

## CARACTERÍSTICAS MICROESTRUTURAIS E HIGROSCÓPICAS DO ALBEDO DE MARACUJÁ

MARISTELA DE FÁTIMA SIMPLICIO DE SANTANA \* ([msantana@cpatu.embrapa.br](mailto:msantana@cpatu.embrapa.br))

Carlos Alberto GASPARETTO ([calgasp@facens.br](mailto:calgasp@facens.br)) Max César de ARAÚJO ([max@ufpi.br](mailto:max@ufpi.br))

### RESUMO

Este trabalho teve como objetivo determinar as propriedades higroscópicas de fibra alimentar do albedo de maracujá desidratada por liofilização e por secagem em leito fixo, separada em diferentes intervalos granulométricos e comparar os valores de área superficial e porosidade determinadas por técnicas do sistema de tecnologia de partículas. Os dados revelaram diferenças para todos os parâmetros avaliados tanto para os métodos de secagem, como para os intervalos granulométricos.

**PALAVRAS-CHAVE:** propriedades higroscópicas, partículas, secagem, fibra alimentar, aproveitamento de resíduo.

### 1 – INTRODUÇÃO

A indústria de extração de suco no Brasil produz uma importante quantidade de resíduo sólido que é constituído de material nobre, em geral, com alto conteúdo em fibra alimentar. Diferentes tipos de fibras têm diferentes estruturas e composições químicas, que irão definir a sua finalidade nutricional ou tecnológica. Larrauri (1999) comenta que as propriedades funcionais tecnológicas das farinhas de frutas podem ser afetadas pela composição química, propriedades físicas e tratamento térmico aplicado. E acrescenta que, ingredientes ricos em fibras podem ser usados em alimentos processados apenas se possuem composição química adequada, boas características tecnológicas, serem compatíveis com o processamento e terem propriedades sensoriais para aceitação pelo consumidor.

Este trabalho teve por objetivo determinar as propriedades higroscópicas de fibra alimentar do albedo de maracujá desidratada por liofilização e por secagem em leito fixo, separada em diferentes intervalos granulométricos e compará-los as determinações de área superficial e porosidade determinadas por técnicas do sistema de tecnologia de partículas.

### 2 – MATERIAL E METODOS

Inicialmente, as frutas foram selecionadas, lavadas e sanitizadas. Para obtenção da fibra alimentar de maracujá, tomou-se como base a metodologia descrita por Larrauri (1999). Seguindo-se os procedimentos: lavagem, despulpagem, moagem úmida, prensagem, secagem por liofilização e em leito fixo, moagem seca, tamisagem (0,30 a 0,42mm, 0,21 a 0,30mm e 0.14 a 0.21mm) e armazenagem.

O índices de absorção de água (IAA), de solubilidade (ISA) e volume de intumescimento (VI) foram determinados segundo metodologia descrita em Guillon e Champ (2000), Robertson e colaboradores (2000) e Santana (2005).

A porosidade foi determinada por porosimetria de mercúrio (AutoPore III, MICROMERITICS®). Para a realização da análise utilizou-se o penetrômetro (s/n - (10) % Bulb, 1.131 Stem, Powder) no caso, específico para partículas. A umidade da amostra permaneceu entre 4 e 6 %. Os parâmetros estabelecidos para análise na baixa pressão foram: tempo de equilíbrio de 60 segundos após cada aumento de pressão, pressão de evacuação de 50  $\mu\text{mHg}$ ; pressão de preenchimento de mercúrio de 10 psia. Para análise na alta pressão, foi utilizado tempo de equilíbrio de 30 segundos e volume máximo de intrusão de  $100 \text{ cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$ .

Para as medidas de área superficial específica, utilizou-se o método de adsorção de nitrogênio gasoso com banho de nitrogênio líquido de alta pureza ( $T = -196^\circ\text{C}$ ), usando o equipamento Micromeritics Gemini 2375 V4.01. Os parâmetros de operação informados ao programa do equipamento foram os seguintes: taxa de evacuação de 100,00 mmHg min, o tempo de evacuação de 5,0 min, a pressão de saturação de 713,30 mmHg, tempo de equilíbrio de 10s, modelo de análise por equilíbrio e massa da amostra. Obtida a isoterma de adsorção, a área superficial específica multiponto é calculada pela teoria de BET (Brunnauer, Emmett e Teller) descrita segundo Webb e Orr (1997).

### 3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para as características microestruturais e higroscópicas para farinha do albedo do maracujá são apresentados na Tabela 1. Avaliando os intervalos granulométricos é possível verificar que os resultados mostraram mesma tendência de comportamento entre IAA e porosidade e entre o VI e a  $S_{\text{BET}}$  tanto para o albedo de maracujá liofilizado, quanto para o desidratado em leito fixo. A relação apresentada entre o método de liofilização e de leito fixo ficou em torno de 2,5 vezes maior para IAA e entre 1,5 e 3,06 vezes para a porosidade. A  $S_{\text{BET}}$  apresentou diferenças entre 3,26 e 7,17 vezes maior para as amostras liofilizadas quando

comparados os intervalos granulométricos. Nesta relação é possível verificar os níveis de danos na microestrutura do material devido as etapas de processamento (PANCHEV e KARAGEORGIEV, 2000).

**Tabela 1.** Valores médios encontrados para IAA, ISA, VI, porosidade e área superficial específica para as fibras de albedo de laranja desidratado em liofilizador e leito fixo com diferentes intervalos granulométricos.

		AM (L)			AM (S)		
		1	2	3	1	2	3
Higróscópicas							
IAA	g/g	11,277	11,803	11,103	3,8324	5,0044	5,2871
ISA	%	11,490	11,563	12,139	28,5049	19,0000	33,339
VI	%	21,357	35,679	30,000	38,8625	36,8967	41,8003
Microestruturais							
Porosidade	%	82,40	86,62	73,05	26,94	44,69	47,14
S BET	m <sup>2</sup> .g <sup>-1</sup>	2,095	2,824	4,5253	0,644	0,3974	0,6367

AM - albedo de maracujá; L - liofilizado; S - desidratado em leito fixo; 1 - intervalo de 0,30 a 0,42mm; 2 - intervalo de 0,21 a 0,30mm; 3 - intervalo de 0,14 a 0,21mm.

#### 4 - CONCLUSÃO

O comportamento verificado entre as características higroscópicas e microestruturais revelam diferenças entre os métodos de secagem e intervalos granulométricos das fibras de albedo de laranja.

#### 5 - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GULLON, F.; CHAMP, M. Structural and physical properties of dietary fibres, and consequences of processing on human physiology. *Food Research International*, v.33, p.233-245, 2000.

LARRAURI, J.A. New approaches in the preparation of high dietary fibre powders from fruit by-products. *Food Science & Technology*, v.10, p.3-8, 1999.

PANCHEV, I.; KARAGEORGIEV, S. Investigations of some physical characteristics of plant structure which are used as sources of pectic substances. *Internacional Journal of Food Science and Technology*, v.35, n.3, june, 2000.

ROBERTSON, J.A.; MONREDON, F.D.; DYSELER, P.; GULLON, F.; AMADO, R.; THIBAUT, J.F. Hydration properties of dietary fibre and resistant starch: a European collaborative study. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*, v.33, p.72-79, 2000.

SANTANA, M.F.S. Caracterização físico-química de fibra alimentar de laranja e maracujá. 168p. Tese (Doutorado em engenharia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

WEBB, P.A.; ORR, C. Analytical methods in fine particle technology. Micromeritics Instrument Corporation, Norcross, 1997. 301p.