

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE XAROPES DE CUPUAÇU E CAMU CAMU

Robson Ribeiro MARINHO¹; Noemia Kazue ISHIKAWA²; Jerusa Sousa ANDRADE³

¹Bolsista PIBIC/CNPq/INPA; ²Colaboradora CPTA/INPA; ³Orientadora CPTA/ INPA

1. Introdução

A polpa do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex. Spreng.) Schum.) possui importantes características sensoriais e tecnológicas, tais como: *flavor* acentuado e agradável; alto rendimento e elevado fator de diluição. A polpa apresenta umidade elevada (84,9 a 89,0%), baixos teores de amido (0,96%), gordura (0,48 a 2,35%) e proteínas (0,53 a 1,92%). O pH é ácido (3,20 a 3,60) e os teores de açúcares situam-se na faixa de 2,80 a 5,81% e o de pectinas cerca de 2,35% (Chaar, 1980; Oliveira, 1981, *apud* Aragão, 1992). Segundo Souza *et al.* (2007) o cupuaçu está entre as frutas, que atendem às necessidades de vários segmentos da indústria de produtos alimentícios como néctares, sorvetes, iogurtes, doces, licores e também como ingredientes de diversas sobremesas. O camu camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) destaca-se como a principal fonte natural de ácido ascórbico, com cerca de 2.950,61 mg/100g (Philippi, 2002) e de potássio (Yuyama *et al.*, 2003), destaca-se também, como fonte de outras substâncias bioativas como os compostos fenólicos, especialmente as antocianinas presentes na casca (Andrade, 1991). O sabor ácido da polpa e o amargor da casca são restrições ao consumo natural e o aproveitamento para a elaboração de bebidas. Os sucos de frutos são uma boa fonte de potássio para adultos e crianças, o que é usual em frutos e hortaliças, variando de 70 a 604 mg por 100 mL nos sucos concentrados. Esses frutos podem ser consumidos na forma de sucos e refrescos, sorvetes, doces, néctares, vinhos, coquetéis, vinagres, licores e geléias (Picón *et al.*, 1987; Andrade, 1991; Riva, 1994). A utilização de açúcar na elaboração de produtos à base de fruto é viável, pois além da conservação, estes produtos podem ser disponibilizados às populações que residem em áreas onde a produção de frutos é escassa ou durante os períodos em que não são produzidas, ou seja, incorpora ao alimento um inestimável valor comercial. O xarope é definido como "produtos não gaseificados, obtidos pela dissolução em água potável de sucos de frutos, polpas ou partes dos vegetais e açúcares, numa concentração mínima de 52% de açúcares, em peso, a 20 °C" (Brasil, 1998). A qualidade do xarope depende exclusivamente do sabor e aroma do fruto.

Considerando os pontos positivos de sabor, aroma, coloração e valor nutritivo, justifica-se o desenvolvimento de pesquisas na busca de ressaltar as características positivas e mascarar as negativas tanto do cupuaçu como do camu camu, buscando-se uma combinação na forma de xaropes.

2. Material e Métodos

A polpa de cupuaçu utilizada nos experimentos foi cedida pela EMBRAPA/CPAA. Acondicionada em sacos plásticos, congelada e estocada em freezer. Para a polpa de camu camu, foram utilizados frutos da espécie (*M. floribunda* H. West ex Willd). Estes foram colhidos na Estação Experimental do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) localizada no município de Iranduba/AM. Os frutos passaram por seleção quanto o grau de maturação e sanidade, lavagem em água corrente e sanitização por imersão em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm por 15 minutos. Após o branqueamento por aquecimento direto durante sete minutos, a despulpa foi feita manualmente com auxílio de uma peneira. A polpa foi acondicionada em sacos plásticos de capacidade de 1 Kg, congelada e estocada em freezer. A elaboração dos xaropes foi feita pela adição de polpa *in natura* em calda simples de sacarose e pasteurizada por 10 minutos a 80 °C, em seguida feito o acondicionamento em garrafas plásticas com capacidade de 1 litro, vedadas e inversão para a posição horizontal por tempo suficiente para a esterilização do espaço vazio (*head-space*). Os recipientes foram rotulados e acondicionados em temperatura ambiente seguindo descrição de Jackix (1988) e Silva (2000). O xarope de camu camu foi mantido no escuro para não perder a coloração avermelhada característica das antocianinas, uma vez que esta é fotodegradante.

O ajuste dos sólidos solúveis dos xaropes foi feito após a leitura dos °Brix em refratômetro Abbe tendo como parâmetro a Portaria nº 544 (Brasil, 1998).

Para avaliar a qualidade durante a estocagem, os xaropes foram avaliados quanto às análises físico-químicas e microbiológicas que compreenderam os seguintes testes:

pH: O pH foi medido em pHmetro digital marca Meter Model (Labmeter), modelo pHS-3B (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

Acidez titulável: Para a determinação da acidez titulável, aproximadamente 0,5 g de amostra foram diluídas em 50 mL de água destilada, acrescida de três gotas de fenolftaleína, e titulada com solução de NaOH 0,1 N, os resultados foram expressos em percentagem de ácido cítrico (Ranganna, 1986).

Umidade: Para a determinação de umidade, aproximadamente 3 g da amostra foram transferidas para cápsulas de alumínio desuminificada em estufa a 105 °C por 24 horas e mantidas em estufa com circulação de ar a 65 °C até peso constante (Ranganna, 1986).

Sólidos solúveis e totais: Os sólidos solúveis foram determinados em refratômetro Abbe, tipo WYA modelo 2WA-J em temperatura de 20 °C e os sólidos totais foram obtidos por diferença a partir dos dados de umidade (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

Sólidos insolúveis em álcool: Os sólidos insolúveis em álcool (AIS) foram determinados segundo El-Zoghbi (1994). Cerca de 20 g de amostra e 100 mL de álcool a 95% foram submetidos ao aquecimento em banho-maria a 80 °C por 15 minutos, filtragem em papel de filtro, lavagem com 300 mL de álcool a 95% e 100 mL de hexano e secagem em estufa com circulação de ar a 65 °C por cerca de 24 horas.

Lipídios: Os lipídios das polpas foram extraídos utilizando extrator Soxlet marca Marconi e modelo MA 1876, utilizando-se amostra seca e hexano como solvente. Os resultados foram expressos em percentagem do produto final (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

Açúcares redutores totais: Os açúcares redutores foram extraídos com água destilada e quantificados pelo método de Somogyi-Nelson descrito por Southgate (1996).

Cinza: Para determinar o teor de cinza, aproximadamente 1 g de amostra foram carbonizadas, em seguida levadas a mufla a 550 °C, por tempo suficiente para transformar toda a matéria inorgânica em cinzas (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

Antocianinas: A quantificação das antocianinas do xarope de camu camu foi feita segundo a descrição de Lees e Francis (1972). Cerca de 2 g de xarope foram diluídos com 100 mL de álcool acidificado (etanol 95% com ácido clorídrico 1,5 N na proporção de 85:15 v/v). A mistura foi mantida em refrigerador por 24 horas. Após esse período, a absorbância foi lida em espectrofotômetro modelo UV-VIS SPECTROPHOTO METER a 535 nm.

Ácido ascórbico: O teor de ácido ascórbico foi determinado segundo descrição de Ranganna (1986) com modificações. A mistura contendo aproximadamente 0,5 g de amostra e 5 mL de ácido oxálico 0,5% foi titulada com solução de 2,6-Diclorofenolindofenol até o aparecimento de uma coloração rósea. Para a solução padrão foi utilizada solução de ácido ascórbico na concentração de 100 µg/mL⁻¹.

Análise microbiológica: Coliformes totais: Foram inoculadas três séries de três tubos contendo 9 mL de caldo Lauryl Sulfate Triptose (LST) com 1 mL das diluições 10⁻¹, 10⁻² e 10⁻³. incubados a 37 °C por 48 horas. O cálculo do número mais provável (NMP) de coliformes totais foi realizado com o auxílio da tabela de Hoskins.

Contagem total de bactérias mesófilas através do método de contagem de placas padrão: Realizada em triplicata pelo método de Pour-plate, utilizando-se meio Ágar Padrão para Contagem (PCA) e incubação da amostra em estufa a 37 °C por 24 horas.

Contagem de bolores e leveduras: Realizada em triplicata, utilizando-se meio Batata Dextrose Ágar (BDA) e as amostras incubadas a 25 °C por quatro dias.

3. Resultados e discussão

O xarope de cupuaçu apresentou-se como um líquido homogêneo, de consistência uniforme, coloração amarelada e aroma agradável, características da polpa deste fruto. O xarope de camu camu apresentou-se homogêneo, de consistência uniforme, coloração avermelhada, característica da polpa de camu camu quando branqueada. Foi observado também que além de consistente, o xarope mostrou-se viscoso, características que se observa em caldas com alta concentração de açúcar. A uniformidade entre as fases foi outra característica observada nos xaropes, mesmo estando em repouso, armazenado em temperatura ambiente por tempo prolongado, a perda da uniformidade visualizada pela deposição das partículas sólidas no fundo da embalagem e a permanência da fase líquida na superfície, características normalmente apresentada pelos sucos de frutas concentrados, não foi detectada nestes xaropes, resultados semelhantes foram obtidos por

Marques (2006) em xaropes de camu camu. Durante o período de estocagem, foi avaliado mensalmente o teor de ácido ascórbico dos xaropes de cupuaçu e camu camu, assim como o da polpa destes frutos. As análises físico-químicas das polpas e dos xaropes de cupuaçu e camu camu mostrou variação com respeito ao pH, a acidez, expressa em % de ácido cítrico, umidade, ° Brix, teores de sólidos insolúveis e totais, açúcares redutores, cinza e antocianinas, para o camu camu Tabela 1. Estas diferenças podem estar relacionadas com o processamento dos xaropes, uma vez que as polpas foram adicionadas de açúcar e submetidas ao processo de pasteurização.

Quanto à análise microbiológica, na contagem de bactérias, bolores e leveduras não houve crescimento, a determinação do número mais provável (NMP) de coliformes totais foi < 3. Estes resultados podem estar relacionados com os valores de pH inferior a 4, tais níveis não são propícios para o desenvolvimento e sobrevivência de bactérias (Leitão *et al.*, 1977, *apud* Hoffmann *et al.*, 1998). A alta concentração de açúcar aliada ao tratamento térmico que é uma outra forma que restringe o desenvolvimento de bolores e leveduras.

Tabela 1 – Médias de duas repetições da caracterização físico-química das polpas e dos xaropes de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e camu camu (*Myrciaria floribunda*).

Componentes	Cupuaçu		Camu camu	
	Polpa	Xarope	Polpa	Xarope
pH	3,90	3,41	2,88	2,51
Acidez titulável (% ácido cítrico)	1,70	0,40	1,79	0,60
Umidade (% g/100g)	82,90	47,82	94,29	38,94
Sólidos solúveis (°Brix)	13,08	52,80	4,24	56,30
Sólidos totais (% g/100g)	17,10	52,18	5,70	61,04
Sólidos insolúveis em álcool (% g/100g)	5,37	1,25	3,24	1,17
Lipídios (% g/100g)	2,67	ND	0,97	ND
Açúcares redutores totais (% g/100g)	1,54	14,05	1,95	18,53
Cinza (% g/100g)	4,44	0,39	3,00	0,22
Antocianinas (mg/100g)	ND	ND	9,96	1,98

ND = Não determinado

O teor de ácido ascórbico dos xaropes de cupuaçu e camu camu no início do experimento foram de 4,33 e 149,48 mg de ácido ascórbico/100g de amostra, respectivamente, caracterizando os xaropes como uma ótima fonte desta vitamina, mesmo após sofrer processamento térmico. No Brasil, a ingestão diária recomendada (IDR) de vitamina C para adultos é de 60 mg. Marques (2006) encontrou teores mais altos para o xarope de camu camu (593,75 mg/100g), sendo que estas diferenças estão ligadas principalmente à variedade e ao estágio de maturação do fruto, tipo de processamento e data da análise, pois as determinações não foram feitas imediatamente após a colheita ou processamento. Após quatro meses de armazenamento, os xaropes apresentaram teores de 2,26 e 125,69 mg ácido ascórbico/100g, respectivamente, representando uma perda de 48 e 16%, respectivamente, em relação ao teor inicial, como mostra a Figura 1.

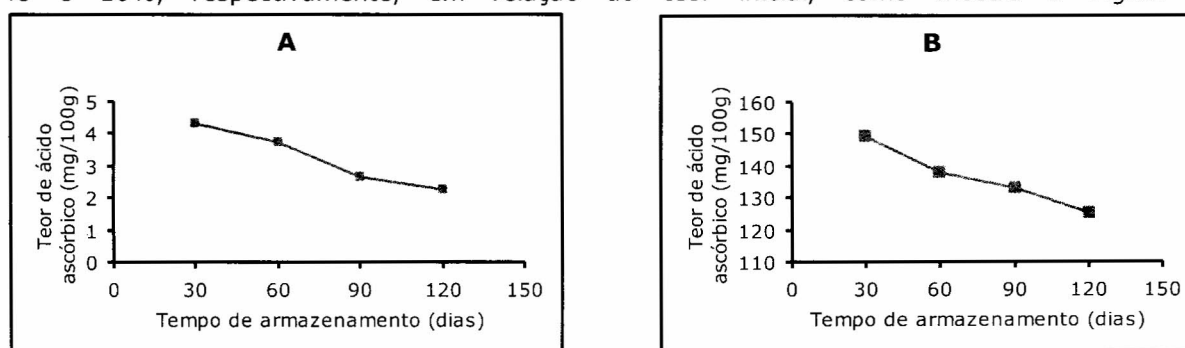


Figura 1 - Teor de ácido ascórbico em xaropes de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) (A) e camu camu (*Myrciaria floribunda*) (B) durante o período de armazenamento.

4. Conclusão

As propriedades físico-químicas dos xaropes analisados apresentaram diferenças em relação às matérias-primas ao longo do período de estudo. Os xaropes obtidos estão dentro dos padrões de

identidade e qualidade estabelecidos pela legislação e encontram-se em condições higiênico sanitárias adequadas e, portanto apropriados para o consumo.

5.Referências

Andrade, J.S. 1991. *Curvas de maturação e características nutricionais do camu camu (Myrciaria dubia (H.B.K.) McVaugh) cultivado em terra firme na Amazônia Central Brasileira*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo. 177pp.

Aragão, C.G. 1992. *Mudanças físicas e químicas da semente do cupuaçu (Theobroma grandiflorum Schum) durante o processo fermentativo*. Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 115pp.

Brasil. 1998. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 544, de 16 de novembro de 1998. Aprovar os regulamentos técnicos para fixação dos padrões de identidade e qualidade, para refresco, refrigerante, preparado ou concentrado líquido para refresco ou refrigerante, preparado sólido para refresco, xarope e chá pronto para o consumo. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília. Art. 159 da Lei nº 8918, de jul. 1994, 04 set.

El-Zoghbi, M. 1994. Biochemical changes in some tropical fruits during ripening. *Food Chemistry*, 49:33-37.

Hoffmann, F.L.; Garcia-Cruz, C.H.; Vinturim, T.M.; Pazzoti, G.S.O. 1998. Qualidade microbiológica de diferentes marcas comerciais de suco Fresco de laranja integral. *B.CEPPA*, 16(1): 99-106.

Instituto Adolfo Lutz. 2008. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físicos-químicos para análise de alimentos. São Paulo. 1020pp.

Jackix, M.H. 1988. *Doces, geléias e frutas em calda*. INICAMP, São Paulo. 172pp.

Lees, D.H.; Francis, F.J. 1972. Standartization of pigment analysis em cranberries. *Horts. Science*, 7(1): 83-84.

Leitão, M.F.F. 1973. Microbiologia de sucos e produtos ácidos. *Boletim do ITAL*, 33: 9-42.

Marques, M.P. 2006. *Processamento, caracterização físico-química e aceitabilidade de xaropes obtidos de frutos de cubiu (Solanun sessiliflorum Dunal) e camu camu (Myrciaria dúbia McVaugh)*. Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 87pp.

Philippi, S. T. 2002. *Tabela de composição de alimentos: Suporte para decisão nutricional*. 2 ed. Coronário, São Paulo. 106pp.

Picón, B.C.; Delgado, F.F.; Padilla, T.C. 1987. *Descritores de camu camu*. Lima: INIA, Programa Nacional de Cultivos Tropicales, 55pp. (INIA. Informe Técnico, 8).

Ranganna, S. 1986. *Analyses and quality control for fruit and vegetables products*. New Delhi, Tata Mc. Graw Hill Publishing, 178pp.

Riva, R.R. 1994. Tecnologia de producción agronomica del camu camu. In: *Curso sobre manejo e industrialización de los frutales nativos en la Amazonía Peruana, Pucalpa*. Memória. Pucalpa: INIA, p. 13-18.

Silva, J.A. 2000. *Tópicos de tecnologia de alimentos*. Varela, São Paulo. 227pp.

Southgate, D.A.T. 1996. *Determination of food carbohydrates*. London: Elsevier Applied Science. 232pp.

Souza, A.G.C.; Berni, R.F.; Souza, M.G.; Sousa, N.R.; Silva, S.E.L.; Tavares, A.M. 2007. *Boas práticas agrícolas da cultura do cupuaçu*. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM. Brasil. 56pp.

Yuyama, L.K.O.; Aguiar, J.P.L.; Yuyama, K.; Lopes, T.M.; Fávaro, D.I.T.; Bergl, P.C.; Vasconcellos, M.B.A. 2003. Teores de elementos minerais em algumas populações de camu-camu. *Acta Amazônica*, 33(4): 549-554.