

PRODUTOS AGROINDUSTRIAIS DE BACURI, CUPUAÇU, GRAVIOLA E AÇAÍ, DESENVOLVIDOS PELA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL



**PRODUTOS AGROINDUSTRIAIS DE BACURI,
CUPUAÇU, GRAVIOLA E AÇAÍ, DESENVOLVIDOS
PELA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL**

Raimunda Fátima Ribeiro de Nazaré



Documentos, 41

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Amazônia Oriental

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Telefones: (91) 276-6653, 276-6333

Fax: (91) 276-9845

e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

Caixa Postal, 48

66095-100 – Belém, PA

Tiragem: 500 exemplares

Comitê de Publicações

Leopoldo Brito Teixeira – Presidente

Antonio de Brito Silva

Exedito Ubirajara Peixoto Galvão

Joaquim Ivanir Gomes

José de Brito Lourenço Júnior

Maria do Socorro Padilha de Oliveira

Nazaré Magalhães – Secretária Executiva

Revisores Técnicos

Luiz Carlos Vieira – Embrapa Amazônia Oriental

Sebastião Hühn – Embrapa Amazônia Oriental

Walnice Maria O. do Nascimento – Embrapa Amazônia Oriental

Expediente

Coordenação Editorial: Leopoldo Brito Teixeira

Normalização: Izanira Coutinho Vaz Pereira

Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

NAZARÉ, R.F.R. de. **Produtos agroindustriais de bacuri, cupuaçu, graviola e açai, desenvolvidos pela Embrapa Amazônia Oriental.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 27p. (Embrapa Amazônia Oriental, 41).

ISSN 1517-2201

1. Fruta – Tecnologia. 2. Bacuri. 3. Cupuaçu. 4. Graviola. 5. Açai. 6. Polpa de fruta – Análise. 7. Cupulate. 8. Açai em pó. I. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental. II. Título. III. Série.

CDD: 664.8046

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
PRODUTOS AGROINDUSTRIAIS DESENVOLVIDOS.....	7
NÉCTARES DE BACURI, CUPUAÇU E GRAVIOLA	7
Descrição e composição centesimal das frutas.....	7
Bacuri - (<i>Platonia insignis</i> Mart.)	7
Cupuaçu - (<i>Theobroma grandiflorum</i> Schum)	7
Graviola - (<i>Anona muricata</i> L.)	8
OBTENÇÃO DAS POLPAS DE BACURI E CUPUAÇU	9
Processamento para a obtenção da polpa de graviola.....	11
ANÁLISE BROMATOLÓGICA DAS POLPAS DE BACURI, CUPUAÇU E GRAVIOLA.....	12
ANÁLISE DOS NÉCTARES DE BACURI E CUPUAÇU	14
FORMULAÇÃO, PROCESSAMENTO E ANÁLISE DO NÉCTAR DE GRAVIOLA	15
PROCESSAMENTO DAS SEMENTES DE CUPUAÇU PARA O PREPARO DE CUPULATE	16
PREPARO DAS SEMENTES DE CUPUAÇU PARA A OBTENÇÃO DE CUPULATE EM PÓ	17
Formulação do cupulate em tabletes	18
Rendimentos por produto.....	19
OBTENÇÃO DE AÇAÍ DESIDRATADO (<i>Euterpe oleracea</i> MART.).....	20
PROCESSAMENTO DO AÇAÍ DESIDRATADO	21
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

PRODUTOS AGROINDUSTRIAIS DE BACURI, CUPUAÇU, GRAVIOLA E AÇAÍ, DESENVOLVIDOS PELA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL¹

Raimunda Fátima Ribeiro de Nazaré²

INTRODUÇÃO

O setor agroindustrial da Embrapa Amazônia Oriental, teve seus trabalhos iniciados na década de 40, com as pesquisas e processamento de látex e borracha de algumas espécies como: seringueira, mangabeira, caucho, maniçoba e micrandra; estudos químico, micrográfico, identificação e preservação de madeiras da flora amazônica; pesquisas tecnológicas e de composição de oleaginosas amazônicas tais como: ucuúba, dendê e castanha-do-brasil; além de estudos tecnológicos de fibras vegetais e forrageiras na década de 50.

Na década de 60, foram iniciados estudos e pesquisas tecnológicas com frutas regionais e tropicais (conservação de polpas de frutas; fabricação de sucos e néctares; doces cremosos; geléias; conservas em calda e em salmoura). As pesquisas e os processos tecnológicos mais recentes contemplaram a elaboração de frutas cristalizadas; pós solúveis; extração de aroma natural de frutas regionais; o desenvolvimento de produtos de pimenta-do-reino; o aproveitamento de resíduos agroindustriais; a produção de biogás a partir de resíduos da bubalinocultura; produtos derivados do leite de búfala (iogurtes com sabores de frutas regionais; queijos e doce de leite); extração e utilização de corantes naturais e pesquisa química de princípios ativos de plantas medicinais amazônicas.

¹Trabalho apresentado no segundo seminário do projeto de parceria Univ. Católica de Louvain/Embrapa Amazônia Oriental, realizado de 18 a 20/12/95, na Escola Superior de Biotecnologia da Cidade do Porto – Portugal.

²Farm. Bioq., M.Sc., Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66 017-970, Belém, PA.

Baseados na importância dispensada à produção, comercialização e agroindustrialização de frutas regionais e tropicais – inclusive algumas contando com incentivos do governo estadual – foram selecionados **o bacuri**, hoje bastante trabalhado por microempresas locais no preparo de sorvete, suco, torta, na produção de geléias, balas e compotas, produtos bem aceitos pelo consumidor; **o cupuaçu**, indiscutivelmente a fruta regional mais importante dos últimos anos, a qual teve sua comercialização durante muitas décadas na forma *in natura*, e em função da grande demanda, passou a ser comercializado também como polpa congelada e atualmente pode ser adquirido como sorvete, doce, suco, balas (comercializadas em lojas artesanais, supermercados, farmácias, etc.), geléia, compota, salaminho e licor, todos estes produzidos por microempresas artesanais da região. Pode ser mencionado seu expressivo consumo doméstico (no preparo de cremes, suco, cocada, doce e torta) e em sorveterias e lanchonetes (no preparo de suco, sorvete, picolé, torta, balas); **a graviola**, menos expressiva que o cupuaçu em termos de oferta, mas com muito boa aceitação para o consumo; e **o açaí** com um grande consumo regional, substituindo em muitos casos as principais refeições das populações mais carentes (das periferias das cidades amazônicas e as ribeirinhas), e que hoje desponta como uma fruta com facilidade de rompimento da fronteira regional, com um bom início de estabelecimento nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, especialmente consumido sob a forma de suco, como fonte complementar de energia a atletas e frequentadores de academias de ginástica e musculação.

Neste trabalho são apresentados, sob a forma de compilação, os resultados tecnológicos de processos, estabelecidos pelo Setor Agroindustrial da Embrapa Amazônia Oriental, relativos às matérias-primas: bacuri (*Platonia insignis* Mart.); cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum); graviola (*Anona muricata* L.) e açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), disponíveis para utilização pelas indústrias do ramo.

PRODUTOS AGROINDUSTRIAIS DESENVOLVIDOS

NÉCTARES DE BACURI, CUPUAÇU E GRAVIOLA

Descrição e composição centesimal das frutas

Bacuri - (*Platonia insignis* Mart.)

É uma baga de tamanho grande, de forma oblato a oblongo, raramente circular, com diâmetro médio de 8cm e comprimento médio de 7cm. O peso varia de 100 a 500 g, sendo 70% de casca, 18% de sementes e apenas 12% de polpa, Barbosa et al. (1978). O bacuri apresenta colado à semente duas a três formações de polpa mais espessas, que, segundo Cavalcante (1972), são óvulos não fecundados onde apenas a polpa se desenvolveu. O bacurizeiro é tipicamente tropical, ocorre em matas de terra firme, atingindo em média 25m de altura. Segundo Campos et al. (1951), o bacuri é chamado guazu, no Paraguai, e Palooru, no Suriname. As sementes medem em média 5 a 6 cm de comprimento, variam em número de um a três em cada fruta. Paula (1945), estudando a resina da casca do bacuri, concluiu que se trata de um resinotanol, solúvel no álcool e nos éteres etílico, sulfúrico e de petróleo. O consumo regional do bacuri varia desde a forma "*in natura*", adicionada ou não de açúcar, até como cremes, pudins, refrescos, sorvetes, doces, geléias, compotas, recheios para bolos, iogurtes, etc. Nazaré & Melo (1981).

Cupuaçu - (*Theobroma grandiflorum* Schum)

É uma baga de tamanho grande, de forma elíptica, com diâmetro de 10cm e comprimento de 20cm, em média. O peso varia normalmente de 500 a 2.500 g. As sementes têm em média 2,6cm de comprimento por 2,3cm de largura e 0,9cm de espessura e representam cerca de 20% da fruta e, segundo Calzavara (1970), podem ser utilizadas pela indústria na obtenção de chocolate branco, considerado de ótima

qualidade. A casca é dura, lenhosa, todavia não é difícil quebrá-la por contusão. A polpa amarelada, ácida, abundante, odor ativo, sabor muito apreciado, está presente na fruta em cerca de 35% a 38 %. Os demais, cerca de 2% restantes são fibras e talo da fruta.

Graviola - (*Annona muricata* L.)

Pertencente à família das Anonáceas, a gravioleira é originária das Antilhas, cultivada no Brasil e em outros países das Américas do Sul e Central, no México e ainda na Flórida (Calzavara & Muller, 1987). A gravioleira é uma árvore de médio porte, com quatro a seis metros de altura. Sua maior ocorrência é verificada nas regiões de clima quente e úmido (Gomes, 1975). Cavalcante (1972) faz menção a uma gama enorme de espécies do gênero *Annona*, todas silvestres. Quanto à frutificação das espécies cultivadas, diz o autor que esta ocorre praticamente durante o ano inteiro, sendo mais intensa de julho a outubro. Corrêa (1952) afirma que o início de frutificação da gravioleira é verificado à partir do terceiro ano de idade.

A graviola é uma baga de forma mais ou menos ovóide ou elipsóide, com valores médios de 20 cm de comprimento por 10cm de diâmetro e peso variando entre 500 a 2.500 g. A casca da graviola é de cor verde, mesmo quando a fruta está madura, possuindo internamente polpa de característica arenosa, de cor branca. Externamente, se apresenta munida de pequenas formações ponteagudas, que são pseudoacúleos, geometricamente dispostos em sua superfície.

A fruta é constituída, em média, por cerca de 54% de polpa, 36% de casca e 10% de sementes. Geralmente ocorre durante o processamento da fruta, uma perda de polpa comestível da ordem de cerca de 30% em cada partida de fruta, isto se deve a problemas de caráter agrônômico, sendo o mais grave, a presença de broca dos frutos, doença causada pelo agente *Cerconota anonela*, da família Stenomatidae, em quase todas as unidades de frutas produzidas.

Corrêa (1952) cita a graviola no estado verde como antidesintérica e útil contra as áftas das crianças. Possui ação diurética, peitoral, antiescorbútica e antitérmica. A decocção da raiz da graviola é usada como antídoto nos envenenamentos por estupefacientes. As flores e brotos são béquicos e peitorais. As folhas contêm óleo essencial de ação parasiticida, anti-reumática e antineuvrágica. É conhecida também como Araticum de comer, Araticum do grande, Araticum manso no Estado da Bahia; Ata, Coração da rainha, Jaca de pobre, Jaca do Pará, em Minas Gerais; Guanábano em todos os Países hispano-americanos.

OBTENÇÃO DAS POLPAS DE BACURI E CUPUAÇU

Os frutos recebidos foram submetidos à seleção, quando foram separadas as matérias-primas impróprias para o processamento, pesadas e lavadas em água corrente, seguida de nova lavagem com água clorada. Esta segunda lavagem visa à redução ou eliminação de contaminações das matérias-primas por microorganismos durante as operações de coleta dos frutos (o cupuaçu e o bacuri são frutos coletados e não colhidos nas áreas produtoras, pois quando atingem a maturação ideal caem espontaneamente da respectiva fruteira), transporte e comercialização. Após a lavagem, o cupuaçu é quebrado para retirada da polpa com sementes e o bacuri necessita ser cortado ao meio para que se proceda a retirada dos caroços revestidos de polpa. A polpa com caroço, nos dois casos, foi levada à despulpadeira para a despulpa mecânica. Um fato que merece registro é que, até cerca de cinco a oito anos atrás, o despulpamento do cupuaçu era quase que 100% feito por processo manual, com auxílio de tesouras, em toda a região amazônica. Atualmente, ainda apenas 40% a 50% dos processadores de cupuaçu utilizam máquina despulpadeira de um ou dois estádios para a produção de polpa, que é comercializada sob congelamento. Após o despulpamento, as polpas foram analisadas bromatologicamente e formuladas para a obtenção dos néctares.

Na Fig. 1, é apresentado o fluxograma das etapas para a obtenção de polpas de bacuri e cupuaçu e do preparo dos néctares.

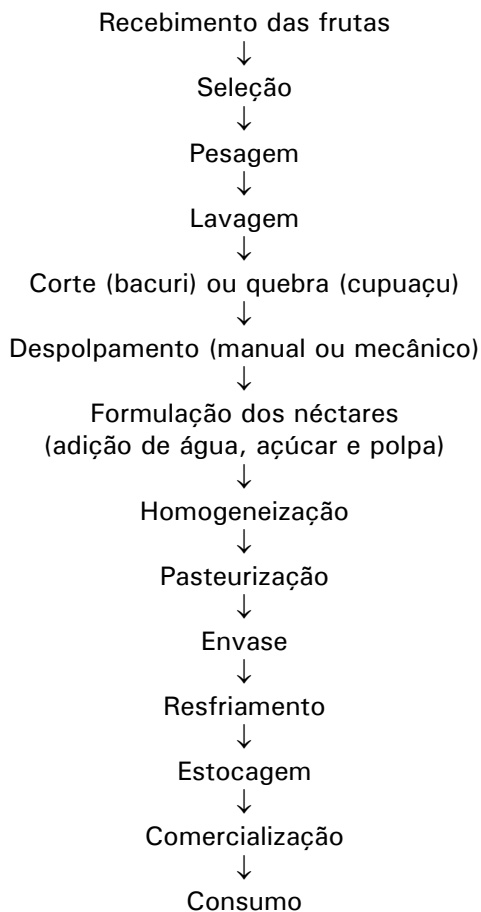


FIG. 1. Fluxograma de obtenção e processamento das polpas das frutas para obtenção dos néctares de bacuri e cupuaçu.

Fonte: Barbosa et al. (1978).

Processamento para a obtenção da polpa de graviola

O processamento da graviola para a obtenção da polpa dessa fruta necessita de uma etapa no preparo após o corte, com a finalidade de retirada de partes afetadas pela broca dos frutos, problema que chega a comprometer 30% do rendimento total em polpa. As frutas “in-natura” foram tratadas e processadas seguindo-se as etapas do fluxograma mostrado na Fig. 2.

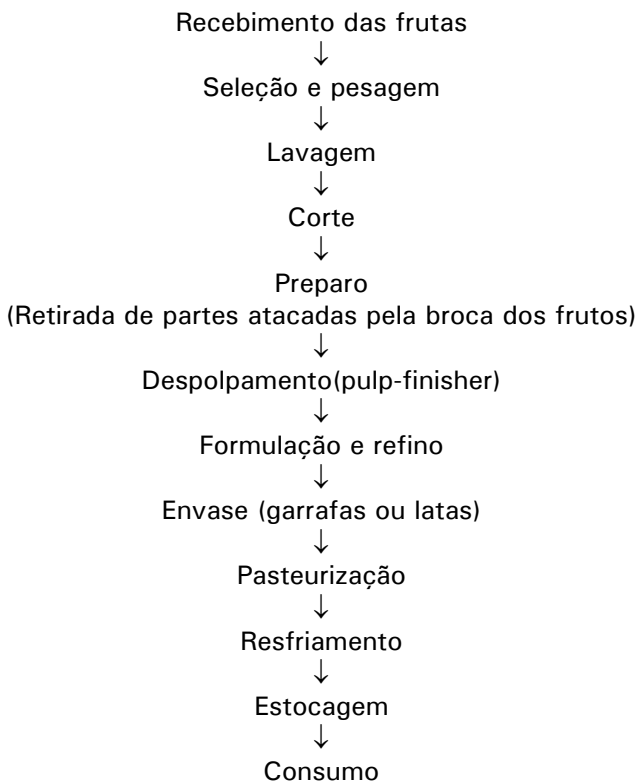


FIG. 2. Fluxograma de obtenção da polpa e processamento do néctar de graviola.

Fonte: Barbosa et al. (1981).

ANÁLISE BROMATOLÓGICA DAS POLPAS DE BACURI, CUPUAÇU E GRAVIOLA

Nesta análise foram utilizadas polpas "in-natura", sendo todos os resultados analíticos baseados em médias de duas safras. A amostragem foi de 200 frutos de cupuaçu, 200 frutos de bacuri e 100 kg de frutos de graviola. Foram executadas nas referidas polpas as seguintes determinações: acidez total, em g% expressa em ácido cítrico, determinado por titulometria, usando NaOH 0,1N fatorado; Aminoácidos totais, mg% de nitrogênio aminogênico, determinados pelos métodos da Association... (1975) e Instituto... (1976); pH, determinação potenciométrica em pH-metro modelo pH 1 METRONIC; °Brix, determinação refratométrica, usando refratômetro de ABBE; Vitamina C, expresso em mg% de ácido ascórbico, usando o método de Tilmans com o reagente 2-6-diclorofenol indofenol sódico; Açúcares redutores, em g% de glicose, determinado pelo método de Lane e Eynon; Cálcio, em g% de CaO, determinado por complexometria com EDTA-Na; Minerais totais, em g%, obtidos por calcinação em forno mufla a 580 °C; Fósforo, em g% de P₂O₅, determinado pelo método de redução com ácido ascórbico a frio, em aparelho fotocolorímetro modelo METRONIC; Lipídios totais em g%, determinado por extração com éter sulfúrico em aparelho "Goldfish"; Sólidos totais em g%, obtidos em estufa a 105°C. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 1.

De acordo com os resultados obtidos na pesquisa verificou-se que as frutas estudadas apresentaram elementos nutritivos em níveis regulares, além de excelentes características organolépticas e, no caso do cupuaçu, um bom rendimento em polpa (até 40% no despulpamento manual e 32% a 35% no despulpamento mecânico).

Com referência à composição centesimal da graviola, foi constatado que o rendimento total em polpa da fruta cai de 54% para 24%, em função de 30% de perdas causadas pela broca do fruto (*Cerconota anonela*). A análise bromatológica da graviola mostrou valores interessantes de

vitamina C (10,55 mg%) e aminoácidos (20,91 mg%), podendo esta matéria-prima conferir propriedades nutricionais ao produto final. O percentual de açúcares redutores (11,19%) é expressivo para favorecer a absorção do constituinte pelo organismo e o °Brix 19,0 indica economia de açúcar no processamento do néctar. O destaque do bacuri deve-se aos seus 38,80 mg% de aminoácidos, elementos constituintes das proteínas.

TABELA 1. Resultados analíticos de parâmetros químicos e físico-químicos das polpas "in natura" de frutos de bacuri, cupuaçu e graviola. Dados médios de duas safras. CPATU, 1978.

Determinações	Bacuri	Cupuaçu	Graviola
Acidez (%)	1,60	2,45	0,86
°Brix (g% sólidos solúveis)	16,40	10,80	19,00
pH	3,50	3,30	3,70
Aminoácidos (mg% N aminogênico)	38,80	21,90	20,91
Vitamina C (mg% de ácido ascórbico)	Traços	23,12	10,55
Pectina (g%)	0,12	0,39	*
Polpa (% 3.000 rpm/10 min.)	100,00	80,00	90,00
Minerais totais (Cinzas g%)	0,40	0,67	*
Fósforo (g% P ₂ O ₅)	0,13	0,31	0,06
Cálcio (g% CaO)	0,31	0,04	0,02
Lipídios totais (g%)	0,60	0,53	3,52
Sólidos Totais (g%)	19,30	11,00	15,95
Voláteis (g%)	80,70	89,00	84,05
Açúcares Redutores (g%)	3,98	9,09	11,19

* não dosados.

Fonte: Barbosa et al. (1978 e 1981).

ANÁLISE DOS NÉCTARES DE BACURI E CUPUAÇU

Os néctares de bacuri e cupuaçu apresentaram excelentes resultados tecnológicos, o mesmo ocorrendo com seus constituintes químicos naturais e as características organolépticas. Os constituintes nutritivos sofreram pequeno decréscimo no transcurso do tempo de armazenamento, como o ocorrido com a vitamina C, por exemplo. Todavia, pode-se dizer que do ponto de vista da conservação, os produtos de bacuri e cupuaçu apresentaram ótimos resultados, os quais são mostrados nas Tabelas 2 e 3, respectivamente.

TABELA 2. Resultados das análises bromatológica e organoléptica do néctar de bacuri, em função do tempo de armazenamento. CPATU, 1978.

Tempo de armazenagem	Determinações							Odor	Sabor
	°Brix	pH	Acidez (%)	Aminoácidos (mg%)	Vit. C (mg%)	Polpa (%)			
01 Dia	13,60	3,25	0,10	4,86	Traços	12,00	Bom	Bom	
01 Semana	13,28	3,26	0,11	2,56	Traços	12,00	Bom	Bom	
01 Mês	13,12	3,26	0,11	2,56	Traços	12,00	Bom	Bom	
02 Meses	12,96	3,30	0,11	2,44	Traços	12,00	Bom	Bom	
03 Meses	12,64	3,25	0,12	2,46	Traços	12,00	Bom	Bom	
13 Meses	12,64	3,20	0,12	2,48	Traços	12,00	Bom	Bom	

Fonte: Barbosa et al. (1978).

TABELA 3. Resultados das análises bromatológica e organoléptica do néctar de cupuaçu, em função do tempo de armazenamento. CPATU, 1978.

Tempo de armazenagem	Determinações							Odor	Sabor
	°Brix	pH	Acidez (%)	Aminoácidos (mg%)	Vit. C (mg%)	Polpa (%)			
01 Dia	12,64	3,40	0,28	4,90	3,44	16,00	Bom	Bom	
01 Semana	12,40	3,40	0,27	4,90	3,44	16,00	Bom	Bom	
01 Mês	12,96	3,30	0,26	4,81	3,44	16,00	Bom	Bom	
02 Meses	12,80	3,20	0,29	4,90	3,52	16,00	Bom	Bom	
03 Meses	12,80	3,30	0,29	4,88	3,44	16,00	Bom	Bom	
15 Meses	12,88	3,25	0,27	4,04	2,49	16,00	Bom	Bom	

Fonte: Barbosa et al. (1978).

FORMULAÇÃO, PROCESSAMENTO E ANÁLISE DO NÉCTAR DE GRAVIOLA

Foram testadas as variações 15%, 18%, 20%, 22% e 25% de polpa de graviola para um °Brix final igual a 14. Houve necessidade de adição de ácido cítrico para aumentar ligeiramente a acidez do néctar. Foi feito o refino do néctar no “mixer”, com adaptação de um regulador de voltagem. O envase foi realizado usando-se latas de 250ml e garrafas de 220ml. A pasteurização foi feita em banho-maria a 85°C/30 minutos. O resfriamento, feito em tanques com água potável corrente foi efetuado até que as latas e garrafas atingissem uma temperatura de aproximadamente 38°C (calor facilmente suportável ao contato manual). A estocagem à temperatura ambiente (média de 26°C) foi feita com o produto acondicionado em caixas de papelão contendo 24 unidades. O produto apresenta-se formulado para o consumo direto, preferencialmente gelado ou resfriado. Os resultados referentes à análise da composição e características físico-químicas do néctar pasteurizado e engarrafado são mostrados na Tabela 4.

TABELA 4. Composição e características físico-químicas do néctar de graviola pasteurizado e engarrafado. CPATU (1981).

Polpa (%)	Sacarose (%)	Água (%)	Acidez (%)	°Brix	Ratio (Brix/Acidez)	pH	Polpa (%) 3.000rpm 10 min
20	10,2	65,72	0,28	14,0	50,0	3,9	13

Fonte: Barbosa et al. (1981).

Em virtude da graviola ser uma fruta de baixa acidez (0,86% em ácido cítrico original), houve a necessidade de adição de um acidulante (ácido cítrico) ao néctar, com o objetivo de se estabelecer o **Ratio** (relação °Brix/Acidez), na faixa de 40 a 50, que é o recomendado para esse tipo de produto.

PROCESSAMENTO DAS SEMENTES DE CUPUAÇU PARA O PREPARO DE CUPULATE

Dentre as frutas regionais da Amazônia, o cupuaçu destaca-se como uma das mais apreciadas e, conseqüentemente, muito consumida pelos habitantes desta região. O consumo de cupuaçu até o momento tem se resumido no preparo da polpa da fruta sob as formas de néctar (Barbosa et al. 1978) ou refresco, sorvete, creme, doces (Costa et al., 1960; Cavalcante, 1974), e licor (Calzavara et al., 1984). Este consumo significa a utilização de cerca de 35% a 40% da fruta. O restante é composto de 40% a 45% de casca e cerca de 20% de sementes, os quais constituem um resíduo descartado. A semente de cupuaçu é um material com excelentes características nutritivas, levando-se em conta a composição química da manteiga contida nas mesmas, comparada à das sementes de cacau (Carvalho et al., 1981; Coutinho, 1969).

Procederam-se estudos com as sementes de cupuaçu, com a finalidade de desenvolver processo para a obtenção de um produto em pó e em tabletes, com características nutritivas e organoléticas semelhantes às do chocolate. Processada a fermentação das sementes, visando o desenvolvimento de compostos aromáticos característicos do "flavor" de chocolate, secagem, torração, descascamento, prensagem para a extração da manteiga de cupuaçu e a formulação do cupulate em tabletes branco, meio-amargo e ao leite, observou-se que uma tonelada de sementes frescas de cupuaçu fornece 299kg a 321kg de amêndoas e estas, 55% de cupulate em pó e 45% de manteiga de cupuaçu. O rendimento de cada produto, calculado a partir de sementes torradas, foi 74,8%, 81,3% e 90,9% de cupulate em tabletes branco, meio-amargo e ao leite, respectivamente. Os produtos apresentaram características organoléticas idênticas às do chocolate de cacau, não tendo sido observada por parte dos degustadores, nenhuma diferença.

PREPARO DAS SEMENTES DE CUPUAÇU PARA A OBTENÇÃO DE CUPULATE EM PÓ

As sementes de cupuaçu provenientes do despolpamento da fruta são postas para fermentar, preferentemente no mesmo dia. O material deve ser colocado em caixas de madeira com capacidade variável entre 80 e 120kg, ao abrigo da chuva. Após 24 e 48 horas, adiciona-se uma solução de açúcar a 30%, numa temperatura de 38°C, na proporção de 1% de solução em relação ao peso das sementes. Devem ser feitos revolvimentos das sementes nas caixas, duas vezes ao dia. A fermentação se completa entre o quinto e o sétimo dias. Após a fermentação, as sementes são secas ao sol e torradas a 150°C, tem-se aí a matéria-prima para a formulação do cupulate. Depois da torração, as sementes são descascadas e prensadas para a retirada parcial da manteiga. A torta proveniente da prensagem é moída e adicionada de 10% de açúcar, constituindo o cupulate em pó.

As amêndoas moídas acrescidas de manteiga e açúcar compõem o cupulate meio-amargo; a incorporação de leite em pó a este produto estabelece a composição do produto ao leite e a formulação feita somente com a manteiga, açúcar e leite em pó, dá origem ao cupulate branco. Todos os ingredientes das formulações de cada tipo de produto devem ser misturados, moídos e refinados até atingirem a textura característica de chocolate. Em seguida, colocados em formas de tabletes, resfriados até 10°C, deixados à temperatura ambiente, retirados das formas e embalados.

A Fig. 3 apresenta o fluxograma de processamento do cupulate com as perdas verificadas em cada etapa do processo.

As sementes de cupuaçu após fermentadas, secas, torradas, descascadas, prensadas e moídas, produzem um pó com características de cor, odor e sabor idênticas às do chocolate em pó. O produto em tabletes meio-amargo, ao leite e branco, é organoleticamente semelhante àquele obtido a partir de amêndoas de cacau.

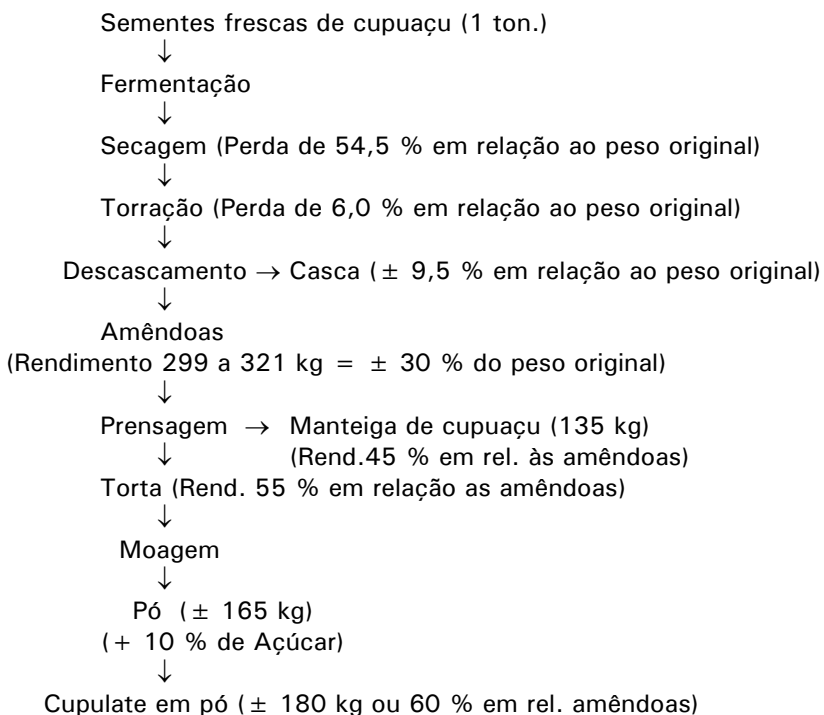


FIG. 3. Fluxograma de processamento de cupulate em pó com as perdas e os rendimentos em cada etapa.

Fonte: Nazaré et al. (1990).

Formulação do cupulate em tabletes

Na Tabela 5, pode ser observada a composição centesimal das formulações de cupulate em tabletes meio-amargo, ao leite e branco.

TABELA 5. Composição centesimal dos ingredientes de cupulate em tabletes meio-amargo, ao leite e branco. CPATU (1990).

Ingredientes (%)	Tipo de produto		
	Meio-amargo	Ao leite	Branco
Amêndoas de cupuaçu	45	30	--
Açúcar refinado	43	44	40,9
Manteiga de cupuaçu	12	16	40,9
Leite em pó instantâneo	--	10	18,2
Total	100	100	100,0

Fonte: Nazaré et al. (1990).

Rendimentos por produto

Rendimentos obtidos de uma tonelada de sementes frescas de cupuaçu, preferentemente despulpadas no mesmo dia, no processamento de cupulate em tabletes dos tipos meio-amargo, ao leite e branco, bem como a produção em cupulate em pó, que é um produto consequente das etapas do processamento, são mostrados na Tabela 6.

TABELA 6. Rendimentos obtidos de uma tonelada de sementes de cupuaçu, na obtenção de cupulate em tabletes dos tipos meio-amargo, ao leite e branco. CPATU (1990).

Sementes frescas de cupuaçu (kg)	Matéria-prima (amêndoas fermentadas torradas e descascadas) (kg)	Tipo de produto/Resíduo em pó		
		Meio-amargo/pó (kg)	Com leite/pó (kg)	Branco/pó (kg)
1.000	± 300	348/65	398/90	320/160

Fonte: Nazaré et al. (1990).

Uma tonelada de sementes frescas de cupuaçu fornece cerca de 160kg de cupulate em pó e 135kg de manteiga de cupuaçu; ou 348kg de cupulate meio-amargo e 65kg em pó; ou 389kg de cupulate ao leite e 90kg em pó ou, finalmente, 320kg de cupulate branco e 160kg em pó;

OBTENÇÃO DE AÇAÍ DESIDRATADO *(Euterpe oleracea MART.)*

“O açaizeiro é uma palmeira existente em quase toda a região amazônica, embora sua predominância seja nos estados do Maranhão (conhecido como Juçara) e Pará, onde é verificada sua maior ocorrência. Os frutos do açaizeiro atritados com água, em processo manual (nas pequenas comunidades interioranas) ou mecânico (máquinas existentes nos municípios maiores e nas capitais), fornecem um suco, chamado pelos antigos nativos desta região, como “vinho de açaí”, largamente consumido pelas populações amazônicas, especialmente as ribeirinhas. O suco de açaí é habitualmente ingerido acrescido de farinha de mandioca, açúcar (opcional) e muitas das vezes acompanhado de carne, peixe ou camarão, substituindo as refeições principais das populações, especialmente as de baixa renda. O açaí também é consumido na forma de sorvete, muito apreciado pela textura especial e sabor **soft**, bem diferente do de outras frutas regionais amazônicas, que são tipicamente ácidas e bem aromáticas.”

“Vários trabalhos de pesquisa foram realizados sobre o valor alimentar do açaí e os resultados podem ser observados nas publicações de Chaves & Pechnick (1945); Mota (1946); Rodrigues (1947); Cramer et al (1954; 1960); 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”.

PROCESSAMENTO DO AÇAÍ DESIDRATADO

“Com a finalidade de contornar o problema de entressafra e de conservação do suco ou “vinho” de açaí, que é altamente perecível, a Embrapa Amazônia Oriental desenvolveu tecnologia para a obtenção do açaí desidratado (pó) utilizando, para isso, aparelho “spray dryer” modelo ASO340D Niro Atomizer Mobile Minor. O processo consiste, de uma maneira geral, na secagem do “vinho”, previamente centrifugado, a fim de eliminar fibras e fragmentos de casca, nas seguintes condições operacionais: temperatura do ar de entrada 135 ~ 140°C; temperatura do ar de saída 85 ~ 90°C e pressão de trabalho 4,9 ~ 6,2kg/cm². O açaí em pó foi embalado em envasadora a vácuo, compensado com injeção de nitrogênio, em cartuchos de plástico aluminizados. Os testes de prateleira foram altamente positivos uma vez que, 115 dias após embalado, o produto se apresentava em perfeitas condições para consumo. Deve-se ressaltar que o modelo de “spray dryer”, utilizado na pesquisa, embora tenha produzido resultados promissores, não é o apropriado, em virtude do elevado teor de gordura no pó dificultar o escoamento através das tubulações. Sugere-se, assim, que seja usado o modelo Niro Atomizer Production Minor, que permite receber o pó em recipiente localizado na parte inferior do aparelho e que oferece, ainda, a opção de se introduzir o “vinho” na câmara de secagem através de um bico de atomização.

O material utilizado na pesquisa, o suco ou “vinho” de açaí, foi obtido a partir da extração dos frutos do açazeiro, em máquina própria, previamente macerados em água à temperatura aproximada de 50°C, durante 20 minutos.

Nos testes de embalagem do açaí em pó foram utilizados potes de vidro com tampa rosqueada, sacos de polietano e cartuchos de plástico aluminizados. Os métodos empregados nas análises químicas e físico-químicas do açaí em pó foram os comumente usados no Laboratório de Bioquímica e Tecnologia da Embrapa Amazônia Oriental, a seguir

descritos: Voláteis a 105°C - determinado em estufa elétrica, com controle automático de temperatura, até obtenção de peso constante; Resíduo Mineral Fixo - obtido pela queima de toda a matéria orgânica, em mufla elétrica, a 600°C, até constância de peso; Proteína bruta - empregou-se o processo Kjeldahl, modificado. O uso de ácido bórico no recebimento do destilado amoniacal oferece a vantagem de usar apenas uma solução padronizada. Utilizou-se o fator 6,25 para converter nitrogênio em proteína; Fibra bruta - determinada pela digestão da amostra, previamente extraída com éter sulfúrico, em uma mistura de ácidos tricloroacético, acético e nítrico, durante 30 minutos. Em seguida a amostra é lavada, seca e pesada até peso constante; Extrato Etéreo - obtido pela extração da amostra com éter sulfúrico, em aparelho "Goldfish", durante quatro horas; CaO - Método complexométrico, empregando-se o Na₂ - EDTA como agente titulante, em pH 12,0 na presença de trietanolamina e cianeto de potássio, utilizando como indicador o ácido calconcarboxílico; P₂O₅ - utilizou-se o método colorimétrico de redução com ácido ascórbico a frio; K₂O - Método de fotometria de chama direta".

Na Tabela 7, são mostrados os resultados dos parâmetros de análise química do açaí desidratado.

TABELA 7. Parâmetros analíticos do açaí desidratado em aparelho "spray dryer". CPATU (1988).

Voláteis 105 °C (%)	Resíduo min. fixo (%)	Extrato etéreo (%)	Proteína bruta (%)	Fibra bruta (%)	CaO (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	MgO (%)
7,45	4,50	45,00	9,40	3,20	0,72	0,30	0,89	0,27

Fonte: Melo et al. (1988).

A extração do pó de açaí com hexano, em aparelho soxhlet, rendeu 44,47 % de um óleo verde oliva que solidifica quando armazenado em geladeira. Esse óleo analisado em cromatógrafo gás-líquido, revelou a seguinte composição em ácidos graxos, apresentada na Tabela 8:

TABELA 8. Composição em ácidos graxos, do açaí desidratado em aparelho "spray dryer". CPATU (1988).

Ácido oleico (%)	Ácido linoleico (%)	Ácido linolênico (%)	Ácido palmítico (%)	Ác. Palmitoleico (%)
56,45	15,75	1,30	22,30	4,20

Fonte: Melo et al. (1988).

"O elevado teor de óleo presente no pó, de aproximadamente 45%, não deverá causar problema de digestão, considerando-se que será rebaixado para 2,7%, no "vinho", quando se efetuar a reconstituição, além de estar constituído por uma grande percentagem (77,70%) de ácidos graxos insaturados. A obtenção do açaí desidratado (pó), realizada em aparelho "spray dryer", em condições higiênicas adequadas e sem o uso de qualquer tipo de aditivo, mostrou-se tecnicamente viável.

Recomenda-se que o açaí em pó seja acondicionado em cartucho de plástico aluminizado, usando-se vácuo compensado com injeção de nitrogênio, a fim de que seja evitada a penetração de umidade e luz ocasionando, assim, significativas modificações em suas características organolépticas. Finalmente, acredita-se que o açaí em pó poderá contribuir para a eliminação de problemas decorrentes da entressafra, possibilitará a exportação e deverá motivar a implantação de um plantio racional."

Nota: Textos extraídos da publicação original, Melo et al. (1988).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As frutas pesquisadas apresentaram ótimos resultados sob o ponto de vista de processamento e conservação de néctares, sem o uso de preservativos químicos, garantindo, assim, o êxito da tecnologia empregada.

As amêndoas de cupuaçu, após as etapas de preparo, submetidas ao processo e formulação para cupulate, fornecem o produto em tabletes meio-amargo, ao leite e branco, organoleticamente semelhante àquele obtido a partir de amêndoas de cacau;

Considerando as variáveis que influem mais diretamente na aceitação ou não dos produtos pelo consumidor, quais sejam: sabor, cor e odor e não havendo diferença significativa detectada pela análise estatística dos dados entre os produtos e tipos, conclui-se que as amêndoas de cupuaçu apresentam potencial de emprego na obtenção de produto similar ao chocolate;

Os custos dos ingredientes para a obtenção de uma tonelada de cupulate dos tipos meio-amargo, ao leite e branco são, respectivamente, 16%; 24% e 10% mais baixos que os necessários à produção dos mesmos tipos de chocolate.

No fluxo do processamento foram determinados os seguintes dados: rendimento do vinho, calculado sobre o açaí fruto (70,17%); material retido durante a centrifugação do vinho (11,24%); rendimento em pó, calculado sobre o vinho (5,63%); rendimento em pó, calculado sobre o vinho centrifugado (6,35%) e rendimento em pó, calculado sobre o açaí fruto (3,50%). Com 60g de pó de açaí pode-se recompor um litro de "vinho" ou suco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, (Washington, EUA). Fruits and fruit products. In: OFFICIAL methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 20. ed. Washington, D.C., 1975. cap. 22, p.391-414.
- 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).
- BARBOSA, W.C.; NAZARÉ, R.F.R. de; HASHIMOTO, K. **Estudo bromatológico e tecnológico da graviola e do taperebá**. Belém: Embrapa-CPATU, 1981. 16p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 32).
- CALZAVARA, B.B.G. **Fruteiras: abieiro, abricozeiro, bacurizeiro, biribazeiro, cupuaçuzeiro**. Belém: IPEAN, 1970. 42p. (IPEAN. Culturas da Amazônia. v.1, n.2).
- CALZAVARA, B.B.G. **As possibilidades do açaizeiro na estuário amazônico**. Belém: FCAP, 1972. 103p. (FCAP. Boletim, 5).
- CALZAVARA, B.B.G.; MÜLLER, C.H.; KAWAGE, O. de N. da C. **Fruticultura Tropical: o cupuaçuzeiro – cultivo, beneficiamento e utilização do fruto**. Belém: Embrapa-CPATU, 1984. 101p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 32).
- CALZAVARA, B.B.G.; MÜLLER, C.H. **Fruticultura Tropical: a gravioleira (*Anona muricata* L.)**. Belém: Embrapa-CPATU, 1987. 36p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 47).
- CAMPOS, F.A.M.; PECHNICK, E.; SIQUEIRA, R. de. **Valor nutritivo de frutas brasileiras. Trabalhos e Pesquisas**. Rio de Janeiro, 1951. v.4, p.61-171.

- CARVALHO, J.R. de C.; ROCHA FILHO, G.N. DA; SERRUYA, H. Análise dos óleos dos três frutos comestíveis da região amazônica - cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Spreng Shum, Sterculiaceae); mari (*Paraqueiba paraensis* Icacinaceae) e uxi (*Endopleura uxi*, Umiricaceae). In: ENCONTRO DE PROFIS. DA QUÍMICA DA AMAZÔNIA. 1, 1980, Belém; 2, 1981. São Luiz. **Anais**. Belém: CFQ, 1981. p.187-196.
- CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia I**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeld, 1972. (Museu Paraense Emílio Goeld. Publicações Avulsas, 17).
- CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia II**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. 1974. (Museu Paraense Emílio Goeld. Publicações Avulsas, 27). p.61-62.
- CHAVES, J.M.; PECHNICK, E. O açaí um dos alimentos básicos da Amazônia. **Anais da Associação de Química do Brasil**. v.4, n.3, p.169-72, 1945.
- CORRÊA, M.P. **Dicionário das Plantas Úteis do Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. Serviço de Informação Agrícola, 1952. v.3, p.486-488.
- COSTA, D. **Presença de vitamina A no açaí**. Rio de Janeiro: SAPS, 1959.
- COSTA, D.; MOTA, S.; CARVALHO, M.C. **Sobre o valor nutritivo do doce de cupuaçu**. Rio de Janeiro: SAPS, 1960. 6p.(Coleção Estudo e Pesquisa Alimentar, 14).
- COUTINHO, R.B.S. Industrialização das sementes de cupuaçu (*Theobroma bicolor*. Humboldt). **Revista de Farmácia e Bioquímica da Amazônia**, v.11, n.4. p.283-286, 1969.
- CRAMER, E.R.; CARVALHO, M.C.; SALGADO, D.V. **Valor vitamínico de alimento brasileiro**. Rio de Janeiro: SAPS, 1954.

- CRAMER, E.R.; SALGADO, D.V.; WAISSMAN, A.; FONSECA, H. de P. **Estudo sobre o teor ascórbico do suco de açaí**. 2 ed. Rio de Janeiro: SAPS, 1960. 13p.
- GOMES, R.P. **Fruticultura brasileira**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1975, 135p.
- GUIMARÃES, M.C.F.; MELO, C.F.M. de. **Relatório da Seção de Química e Tecnologia do IPEAN**. Belém, 1972.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ, (São Paulo, SP). **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 2. ed. São Paulo, 1976.
- MELO, C.F.M. de, BARBOSA, W.C.; ALVES, S. de M. **Obtenção de açaí desidratado**. Belém: Embrapa-CPATU, 1988. 13p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 92).
- MOTA, S. Pesquisas sobre o valor alimentar do açaí. **Anais da Associação Química do Brasil**. v.5, n.2, p.35-38, 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; BARBOSA, W.C.; VIÉGAS, R.M.F. **Processamento das sementes de cupuaçu para a obtenção de cupulate**. Belém: Embrapa-CPATU, 1990. 38p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 108).
- PAULA, R.D. de G. Estudo químico do mesocarpo do bacuri. **Anais da Associação Química do Brasil**. Rio de Janeiro, 1945. v.4, n.3, p.173-176.
- RODRIGUES, A. de P. O valor alimentar dos produtos vegetais brasileiros. **Arquivo Brasileiro Nutrição**, Rio de Janeiro-RJ, v.4, n.1, p.6-31, 1947.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48
Cep 66017-970 - Belém - PA.
Fone: (91) 276-6333 - Fax (91) 276-9845
<http://www.embrapa.com.br>*