

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA E CASCA DO MANGOSTÃO (*Garcinia mangostana* L.)

Renan Campos CHISTÉ

Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos / UFPA, Belém-PA.

e-mail: renanchiste@ufpa.br

Lênio José Guerreiro de FARIA

Departamento de Engenharia Química e de Alimentos / UFPA, Belém-PA.

e-mail: lenio@ufpa.br

Alessandra Santos LOPES

Departamento de Engenharia Química e de Alimentos / UFPA, Belém-PA

e-mail: aslopes@ufpa.br

Rafaella de Andrade MATTIETTO

Laboratório de Agroindústria – CPATU / EMBRAPA Amazônia Oriental, Belém-PA.

e-mail: rafaella@cpatu.embrapa.br

RESUMO: O mangostão é uma espécie frutífera nativa do sudeste da Ásia, no Brasil é cultivado nos estados do Pará, Bahia e em pequena escala no Espírito Santo e em São Paulo. O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização físico-química da polpa e da casca do mangostão. Os frutos foram adquiridos de produtor situado na cidade de Marituba-PA. Os resultados médios mostram que, com relação à polpa, as seguintes características físico-químicas: pH 2,9; 15,2°Brix; 0,65% de acidez total (em ácido cítrico); 17,01% de sólidos totais; 0,09% de resíduo mineral fixo; 0,36% de proteína (base úmida); 0,29% lipídios totais (base úmida); 15,95% de açúcares totais e atividade de água de 0,98. Com relação à casca do mangostão, apresenta as seguintes características físico-químicas: pH 3,9; 3,8°Brix; 7,40% acidez total (em solução normal); 35,48% de sólidos totais; 0,45% de resíduo mineral fixo; 2,57% de proteínas (base úmida); 0,73% lipídios totais (base úmida); 24,69% de fibras totais; 3,63% de açúcares totais e atividade de água 0,98. A casca apresenta também, teor de polifenóis totais igual a 3,77 mg Eq. Ácido gálico/g; atividade antioxidante de 10984 $\mu\text{mol ET}/100\text{g}$ e antocianinas totais em teor de 63,93 mg/100g.

1 INTRODUÇÃO

O mangostão é considerado a fruta mais famosa e mais saborosa do trópico asiático. A rainha Vitória, da Inglaterra (1819-1901), ao prová-la, disse não haver saboreado antes nenhuma fruta tão deliciosa e, a partir daí, ficou conhecida como “a fruta-da-rainha” (SACRAMENTO, 2001).

O fruto é consumido preferencialmente *in natura*. Perde facilmente o sabor, oxida e muda de cor quando lhe é adicionado açúcar no preparo de suco. Nas regiões de origem, a casca do fruto é utilizada como corante natural caseiro, e quando seca e moída, é ministrada como medicamento contra disenterias devido suas características adstringentes (MÜLLER et al., 1995; CARVALHO, 1998).

Através do levantamento de dados em campos rurais no Pará, no período de 1976-2001, detectou-se uma área de 149,60 hectares com 132,78 hectares de mangostanzeiro em produção. No ano de 2000, estimou-se a produção total em 658,067 kg, dos quais apenas 7,15% foram comercializados nas principais redes de supermercados de Belém e Ananindeua. O restante foi comercializado no CEASA/PA, em feiras livres, vendedores de rua, e a grande maioria foi exportada para o estado de São Paulo (SOUZA & MATOS, 2001).

A polpa é rica em vitamina C e potássio (CARVALHO, 1998). Setiawan et al. (2001) encontraram na parte comestível do fruto 44 μg de criptoxantina e 177 μg de licopeno em 100g (em base úmida). A casca é rica em pectina, e após o tratamento com 6% de cloreto de Sódio (para eliminar a adstringência) pode-se produzir geléia (MORTON, 1987). Quando seca e moída, é ministrada como medicamento por possuir características adstringentes, contra disenterias (MÜLLER et al., 1995) e diarreias crônicas (ALMEYDA & MARTIN, 1976).

2 OBJETIVOS

Em consequência da escassez de estudos referentes aos componentes físico-químicos do referido fruto, o objetivo deste trabalho é realizar a caracterização físico-química da polpa e da casca do mangostão.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram adquiridos 20 kg de fruto no mês de Março de 2007, diretamente do produtor com plantação sediada no município de Marituba-PA, cortados ao meio, tendo sido a polpa com as sementes separadas da casca e armazenada sob congelamento até o momento das análises.

A polpa foi separada das sementes com o auxílio de processador de alimentos munido por pás de plástico, devidamente homogeneizada e seguido de análises físico-químicas.

A casca foi triturada com o auxílio de um processador de alimentos, tendo sido suas partículas finamente divididas, homogeneizadas, seguidas de análises físico-químicas.

As análises físico-químicas realizadas na polpa e na casca foram:

- Umidade - determinada de acordo com o método 972.20 (AOAC, 1997);
- Sólidos totais - determinados de acordo com o método 920.151 (AOAC, 1997);
- Cinzas - as amostras foram incineradas em forno mufla a 550°C - método 940.26 (AOAC, 1997);
- Lipídios – para a polpa, a metodologia utilizada foi segundo Bligh-Dyer (1959); e para a casca realizou-se a extração em *Soxhlet* - método 968.20 (AOAC, 1997).
- Proteínas - determinadas pela técnica micro-*Kjeldahl* utilizando-se o fator 6,25 para converter a porcentagem de nitrogênio em proteína - método 920.152 (AOAC, 1997);
- Açúcares redutores e totais – quantificados de acordo com o método do Ácido 3-5-dinitrosalicílico, segundo Miller (1959), por espectrofotometria com comprimento de onda de 540nm, utilizando curva padrão de glicose cuja concentração varia no intervalo de 0,2 g/L a 2g/L;
- Fibras Totais – determinadas pelo método de detergência, descrito por Goering e Van Soest (1970);
- Vitamina C– determinada para a polpa, de acordo com o método de Tillmans, segundo Benassi (1990);
- pH – determinado através de leitura direta em potenciômetro;
- Valor calórico – determinado de acordo com a fórmula: $(4 \times C) + (9 \times G) + (4 \times P)$, onde C = carboidratos; G = lipídios e P = proteínas.
- Sólidos Solúveis - medidos em refratrômetro digital, e o resultado expresso em °Brix.
- Acidez Total Titulável – determinado de acordo com o método 942.15B (AOAC, 1997);
- Atividade de água – determinada em medidor de atividade de água Aqualab, modelo Series 3 TE;
- Capacidade Antioxidante – realizado apenas para a casca utilizando o método ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity), segundo Ou et al. (2001) e adaptado por Silva et al. (2007);
- Polifenóis totais – realizado apenas para a casca pelo método Folin-Ciocalteu (SINGLETON E ROSSI, 1965) adaptado por Silva et al. (2007);
- Antocianinas totais – determinadas conforme o método espectrofotométrico descrito por Fuleki e Francis (1968) e Lees e Francis (1972), com leitura da absorbância máxima na região de 510 a 550nm. O resultado foi expresso em teor de cianidina, utilizando o valor de absorvidade molar, tendo como meio o etanol: HCl (85:15 v/v) em pH 1,0, que se refere a $E_{1\%}^{1\text{cm}} = 982$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A parte comestível envolve as sementes, possui cor branca, é muito doce, suculenta e aromática. A casca é dura e segrega uma espécie de resina amarela quando cortada. Constitui-se de material consistente, fibroso e com sabor bastante adstringente.

Na Tabela 1, temos o resultado da caracterização físico-química realizada na polpa e casca do mangostão.

Tabela 1 – Características físico-químicas da polpa e casca do mangostão.

Características Físico-Químicas	Polpa*	Casca*
Umidade (%)	82,99±0,15	64,52±0,16
Sólidos Totais (%)	17,01±0,15	35,48±0,16
Cinzas (%)	0,09±0,01	0,45±0,05
Lipídios (%)	0,29±0,03	0,73±0,07
Proteínas (%)	0,36±0,03	2,57±0,06
Açúcares redutores (%)	5,06±0,31	2,12±0,19
Açúcares totais (%)	15,95±0,57	3,63±0,30
Fibras Totais (%)	0,06±0,02	24,69±0,33
Valor Calórico (kcal)	67,85	31,37
Sólidos Solúveis (°Brix)	15,2±0,15	3,8±0,29
Acidez Total Titulável	0,65±0,00	7,40±0,25
	(mg Ácido Cítrico/100g)	(meq NaOH/100g)
pH	2,9±0,02	3,9±0,02
Atividade de Água	0,98±0,00	0,98±0,00
Vitamina C (mg/100g)	4,89±0,50	-
Capacidade Antioxidante (µmol ET/100g)	-	10984±98,99
Polifenóis Totais (mg Eq. Ácido Gálico /100g)	-	3,77±0,23
Antocianinas totais (mg/100g)	-	63,93±1,20

* Média (triplicata) ± desvio-padrão

A polpa do mangostão é composta principalmente por água (82,99%), e o valor aproxima-se dos resultados fornecidos pela literatura. Morton (1987), Sacramento (2003) e Malásia (2004) encontraram valores que variam de 79,2 a 87,6%, levando em consideração que o teor de água nas frutas depende de diversos fatores como clima, estação do ano, período de produção, entre outros.

As frutas e seus derivados são fontes energéticas importantes da alimentação. Grande percentagem da sua matéria seca é constituída por açúcares (carboidratos), a polpa neste estudo, possui alto teor de açúcares totais (15,95%) representando aproximadamente 94% do conteúdo de sólidos totais. Morton (1987) encontrou valores que variam de 14,3 a 15,6%.

O valor calórico da polpa de mangostão encontrada no presente trabalho foi de 67,85 kcal. Morton (1987) cita valores de 60 a 63 kcal e Sacramento (2003) relata que o valor calórico da polpa é de 76 kcal.

Foi encontrado na polpa teor de 4,89 mg /100g de vitamina C. Este valor aproxima-se do citado por Sacramento (2003) que relata o teor de 2,0 a 6,6 mg desta vitamina.

Um fator de grande relevância na indústria alimentícia é o grande desperdício com resíduos alimentares (parte fibrosa) de várias frutas, leguminosas e hortaliças. Neste contexto, a casca do mangostão pode ser inserida por apresentar-se como uma matéria-prima ainda sem exploração acerca de suas possibilidade de utilização.

As fibras atuam na redução da absorção de glicose sérica pós-prandial nas dietas ricas em carboidratos. Assim, os produtos ricos em fibras têm merecido destaque e encorajado pesquisadores da área de alimentos a estudar novas fontes de fibras e a desenvolver produtos funcionais. A casca

do mangostão apresenta elevado teor de fibras totais (24,69%) podendo ser comparado ao teor de fibra bruta da casca de maracujá (26,41%) (CÓRDOVA et al., 2005).

Com base no teor de fibra total encontrada na casca pode-se sugerir sua utilização como farinha, ou o estudo de outros produtos direcionados para pessoas que necessitam aumentar a ingestão de fibras.

A casca possui também baixo teor de lipídios (0,73%), baixos teores de açúcares totais (3,63%), 2,57% de proteínas e valor calórico de 31,37 kcal, indicando a possibilidade de seu aproveitamento na obtenção de alimento menos calórico.

A capacidade antioxidante em frutas é notável desde que as mesmas sejam ricas em compostos que possuem grande capacidade de capturar radicais livres. Estes compostos são os polifenóis, como os flavonóides (antocianinas, por exemplo), taninos e catequinas (OKONOJI et al., 2006). Ji, Avula & Khan (2007) citam que a casca do mangostão contém elevados teores de xantonas, uma classe de combinações de polifenóis que, segundo Okonogi et al. (2006) e Leontowicz et al. (2007) possuem considerável atividade antioxidante.

O teor de antocianinas totais (63,93 mg/100g) foi maior do que o encontrado por Silva et al. (2006) que relata valores de 52,90 mg/100g (extraídas a 24°C) e 51,57 mg/100 (extraídas a 40°C), concluindo que o fruto possui grande quantidade do corante, para aplicação em alimentos, sendo, uma fonte viável e promissora para que se façam novos estudos.

A adição de antocianinas como corante em alimentos processados é desejável, pois não provocam efeitos tóxicos. Além disso, apresentam propriedades terapêuticas como ação antiinflamatória (WANG et al., 2000), diminuição do risco de doenças coronárias e aterosclerose (LAPIDOT et al., 1999), atividade antibacteriana (BAYDAR, OZKAN e SAGDIC, 2004) e antioxidante (LAPIDOT et al., 1999; WANG et al., 2000; RAMIREZ-TORTOSA et al., 2001). Várias pesquisas têm sido realizadas buscando ampliar o espectro de aplicação desses pigmentos naturais em alimentos.

5 CONCLUSÕES

A polpa e a casca do mangostão apresentam características interessantes para o setor alimentício, caracterizando-se como matéria-prima com boa possibilidade de industrialização, principalmente no estado do Pará.

Sugere-se o estudo de novos produtos à base da casca de mangostão (*Garcinia mangostana* L.), considerando não apenas seu elevado teor de fibras e outros aspectos funcionais (antocianinas e atividade antioxidante), mas a possibilidade de redução do excesso de resíduos orgânicos gerados pelas possíveis indústrias processadoras de polpa.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEYDA, N.; MARTIN, F.W.; **Cultivation of neglected tropical fruits with promise – part 1. The Mangosteen.** Agricultural Research Service – U.S. Department of Agriculture, Mayaguez, P.R., Nov/1976.

AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists:** edited Ig W. Horwitz 16ª ed. Washington, 850p. v.2. 1997.

BAYDAR, G. N.; OZKAN, G.; SAGDIC, O. **Total phenolic contents and antibacterial activities of grape *Vitis vinifera* L. extracts.** Food Control, v. 15, n. 5, p. 335-339, 2004.

BENASSI, M. T. **Análise dos efeitos de diferentes parâmetros na estabilidade de vitamina C em vegetais processados.** 1990. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1990.

- BLIGH, E.G.; DYER, W.J.; **A rapid method of total lipid extraction and purification.** Can. J. Biochemistry Physiology. 34: 911-917, 1959.
- CARVALHO, J.E.U.; **Mangostão – Herança Asiática.** Revista Globo Rural. Out, 1998.
- CÓRDOVA, K.R.V.; GAMA, T.M.M.T.B.; WINTER, C.M.G.; KASKANTZIS NETO, G.; FREITAS, R.J.S.; **Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Flavicarpa Degener) obtida por secagem.** B.CEPPA, Curitiba, v. 23, n. 2, jul./dez. 2005.
- FULEKI, T.; FRANCIS, F.J. **Quantitative methods for anthocyanins. 1. Extraction and determination of total anthocyanins in Cranberry.** Journal of Food Science, v.33, p.72-77, 1968.
- GOERING, H.K., VAN SOEST, P.J. **Forage Fiber Analyses: Apparatus, reagents, procedures and some applications.** Washington: USDA/Agricultural Research Service. p. 19, 1970.
- JI, X.; AVULA, B.; KHAN, I. A.; **Quantitative and qualitative determination of six xanthenes in *Garcinia mangostana* L. by LC-PDA and LC-ESI-MS.** Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis 43, 1270–1276. 2007.
- LAPIDOT, T. et al. **pH-dependent forms of red wine anthocyanins as antioxidants.** J. Agric. Food Chem., v. 47, p. 67-70, 1999.
- LEES, D.H.; FRANCIS, F.J.; **Standardization of pigment analysis in Cranberries.** Hortscience, v. 7(1), Fev/1972.
- LEONTOWICZ, M.; LEONTOWICZ, H.; DRZEWIECKI, J.; JASTRZEBSKI, Z.; HARUENKIT, R.; POOVARODOM, S.; PARK, Y.S.; JUNG, S.T.; KANG, S.G.; TRAKHTENBERG, S.; GORINSTEIN, S.; **Two exotic fruits positively affect rat's plasma composition.** Food Chemistry 102, 192–200, 2007.
- MALÁSIA. Departamento de Agricultura – Kuala Lumpur. **Documento técnico para acesso de mercado sobre o mangostão.** 2004.
- MILLER, G.L.; **Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar.** Analytical Chemistry, v.31, n.3, p. 426-428, 1959.
- MORTON, J.F.; **Mangosteen.** In: Fruits of warm climates, p. 301–304. Miami-FL, 1987. Documento online. Disponível em: <<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/mangosteen.html>> Acesso em: 06/12/2006.
- MÜLLER, C.H.; FIGUEIRÊDO, F.J.C.; NASCIMENTO, W.M.O.; CARVALHO, J.E.U.; STEIN, R.L.B.; SILVA, A.B.S.; RODRIGUES, J.E.L.F.; **A cultura do Mangostão.** Brasília: EMBRAPA – SPI, 1995, 56p. (Coleção Plantar, 28).
- OKONOJI, S.; DUANGRAT, C.; ANUCHPREEDA, S.; TACHAKITTIRUNGROD, S.; CHOWWANAPHOONPOHN, S.; **Comparison of antioxidant capacities and cytotoxicities of certain fruit peels.** Food Chemistry, doi:10.1016/j.food chem.2006.09.034, 2006.
- OU, B.; HAMPSCH-WOODILL, M.; PRIOR, R. L. **Development and validation of an improved oxygen radical absorbance capacity assay using fluorescein as the fluorescent probe.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.49, p.4619–4626, 2001.

RAMIREZ-TORTOSA, C. **Anthocyanin-rich extract decreases indices of lipid peroxidation and DNA damage in vitamin E-depleted rats.** *Free Radical Biology & Medicine*, v. 31, n. 9, p. 1033-1037, 2001.

SACRAMENTO, C. K. **Mangostanzeiro (*Garcinia mangostana* L.)**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, (Série Frutas Potenciais), 66p, 2001.

SACRAMENTO, C.K.; **Características gerais do mangostanzeiro.** Frutas Potenciais SBF, edição: 17/03/2003. Documento online. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=2136> Acesso em: 05/03/2007.

SETIAWAN, B.; SULAEMAN, A.; GIRAUD, D.W.; DRISKELL, J.A.; **Carotenoid content of selected Indonesian fruits.** *Journal of Food Composition and Analysis* 14, 169-176, 2001.

SILVA, E. M; SOUZA, J.N.S; ROGEZ, H; REES, J.F; LARRONDELE, Y. **Antioxidant activities and polyphenolic contents of fifteen selected plant species from the Amazonian region.** *Food Chemistry*; IN PRESS, 2007.

SINGLETON, V. L., & ROSSI, J. A. JR. **Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents.** *American Journal of Enology Viticulture*, 16, 144-158, 1965.

SILVA, A.G.; CONSTANT, P.B.L.; GABRIEL, E.N.; GONÇALVES, R.A.S; AREAL, E.R.S.; STRINGHETA, P.C.; MAIA, M.C.A.; **Quantificação de antocianinas do mangostão (*Garcinia mangostana*)**. In: Anais do XX Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Curitiba-PR, 2006.

SOUZA, C.L.; MATOS, M.M.R.; **Sistematização da cadeia produtiva do mangostão (*Garcinia mangostana* L.) no estado do Pará.** Faculdade de Ciências Agrárias do Pará – FCAP (Monografia de especialização). Belém-PA, 2001.

WANG, C. J. et al. **Protective effect of hibiscus anthocyanins against tertbutyl hidroperoxide-induced hepatic toxicity in rats.** *Food and Chemical Toxicology*, v. 38, p. 411-416, 2000.

7 AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Pesquisa Científica (CNPq) pelo apoio financeiro.

À Universidade Federal do Pará (UFPA) que possibilitou a realização desta pesquisa através do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (POGAL).

À Embrapa Amazônia Oriental pela possibilidade de realização das análises físico-químicas.