

# ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE ESTRUTURADO MISTO OBTIDO DE POLPAS DE CAJÁ E MAMÃO

Ana Vânia Carvalho<sup>1</sup>; Rafaella de Andrade Mattietto<sup>2</sup>; Priscilla Andrade Silva<sup>3</sup>; Cleicilene de Araújo Pinto<sup>4</sup>; Glauco Takeda Assis<sup>3</sup>; Marcus Arthur Marçal de Vasconcelos<sup>5</sup>.

## Introdução

Problemas de conservação são grandes entraves para que frutos de regiões consideradas distantes dos grandes centros industriais, como é o caso do estado do Pará, tenham seus produtos e sabores, considerados “exóticos” e relativamente desconhecidos, difundidos para outras regiões do país, além do exterior. Hoje, o grande desperdício de alimentos *in natura* traz a necessidade de novas tecnologias que possam aumentar a vida-de-prateleira destes alimentos, favorecendo a manutenção de sua qualidade sensorial, nutricional e microbiológica por um período de tempo maior. Dentre as técnicas de processamento, a estruturação de polpa de frutas representa uma inovação na área de alimentos, com resultados bastante promissores. Para a obtenção do estruturado de frutas, utiliza-se normalmente polpa de fruta e um ou mais tipos de hidrocolóides, os quais proporcionarão textura própria ao produto. Além disso, o processamento adequado de matérias-primas *in natura* dentro do próprio estado, possibilita a ampliação e fornecimento de maiores riquezas e divisas para a indústria local.

O potencial das frutas tropicais, como o cajá e o mamão, no emprego de estruturados de frutas é promissor. Além da possibilidade de obtenção de um produto conveniente e com alta qualidade nutricional e sensorial, tem-se ainda, a redução de perdas durante o período de safra. Sabe-se que as frutas desenvolvidas em regiões tropicais apresentam problemas especiais na manipulação pós-colheita. A umidade e as temperaturas elevadas, comumente encontradas nas regiões tropicais, agravam a deterioração pós-colheita da fruta por bolores.

Ressalta-se ainda que, tanto o cajá como o mamão são frutos que apresentam apelo funcional bastante significativo, apresentando teores consideráveis de substâncias fenólicas totais, taninos e carotenóides (Mattietto, 2005; Sentanin & Amaya, 2007). Em vista da grande importância de manter as características sensoriais, nutricionais e funcionais das frutas, além de ofertar produtos que sejam convenientes no seu consumo, faz-se necessário criar alternativas de processamento para as mesmas, visando não só a manutenção da qualidade, mas também a redução de perdas pós-colheita.

---

<sup>1</sup> Eng.º Agrônoma, D.Sc. Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da EMBRAPA Amazônia Oriental, Av. Dr. Enéas Pinheiro, s/n – Marco, CEP: 66095-100, Belém, PA. E-mail: [anavania@cpatu.embrapa.br](mailto:anavania@cpatu.embrapa.br)

<sup>2</sup> Eng.º Química, D.Sc. Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da EMBRAPA Amazônia Oriental, Av. Dr. Enéas Pinheiro, s/n – Marco, CEP: 66095-100, Belém, PA.

<sup>3</sup> Aluna do Curso de Tecnologia Agroindustrial, Universidade do Estado do Pará, Belém, PA.

<sup>4</sup> Aluna do curso técnico Agroindustrial da Escola de Trabalhos e Produção do Pará, Belém, PA

<sup>5</sup> Eng.º Agrônomo, M.Sc. Tecnologia de Alimentos, pesquisador da EMBRAPA Amazônia Oriental, Av. Dr. Enéas Pinheiro, s/n – Marco, CEP: 66095-100, Belém, PA.

O objetivo deste trabalho foi desenvolver um produto contendo quantidades elevadas de polpa de cajá e mamão, visando o desenvolvimento de um produto novo, conveniente e rico em nutrientes naturais, ampliando, com isso, o aproveitamento e industrialização de frutas tropicais.

### **Material e Métodos**

Os frutos de mamão e cajá foram adquiridos em feiras livres da cidade de Belém - PA. Para ambos os frutos o estágio de maturação encontrava-se adequado para consumo ou processamento.

Os frutos foram selecionados e lavados em água corrente e em seguida sanitizados por imersão em solução aquosa de hipoclorito de sódio. Para o mamão a concentração da solução foi de  $100\text{mg.L}^{-1}$  e para o cajá  $30\text{mg.L}^{-1}$ , durante 20 minutos.

Os cajás foram submetidos ao despulpamento em extrator de pás com peneira de diâmetro equivalente a 1mm de abertura de malha. O despulpamento dos mamões foi realizado manualmente com auxílio de faca e colher de aço inoxidável, sendo a polpa obtida triturada em liquidificador. As polpas obtidas foram armazenadas em sacos de polietileno e congeladas a  $-18^{\circ}\text{C}$  até o momento da utilização.

Às polpas homogeneizadas foi adicionado 10% de glicerol e, em função do teor de sólidos solúveis, calculou-se a quantidade de sacarose suficiente para elevar o teor de sólidos para 50°Brix. Uma mistura seca, contendo 1% de alginato, 3,68% de pectina e 5% de gelatina, foi adicionada às polpas previamente aquecidas a  $60^{\circ}\text{C}$ , sob agitação. Após 5 minutos de agitação, adicionou-se uma suspensão de 0,8% de fosfato de cálcio bibásico em 2mL de água destilada, com agitação por mais 5 minutos.

Para a moldagem das frutas estruturadas foram utilizadas placas de petri com dimensões de 150x20 mm, com uma altura do produto de cerca de 10 mm. As frutas estruturadas foram mantidas sob refrigeração a  $8^{\circ}\text{C}$  durante 24 horas, para completar a geleificação. Após isso, os estruturados foram cortados e submetidos à secagem em estufa com circulação de ar a  $45^{\circ}\text{C}$ , durante 8 horas.

As polpas de cajá e mamão e o estruturado obtido foram caracterizados quanto ao pH (AOAC, 1997), acidez titulável (AOAC, 1997), sólidos solúveis (AOAC, 1997), atividade de água (medição direta em analisador de atividade de água marca DECAGON, modelo Pawkit), umidade (AOAC, 1997), cinzas (AOAC, 1997), proteínas (AOAC, 1997), lipídios (Bligh & Dyer, 1959), fibras (método de detergência, com extração das fibras com detergente ácido à quente, segundo Goering & Van Soest, 1970), carboidratos (calculado pela diferença entre 100 e a soma das porcentagens de água, proteína, lipídeos totais e cinzas. Os valores de carboidratos incluem a fibra), valor energético total (através da equação  $\text{VET}=(\text{Cx}4)+(\text{Ax}4)+(\text{Bx}9)$ , onde C: carboidratos, A: proteína total e B: extrato etéreo), taninos (extração segundo Bispo (1989) e quantificação pelo método colorimétrico de Folin-Denis nº 952.03 da AOAC (1997)) e carotenóides totais (Godoy & Rodriguez-Amaya, 1994). Para o cálculo de carotenóides totais do estruturado misto de cajá e mamão, empregou-se os valores de

absorbância no comprimento de onda do licopeno (carotenóide principal do mamão) e da  $\beta$ -criptoxantina (carotenóide principal do cajá), calculando-se a média dos valores encontrados e expressando-se o resultado em  $\mu\text{g}/100\text{g}$ .

### Resultados e Discussão

Os valores encontrados para a caracterização da polpa de cajá (Tabela 1) estão de acordo com a literatura consultada (Silva et al., 1999; Dias et al., 2003; Mattietto, 2005). O valor de carotenóides,  $26,46\mu\text{g}/\text{g}$ , está dentro dos teores relatados na literatura, de  $25,3\mu\text{g}/\text{g}$  (Rodriguez-Amaya, 1999) e  $38,56\mu\text{g}/\text{g}$  (Mattietto, 2005). Para o teor de taninos, o valor encontrado ( $150,26\text{mg}/100\text{g}$ ) está próximo ao citado por Silva et al. (1999), de  $163,98\text{mg}/100\text{g}$  de polpa *in natura*.

Tabela 1 Caracterização físico-química das polpas de cajá e mamão e do estruturado misto obtido.

Determinação	Cajá	Mamão	Estruturado
pH	$2,28 \pm 0,01$	$5,01 \pm 0,0556$	$4,21 \pm 0,0305$
Atividade de água	$0,98 \pm 0,0058$	$0,99 \pm 0,0000$	$0,77 \pm 0,005$
Sólidos solúveis ( $^{\circ}\text{Brix}$ )	$9,35 \pm 0,0576$	$13,27 \pm 0,0577$	$70,30 \pm 0,4761$
Acidez titulável (%ác. cítrico)	$1,62 \pm 0,0282$	$0,13 \pm 0,0003$	$0,06 \pm 0,0003$
Umidade (%)	$89,23 \pm 0,0006$	$88,50 \pm 0,2503$	$39,95 \pm 2,3074$
Cinzas (%)	$3,73 \pm 0,0602^*$	$2,78 \pm 0,0739^*$	$1,61 \pm 0,0441$
Fibras (%)	$3,22 \pm 0,0659^*$	$3,52 \pm 0,0817^*$	$1,00 \pm 0,0058$
Proteínas (%)	$1,48 \pm 0,0671^*$	$1,06 \pm 0,0343^*$	$9,16 \pm 0,0880$
Lipídeos (%)	$1,16 \pm 0,0835^*$	$1,13 \pm 0,1181^*$	$0,12 \pm 0,0141$
Carboidratos (%)	$10,09 \pm 0,0555$	$10,93 \pm 0,1191$	$49,16 \pm 0,6110$
Valor energético (Kcal/100g)	-	-	$234,36 \pm 0,2377$
Carotenóides totais ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	$26,46 \pm 4,6094$	$24,67 \pm 0,5573$	$9,31 \pm 0,2766$
Taninos (mg/100g)	$150,26 \pm 1,1942$	$82,83 \pm 0,9358$	$19,25 \pm 0,0001$

Determinações calculadas em triplicata.

\*Resultados em base seca.

Para a polpa de mamão, os valores encontrados estão próximos ao relatado na literatura (Almeida et al., 2006; Rocha et al., 2007; Taco, 2007). Para o teor de carotenóides totais, o valor encontrado de  $24,67\mu\text{g}/\text{g}$ , está dentro da faixa citada por Sentanin e Amaya (2007).

O estruturado misto de cajá e mamão é um produto novo, portanto não se encontrou referência na literatura sobre a caracterização físico-química do mesmo. Entretanto, ressalta-se que os valores apresentados na Tabela 1 estão dentro da faixa encontrada para outros estruturados de frutas, como estruturado de mamão (Freitas, 1999; Grizotto et al., 2005a; Grizotto et al., 2005b).

Quanto à análise de carotenóides totais, observa-se que, embora tenham ocorrido perdas durante o processamento, o valor encontrado para o estruturado,  $9,31\mu\text{g}/\text{g}$ , é bastante significativo

quando comparado aos teores observados para outras frutas *in natura*, como pêssego (6,9µg/g), manga (12,8µg/g) e maracujá (4,7µg/g) (Godoy e Rodriguez-Amaya, 1996). O mesmo foi observado quanto aos teores de taninos, verificando-se valor significativo, mesmo após o processo de estruturação das frutas.

### Conclusões

É possível produzir fruta estruturada com alto teor de polpa de mamão e cajá, sendo o produto final obtido considerado conveniente, saudável e com teores de carotenóides totais e taninos relativamente altos.

A secagem dos estruturados a 45°C/8h promoveu redução no teor de umidade para níveis de umidade intermediária e minimizou o problema de adesividade na superfície das frutas, proporcionando maior estabilidade e melhoria da textura do produto final.

O estruturado misto de cajá e mamão apresenta potencial de consumo na forma que se apresenta, como um confeito, além da possibilidade de ser utilizado na formulação de produtos de confeitaria ou alimentos congelados.

### Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, R. F.; MARTINS, M. L. L.; RESENDE, E. D.; VITORAZI, L.; CARLOS, L. A.; PINTO, L. K. A. Influência da temperatura de refrigeração sobre as características químicas do mamão cv. "Golden". **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 577-581, jul./set. 2006.
- AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16 ed. Washington: Horwitz, W., 1997.
- BISPO, E. S. **Estudos de produtos industrializáveis de umbu (*Spondias tuberosa*, Arr. Câmara)**. 1989. 119p. Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 1989.
- BLIGH, E.G; DYER, W.J. A rapid method of total lipid and purification. **Can.J.Biochemistry.Physi**, v.37, p. 911-917, 1959.
- DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F.; LIMA, L. C. O. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (*Spondias mombin* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, p.342-350, ste/dez. 2003.
- FREITAS, S.M.L. **Utilização de alginato de sódio em texturizados de suco misto de laranja e cenoura de valor energético reduzido**. 1999. 110p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

GODOY, H. T.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Occurrence of cis-isomers of provitamin A in Brazilian fruits. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 42, p.1306-1313, 1994.

GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. **Forage Fiber Analyses: Apparatus, reagents, procedures and some applications**. Washington: USDA/Agricultural Research Service. p. 19, 1970.

GRIZOTTO, R. K.; AGUIRRE, J.M.; MENEZES, H.C. Frutas estruturadas de umidade intermediária obtidas de polpas concentradas de abacaxi, manga e mamão. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.4, p.691-697, oct./dec. 2005a.

GRIZOTTO, R. K.; BRUNS, R. E.; AGUIRRE, J. M.; BATISTA, G. Otimização via metodologia de superfície de respostas dos parâmetros tecnológicos para produção de fruta estruturada e desidratada a partir de polpa concentrada de mamão. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n.1, p.158-164, jan./mar. 2005b.

MATTIETTO, R.A. **Estudo tecnológico de um néctar misto de cajá (*Spondias lutea* L.) e umbu (*Spondias tuberosa*, Arruda Câmara)**. 2005. 299f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

ROCHA, R. H. C.; MENEZES, J. B.; NASCIMENTO, S. R. C.; NUNES, G. H. S. Qualidade do mamão 'Formosa' submetido a diferentes temperaturas de refrigeração. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n1, p.75-80, jan./mar. 2007.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in foods**. Washington: ILSI Press, 1999. 64p.

SENTANIN, M. A.; AMAYA, D. B. R. Teores de carotenóides em mamão e pêssegos determinados por cromatografia líquida de alta eficiência. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, p.13-19, jan/mar. 2007.

SILVA, A. P. V.; MAIA, G. A.; OLIVEIRA, G. S. F.; FIGUEIREDO, R. W.; BRASIL, I. M. Estudo da produção de suco clarificado de cajá (*Spondias lutea* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 1, p.33-36, jan/abril. 1999.

TACO - TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS. Versão II. 2ed. Campinas, SP: NEPA – UNICAMP, 2006. 113p. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/>>. Acesso em: 20 out. 2007.