

Ilustração: Marcos Moulin



Obtenção de Camu-camu em Pó com Elevado Teor de Compostos Bioativos

Felix Emilio Prado Cornejo¹
Nina Katia da Silva²
Virgínia Martins da Matta³
Suely Pereira Freitas⁴

Introdução

O camu-camu, em função da sua elevada acidez, tem limitado consumo in natura. O processamento do fruto é uma opção para agregar valor à matéria-prima e minimizar as perdas que normalmente ocorrem durante a comercialização do produto in natura. A secagem por atomização em “spray dryer” é um processo usado para produzir alimentos estáveis, resultando em um pó muito fino com baixa atividade de água. É um dos métodos de microencapsulação mais antigos e mais utilizados na indústria de alimentos em razão da flexibilidade operacional e por produzir partículas de boa qualidade para manuseio e armazenamento (GOUIN, 2004).

O pó obtido por atomização a partir de sucos de frutas pode apresentar algumas propriedades indesejadas, como alta higroscopicidade e solubilidade, devido à presença de açúcares de baixo peso molecular, pectina e ácidos, que possuem baixas temperaturas de transição vítrea. Este material pode aderir às paredes da câmara de secagem durante o processamento, diminuindo o

rendimento e causando problemas operacionais. Para minimizar estas dificuldades, agentes encapsulantes, como gomas e polímeros naturais, são adicionados ao suco de fruta antes do processamento. Além de reduzir a higroscopicidade, são estes agentes que protegem componentes sensíveis (especialmente as vitaminas) contra condições ambientais desfavoráveis, podendo ainda mascarar ou preservar aromas, reduzir a volatilidade e reatividade e promover um atrativo adicional para a comercialização do alimento (GHARSALLAOUI et al., 2007).

Neste trabalho, foram estabelecidas as condições de processo para a secagem do camu-camu por atomização, visando à obtenção de um produto com alto teor de compostos bioativos e capacidade antioxidante.

Desenvolvimento

Como matéria-prima foi utilizada polpa de camu-camu comercial, adquirida diretamente de uma empresa

¹Engenheiro Mecânico, D.Sc. em Engenharia Agrícola, pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, felix@ctaa.embrapa.br

²Estudante de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, ninakatia@gmail.com

³Engenheira Química, D.Sc. em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, vmatta@ctaa.embrapa.br

⁴Engenheira Química, D.Sc. em Engenharia Nuclear, professora da Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, freitas@eq.ufrj.br

localizada em Castanhal (PA), e mantida congelada até o momento do processamento. Como encapsulante foi utilizada goma arábica (Proquimios, Rio de Janeiro, Brasil).

O processo foi conduzido em um mini “spray dryer” modelo Büchi 190®, com fluxo paralelo. Após o descongelamento da polpa, foi adicionado o encapsulante na concentração de 15%, utilizando liquidificador para homogeneização. A seguir, a mistura foi filtrada através de uma tela com abertura de 0,4 mm para remoção das partículas maiores evitando o entupimento do bico do “spray”. Na Tabela 1 estão resumidas as condições de operação, selecionadas de acordo com recomendações do fabricante (BÜCHI LABORTECHNIK, 1990).

Tabela 1. Dados operacionais do mini “spray dryer”.

Parâmetro	Valor
Pressão de ar comprimido	120 lb/in ²
Pressão da bomba	-50 mbar
Vazão de ar	700 L/h
Vazão de alimentação	18,4 mL/min
Temperatura de entrada	180 ± 5 °C
Temperatura de saída*	90 ± 5 °C

Na polpa e no pó foram realizadas análises de sólidos totais (AOAC INTERNATIONAL, 1997), capacidade antioxidante (RE et al., 1999), compostos fenólicos totais (GEORGÉ et al., 2005), vitamina C, acidez e pH (AOAC INTERNATIONAL, 1997), cujos resultados estão apresentados na Tabela 2. A determinação de sólidos solúveis foi realizada apenas na polpa.

A análise granulométrica, apenas do pó, foi determinada em peneiras vibratórias. Foram utilizadas seis peneiras com abertura de 28, 32, 48, 100, 200 e 270 mesh. A massa em cada peneira foi pesada em balança analítica e usada na construção da curva de distribuição de tamanhos.

O pH do produto em pó (3,50) foi ligeiramente superior ao da polpa (3,28) e apresentou valores similares aos reportados na literatura, da ordem de 3,05 (ANDRADE et al., 1992, citado por DIB TAXI, 2001). Como esperado, a acidez do produto em pó, expressa em equivalentes de ácido cítrico, foi superior (14,11 g/100g) à acidez da polpa (2,87 g/100g). Os valores de acidez descritos na literatura se situam na faixa de 1,98 g/100g (DIB TAXI, 2001) a 2,74 g/100g de polpa (PINEDO, 2007).

O valor médio obtido para o teor de sólidos solúveis na polpa de camu-camu foi de 5,0°Brix, similar ao valor encontrado por Dib Taxi (2001) de 5,5°Brix. O teor de umidade no produto em pó foi inferior a 4%, indicando

que houve uma remoção de água da ordem de 96%, após secagem da amostra.

O teor de vitamina C (Tabela 2) na polpa (1603,0 mg/100g) foi superior ao encontrado por Dib Taxi (2001), 1432,2 mg/100g, e inferior ao reportado por Silva, Sobral e Kieckbusch (2005), que foi de 1721,6 mg/100g. O teor de compostos fenólicos totais, de 671,3 mg/100g, foi inferior ao determinado por Andrade et al. (1992 citado por DIB TAXI, 2001), que reportam valores de 861,34 mg/100g.

Quando se compara a polpa e o produto em pó (Tabela 2), observa-se um aumento de cerca de 10 vezes no teor de compostos fenólicos totais. Um aumento expressivo também foi registrado para o teor de vitamina C no camu-camu em pó, que foi muito superior aos valores reportados por Pagani (2010) para microcápsulas de acerola em pó obtidas pela integração dos processos de membrana e “spray-dryer” (3361 a 4268 mg/100g).

A capacidade antioxidante do produto (Tabela 2) aumentou cerca de cinco vezes em relação à polpa, indicando que não houve uma correlação entre a variação observada no valor da capacidade antioxidante com a variação no teor de vitamina C e compostos fenólicos do produto obtido.

Tabela 2. Compostos bioativos e capacidade antioxidante da polpa de camu-camu e do produto em pó.

Parâmetro	Polpa	Pó
Compostos Fenólicos Totais (mg/100g)	671,3 ± 0,4	6654,4 ± 596,2
Vitamina C (mg/100g)	1603,0 ± 5,7	15363,2 ± 226,3
Capacidade antioxidante (µmol Trolox/g)	108,7 ± 8,9	530,2 ± 21,3

Na Figura 1 está apresentada a distribuição granulométrica do pó de camu-camu encapsulado. Verificou-se que as microcápsulas tiveram diâmetro distribuído de forma bimodal, o que indica certa heterogeneidade na produção destas durante a secagem. Dib Taxi (2001) observou distribuição unimodal para o camu-camu encapsulado tanto com goma arábica quanto com maltodextrina. Os diâmetros apresentaram variação de 53 a 590 µm, sendo que a maior proporção (64%) se concentrou entre 297 e 500 µm. O diâmetro médio foi de 250 µm. Este valor foi superior aos reportados por Tonon, Brabet e Hubinger (2008), quando avaliaram o microencapsulamento de açaí com maltodextrina. Estes autores obtiveram uma distribuição

bimodal de partículas variando de 2 a 100 μm . Estas diferenças ocorrem, provavelmente, em função da viscosidade da alimentação. A polpa de camu-camu é rica em pectina (0,68 g/100 g), que confere uma maior viscosidade à mistura com consequente aumento no tamanho das microcápsulas.

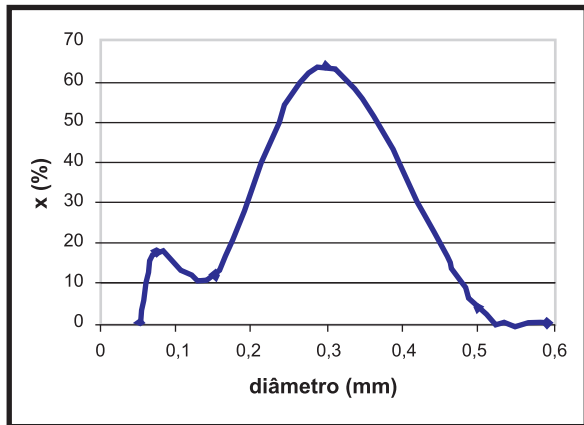


Figura 1. Distribuição do tamanho de partículas do pó de camu-camu encapsulado.

Considerações Finais

Os dados obtidos mostram que, nas condições de processo utilizadas, a goma arábica é um agente encapsulante adequado para a obtenção de um pó de camu-camu com teor elevado de substâncias bioativas, como compostos fenólicos e vitamina C.

Sugere-se um estudo de estabilidade do pó em diferentes condições de armazenamento.

Referências

AOAC INTERNATIONAL. **Official methods of analysis of AOAC International**. 16th ed. Gaithersburg, 1997.

BÜCHI LABORTECHNIK. **Mini spray dryer B-190**. Flawil, 1990.

DIB TAXI, C. M. A. **Suco de camu-camu (Myrciaria dubia) microencapsulado obtido através de secagem por atomização**. 2001. 166 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas,

Campinas, 2001.

GEORGÉ, S.; BRAT, P.; ALTER, P.; AMIOT, M. J. Rapid determination of polyphenols and vitamin C in plant-derived products. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 5, p. 1370-1373, 2005.

GHARSALLAOUI, A.; ROUDAUT, G.; CHAMBIN, O.; VOILLEY, A.; SAUREL, R. Applications of spray-drying in microencapsulation of food ingredients: an overview. **Food Research International**, v. 40, n. 9, p. 1107-1121, 2007.

GOUIN, S. Microencapsulation: industrial appraisal of existing technologies and trends. **Trends in Food Science & Technology**, v. 15, n. 7-8, p. 330-347, 2004.

PAGANI, M. M. **Obtenção de suco de acerola (Malpighia emarginata D.C.) concentrado e pós estáveis através da integração dos processos de separação por membranas e microencapsulação por atomização**. 2010. 161 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

PINEDO, R. A. **Estudo da estabilização da polpa de camu-camu (Myrciaria dubia (H.B.K.) Mc Vaugh) congelada visando à manutenção de ácido ascórbico e de antocianinas**. 2007. 164 f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICE-EVANS, C. Antioxidant activity applying an improved abts radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology & Medicine**, v. 26, n. 9/10, p. 1231-1237, 1999.

SILVA, M. A.; SOBRAL, P. J. A.; KIECKBUSCH, T.G. State diagrams of freeze-dried camu-camu (Myrciaria dubia (HBK) Mc Vaugh) pulp with and without maltodextrin addition. **Journal of Food Engineering**, v. 77, n. 3, p.426-432, 2006.

TONON, R. V.; BRABET, C.; HUBINGER, M. D. Influence of process conditions on the physicochemical properties of açai (Euterpe oleraceae Mart.) powder produced by spray drying. **Journal of Food Engineering**, v. 88, n. 3, p. 411-418, 2008.

Comunicado Técnico, 176

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria de Alimentos
Endereço: Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba
23020-470 - Rio de Janeiro - RJ

Fone: (0XX21) 3622-9600

Fax: (0XX21) 3622-9713

Home Page: <http://www.ctaa.embrapa.br>

E-mail: sac@ctaa.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2010): tiragem (50 exemplares)

Comitê de publicações

Presidente: *Virginia Martins da Matta*

Membros: *Andre Luis do Nascimento Gomes, Daniela de Grandi Castro Freitas, Luciana Sampaio de Araújo, Marcos Jose de Oliveira Fonseca, Marília Penteado Stephan, Michele Belas Coutinho, Renata Galhardo Borguini, Renata Torrezan*

Expediente

Supervisão editorial: *Renata Galhardo Borguini*

Revisão de texto: *Edmar das Mercês Penha*

Normalização bibliográfica: *Luciana S. de Araújo*

Editoração eletrônica: *Marcos Moulin e André Luis do Nascimento Gomes*