

PROCESSAMENTO DAS SEMENTES DE CUPUAÇU PARA A OBTENÇÃO DE CUPULATE



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária – MARA
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido – CPATU
Belém, PA

PROCESSAMENTO DAS SEMENTES DE CUPUAÇU PARA A OBTENÇÃO DE CUPULATE

Raimunda Fátima Ribeiro de Nazaré

Wilson Carvalho Barbosa

Rosemary Moraes Ferreira Viégas



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA

Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária – MARA

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido – CPATU

Belém, PA

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à
EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n

Telefones: (091) 226-6622, 226-6612

Telex: (091) 1210

Caixa Postal, 48

66240 Belém, PA

Tiragem: 500 exemplares

Comitê de Publicações:

Joaquim Ivanir Gomes (Presidente)

Dilson Augusto Capucho Frazão

Ernesto Maués da Serra Freire

Francisco José Câmara Figueirêdo

Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho

Milton Guilherme da Costa Mota

Permínio Pascoal Costa Filho (Vice-Presidente)

Walmir Salles Couto

Área de Publicações:

Célio Francisco Marques de Melo - Coordenador

Célia Maria Lopes Pereira - Normalização

Ruth de Fátima Rendeiro Palheta - Revisão gramatical

Bartira Franco Aires - Datilografia

Nazaré, Raimunda Fátima Ribeiro de

Processamento das sementes de cupuaçu para a obtenção de cupula
te por Raimunda Fátima Ribeiro de Nazaré, Wilson Carvalho Barbosa
e Rosemary Moraes Ferreira Viégas. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1990.

38p. il. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 108).

1. Cupuaçu - Tecnologia. 2. Cupuaçu - Semente - Processamento.
I. Barbosa, Wilson Carvalho. II. Viégas, Rosemary Moraes Ferreira.
III. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido,
Belém, PA. IV. Título. V. Série.

CDD: 664.80465

S U M Á R I O

INTRODUÇÃO	6
MATERIAL E MÉTODOS	7
Preparo das sementes de cupuaçu	8
Determinações físico-químicas durante a fermentação das sementes	8
Preparo do cupulate em pó	9
Preparo do cupulate em tabletes	9
Análise sensorial dos produtos	9
Análise estatística dos resultados do teste sensorial	10
RESULTADOS	10
Preparo das sementes de cupuaçu para obter cupulate	10
Parâmetros físico-químicos das sementes de cupuaçu durante a fermentação	12
Preparo do cupulate em pó	12
Formulação do cupulate em tabletes	12
Rendimentos de cupulate em relação a matéria-prima	12
Análise sensorial dos produtos	25
Análise estatística dos resultados do teste sensorial	25
Custos de ingredientes para a produção de cupulate e chocolate em tabletes	25
DISCUSSÃO	29
CONCLUSÕES	33
ANEXOS	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

PROCESSAMENTO DAS SEMENTES DE CUPUAÇU
PARA A OBTENÇÃO DE CUPULATE

Raimunda Fátima Ribeiro de Nazaré¹
Wilson Carvalho Barbosa²
Rosemary Moraes Ferreira Viégas³

RESUMO: Procederam-se estudos com as sementes de cupuaçu, com a finalidade de se desenvolver o 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 ao desenvolvimento de compostos aromáticos característicos do "flavor" de chocolate; secagem; torração; descascamento; prensagem para a extração da manteiga de cupuaçu e a formulação dos cupulates em tabletes branco, meio amargo e com leite. Observou-se que uma tonelada de sementes frescas de cupuaçu fornece, após fermentação, secagem, torração e descascamento, 299 a 321 kg 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 respectivamente, 74,8%; 81,3% e 90,9% de cupulates em tabletes branco, meio amargo e com leite. Os produtos apresentaram características organoléticas idênticas às do chocolate, não tendo sido observada nenhuma distinção por parte dos degustadores, entre o cupulate e o chocolate adquirido no comércio local.

¹ Farm. Bioq. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66001. Belém, PA.

² Quím. Ind. M.Sc. EMBRAPA-CPATU

³ Eng. Agr. EMBRAPA-CPATU.

Termos para indexação: Cupuaçu, Theobroma grandiflorum, sementes, processamento, fermentação, cupulate.

CUPUAÇU SEEDS PROCESSING TO GET CUPULATE

ABSTRACT: This paper reports the use of "cupuaçu" seeds (Theobroma grandiflorum) in the production of a powder and tablet with organoleptic and nutritional characteristics similar to chocolate. Seeds were fermented in order to obtain aromatic compounds with chocolate flavor. Seeds were also dried, roasted, shelled and pressed for the extraction of "cupuaçu" butter and the formation of white "cupulate" tablets, semi-sweet and white milk. It was found that one ton of "cupuaçu" seeds provided about 300 kg of "cupuaçu" nibs composed of 55% powder "cupulate" and 45% "cupuaçu" butter. The yield rates of each product made from the roasted seeds were respectively 74.8%, 81.3% and 90.9% for the white, semi-sweet and milk forms of cupulate. A liquor, butter and powder produced from the fermented material exhibited organoleptic characteristics similar to chocolate.

Index terms: Cupuaçu, Theobroma grandiflorum, seeds, processing, fermentation, cupulate.

INTRODUÇÃO

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), licor (Calzavara 1984) etc. Este consumo significa a utilização de cerca de 35% da fruta.

Os 65% restantes são compostos de 45% de casca e 20% de sementes, os quais constituem um resíduo descartado.

Os 20% de sementes representam um material com excelentes características nutritivas levando-se em conta a composição química da manteiga contida nas mesmas, comparada a de sementes de cacau (Carvalho et al. 1981; Coutinho (1969).

Com relação à utilização das sementes de cupuaçu, Calzavara (1972) menciona a possibilidade de obtenção do chocolate branco, considerado de ótima qualidade.

A produção de cupuaçu na região amazônica já não se limita ao extrativismo, sendo crescente o investimento em cultivos racionais. Embora não se disponha de dados estatísticos de produção, sabe-se, entretanto, que em 1989 registrou-se a maior safra de cupuaçu de todos os tempos.

Este trabalho teve como objetivo principal, o desenvolvimento de um processo tecnológico capaz de transformar as sementes de cupuaçu, um resíduo descartado, em produto nobre, de grande aceitação e alto valor nutritivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado na pesquisa, constituído por sementes de cupuaçu provenientes da industrialização da fruta, ou seja, um resíduo até então descartado pelos processadores de polpa da mesma.

As sementes de cupuaçu são quase circulares, achatadas, têm em média 2,6 cm de comprimento por 2,3 cm de largura e 0,9 cm de espessura. Representam cerca de 20% da fruta, são em número médio de 45 a 50 em cada fruta e pesam cerca de quatro gramas (Barbosa et al. 1978).

Preparo das sementes de cupuaçu

As sementes de cupuaçu provenientes do despolpamento da fruta, sem incorporação de água, são postas para fermentar no mesmo dia em que se processa a separação da polpa. O material deve ser colocado em caixas de madeira com capacidade para 80 kg.

Após 24 horas, à temperatura ambiente e ao abrigo da chuva, adiciona-se ao material uma solução de açúcar a 30%, na proporção de 1% de solução em relação ao peso do material. Recomenda-se que esta solução esteja numa temperatura de aproximadamente 38°C. Transcorridas 48 h do início da fermentação, mistura-se ao material nova solução de açúcar na mesma concentração, proporção e temperatura da primeira. Devem ser feitos revolvimentos das sementes nas caixas, duas vezes ao dia. A fermentação termina entre o quinto e o sétimo dia. Concluída a fermentação, as sementes lavadas, secas ao sol, torradas em estufa a 150°C e descascadas, constituem a matéria-prima para o preparo do cupulate.

Determinações físico-químicas durante a fermentação das sementes

O acompanhamento físico-químico do processo fermentativo das sementes foi feito diariamente pelas determinações de temperatura, acidez, °Brix e pH do material (Association... 1975).

As tomadas de temperatura das sementes durante a fermentação foram feitas duas vezes ao dia, utilizando-se termômetro com escala até 100°C.

Para determinar a acidez do material, retirou-se a cada dosagem, dez sementes em fermentação sendo estas agitadas em 100 ml de água destilada. Utilizando-se 10 ml deste extrato, processou-se a titulação com uma solução

de NaOH 0,1N. A acidez expressa em ml de NaOH 0,1N.

As determinações do ^oBrix e do pH foram feitas diretamente no extrato de sementes mencionado. O ^oBrix de terminado utilizando-se refratômetro de campo ATAGO e o pH em potenciômetro modelo pH 1 METRONIC.

Preparo do cupulate em pó

Depois da torração e descascamento das sementes, procede-se a prensagem para se fazer um desengorduramento parcial. A torta proveniente desta prensagem é moída e adicionados ao pó 10% de açúcar comum em relação ao seu peso final. O produto resultante foi denominado "cupulate em pó".

Preparo do cupulate em tabletes

Uma parte das amêndoas deve ser prensada para se extrair a manteiga de cupuaçu, a qual será posteriormente utilizada na formulação das massas para o preparo dos tabletes. A outra parte foi utilizada diretamente na composição de cada tipo de tabletes de cupulate (meio amargo e com leite). O cupulate branco é preparado com manteiga de cupuaçu, açúcar e leite em pó. Todos os ingredientes das formulações de cada tipo do produto devem ser misturados, moídos e refinados até atingirem a textura característica de chocolate. Em seguida, colocados nas formas para a moldagem na forma de tabletes, resfriados até 10^oC, deixados à temperatura ambiente, retirados das formas e embalados.

Análise sensorial dos produtos

A análise sensorial do cupulate em tabletes meio amargo, branco e com leite, bem como dos mesmos tipos de chocolate, foi executada por oito degustadores seleciona

dos ao acaso, com faixa etária variando entre 25 e 45 anos, os quais desempenham diferentes atividades profissionais no Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU. A degustação dos produtos, feita durante três dias seguidos, ocorreu sempre entre 9:30 - 10:00 h, para minimizar alguns fatores interferentes em testes subjetivos, tais como: fumo, calor, fome etc. Evitou-se no teste sensorial a utilização de pessoas que "não gostam" e de pessoas que "gostam muito" de chocolate, a fim de se eliminar tendências extremistas de preferência. Os degustadores componentes do painel receberam diariamente amostras dos dois produtos (chocolate e cupulate) nos três tipos citados, numerados, evidentemente desconhecendo a identidade da amostra a ser degustada. Cada degustador recebeu junto com os produtos, uma ficha de avaliação para cada amostra, na qual indicou com um x , o julgamento mais próximo de sua preferência. As variáveis avaliadas em todos os tipos de produtos foram: cor, odor, consistência, textura e sabor.

Análise estatística dos resultados do teste sensorial

Os dados obtidos nas fichas fornecidas aos degustadores foram tabulados e submetidos à análise de variância, utilizando-se o modelo inteiramente casualizado. Esta análise teve o objetivo de detectar possíveis diferenças para cada uma das variáveis entre os dias de teste, produtos, tipos e interações. Os degustadores considerados como repetição. As comparações de médias foram feitas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS

Preparo das sementes de cupuaçu para obter cupulate

O melhor processo de tratamento das sementes de cupuaçu com vistas ao preparo de cupulate em pó e em tabletes, é apresentado na Fig. 1.

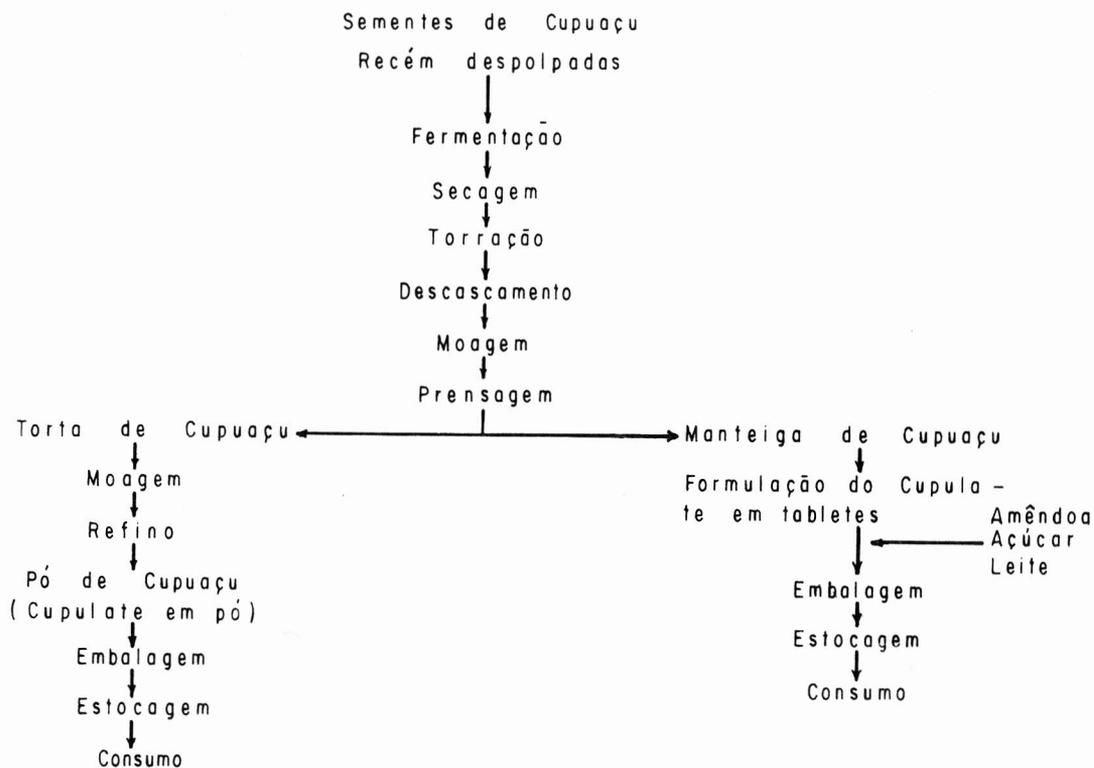


FIG. 1- Fluxograma das etapas de preparo das sementes frescas de cupuaçu para a obtenção de cupulate em pó e em tabletes.

Parâmetros físico-químicos das sementes de cupuaçu durante a fermentação

Durante o processo fermentativo das sementes de cupuaçu tomou-se como indicadores do comportamento desse processo, os parâmetros: temperatura, acidez, °Brix e pH, cujos resultados são apresentados na Tabela 1 e podem ser melhor evidenciados nas Figs. 2, 3, 4 e 5, apresentados a seguir:

Preparo do cupulate em pó

A Fig. 6 apresenta o fluxograma definitivo para o preparo do cupulate em pó, com as perdas apresentadas em cada etapa do processo.

Formulação do cupulate em tabletes

A Tabela 2 apresenta os valores percentuais dos componentes da formulação do cupulate em tabletes dos tipos meio amargo, com leite e branco.

Sabe-se que a indústria chocolateira, assim como a quase totalidade das indústrias de qualquer produto, desenvolve processos e formulações próprios de cada fabricante. Os autores desta pesquisa estabeleceram, com base na bibliografia (Nestlé 19..a; Nestlé 19..b), as formulações para os chocolates meio amargo, com leite branco, os quais foram processados e utilizados na análise sensorial, visando à comparação com os mesmos tipos de cupulate. Na Tabela 3, a seguir, são mostrados os percentuais dos ingredientes utilizados no preparo dos chocolates mencionados.

Rendimentos de cupulate em relação à matéria-prima

As Figs. 7, 8 e 9 apresentam o esquema de tratamento de uma tonelada de sementes frescas de cupuaçu, com seus respectivos rendimentos em cupulate dos três tipos. A Tabela 4 apresenta um resumo desses rendimentos por produto.

TABELA 1- Avaliações de temperatura, acidez, °Brix e pH das sementes de cupuaçu durante a fermentação, em caixas com três quantidades diferentes.

Tempo	Δ				○				□			
	Caixa nº 1 = 60 kg sementes				Caixa nº 2 = 53 kg sementes				Caixa nº 3 = 35 kg sementes			
Dia	T °C	Acidez ml NaOH 0,1N	°Bx	pH	T °C	Acidez ml NaOH 0,1N	°Bx	pH	T °C	Acidez ml NaOH 0,1N	°Bx	pH
1º	33	2,37	1,00	4,10	-	2,62	1,30	3,56	-	2,65	2,0	4,00
2º	47	2,30	0,50	4,05	47	1,90	1,00	4,20	44	1,85	1,0	4,20
3º	50	1,00	0,50	4,15	44	2,30	0,25	4,10	46	1,80	0,50	4,25
4º	48	0,62	0,50	4,93	45	0,30	0,25	5,95	47	0,70	0,25	5,50
5º	42	0,10	0,50	5,95	45	0,32	0,70	5,20	45	0,30	1,00	5,85
6º	35	0,50	0,50	7,40	35	0,50	0,50	7,30	44	0,50	0,50	7,75
7º	35	0,50	0,50	7,30	35	-	-	-	32	0,50	0,50	7,90

T = Temperatura em graus centígrafos

°Bx = Grau Brix

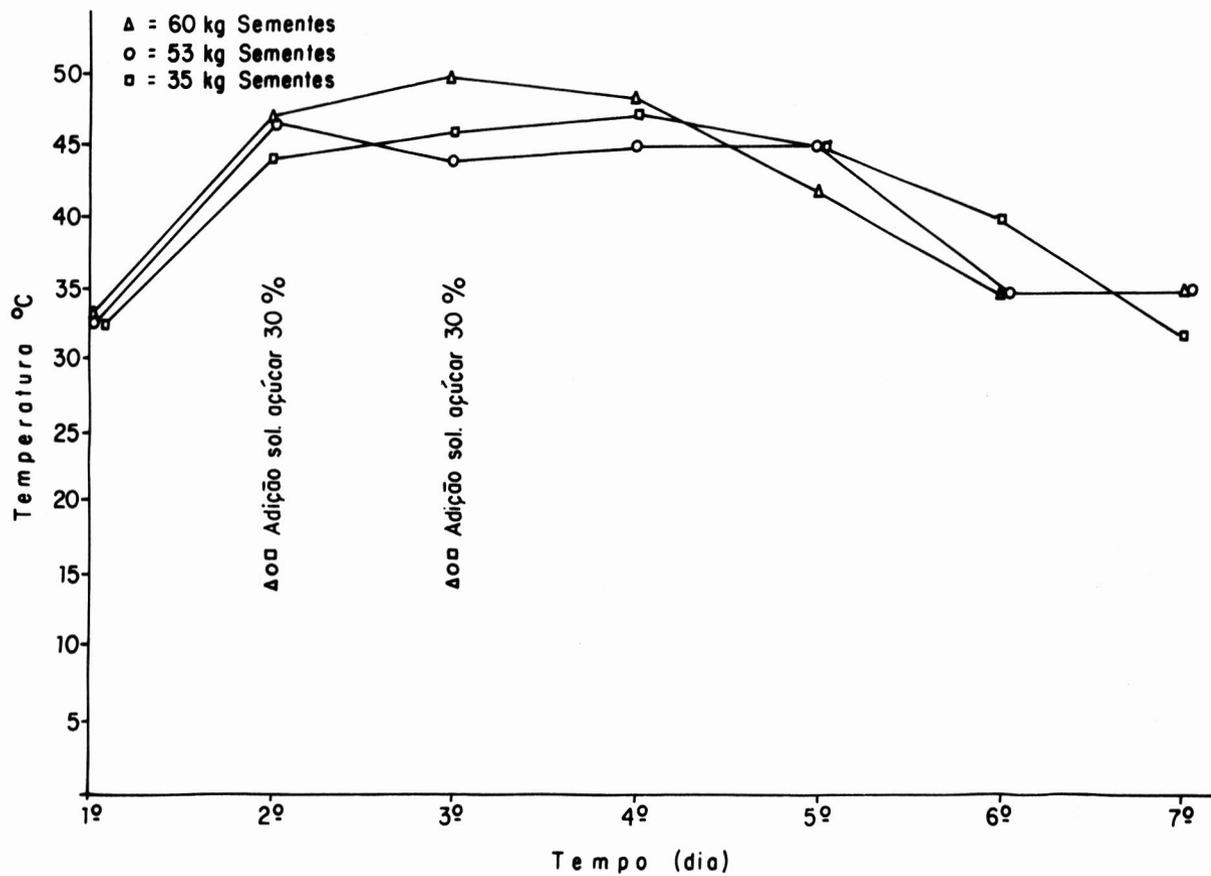


FIG. 2- Comportamento térmico do processo fermentativo de sementes de cupuaçu.

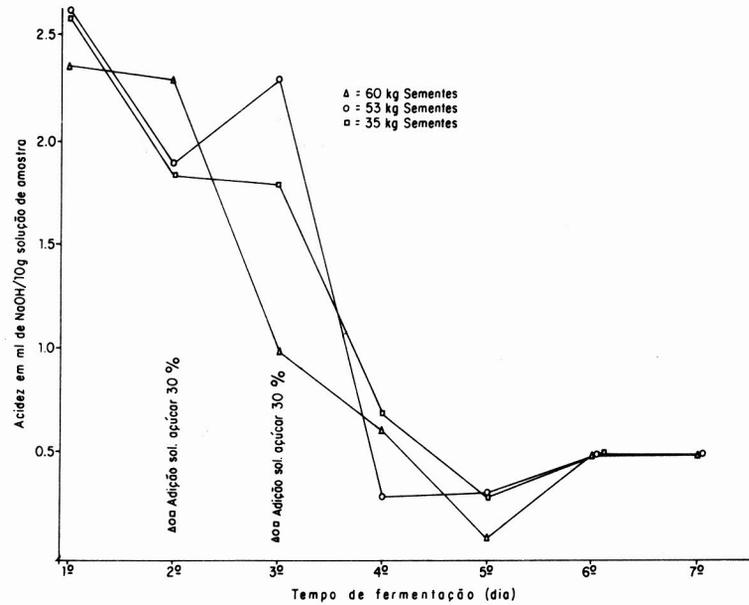


FIG. 3- Comportamento da acidez da solução de amostra durante o processo fermentativo das sementes de cupuaçu.

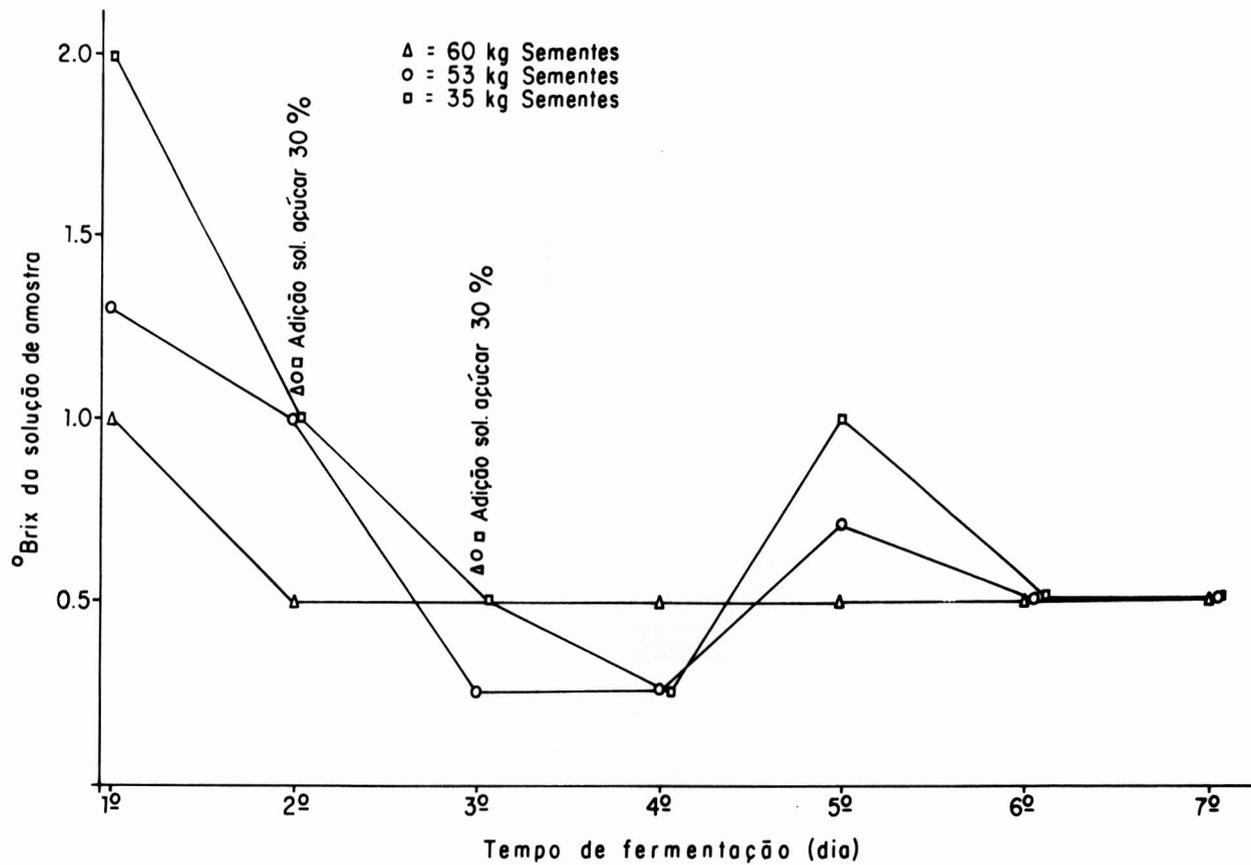


FIG. 4- Comportamento do Brix da solução de amostra durante o processo fermentativo de sementes de cupuacu.

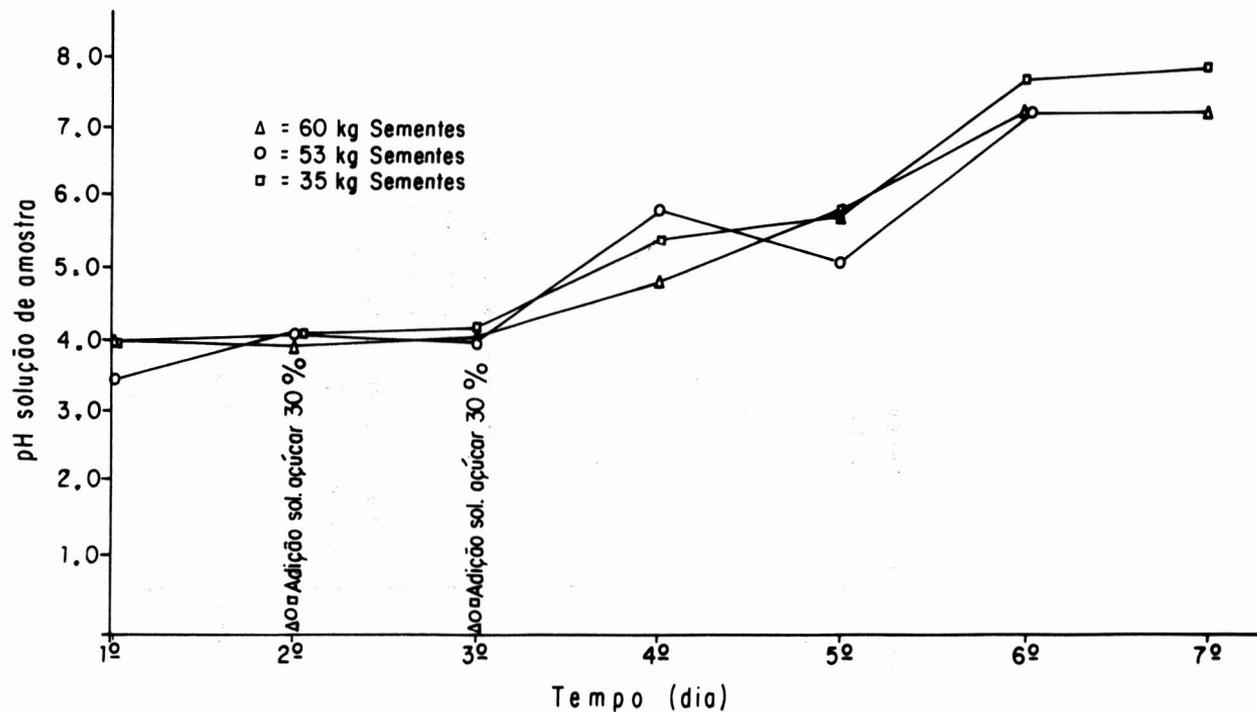


FIG. 5- Comportamento do pH da solução de amostra durante o processo fermentativo de sementes de cupuaçu.

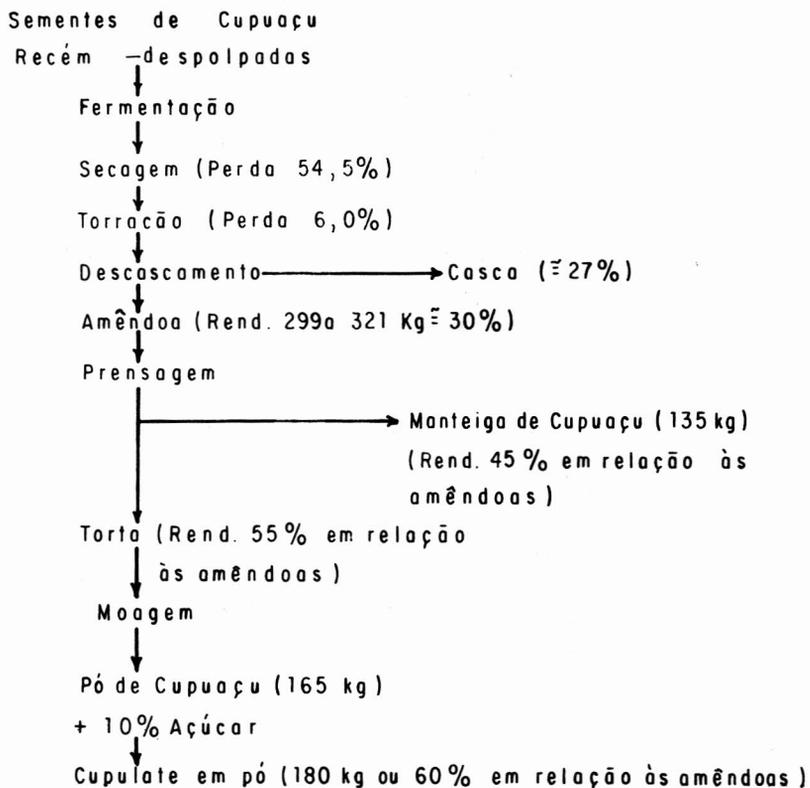


FIG. 6- Fluxograma de processamento do cupulate em pó com as perdas de cada etapa e o rendimento final.

TABELA 2- Composição centesimal dos ingredientes de cupulate em tabletes meio amargo, com leite e branco.

Ingredientes (%)	Tipo de produto		
	Meio amargo	Com 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

TABELA 3- Composição centesimal dos ingredientes de chocolate em tabletes meio amargo, com leite e branco.

Ingredientes (%)	Tipo de produto		
	Meio amargo	Com leite	Branco
Amêndoas de cacau	50	14	-
Açúcar refinado	42	58	45
Manteiga de cacau	8	14	35
Leite em pó instantâneo	-	14	20
Total	100	100	100

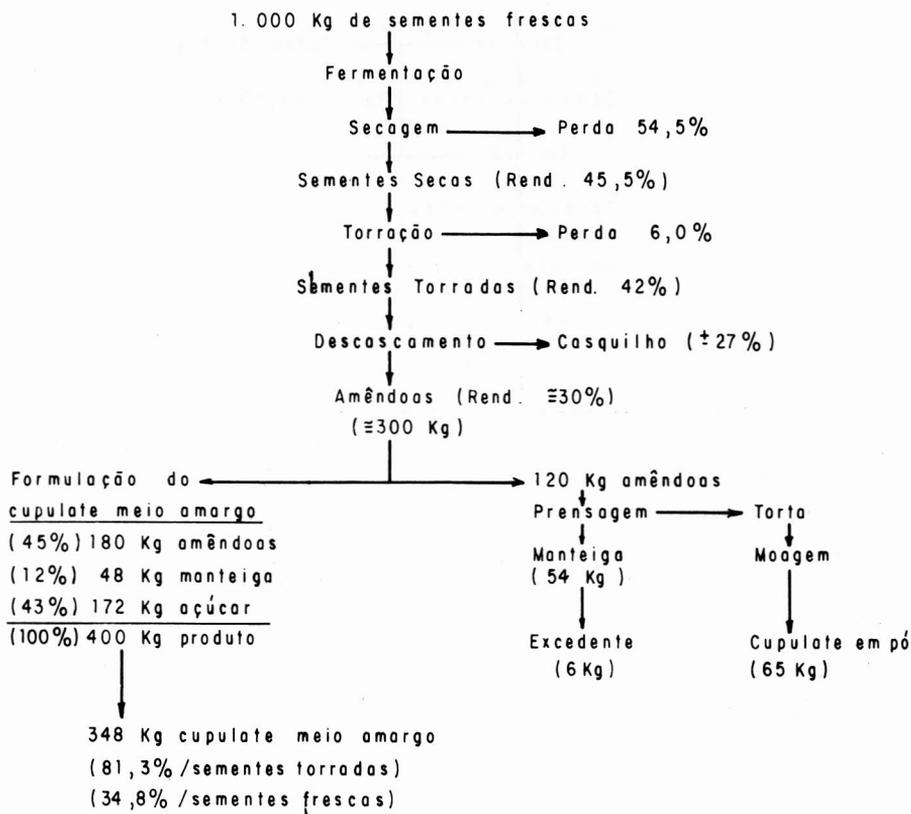


FIG. 7- Esquema de tratamento de 1 t de sementes frescas de cupuagu e os rendimentos em cupulate meio amargo e cupulate em pó.

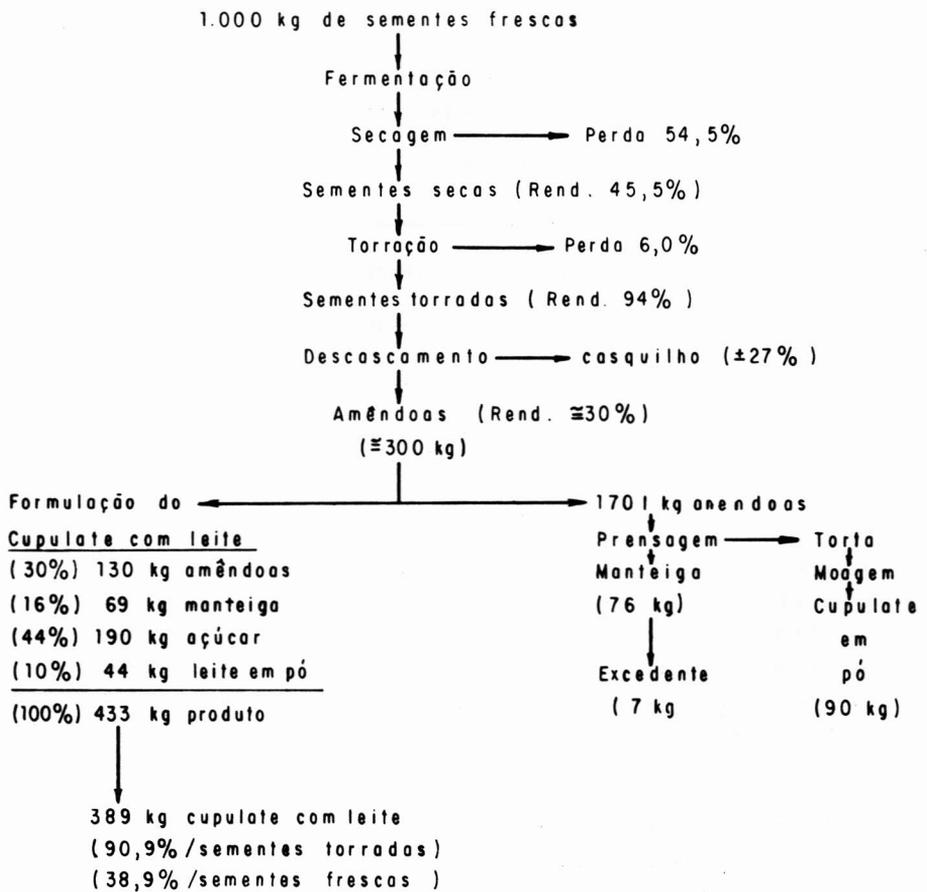


FIG. 8- Esquema de tratamento de 1 t de sementes frescas de cupuaçu e os rendimentos em cupulate com leite e cupulate em pó.

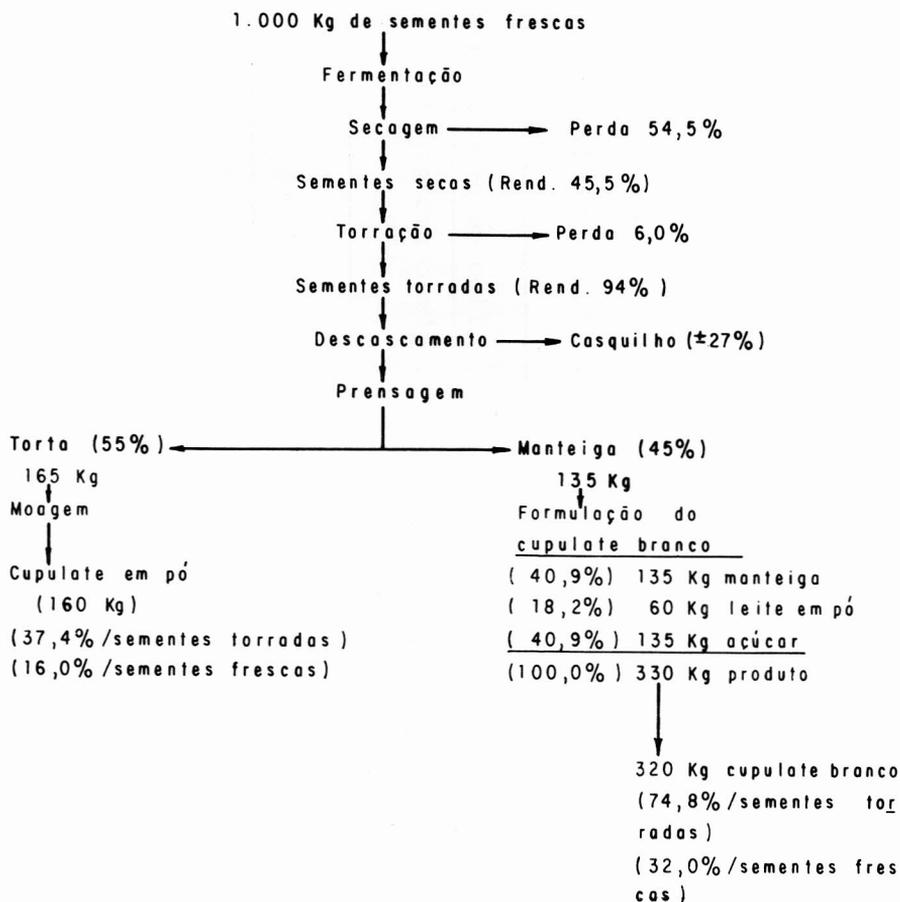


FIG. 9- Esquema de tratamento de 1 t de sementes frescas de cupuaçu e os rendimentos em cupulate branco e cupulate em pó.

TABELA 4- Resumo dos rendimentos por produto, obtidos de 1 tonelada de sementes frescas de cupuaçu, no processamento de cupulate em tabletes meio amargo, com leite e branco e o conseqüente resíduo de produto em pó.

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

Análise sensorial dos produtos

A contagem total de pontos e a média geral obtidas das notas atribuídas pelos oito degustadores durante os três dias, para cada tipo de produto, são apresentadas na Tabela 5.

Análise estatística dos resultados do teste sensorial

Na Tabela 6 estão condensados os resultados da análise de variância a que foram submetidas as variáveis cor, odor, consistência, textura, sabor e nota geral (considerando a média aritmética das notas dadas para cada uma das variáveis já citadas).

Na Tabela 7 são demonstradas as comparações de médias apresentadas pelos produtos para as variáveis cor, odor, consistência, textura, sabor e nota geral.

Na Tabela 8 são demonstradas as comparações de médias apresentadas pelos tipos de produto para as variáveis cor, odor, consistência, textura, sabor e nota geral.

Para efeito ilustrativo é apresentada, no Anexo 1, a ficha utilizada pelos degustadores para expressar suas preferências em relação a cada tipo de produto de cupulate e chocolate. A escala dos valores atribuídos a cada parâmetro avaliado pelo painel de degustadores é apresentada no Anexo 2.

Custos de ingredientes para a produção de cupulate e chocolate em tabletes

Apenas uma reflexão superficial é apresentada no que diz respeito aos custos dos produtos de sementes de cupuaçu, uma vez que esta matéria-prima ainda não tem preço estabelecido, competindo no mercado. Foi considera

TABELA 5- Resultados obtidos no teste de preferência ao consumo de cupulate e chocolate, submetidos à apreciação por oito degustadores com três repetições.

Tipo de produto (Tabletes)	Total de pontos Obtidos de 24 notas		Média geral Total de pontos/24 notas	
	Amêndoas de cupuaçu	Amêndoas de cacau	Amêndoas de cupuaçu	Amêndoas de cacau
	Meio amargo	298	289	12,4
Com leite	271	257	11,3	10,7
Branco	285	279	11,9	11,6

26

Obs.: Oito provadores durante três dias 24 notas

Total mínimo de pontos para cada tipo de produto = 135

Total máximo de pontos para cada tipo de produto = 432

Média mínima para cada tipo de produto = 5,0

Média máxima para cada tipo de produto = 16,0

TABELA 6- Teste de significância para os valores de F relativos às variáveis cor, odor, consistência, textura, sabor, nota geral, seus respectivos coeficientes de variação e médias gerais dos dados de degustação de chocolate e cupulate.

Fontes de variação	GL	Valores do teste F					
		Variáveis					
		Cor	Odor	Consis- tência	Textura	Sabor	NG
Dias teste	2	0,1597ns	0,4534ns	0,6790ns	1,2388ns	2,8372ns	1,1697ns
Produto	1	0,4118ns	0,2551ns	0,0323ns	13,2921**	1,0217ns	1,1529ns
Tipo	2	1,2689ns	0,8785ns	4,0982*	25,7191**	2,5332ns	4,0165*
Dias teste x produto	2	0,9160ns	1,3603ns	0,0323ns	2,9691ns	0,9457ns	1,4696ns
Dias teste x tipo	4	0,6261ns	0,1559ns	2,0855ns	1,2978ns	0,6206ns	1,0671ns
Produto x tipo	2	0,7647ns	0,5951ns	0,8326ns	0,5506ns	0,5404ns	0,0048ns
Dias teste x produto x tipo	126	0,2479ns	0,8077ns	0,1778ns	1,0225ns	0,5024ns	0,8236ns
C.V.		40,52	30,33	41,97	27,42	26,38	20,58
Média geral		2,24	1,63	2,20	2,16	3,34	11,68

Obs.: ns = não significativo

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 7- Comparação entre as médias dos produtos para as variáveis cor, odor, consistência, textura, sabor e nota geral.

Produtos	Variáveis					
	Cor	Odor	Consistência	Textura	Sabor	Nota geral
Cacau	2,29a	1,61a	2,22a	1,98 b	3,36a	11,47a
Cupuaçu	2,19a	1,65a	2,19a	2,34a	3,51a	11,90a

Obs.: Médias seguidas pela mesma letra, não apresentam diferenças significativas pelo teste "Tukey" ao nível de 5% de probabilidade.

28

TABELA 8- Comparação entre as médias dos tipos testados para as variáveis cor, odor, consistência, textura, sabor e nota geral.

Tipos	Variáveis					
	Cor	Odor	Consistência	Textura	Sabor	Nota geral
Meio amargo	2,27a	1,70a	2,52a	2,27a	3,43a	12,31a
Branco	2,08a	1,58a	2,04 b	2,45a	3,64a	11,81ab
Com leite	2,37a	1,60a	2,06 b	1,66 b	3,22a	10,93 b

Obs.: Médias seguidas pela mesma letra, não apresentam diferenças significativas pelo teste "Tukey" ao nível de 5% de probabilidade.

do para efeito de custo de semente de cupuaçu, aq exercido pelos vendedores de polpa congelada, os quais efetuam o despulpamento manual da fruta, utilizando mão-de-obra familiar. Em maio de 1990, o quilo de sementes frescas de cupuaçu (recém-despulpadas pelo corte com auxílio de tesoura) era de Cr\$ 5,00. Considerando que há uma redução de cerca de 58% no peso deste material durante as etapas de preparo até se obter as sementes secas e torradas, este custo por quilo sobe para Cz\$ 11,90. No mesmo período, o preço do quilo da fava de cacau era de Cr\$ 22,00. Vale salientar que esta matéria-prima é comercializada pronta para ser usada na indústria de chocolate.

Com base nas formulações de cupulate e chocolate apresentadas nas Tabelas 2 e 3, pode-se calcular os custos de ingredientes para a produção de uma tonelada de cupulate e de chocolate, os quais são apresentados na Tabela 9.

DISCUSSÃO

O preparo das sementes de cupuaçu na obtenção de matéria-prima (amêndoas) para o processamento de cupulate, promove uma redução de cerca de 70% em peso, em relação à quantidade de sementes frescas, ou seja, partindo-se de uma tonelada de sementes, após todas as etapas do beneficiamento, têm-se aproximadamente 300 kg de amêndoas prontas para fornecer, pela prensagem, 45% de manteiga de cupuaçu e 55% de cupulate em pó (Fig. 1).

Durante o processo fermentativo das sementes ob servou-se pelos parâmetros medidos, o fácil controle que se pode ter sobre a fermentação destas sementes, pois a temperatura aumenta durante os quatro primeiros dias da fermentação e a queda gradativa desta temperatura indica o final do processo (Fig. 2). A elevação da temperatura se deve ao trabalho metabólico da flora microbiana pre

TABELA 9- Custos de ingredientes para a produção de uma tonelada de cupulate e de chocolate em tabletes meio amargo, com leite e branco (BTN maio/90 = Cr\$ 41,734).

Ingredientes para cupulate	Preço Cr\$/kg	Tipos		
		Meio amargo Cr\$/tonelada	Com leite Cr\$/tonelada	Branco Cr\$/tonelada
Amêndoa de cupuaçu	= 11,90	5.355	3.570	-
Açúcar refinado	= 38,00	16.340	16.720	15.542
Manteiga de cupuaçu	= 37,00*	4.440	5.920	15.133
Leite em pó instantâneo	= 300,00	-	30.000	54.600
Custo total (Cr\$)	-	26.135	56.210	85.275
Ingredientes p/chocolate	Cr\$/kg	Cr\$/tonelada	Cr\$/tonelada	Cr\$/tonelada
Amêndoa de cacau	= 22,00	11.000	3.080	-
Açúcar refinado	= 38,00	15.960	22.040	17.100
Manteiga de cacau	= 49,00*	3.920	6.860	17.150
Leite em pó instantâneo	= 300,00	-	42.000	60.000
Custo total (Cr\$)	-	30.880	73.980	94.250

Nota: Os preços são os praticados no comércio em maio de 1990.

* Calculados com base no preço do quilo de favas secas e torradas. Obtidas na própria fábrica por prensagem das favas, após o descascamento.

sente no meio, sobre os ácidos e os açúcares contidos no resíduo que envolve as sementes postas a fermentar, bem como aqueles contidos na própria semente.

Dado ao consumo dos ácidos e dos açúcares fermentescíveis do meio, pelas bactérias, foi verificado a diminuição da acidez inicialmente consumindo em torno de 2,5 ml de NaOH 0,1N e no final 0,5 ml da mesma solução (Fig. 3) e do °Brix (inicialmente 1 a 2 °Brix e no final 0,5 °Brix) (Fig. 4).

Foi também observada, como resposta óbvia ao processo desenvolvido, a elevação do pH (Fig. 5), num comportamento inverso ao da acidez.

A formulação do cupulate em tabletes varia de acordo com o tipo de produto. O cupulate meio amargo é constituído de amêndoas de cupuaçu, açúcar refinado e manteiga de cupuaçu; o cupulate ao leite é composto de amêndoas de cupuaçu, açúcar refinado, leite em pó instantâneo e manteiga de cupuaçu e o cupulate branco tem na sua formulação açúcar refinado, leite em pó instantâneo e a manteiga de cupuaçu, como podem ser verificados na Tabela 2.

No tocante aos rendimentos de produtos em relação à matéria-prima, pode-se observar que o maior rendimento apresentado foi em cupulate com leite, ou seja, cerca de 90% em relação as sementes torradas (Fig. 8). O rendimento em cupulate meio amargo mostrou-se intermediário com cerca de 81% em relação às sementes torradas (Fig. 7) e o mais baixo rendimento observado foi em cupulate branco, já que este tipo de produto não tem amêndoa na sua composição, razão pela qual é explicado o seu menor rendimento dentre os três tipos formulados, com aproximadamente 32% em relação às sementes frescas ou 74% em relação as sementes torradas (Fig. 9). Estes resultados, expressos em kg de cada produto, são resumidos na Tabela 4,

onde pode-se observar facilmente os rendimentos.

A Tabela 5 apresenta a soma total de pontos e a média geral obtida pelos três tipos de cupulate e chocolate. Na observação destes dados verifica-se que todas as amostras degustadas obtiveram um total de pontos acima de 70% do ponto máximo, enquanto que a média geral máxima (12,4) foi atribuída ao produto cupulate do tipo meio amargo dentre todos os tipos, tanto para os produtos de sementes de cupuaçu como para os de sementes de cacau, do mesmo modo que a média geral mais baixa (10,7) foi conferida ao produto chocolate do tipo com leite. Vale ressaltar que tanto na contagem total de pontos quanto na média geral, o produto cupulate apresentou os maiores valores para os três tipos, quando comparado com o produto chocolate, indicando uma ligeira preferência dos degustadores pelo produto de sementes de cupuaçu.

Pelos resultados da análise de variância apresentados na Tabela 6, verifica-se que houve diferença significativa no parâmetro textura para produto e tipo. Quanto aos produtos cacau e cupuaçu houve diferença significativa apenas para a variável textura, sendo considerada pelos degustadores como melhor textura os tabletes oriundos do produto cupuaçu (Tabela 7). No caso da análise dos tipos, apresentaram diferença significativa as variáveis consistência, textura e nota geral. O tipo meio amargo apresentou melhor consistência em relação ao branco e leite (Tabela 8). Ainda na mesma Tabela, verifica-se que quanto à textura, os tipos meio amargo e branco foram significativamente diferentes do tipo com leite. Quanto à nota geral, o mais aceito foi o meio amargo, embora estatisticamente não tenha apresentado diferença significativa do branco e este do tipo com leite.

Com base nos preços praticados em maio/90, apresentados na Tabela 9, é permitida a visualização do investimento em cruzeiros, necessário à aquisição de ingre

dientes para o preparo de uma tonelada de cupulate e chocolate em tabletes meio amargo, com leite e branco. Evidentemente não foram computadas as despesas operacionais de uma fábrica, bem como outros insumos normalmente embutidos nos custos de produção. Entretanto, percebe-se que dado ao fato da matéria-prima para cupulate (sementes de cupuaçu) possuir menor preço (Cr\$ 11,90) em comparação com o das favas de cacau (Cr\$ 22,00), o custo para este produto é mais baixo do que para o chocolate, de todos os três tipos formulados.

CONCLUSÕES

- 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;
- As amêndoas de cupuaçu, após as etapas de preparo, submetidas ao processo e formulação para cupulate, fornecem o produto em tabletes meio amargo, com leite e branco, organoleticamente semelhante àquele obtido a partir de amêndoas de cacau;
- Uma tonelada de sementes frescas de cupuaçu fornece cerca de 160 kg de cupulate em pó e 135 kg de manteiga de cupuaçu; ou 348 kg de cupulate meio amargo e 65 kg em pó; ou 389 kg de cupulate com leite e 90 kg em pó ou, finalmente, 320 kg de cupulate branco e 160 kg em pó;
- Em termos percentuais, uma tonelada de sementes frescas de cupuaçu fornece cerca de 18% de cupulate em pó mais 14% de manteiga de cupuaçu; ou 35% de cupulate em tabletes meio amargo; ou 38% de cupulate em tabletes com leite; ou, finalmente, 32% de cupulate em tablete branco;

- Os produtos em tabletes meio amargo, com leite e branco, preparados com sementes de cupuaçu, foram submetidos a teste sensorial, não apresentando diferenças significativas quando comparados com os dos mesmos tipos de produtos preparados com sementes 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 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, com leite e branco são, respectivamente, 16%; 24% e 10% mais baixos que os necessários à produção dos mesmos tipos de chocolate.

ANEXO 1

Na qualidade de consumidor, avalie o produto (**chocolate**) que você vai degustar, em três etapas a saber: chocolate em tabletes meio amargo; ao leite e branco. Indique sua preferência para cada um dos três tipos, marcando com um x, a alternativa que mais se aproxima do resultado de sua avaliação.

Chocolate em tabletes meio amargo

Amostra	Cor			Odor		Consistência		
	Clara	Escura	Característica	Estrecho	Característica	Mole	Dura	Normal
1								
2								

Amostra	Textura			Sabor				
	Grossa	Regular	Fina	Inaceitável	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
1								
2								

ANEXO 2

Notas atribuídas a cada característica dos parâmetros avaliados para o cupulate e o chocolate em tabletes dos tipos meio amargo, com leite e branco, utilizados no estudo comparativo dos dois produtos, durante o teste sensorial.

Cor:	Clara	= 1
	Escura	= 2
	Característica	= 3

Consistência:	Mole	= 1
	Dura	= 2
	Normal	= 3

Sabor:	Inaceitável	= 1
	Ruim	= 2
	Regular	= 3
	Bom	= 4
	Ótimo	= 5

Odor:	Estranho	= 2
	Característico	= 2

Textura:	Grossa	= 1
	Regular	= 2
	Fina	= 3

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, Washington, EUA. Fruits and fruit products. In: ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, Washington, EUA. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemist**. 20 ed. Washington, D.C., 1975. cap. 22, p.391-414.
- BARBOSA, W.C.; NAZARÉ, R.F.R. de; NAGATA, I. **Estudos tecnológico de frutas da Amazônia**. Belém: CPATU, 1978. 19p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado Técnico, 3).
- BORTOLOTTI, H. **Fábrica - piloto de chocolate descrição de processos**. Vila Velha, ES: Chocolate garoto S.A., 1981. 28p.
- CALZAVARA, B.B.G. **Fruteiras: abieiro, abriçozeiro, bacurizeiro, biribazeiro, cupuaçuzeiro**. Belém: IPEAN, 1972. 42p. (IPEAN. Culturas da Amazônia. v.1, n.2).
- CALZAVARA, B.B.G.; MULLER, C.H.; KAHWAGE, O. de N. da C. **Fruticultura tropical: o cupuaçuzeiro - cultivo, beneficiamento e utilização do fruto**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1984. 101p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 32).
- 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, Humiricaceae)**. In: ENCONTRO DE PROFISSIONAIS DA QUÍMICA DA AMAZÔNIA. **Amaís**. 1, 1980. Belém; 2, 1981. São Luiz. **Amaís**. Belém, CFQ, 1981. p.187-196.
- CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia II**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1974. (MPEG. Publicações Avulsas, 17).
- COSTA, D.; MOTTA, 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.

NESTLÉ, São Paulo, SP. *Do cacau ao chocolate*. São Paulo, [19..a]

NESTLÉ, São Paulo, SP. *O cacau e o chocolate*. São Paulo, [19..b]


FBB

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL

COLABORANDO COM A DIVULGAÇÃO DA PESQUISA AGROPECUÁRIA

