpas.**

Frutas	Brix	Acidez % Ac. cítrico	pH	Aminoácidos totais mg/100 g	Voláteis % (105°C)	Vitamina C mg/100 g	Fibras %	Açúcares reductores %	Lipídios %	Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	Cálcio (CaO) %
Abacaxi	16,00	0,38	4,0	15,27	86,68	15,56	2,00	7,66	0,20	—	—
Bacuri	16,40	1,60	3,5	38,80	80,00	traços	1,05	11,94	0,60	—	—
Cupuaçu	11,00	2,15	3,3	21,90	89,50	23,12	0,46	9,09	0,53	—	0,040
Goiaba	14,00	0,90	3,6	27,50	81,50	45,50	3,10	11,20	1,35	—	—
Graviola	19,00	0,86	3,7	20,91	84,00	10,55	4,21	11,19	3,52	0,06	0,020
Maracujá	15,00	4,29	2,5	33,58	87,63	88,60	—	8,04	0,80	—	—
Muruci	5,50	2,45	2,8	25,86	78,50	7,27	—	4,80	4,75	0,02	0,080
Taperebá	10,20	1,65	2,1	26,20	92,50	11,06	1,13	6,74	1,03	0,04	0,001

Análise efetuada no Laboratório de Bioquímica do CPATU.

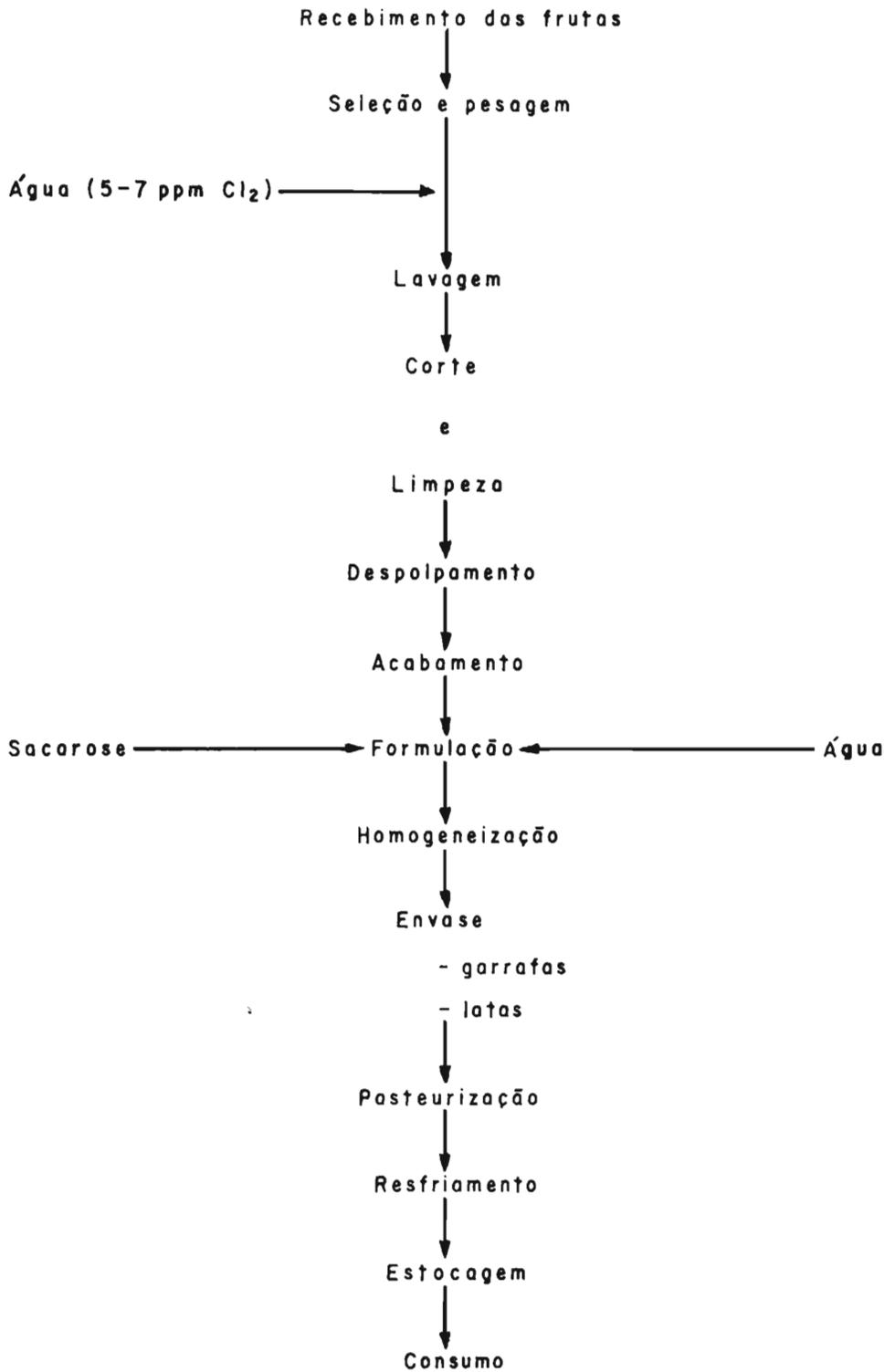


FIG. 1. Fluxograma para obtenção das polpas e processamento dos néctares.

**TABELA 3. Participação percentual das frutas nas formulações dos néctares mistos.**

1. Abacaxi — 12	6. Abacaxi — 9
Goiaba — 5	Goiaba — 5
Taperebá — 3	Taperebá — 6
2. Abacaxi — 12	7. Abacaxi — 9
Goiaba — 5	Goiaba — 5
Cupuaçu — 3	Cupuaçu — 6
3. Abacaxi — 12	8. Abacaxi — 9
Goiaba — 5	Goiaba — 5
Bacuri — 3	Bacuri — 6
4. Abacaxi — 12	9. Abacaxi — 9
Goiaba — 5	Goiaba — 5
Muruci — 3	Muruci — 6
5. Abacaxi — 12	10. Abacaxi — 9
Goiaba — 5	Goiaba — 5
Maracujá — 3	Maracujá — 6

Foram obtidas geléias a partir de sucos clarificados de abacaxi, e goiaba, segundo o fluxograma contido na Fig. 2. Submetidas a testes sensoriais apresentaram excelentes características de sabor, aroma, cor e textura, até 90 dias de estocagem.

### Compotas

Compotas são produtos obtidos a partir da cocção de frutas em calda a uma concentração de 55% a 70% de sacarose. A fruta deve conservar a sua forma sem amolecer e ficar impregnada com a calda sem se apresentar enrugada ou murcha (Cruess 1973).

Por se tratar de um alimento de elevado valor energético e vitamínico — apresentando 164 calorias (Fundação IBGE 1981), e 8.900 mg de provitamina A por 100 g de parte comestível — foi estudada a possibilidade de se preservar a pupunha (*Guilielma speciosa* Mart.), espécie bastante cultivada nos Estados do Pará, Amazonas e Maranhão, podendo ser também encontrada no Peru e Equador.

A composição centesimal média da pupunha, após o cozimento, apresenta 65% de mesocarpo; 11% de semente; 13% de casca + cálice e 11% de perdas. Como se pode observar a pupunha é uma fruta de excelente rendimento e portanto com boas perspectivas

de industrialização.

A análise da Tabela 4 permite que se constate ser a pupunha rica em calorias, e provitamina A, além de apresentar razoável teor de proteína.

**TABELA 4. Composição centesimal média do mesocarpo da pupunha após o cozimento.**

Calorias	164,000/100 g
Umidade	65,700
Proteína	2,500
Lipídios	9,200
Glicídios	21,700
Fibra	8,900
Cinzas	0,900
Cálcio (Ca)	0,028
Fósforo (P)	0,031
Ferro (Fe)	0,003
Retinol	1,500 µg

Fonte: Fundação IBGE (1981).

O processamento da pupunha em compota foi realizado utilizando-se misturas de frutos pouco e muito gordurosos, em calda a 65° Brix, segundo o fluxograma contido na Fig. 3. O produto obtido, armazenado em potes de vidro com tampa rosqueada, apresentou excelente estado de conservação decorridos seis meses de teste em prateleira.

### Refrigerantes

Na tentativa de oferecer novas alternativas para a utilização de frutas tropicais, foi desenvolvida uma tecnologia para a obtenção de refrigerantes a partir de sucos clarificados de abacaxi e maracujá, segundo o fluxograma contido na Fig. 4.

De um modo geral, o refrigerante é preparado extraindo-se o suco de fruta que é filtrado a vácuo com terra diatomácea, em papel de filtro, com o objetivo de clarificação. Em seguida, o xarope é preparado misturando-se o suco clarificado com açúcar, sal e ácido cítrico. Ao xarope é adicionada água gasificada e o produto é então envasado e pasteurizado.

Na embalagem foram utilizadas latas en-

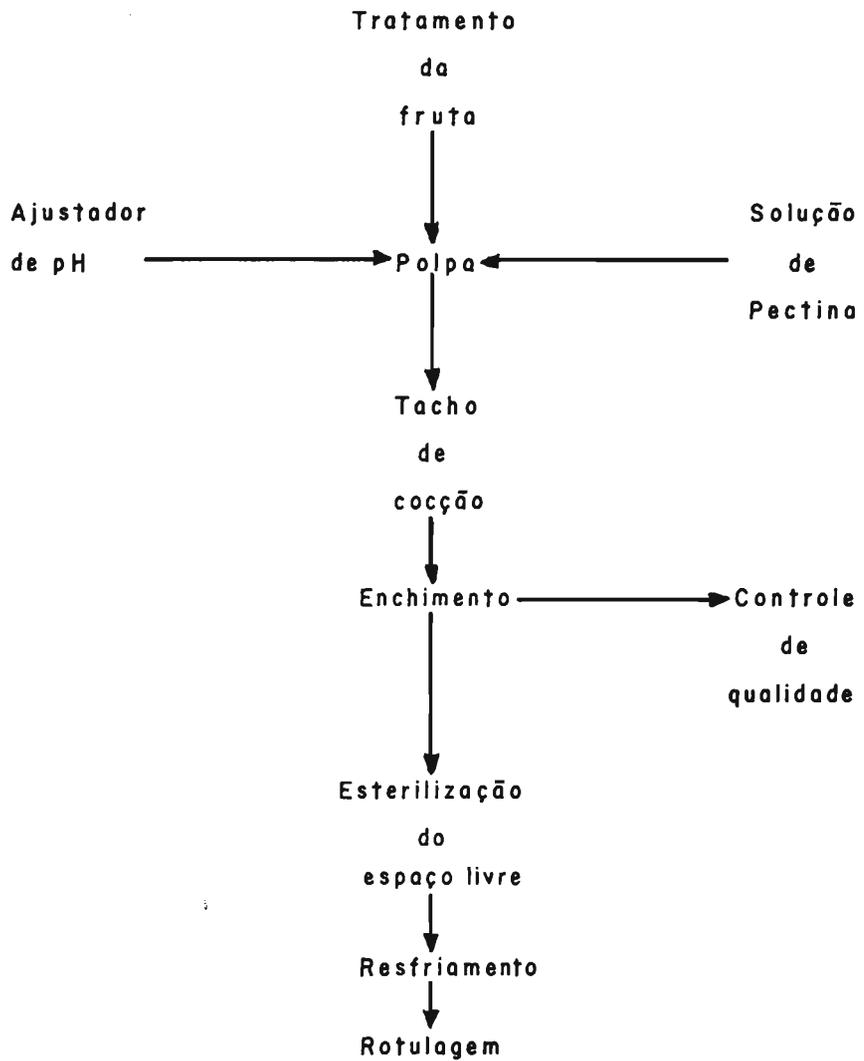


FIG. 2. Fluxograma do processamento de geléias em tacho aberto.

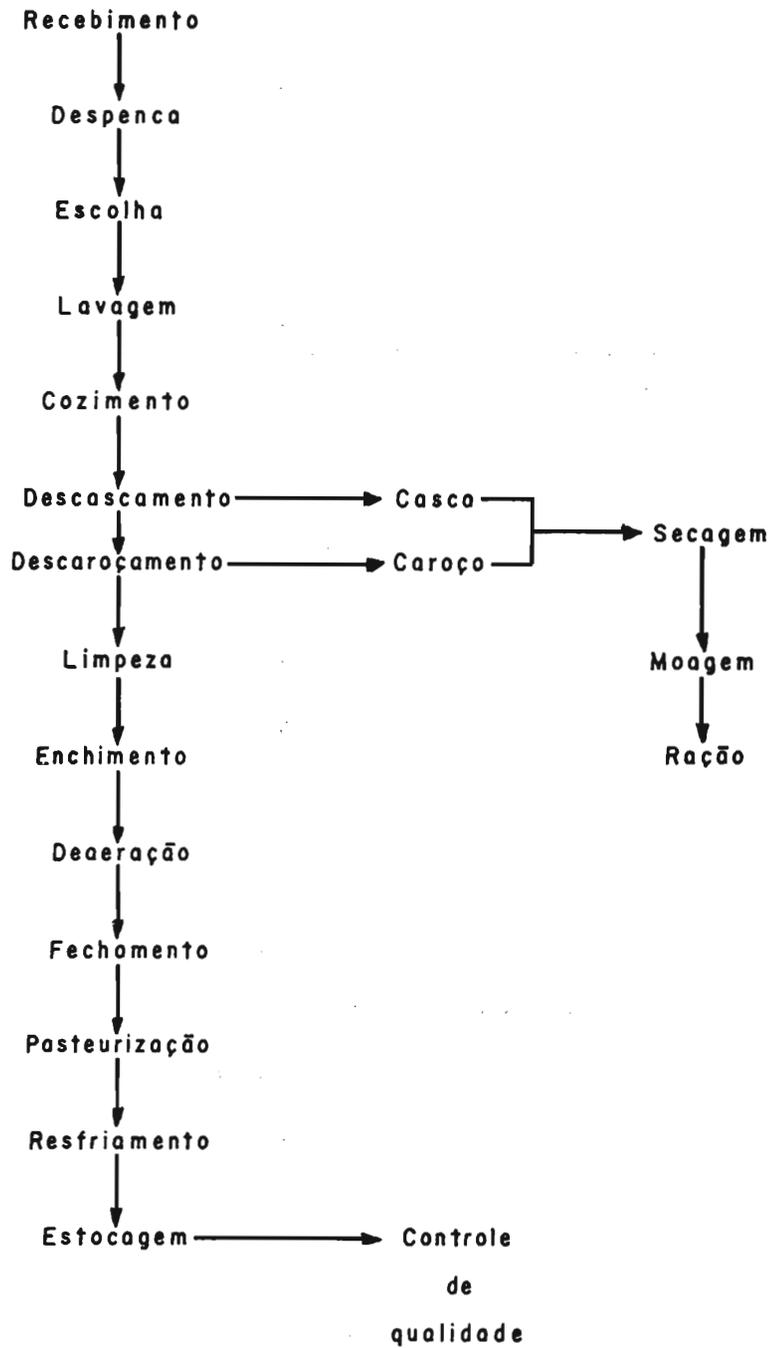


FIG. 3. Fluxograma de obtenção de compota de pupunha.

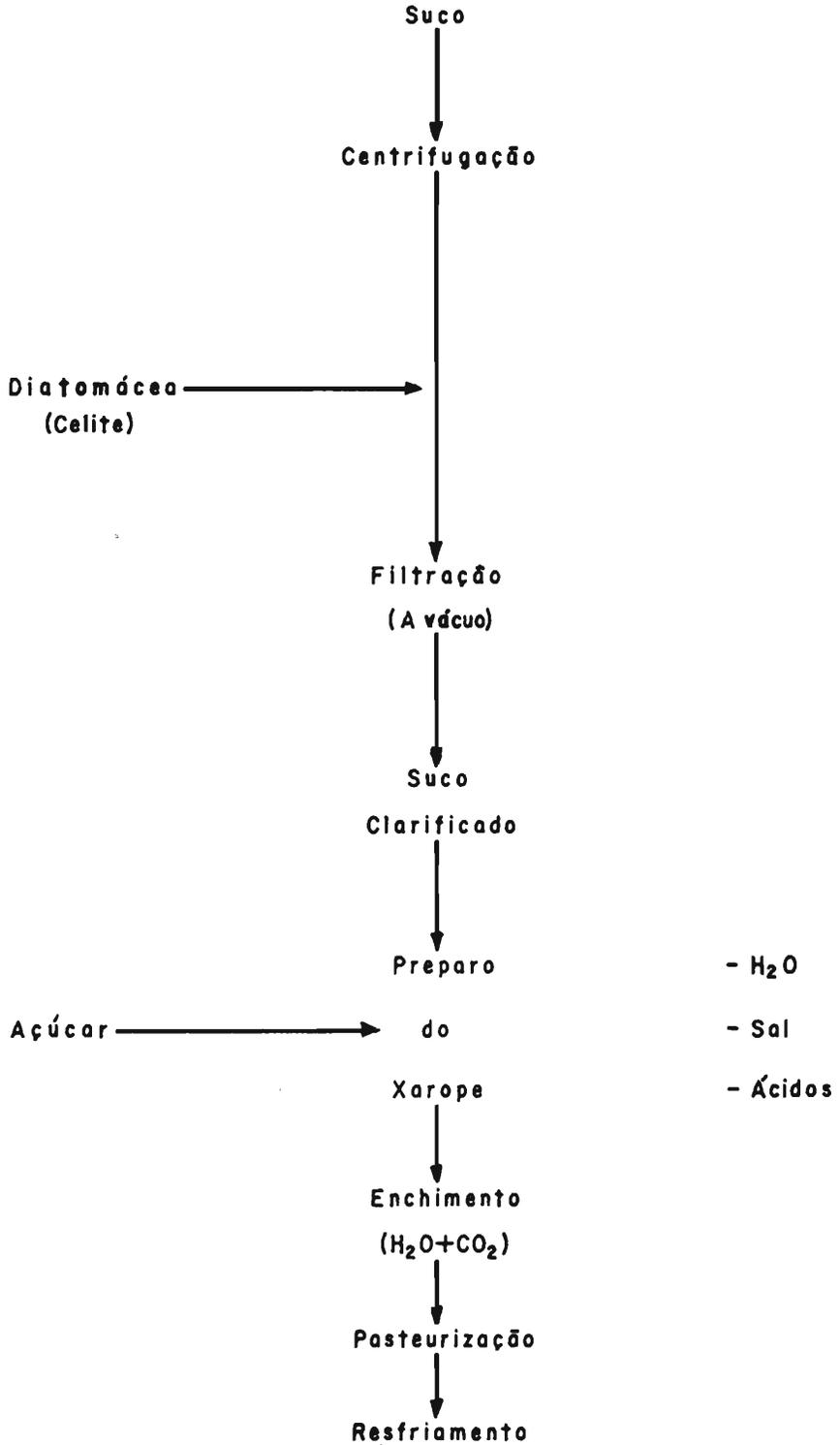


FIG. 4. Fluxograma para obtenção dos refrigerantes de frutas tropicais.

vernizadas com epoxi-vinílico, com tampas do tipo "easy open".

Os refrigerantes apresentaram ótima qualidade e não foi observado nenhum caso de corrosão nas latas.

### Aroma

Foi estudada a extração do aroma de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) e sua aplicação como flavorizante em iogurte natural, em substituição à polpa pura ou diluída dessa fruta. A extração do aroma foi realizada a partir da polpa diluída 1:3, tratada com pectinol e celite. Ao iogurte natural, preparado com leite de búfala, foram adicionados açúcar e aroma em várias dosagens, conforme pode ser observado na Tabela 5.

**TABELA 5. Formulações de iogurtes com aroma de bacuri.**

Iogurte natural (ml)	Aroma de bacuri		Sacarose (%)
	(ml)	(%)	
50	0,10	0,2	0 20
50	0,15	0,3	0 20
50	0,20	0,4	0 20
50	0,25	0,5	0 20
50	0,30	0,6	0 20

Fonte: Extração do aroma de bacuri e sua utilização como flavorizante em iogurte natural (Nazaré & Melo 1981).

Segundo Nazaré & Mello (1981), os testes degustativos efetuados por 10 provadores, seis dias após a adição do aroma de bacuri ao iogurte natural, mostraram que para todos os tratamentos sem adição de açúcar, o iogurte se apresentou extremamente ácido dificultando desse modo a percepção do sabor da fruta, conferido pelo aroma. A formulação que apresentou melhores características organolépticas, indicada pelos provadores, foi o tratamento com 0,5% de aroma de fruta e 20% de sacarose.

O bacuri apresenta um rendimento em polpa de cerca de 12% e dessa polpa obtem-

se 16% de aroma. Levando-se em consideração que o iogurte de melhor qualidade, continha 0,5% de aroma, verifica-se que podem ser preparados 16 iogurtes, de 50 g cada um, com 4 ml de aroma, ou seja, o aroma extraído de um só bacuri é suficiente para preparar 16 iogurtes, sabendo-se que em média, uma fruta contém 25 g de polpa.

### Guaraná

Dentre as plantas que contém maior teor de cafeína destaca-se o guaraná, com elevado percentual desse alcalóide em sua composição química. Como planta medicinal, está hoje provado que o guaraná é uma das mais preciosas manifestações da flora amazônica. Faz parte das Farmacopéias do Brasil, Europa, México e Estados Unidos, (Brito 1930). A cafeína, também conhecida por guaranina, é encontrada nas sementes de guaraná em teores que variam de 2,5 a 6,9% (Cabral 1932 e Lyra 1953). Além da cafeína, estão presentes no guaraná dois outros alcalóides em menores quantidades, que são a theobromina e a theofilina, metilpurinas destacadas por Maravalhas (1965).

Segundo Nazaré (1983) o guaraná é largamente consumido em todo o país, diariamente, face aos efeitos estimulantes proporcionados pelos alcalóides e a ação benéfica do tanino sobre o estômago.

Como o único guaraná em pó disponível no mercado nacional era o proveniente do bastão de guaraná ralado no osso da língua do pirarucú – produto de baixa dissolução em água – foi desenvolvida, no CPATU, uma tecnologia para a obtenção do guaraná em pó, totalmente solúvel.

O produto foi processado em aparelho "spray dryer" e, segundo Nazaré (1983), possui cor amarela atrativa, odor característico e sabor "sui generis", além de conter 2,18% de cafeína. A dose diária recomendada pela referida pesquisadora é de uma colher de chá dissolvida em meio copo d'água, com ou sem açúcar.

O fluxograma de processamento para a obtenção do guaraná em pó solúvel pode ser observado na Fig. 5.

### Obtenção de açaí desidratado

Nas milhares de ilhas existentes desde a cidade de Santarém até a foz do Amazonas são encontradas concentrações maciças de uma palmeira denominada de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.).

O fruto do açaizeiro, conhecido como açaí, devidamente processado produz um "vinho" ou suco que é largamente consumido pela população da região. Em 1970, somente na cidade de Belém existiam cerca de 570 máquinas para extrair o suco desse fruto e o consumo diário chegava a 50.000 litros (Calzavara 1972). Estima-se que hoje o consumo diário seja de 90.000 litros.

Vários trabalhos de pesquisa foram realizados sobre o valor alimentar do açaí e os resultados podem ser observados nas publicações de Chaves (1945), Mota (1946), Rodrigues (1947), Cramer (1954, 60), Costa (1959), Calzavara (1972) e Cavalcante (1974), entre outros. Contudo, com exceção das pesquisas efetuadas por Guimarães & Melo (1972), visando a conservação do suco através de aditivos químicos, calor, congelamento e liofilização, nada mais se conhece sobre o processamento tecnológico do referido fruto.

Tanto o tratamento de conservação através de aditivos químicos, realizado utilizando-se sorbato de potássio, éster dietilpirocabônico e ácido sórbico, como através de calor, forneceram resultados negativos, uma vez que o produto final não só apresentou alterações em suas características organolépticas, como também foi verificada a coagulação de proteínas.

Concernente a conversação a frio, (Guimarães & Melo 1972), conseguiram um relativo sucesso considerando-se que o suco de açaí, após o congelamento em salmoura a  $-30^{\circ}\text{C}$ , permaneceu conservado durante três

meses à temperatura de  $-4^{\circ}\text{C}$ , sem que houvesse sensíveis modificações de suas características.

Utilizando-se um liofilizador pertencente à equipe de pesquisadores do navio oceanográfico Alfa Helix, na época ancorado no porto de Belém, os referidos pesquisadores conseguiram obter um produto com características razoáveis e de fácil reconstituição.

Com a finalidade de contornar o problema de entressafra e de conservação do suco ou "vinho" de açaí, que é altamente perecível, o CPATU desenvolveu tecnologia para a obtenção do açaí desidratado (pó) utilizando, para isso, aparelho "spray dryer" em condições operacionais adequadas, modelo A S 0340D Niro Atomizer Mobile Minor. O açaí em pó foi embalado em envasadora a vácuo, compensado com injeção de nitrogênio, em cartuchos plásticos aluminizados tipo "Togalum". Os testes de prateleira foram altamente positivos uma vez que, 115 dias após embalado, o produto apresentou-se em perfeitas condições para consumo (Melo et al. 1984).

A Tabela 6 apresenta os resultados da análise química do açaí em pó, com elevado teor de lipídios.

### Tucupi

Dentre as formas de utilização da mandioca na Amazônia, avulta o tucupi, subproduto oriundo da fabricação da farinha de mesa, como condimento dos mais apreciados. Seu sabor especial agrada a todos os paladares, constituindo-se num complemento alimentar fundamental para os principais "pratos" da culinária paraense, já incluídos nas enciclopédias da cozinha universal: o pato no tucupi e o tacacá.

O aproveitamento industrial do tucupi, até o momento, não pôde ser realizado em virtude de sua complexa constituição. Apresentando grandes quantidades de substâncias solúveis e em suspensão toma-se muito difícil a sua conservação quer através da adição

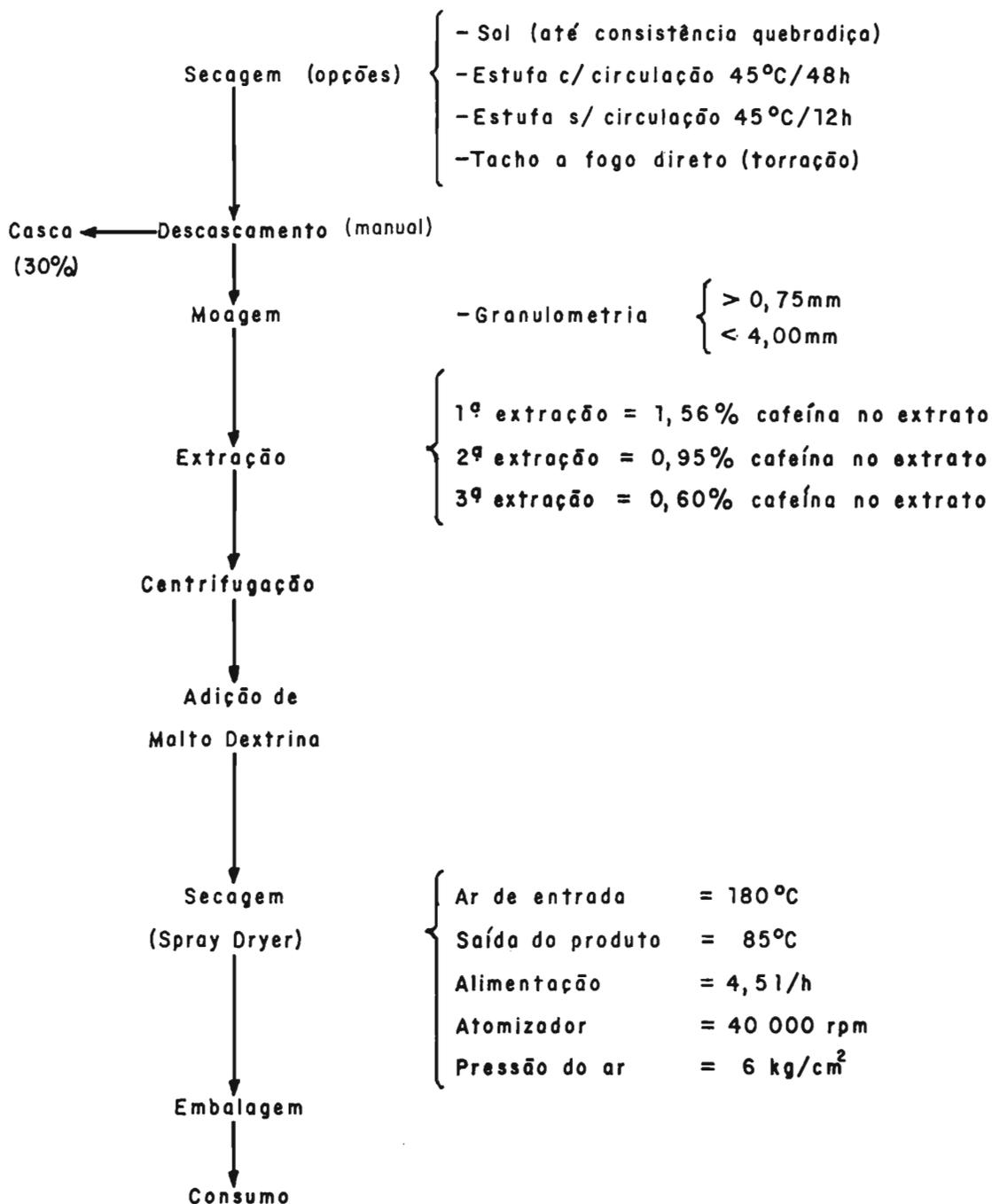


FIG. 5. Fluxograma para obtenção de guaraná em pó solúvel.

TABELA 6. Análise química do açaf em pó.

Umidade %	Cinzas %	Extrato etéreo %	Proteína bruta %	Fibra bruta %	Cálcio CaO %	Fósforo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	Magnésio MgO %	Extrato não nitrogenado %
7,45	4,50	45,00	9,40	3,20	0,72	0,30	0,18	30,45

de agentes químicos quer através de processos físicos de desidratação.

Em virtude do exposto e com o objetivo de se colocar no mercado regional um produto economicamente processado, de grande aceitação e durabilidade, o CPATU obteve o tucupi concentrado e pasteurizado.

O tucupi foi concentrado em concentrador a vácuo, de um estágio, na proporção de 4,3:1, à temperatura de 65°C e 20 polegadas de pressão. Após o envase em garrafas de 220 ml, foi pasteurizado a 87°C durante 30 minutos. Submetido ao teste de prateleira durante seis meses, o produto manteve inalteradas suas propriedades organolépticas.

O processo de obtenção do tucupi concentrado pode ser observado no fluxograma da Fig. 6.

### Cupulate

Pertencente ao gênero *Theobroma*, o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.), possui as sementes com uma composição química muito próxima à das sementes de cacau. Duque (1946), descrevendo as plantas de cultura pré-colombiana na Amazônia brasileira, faz menção ao uso das sementes do cacau do peru (*Theobroma bicolor* H. e B.) na Colômbia, no preparo de "chocolate". Segundo Calzavara (1970), as sementes de cupuaçu podem ser utilizadas na obtenção de "chocolate branco", consideradas de ótima qualidade. Gomes (1975), descrevendo o cupuaçu, referiu-se aos 48% de gordura branca contida nas sementes da fruta, semelhante à manteiga de cacau, concluindo o autor, que as sementes prestam-se à fabricação de "chocolate".

Na industrialização do cupuaçu para produção de doces, compota, suco, sorvete, etc., são aproveitados apenas 40% correspondente a polpa da fruta e os 60% restantes são constituídos por 40% de casca e 20% de sementes, ou seja, 33% do resíduo industrial dessa fruta são sementes com grande potencial alimentício.

O objetivo deste estudo foi o de se desenvolver um processo tecnológico para o aproveitamento econômico das sementes de cupuaçu, até o momento não aproveitadas pelas sorveterias e indústrias de doces e compotas que utilizam essa fruta. O processo visa a obtenção de produtos em pó, em pastas para cobertura e, em barras, com propriedades nutricionais e organolépticas semelhantes às do chocolate provenientes das sementes de cacau.

A Tabela 7 apresenta algumas características do comportamento fermentativo das sementes de cupuaçu e a Tabela 8 os parâmetros utilizados na prensagem e os resultados alcançados.

### Pimenta-do-Reino

O Estado do Pará é o maior produtor de pimenta-do-reino do país. Em 1982 a produção nacional de pimenta-do-reino foi de cerca de 43 mil toneladas e o Pará foi o responsável por 95% dessa produção (Condu-rú 1983).

O consumo de pimenta no mercado interno é muito pequeno (30 g per capita/ano) se comparado com o mercado Europeu (150 g per capita/ano).

Com a finalidade de encontrar alternativas para o aumento do consumo interno e



FIG. 6. Fluxograma para o processamento do tucupi concentrado.

**TABELA 7. Observação do comportamento fermentativo das sementes de cupuaçu, com relação à quantidade de utilizada, o tempo de fermentação, o pH inicial e final, o uso de  $\text{CaCO}_3$ , temperatura máxima atingida, temperatura final e aspecto qualitativo do material.**

Ensaio	Sementes Quantidade (kg)	Tempo de fermentação (dias)	pH Inicial	pH Final	Uso de ( $\text{CaCO}_3$ ) %	Temperatura atingida máxima $^{\circ}\text{C}$	Final $^{\circ}\text{C}$	Aspecto final do material
1	3,50*	5	3,8	6,1	1,00	40	29	Ruim
2	0,76*	3	3,8	5,0	0,57	38	29	Estragado
3	0,78*	2	3,8	5,8	0,90	37	29	Estragado
4	9,00**	5	3,5	5,8	—	48	40	Muito bom
5	4,40**	5	3,5	5,7	—	49	43	Bom
6	3,00**	7	3,6	5,8	—	47,3	43	Bom

\* Sementes colocadas em caixa de madeira medindo 20 x 24 x 18 cm; fermentação desenvolvida espontaneamente.

\*\* Sementes colocadas em caixa de madeira medindo 35 x 35 x 20 cm; fermentação desenvolvida em estufa com temperatura mantida a  $40^{\circ}\text{C}$ .

**TABELA 8. Parâmetros de prensagem e rendimento de extração da gordura de amêndoas de cupuaçu fermentadas, secas e torradas, utilizando-se prensa hidráulica.**

Pressão máxima usada $\text{lb/pol}^2$	Peso inicial de amêndoas (g)	Peso final da torta (g)	Peso da gordura extraída (g)	Gordura extraída (%)	Temperatura do material para extração $^{\circ}\text{C}$
20.000	270	152	118	(tempo >) 43,7	Ambiente — 26
20.000	180	105	75	41,7	70
15-17.000	270	157	113	41,9	70
15-17.000	220	130	90	41,0	70
15-17.000	490	287	203	41,4	70

para o mercado exportador, através de produtos elaborados, o CPATU vem desenvolvendo dois projetos de pesquisa cujos objetivos são:

- Identificar parâmetros de secagem da pimenta preta e branca;
- Testar processos de secagem;
- Determinar os parâmetros apropriados à obtenção da pimenta branca;
- Extrair e caracterizar o óleo e o oleoresina da pimenta-do-reino preta;
- Elaborar temperados para peixe e carnes;
- Preparar pimenta-do-reino verde em conserva;

- Preparar molhos picantes à base de pimenta verde.

## CONCLUSÕES

Do exposto pode-se concluir que, embora os trabalhos de pesquisa no campo do processamento de frutas nativas e introduzidas e, ainda, de alguns outros produtos e subprodutos agrícolas de valor econômico desenvolvidos pelo CPATU não esgotem o assunto, que é vasto e complexo, eles permitem, no entanto, inferir com segurança a viabilidade da imediata industrialização de algumas fru-

tas regionais e de outros produtos agrícolas cuja tecnologia de processamento já se acha suficientemente desenvolvida. Aliás, graças à tecnologia desenvolvida pelo CPATU o guaraná em pó solúvel, já está sendo processado industrialmente.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, W.C.; NAZARÉ, R.F.R. de & NAGATA, I. Estudo tecnológico de frutas da Amazônia. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1978. 19p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado Técnico, 3).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Secretaria de Inspeção de Produto Vegetal. Divisão de Normas Técnicas. Seção de Bebidas e Vinagres. Complementação dos padrões de identidade e qualidade para bebidas e vinagres. Brasília, s.d. 237p.
- BRITO, R.S. O guaraná. *Agric. e Pec.*, Rio de Janeiro, 2(42):619-21, 1930.
- CABRAL, C. O guaraná: A planta, propriedades gerais e classificação botânica. *Agric. e Pec.*, Rio de Janeiro, (94):727-9, 1932.
- CALZAVARA, B.B.G. Fruteiras: abieiro, abricizeiro, bacurizeiro, biribazeiro, cupuaçuzeiro. Belém, IPEAN, 1970. p.45-84. (IPEAN. Culturas da Amazônia, v.1, n.º 2).
- CALZAVARA, B.B.G. As possibilidades do açaizeiro no estuário amazônico. Belém, FCAP, 1972. 103p. (FCAP. Boletim, 5).
- CAVALCANTE, P.B. Frutas comestíveis da Amazônia II. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 1974. 73p. (Museu Paraense Emílio Goeldi. Publicações Avulsas, 27).
- CHAVES, J.M. & PECHNICK, E. O açaí um dos alimentos básicos da Amazônia. *Anais da Associação Química do Brasil*, 4(3):169-72, 1945.
- CONDURU, J.M. Pimenta hoje. Belém, DEFA, 1983. 16p. (DEFA. Informativo Técnico, 11).
- COSTA, D. Presença da vitamina B<sub>1</sub> no açaí. 3. ed. Rio de Janeiro, SAPS, 1959. 9p. (Serviço de Alimentação da Previdência Social. Estudo e Pesquisa Alimentar, 5).
- COSTA, D. Presença de vitamina A no açaí. Rio de Janeiro, SAPS, 1959. 14p.
- CRAMER, E.R.; SALGADO, D.V.; VAISSMAN, A. & FONSECA, H. de P. Estudo sobre o teor ascórbico do suco do açaí. 2. ed. Rio de Janeiro, SAPS, 1960. 13p.
- CRUESS, W.V. Produtos industriais de frutas e hortaliças. São Paulo, Blücher, 1973. v.2.
- DUCKE, A. Plantas de cultura precolumbiana na Amazônia Brasileira. Notas sobre as espécies ou formas espontâneas que supostamente lhes teriam dado origem. Belém, IAN, 1946. p.20. (IAN. Boletim Técnico, 8).
- FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro, RJ. Tabelas de composição de alimentos. 2. ed. Rio de Janeiro, 1981. 213p.
- GOMES, R.P. *Fruticultura Brasileira*. 2. ed. São Paulo, Nobel, 1975. p.135.
- GUIMARÃES, M.C.F. & MELO, C.F.M. de. Relatório da Seção de Química e Tecnologia do Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte. Belém, IPEAN, 1972.
- JACKIX, M.H. Industrialização de frutos em calda e cristalizadas, geléias e doces em massa. Campinas, Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia. s.d. 254p.
- LYRA, M.B. Aspectos bromatológicos do guaraná. *Arq. de Bromatol.*, 1:33-45, 1953.
- MARAVALHAS, N. Teofilina e teobromina, metilpurinas constantes nas plantas produtoras de cafeína. In: \_\_\_\_\_. Estudo sobre o guaraná e outras plantas produtoras de cafeína. Manaus, INPA, 1965. 25p. (INPA. Química. Publicação, 10). p.17-25.
- MELO, C.F.M. de; BARBOSA, W.C. & ALVES, S. de M. Obtenção de açaí desidratado. Belém, EMBRAPA-CPATU. 1984. 9p. mimeo.
- MOTA, S. Pesquisas sobre o valor alimentar do açaí. *Anais da Associação Química do Brasil*, 5(2):35-8, 1946.
- NAZARÉ, R.F.R. de & MELO, C.F.M. de. Extração do aroma de bacuri e sua utilização como flavorizante em iogurte natural. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981. 13p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 15).
- NAZARÉ, R.F.R. de. Tecnologia de processamento de guaraná em pó solúvel. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983. No prelo.
- RODRIGUES, A. de P. O valor alimentar dos produtos vegetais brasileiros. *Arquivos Brasileiros de Nutrição*, 4(1):6-31, 1947.