

ESTUDOS FÍSICOS E QUÍMICOS DOS FRUTOS: BACURI (*Platonia insignis*), CAPUAÇU (*Theobroma grandiflorum*) e MURUCI (*Byrsonima crassifolia*)

WILSON CARVALHO BARBOSA e RAIMUNDA FÁTIMA R. DE NAZARÉ, CPATU e IWAO NAGATA, Takasago Perfumery Co., Ltd.

RESUMO

Visando contribuir para o desenvolvimento da indústria de alimentos, mas especificamente da tecnologia de frutas, foram efetuados estudos bromatológico e tecnológico do bacuri (*Platonia insignis*); capuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e muruci (*Byrsonima crassifolia*). Essas frutas apresentaram ótimas características para obtenção de néctares e sucos. Para a conservação desses produtos foi usado o processo de esterilização pelo calor (pasteurização), sem emprego de aditivos químicos. Não ocorreram acentuadas alterações organolépticas no período de um ano após enlatados e mantidos à temperatura ambiente, em média 26°C a 28°C. Conclui-se que as três frutas pesquisadas apresentaram ótimos resultados sob o ponto de vista de conservação, sem a necessidade do emprego de substâncias químicas preservativas ou acidulantes, garantindo, assim, o êxito do trabalho global da tecnologia empregada. Isso porque o uso de aditivos químicos é considerado, no momento, um embargo à aceitação de bebidas não alcoólicas nos vários mercados consumidores externos.

INTRODUÇÃO

A extraordinária diversidade de frutas regionais compatibiliza-se, plenamente, com a elevada potencialidade em terras da Amazônia brasileira. Aliando-se a isso a atenção atualmente dada às frutas tropicais, face às suas elevadas propriedades nutritivas, tornam-se significativas as perspectivas de aproveitamento industrial.

Em que pese a carência de interesse pela industrialização, em consequência da exploração extrativista dessas frutas, a iniciativa de partir para uma fruticultura racionalizada, em termos de extensas plantações, é a alternativa que se impõe e aguarda realização. A segurança do empreendimento pode ser depreendida da grande aceitação dessas frutas pelo povo, especialmente o regional, convindo referir à franca possibilidade de

exportação internacional, o que contribuirá para o crescimento econômico da Região.

Acredita-se de indiscutível valor o estímulo à formação e manutenção de grandes áreas de plantação de fruteiras, dinamizando-se, assim, a industrialização e, conseqüentemente, contribuindo para a diversificação dos produtos exportáveis, tendo em vista a disponibilidade de matéria prima oriunda de culturas tecnicamente bem orientadas.

O estudo ora apresentado refere-se a três espécies regionais de maior demanda e aceitação popular, como sejam: bacuri, capuaçu e muruci.

MATERIAIS E MÉTODOS

O material recebido constitui-se de:

a) Frutas *in natura* - As frutas *in natura* foram submetidas ao seguinte processamento: seleção, pesagem, lavagem, despolpamento e homogeneização. As polpas assim obtidas sofreram análise bromatológica.

b) Polpas conservadas a -15°C ⁽¹⁾ - Adicionadas de água durante o processo de obtenção das mesmas e acondicionadas em sacos de polietileno, estas polpas foram submetidas a processo tecnológico, seguindo-se o fluxograma geral da linha de obtenção e processamento de sucos ou polpas de frutas a partir do ítem 07 do mesmo fluxograma (Fig. 1), sendo o material estocado destinado às análises bromatológicas periódicas, para avaliação do método utilizado.

Espécies estudadas:

a) Bacuri (*Platonia insignis*) - É uma baga grande, de forma ovóide ou quase circular, com diâmetro médio de 8cm e comprimento de 7cm. O peso varia de 100 a 500 gramas, sendo 70% de casca, 18% de semente e apenas 12% de polpa. O bacuri apresenta colado à semente duas a três formações de polpa mais espessas, com uma minúscula semente central, que no fruto maduro é popularmente chamado filho e que, segundo CAVALCANTE (4), são óvulos não fecundados onde apenas a polpa se desenvolveu, sendo esta a parte preferida do fruto.

(1) Gentileza de Gelar S/A Indústrias Alimentícias.

O bacurizeiro é tipicamente tropical, ocorre em matas de terra firme, atingindo em média 25m de altura. Segundo CAMPOS *et alii* (3), "o bacurizeiro é chamado pacurynha, ibocopary, i-bacury ou pacourt grande (no Maranhão) e pacuri ou ubacury em algumas áreas do Norte. É o bacuri guazu do Paraguai, Palooru da Guiana Inglesa e Pacuri da Guiana Francesa".

As sementes são grandes, medem de 5 a 6cm de comprimento, normalmente em número de 1 a 3 em cada fruto, raramente apresentam até 5. São envoltas por uma camada de polpa fina, branca, bem aderida a esta e, por isso, classificou-se como difícil a sua obtenção.

A casca amarelo-citrina tem 2 a 3 cm de espessura, textura rígida, contendo uma resina amarelo-esverdeada, pegajosa, que exuda escassamente em forma de gotas espessas, quando cortada. Exposta ao ar, essa resina torna-se sólida e escura em poucos minutos. PAULA (8) afirma, após estudos do pericarpo do bacuri, que "a resina extraída com éter de petróleo ou totuol, resulta em substância sólida, de cor vermelho-castanho, semelhante à resina "sangue de dragão", sendo, inclusive, do mesmo tipo desta, ou seja, uma resinotonol". Ela é solúvel no álcool, nos éteres etílico, sulfúrico e de petróleo, toluol, benzeno, etc.

Vale salientar que a casca é pouco aproveitada industrialmente, como decorrência da presença dessa resina. Assim, a sua separação seria de grande importância, já que a casca apresenta o mesmo sabor e odor da fruta, segundo afirma PAULA (8).

PAULA (8) ainda apresenta resultados de análise feita na casca do bacuri, onde destacam-se como de grande importância os 5,0% de pectina existente, podendo a mesma, após a separação da resina, ser usada, também, como fonte de pectina para fabricação de geléias.

O bacuri possui sabor e odor agradáveis, tem grande aceitação popular, é apreciado ao natural e ainda como sorvete, creme e refresco; pode fornecer compota, geléia, purê e cristalizados.

A safra do bacuri tem início em janeiro, prolongando-se até maio. É encontrado em maiores quantidades nos meses de fevereiro e março.

b) Capuaçu (*Theobroma grandiflorum*) - É também uma baga grande, de forma elíptica, com diâmetro e comprimento médios de 10 e 20cm, respectivamente, variando o seu peso de 500 a 2.500

gramas. As sementes são quase circulares, achatadas, têm em média 2,6cm de comprimento por 2,3cm de largura e 0,9cm de espessura, representam 16% da fruta e são em número médio de 45 a 50 em cada fruta. Apresentam-se superpostas em torno de um eixo central, vulgarmente chamado talo, longitudinalmente disposto em relação ao comprimento da fruta. Acham-se revestidas e firmemente aderidas por uma polpa amarelada, abundante, ácida, odor ativo, sabor muito agradável, classificando-se de difícil a sua obtenção. Segundo CALZAVARA (2), as sementes de cupuaçu podem ser utilizadas pela indústria que opera com o referido fruto, na obtenção do chocolate branco, considerado de ótima qualidade.

A casca é dura, lenhosa, cheiro pronunciado, cor marrom-escura e representa 42% do fruto. Por concussão da casca, alcança-se a polpa.

Acredita-se ser o cupuaçu a fruta regional amazônica de maior divulgação no território brasileiro. Trata-se de uma fruta grandemente aceita sob a forma de refresco, creme, doce em pasta e de corte. É economicamente interessante para a indústria.

c) Muruci (*Byrsonima crassifolia*) - É uma drupa pequena, arredondada ou alongada, tendo em média 1,5cm de diâmetro por 1,4 a 1,4cm de comprimento e peso aproximado de 1 grama. A polpa comestível é de cor amarelo-intensa e representa 64% da fruta.

A semente é de cor preta, enrugada, semelhante ao grão de pimenta-do-reino; é em número de uma em cada fruta e representa 25% desta. Por extração etérea, fornece um teor de 10% em óleo.

A casca é uma película amarelo-viva, representando 11% do fruto e possui um alto teor de óleo, em torno de 20%.

O murucizeiro é uma frutadeira arbustiva ou arbórea, habita os solos arenosos de terra firme. No Estado do Pará encontra-se nas zonas já caracterizadas por sua produção em grande escala, visando o abastecimento dos principais centros consumidores locais, como Belém e Santarém.

A fruta, quando madura, apresenta odor ativo, sendo a tarefa de obtenção de sua polpa considerada fácil. É apreciada ao natural, cristalizada e, ainda, sob as formas de polpa para refresco, sorvete, creme, doce, pudim, etc. No Nordeste, a polpa do muruci é preparada com leite e açúcar, formando uma emulsão

que os nordestinos chamam de cambica ou calambica.

A safra do muruci tem início em dezembro, estendendo-se até o mês de abril. Aparece no mercado consumidor, em maiores quantidades, durante os meses de janeiro e fevereiro. Possui grande valor comercial.

Obtenção das polpas:

Após o recebimento das frutas estas foram submetidas aos seguintes tratamentos, visando a obtenção da amostra para análises:

- Seleção;
- Pesagem dos frutos inteiros;
- Lavagem em água corrente;
- Descorticação e despolpamento;
- Homogeneização e
- Conservação da amostra para análise bromatológica.

A descorticação e o despolpamento foram efetuados manualmente, com auxílio de facas e colheres de aço inoxidável, por se tratar de pequenas quantidades.

A homegeneização foi feita usando liquidificador adaptado a um regulador de voltagem para controle da rotação.

Na conservação das amostras, utilizou-se geladeira com temperatura variando entre 8 e 10°C.

Processamento das polpas

As polpas, cedidas pela firma Gelar S/A Indústria Alimentícia, adicionadas de água durante a operação de despolpamento, apresentaram, quando do seu recebimento, os seguintes graus Brix: bacuri 8,0; cupuaçu 8,0 e muruci 4,4. As referidas polpas tiveram o seu processamento efetuado, após transformação em néctares, pela adição de água e açúcar, empregando-se o método de esterilização pelo calor a 90°C, durante trinta segundos (pasteurização), envasamento, repouso de dez minutos, seguido de resfriamento em tanque de água corrente. Não foram empregados aditivos.

Os néctares foram processados e envasados com um grau Brix teórico igual a 14, após a necessária dosagem com água e açúcar. Não houve necessidade da utilização de agentes acidulantes, uma vez que os pH dos néctares referidos situavam-se na faixa de 3,25 a 3,4. Os referidos produtos foram envasados em latas de 250ml, com revestimento interno em verniz, e estocados

sobre balcões, à temperatura ambiente, em média de 26°C a 28°C, para as análises bromatológicas periódicas. Estas análises foram executadas com um dia, uma semana, um mês, dois meses, três meses e após um ano do processamento dos néctares, com a finalidade de se observar o estado de conservação e o comportamento organoléptico, bem como a preservação dos seus constituintes nutritivos.

Análise bromatológica das frutas "in natura"

Na análise bromatológica das polpas *in natura*, os métodos utilizados foram os preconizados pelo Instituto Adolfo Lutz (Estado de São Paulo), e pela Associação Japonesa de Sucos "NIPPONKAJU" (Japão). Para estas análises utilizou-se a fruta *in natura*, a partir da qual foi obtida a polpa a ser analisada, sendo todos os resultados analíticos baseados em duas safras das frutas estudadas, com amostragem média de 20 cupuaçus, 50 bacurris e 5 quilos de muruci, por cada safra.

Efetuaram-se as seguintes determinações: dimensionamento da fruta (em cm); rendimento em polpa (g%); teor de casca e semente (g%); acidez em g% de ácido cítrico por titulometria, com NaOH 0,1 N fator conhecido; aminoácidos totais em mg% de nitrogênio pelo método de Formaldeído, pH 8; pH determinado com potenciômetro; Brix usando refratômetro de Abbé; vitamina C em mg% de ácido ascórbico, usando o método de Tilmans; pectina em g% de ácido pécico, determinado pelo método de extração pela água quente, seguida por precipitação alcoólica; açúcares redutores em g% de glicose, foi utilizado o método de Munson e Walker; resíduo mineral fixo, pela calcinação da amostra em mufla a 580°C; cálcio em g% de CaO, determinado pelo método complexométrico com EDTA-Na₂; fósforo em g% de P₂O₅, determinado pelo método colorimétrico, usando fotocolorímetro; extrato etéreo g%, efetuou-se a extração em aparelho tipo Goldfish, após a evaporação da água da amostra em banho-maria; sólidos totais g%, utilizou-se estufa a 105°C, após a evaporação da água em banho-maria e voláteis a 105°C, obtidos por diferença com o teor em sólidos totais.

Nas análises periódicas dos néctares, foram executadas as seguintes determinações: acidez em g% de ácido cítrico; aminoácidos em mg% de nitrogênio; Brix; pH, vitamina C em mg% de ácido ascórbico e polpa % a 3.000 rotações durante 10 minutos.



Fig. 1 - Linha de obtenção e processamento dos sucos e polpas.

RESULTADOS

Os resultados obtidos constam dos Quadros 1 a 6.

QUADRO 1. Composição centesimal em polpa, casca e semente

Fruta	Polpa	Casca	Semente
Bacuri	12,00	70,00	18,00
Capuaçu	40,00	42,00	18,00
Muruci	64,00	11,00	25,00

QUADRO 2. Caracteres e dimensionamento das frutas

Fruta	Nº de sementes/ fruta	Obtenção da polpa	Odor da fruta	Peso médio g	Diâmetro médio cm	Comprimento médio cm
Bacuri	1 a 5	++	+++	213,00	7,69	7,75
Capuaçu	45 a 50	++	+++	1.200,00	10,30	20,00
Muruci	1	+	+++	0,90	1,37	1,20

+ - Fácil

++ - Difícil

+++ - Bastante pronunciado

QUADRO 3. Análise bromatológica das frutas (Duas safras)

Determinações	Bacuri	Cupuaçu	Muruci
Acidez	1,60	2,15	2,45
Brix	16,40	10,80	4,80
pH	3,50	3,30	2,80
Aminoácidos (mg % N)	38,80	21,90	25,86
Vitamina C (mg%)	traços	23,12	7,27
Pectina (%)	0,12	0,39	0,02
Polpa (%) 3000rpm/10 min.	100,00	80,00	100,00
Resíduo Mineral Fixo (%)	0,40	0,67	0,52
Fósforo (% P_2O_5)	0,13	0,31	0,02
Cálcio (% CaO)	0,31	0,04	0,08
Extrato Etéreo (%)	0,60	0,53	4,75
Sólidos Totais (%)	19,30	11,00	21,50
Voláteis (%)	80,80	89,00	77,50
Açúcares Redutores (%)	3,98	3,03	4,89

QUADRO 4. Análise bromatológica do néctar de bacuri em função do tempo de armazenagem.

Tempo de Armazenagem	Determinações							
	Brix	pH	Acidez g% ác. citr.	Aminoácidos mg% N	Vitamina C mg% ác. asc.	Polpa ^z 3000 rpm/10 min.	Odor	Sabor
1 dia	13,6	3,25	0,10	4,86	Traços	12,0	Bom	Bom
1 semana	13,28	3,26	0,11	2,56	Traços	12,0	Bom	Bom
1 mês	13,12	3,26	0,11	2,56	Traços	12,0	Bom	Bom
2 meses	12,96	3,30	0,11	2,44	Traços	12,0	Bom	Bom
3 meses	12,64	3,25	0,12	2,46	Traços	12,0	Bom	Bom
13 meses	12,64	3,20	0,12	2,48	Traços	12,0	Bom	Bom

^z Polpa determinada a 3000 rpm/10 min.

QUADRO 5. Análise bromatológica do néctar de cupuaçu em função do tempo de armazenagem

Tempo de Armazenagem	Determinações							
	Brix	pH	Acidez g% ác. citr.	Aminoácidos mg% N	Vitamina C mg% ác. asc.	Polpa ^Z 3000 rpm/ 10 min.	Odor	Sabor
1 dia	12,64	3,40	0,28	4,90	3,44	16,0	Bom	Bom
1 semana	12,40	3,40	0,27	4,90	3,44	16,0	Bom	Bom
1 mês	12,96	3,30	0,26	4,81	3,44	16,0	Bom	Bom
2 meses	12,80	3,20	0,29	4,90	3,52	16,0	Bom	Bom
3 meses	12,80	3,30	0,29	4,88	3,44	16,0	Bom	Bom
15 meses	12,88	3,25	0,27	4,04	2,49	16,0	Bom	Bom

^Z Polpa determinada a 3000 rpm/10 min.

QUADRO 6. Análise bromatológica do néctar de muruci em função do tempo de armazenagem

Tempo de	Determinações							
	Brix	pH	Acidez g% ác. citr.	Aminoácidos mg% N	Vitamina C mg% ác. asc.	Polpa ^Z 3000 rpm/ 10 min.	Odor	Sabor
1 dia	13,6	3,30	0,3	6,63	2,72	24,0	Bom	Bom
1 semana	13,6	3,30	0,25	5,76	2,71	24,0	Bom	Bom
1 mês	13,52	3,25	0,24	4,86	2,62	24,0	Bom	Bom
2 meses	13,72	3,30	0,25	4,90	2,55	24,0	Bom	Bom
3 meses	13,52	3,25	0,25	4,88	2,36	24,00	Bom	Bom
14 meses	13,12	3,15	0,24	6,55	2,24	24,0	Bom	Bom

^Z Polpa determinada a 3000 rpm/10 min.

DISCUSSÃO

Análise bromatológica das frutas "in natura"

Os mesocarpos do bacuri, cupuaçu e muruci foram submetidos à análise bromatológica, levando-se em consideração algumas determinações de maior importância, visando aproveitamento industrial nas várias formas em que se poderá processá-los para comercialização.

Observando-se os Quadros 1, 2, e 3 verifica-se que as frutas estudadas apresentam-se constituídas de elementos nutritivos bastante pronunciados, excelentes características organolépticas, além do rendimento elevado, de polpa, fornecido pelo cupuaçu e muruci. Embora o rendimento e o teor de vitamina C do bacuri tenham sido baixos, isso não invalida, de forma alguma, sua aplicação industrial.

O estudo comparativo das três frutas demonstrou uma superioridade para o cupuaçu, face aos seus elevados teores de vitamina C, pectina e rendimento. Vale salientar que este maior teor de pectina indica que poderá ser utilizado com mais vantagem na fabricação de doces.

O muruci, apresentando teores consideráveis de gordura e glicose, torna-se boa fonte de energia para o organismo humano.

Análise bromatológica periódica dos nêctares

Os nêctares comportaram-se tecnologicamente de acordo com a expectativa, o mesmo ocorrendo com os seus constituintes nutritivos, conforme pode-se observar nos Quadros 4, 5 e 6. Os resultados são considerados muito bons.

Os nêctares apresentam, ainda, um comportamento organoléptico excelente, com uma restrição feita ao muruci que denotou, aos 14 meses após enlatado, uma intensificação do seu amarelado natural, adquirindo um tom castanho escuro, sem, entretanto, apresentar alterações de sabor e odor. Note-se que esta mudança de coloração poderá ser evitada conservando-se o muruci a baixa temperatura.

Os constituintes nutritivos, como era esperado, sofreram um pequeno decréscimo natural, gradativo, no transcurso do tempo de estocagem, como é o caso da vitamina C, por exemplo.

Sucos conservados à temperatura ambiente, após alguns meses do processamento e sem preservativos, produzem ácido lático, devido a degradação do ácido cítrico, substância comum nas

frutas cítricas. Assim, as oscilações dos teores de acidez são normais e eram esperadas.

O Brix manteve-se praticamente estável, uma vez que no bacuri e no muruci houve um decréscimo de 0,96 e 0,48 graus, respectivamente, entre as análises feitas um dia e um ano após o processamento, enquanto que para o cupuaçu, no mesmo intervalo de tempo, ocorreu um ligeiro acréscimo de 0,24 graus.

A oscilação verificada no pH pode ser considerada desprezível, uma vez que em todos os casos a máxima diferença encontrada foi de 0,2.

As demais determinações podem ser consideradas como excelentes, aprovando, dessa maneira, a tecnologia empregada.

CONCLUSÕES

Essas frutas apresentaram ótimas características para obtenção de néctares e sucos.

Não ocorreram acentuadas alterações organolépticas no período de um ano após enlatados e mantidos à temperatura ambiente, em média 26°C a 28°C, sem a necessidade do emprego de preservativos químicos.

SUMMARY

Seeking to contribute to the development of the food industry, more specifically, fruit technology, bromatologic and technology studies were performed on "bacuri" (*Platonia insignis*), "cupuaçu" (*Theobroma grandiflorum*) and "muruci" (*Byrsonima crassifolia*). The fruits presented excellent characteristics for the attainment of nectars and juices. The preservation of these products was made by the heat sterilization process (pasteurization), without the employment of any chemical additives. No outstanding organoleptic changes took place in a one year period after canning and being kept at an average room temperature of 26°C to 28°C.

LITERATURA CITADA

1. CALZAVARA, Batista Benito Gabriel. *Fruteiras: abacaxizeiro, cajueiro, goiabeira, maracujazeiro, murucizeiro*. Belém, IPEAN, 1970. 42p. (Culturas da Amazônia, 1).
2. _____. *Fruteiras: abieiro, abricoeiro, bacurizeiro,*

biribazeiro, cupuaçuzeiro. Belém, IPEAN, 1970. 42 p.
(Culturas da Amazônia, 1, nº 2).

3. CAMPOS, F.A.M.; PECHNIK, E. & SIQUEIRA, R. de. Valor nutritivo de frutas brasileiras. *Trabalhos e Pesquisas*, Rio de Janeiro, 4: 61-171, 1951.
4. CAVALCANTE, Paulo B. *Frutas comestíveis da Amazônia*. I. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 1972. (Publicações avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi, 17).
5. COSTA, D.; MOTA, S. & CARVALHO, M.C. *Sobre o valor nutritivo do doce de cupuaçu*. 1. ed. Rio de Janeiro, SAPS, 1960. 6p. (Coleção estudo e pesquisa alimentar, 14).
6. DUCKE, A. Plantas de cultura precolombiana na Amazônia Brasileira. Notas sobre as espécies ou forma espontâneas que supostamente lhes teriam dado origem. *Boletim Técnico do Instituto Agrônômico do Norte*, Belém, (8): 3-24, 1946.
7. LE COINTE, Paul. *Árvores e plantas úteis: indígenas e aclimadas*. 2 ed. São Paulo, Nacional, 1947. 487p. (Amazônia Brasileira, 3).
8. PAULA, Ruben Descartes de G. Estudo químico do mesocarpo do bacuri. *Anais da Associação Química do Brasil*, Rio de Janeiro, 4(3):173-6, set. 1945.
9. SOUZA, Amaro Henrique. Degradação dos ácidos orgânicos nos sucos cítricos. *Revista Brasileira de Farmácia*, Rio de Janeiro, 54(1):1-8, 1973.