

Estudo da cinética de secagem da casca do maracujá (*Passiflora edulis flavicarpa*)**Study of the drying kinetics of passion fruit (*Passiflora edulis flavicarpa*) rind**

DOI:10.34117/bjdv5n10-211

Recebimento dos originais: 10/09/2019

Aceitação para publicação: 17/10/2019

Cariny Maria Polesca de Freitas

Mestranda em Engenharia Química pela Universidade Federal de Viçosa

Instituição: Universidade Federal de Viçosa

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Química, Av. PH Rolfs, s/n,
36570-900, Viçosa/MG, Brasil.

E-mail: carinypolesca@gmail.com

Gabriel Souza Rodrigues

Graduando em Engenharia Química pela Universidade Federal de Viçosa

Instituição: Universidade Federal de Viçosa

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Química, Av. PH Rolfs, s/n,
36570-900, Viçosa/MG, Brasil.

E-mail: gabrielsouzarodrigues@gmail.com

Matheus Furlan Pinheiro

Graduando em Engenharia Química pela Universidade Federal de Viçosa

Instituição: Universidade Federal de Viçosa

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Química, Av. PH Rolfs, s/n,
36570-900, Viçosa/MG, Brasil.

E-mail: matheusfpinheiro@hotmail.com

Deusanilde de Jesus Silva

Professora do curso de Engenharia Química na Universidade Federal de Viçosa

Instituição: Universidade Federal de Viçosa

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Química, Av. PH Rolfs, s/n,
36570-900, Viçosa/MG, Brasil.

E-mail: deusanilde.silva@gmail.com

Rita de Cássia Superbi de Sousa

Professora do curso de Engenharia Química na Universidade Federal de Viçosa

Instituição: Universidade Federal de Viçosa

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Química, Av. PH Rolfs, s/n,
36570-900, Viçosa/MG, Brasil.

E-mail: ritacsuperbi@yahoo.com.br

RESUMO

A atividade industrial de beneficiamento de polpas de frutas vem crescendo atualmente e com isso, possui destaque na geração de subprodutos, constituídos basicamente de cascas e sementes. Muitos destes subprodutos apresentam potencial para aproveitamento, no entanto ainda são pouco aproveitados e o seu descarte pode conduzir a impactos ambientais. Uma das alternativas de aproveitamento se dá por meio da secagem. Diante disso, estudou-se a viabilidade da secagem das cascas do maracujá por meio da avaliação do comportamento do produto durante a secagem em uma estufa com circulação de ar a 55 °C. O objetivo foi avaliar o comportamento desta etapa. De acordo com os resultados obtidos, pode-se afirmar que a partir de cinco horas a umidade em base seca não apresenta variações significativas.

Palavras-chave: Aproveitamento, Subprodutos, Tempo.

ABSTRACT

The industrial activity of processing of fruit pulp has been growing today and with this, has prominence in the generation of byproducts, consisting basically of peels and seeds. Many of these by-products have potential for exploitation, but are still underused and their disposal may lead to environmental impacts. One of the utilization alternatives is through drying. Therefore, it was studied the viability of drying the passion fruit peel by evaluating the behavior of the product during drying in a greenhouse with air circulation at 55 ° C. The objective was to evaluate the behavior of this step. According to the results obtained, it can be stated that after five hours the moisture in dry basis does not present significant variations.

Keywords: Utilization, Byproducts, Time.

1 INTRODUÇÃO

O aumento no consumo de derivados de frutas, como por exemplo polpas e sucos, pode ser explicado por questões de praticidade e busca por qualidade de vida com produtos saudáveis. No entanto, o processamento das frutas na indústria acarreta a geração de subprodutos, constituídos basicamente de cascas e sementes, que na maioria das vezes não possuem uma destinação adequada.

O maracujá é uma dessas frutas, muito citado porque a casca, um dos subprodutos do seu processamento, representa em média 53% do peso total do fruto (OLIVEIRA et al., 2002). Este subproduto tem sido pesquisado e se mostra viável como fonte alimentar de bom valor nutricional (COELHO et al., 2011). A casca do maracujá é rica em aminoácidos, proteínas e carboidratos, além de contar com 10% - 20% de pectina (MANICA, 1981).

A indústria de alimentos possui como objetivo o aproveitamento dos subprodutos, a fim de minimizar os impactos ambientais e melhorar os benefícios financeiros. Uma das alternativas que pode ser implementada para tal finalidade é a secagem, visando a produção

de farinha e agregação de valor ao subproduto (AKPINAR, 2006). A secagem é uma operação unitária com o objetivo de remover a água de um determinado material na forma de vapor (FERRUA & BARCELOS, 2003).

O presente trabalho teve como objetivo elaborar a curva de secagem da casca do maracujá e estimar a cinética de secagem, dados essenciais para o projeto de unidades industriais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL

O material utilizado no estudo foi a casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*). Os maracujás foram adquiridos em um comércio local na cidade de Viçosa-MG e selecionados de acordo com o grau de maturação, de forma que os frutos estivessem maduros. Os maracujás foram levados para o Laboratório de Processos Biotecnológicos na Universidade Federal de Viçosa. Os frutos foram lavados e cortados ao meio. A casca do maracujá foi cortada em pequenos pedaços (1.0 cm de diâmetro).

2.2 MÉTODOS

2.2.1 secagem da casca do maracujá

A casca do maracujá foi submetida à secagem, em uma estufa marca NOVA ÉTICA, com circulação de ar e precisão de $\pm 3^{\circ}\text{C}$. Os ensaios de secagem foram realizados em triplicata em temperatura equivalente a 55°C .

O material foi distribuído, de tal forma que em todas as secagens houvesse a mesma massa e as mesmas proporções para os diferentes graus de maturação. Além disso, o material foi distribuído de maneira que formasse uma camada delgada, permitindo que a secagem ocorresse o mais uniformemente possível e preferencialmente por uma única superfície.

As pesagens foram feitas em intervalos de uma hora com o auxílio de balança analítica modelo FA2204C.

A umidade da amostra (X_{BS}) durante a secagem, foi determinada pela Equação 1:

$$X_{BS} = \left(\frac{m_A - m_{SS}}{m_{SS}} \right) \cdot 100 \quad (1)$$

Em que:

m_A = massa da amostra no instante t;

m_{SS} = massa do sólido seco.

2.2.2 estudo da cinética da secagem

A curva da taxa de secagem foi construída com o objetivo de avaliar o comportamento da secagem. A área utilizada para cálculo foi a área do material utilizado para inserir a amostra, 63.617 m².

Para construção da curva de taxa de secagem *versus* tempo, calculou-se a derivada (dX/dt) a partir da Equação 2, ajustada aos dados experimentais (X_{BS} *versus* t).

$$X_{BS} = a \cdot e^{-b \cdot t^n} \quad (2)$$

A taxa de secagem (W), foi estabelecida por meio da Equação 3 (GEANKOPLIS, 1993).

$$W = \frac{-m_{SS}}{A} \frac{dX}{dt} \quad (3)$$

Onde:

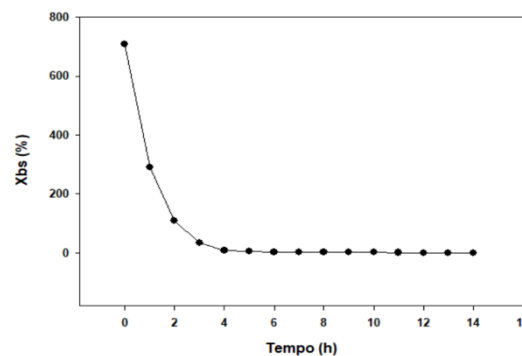
m_{SS} = massa do sólido seco;

A = área exposta a secagem.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**3.1 ESTUDO DA SECAGEM DA CASCA DO MARACUJÁ**

A curva elaborada a partir dos dados coletados durante a realização do experimento encontra-se representada pela Figura 1, onde pode-se observar que, a partir de cinco horas de secagem a umidade em base seca não varia mais. No entanto, foram necessárias quatorze horas para atingir a umidade de equilíbrio equivalente a 0,03%.

Figura 1 – Curva de secagem da casca do maracujá amarelo.



A partir da Figura 1 é possível verificar que a umidade da amostra diminui com o tempo, até o momento em que a massa da amostra se torna constante. O processo se

comportou de maneira semelhante ao resultado encontrado por Ferreira e Pena (2010), que também estudaram a secagem da casca do maracujá, porém em temperaturas diferentes.

3.2 ESTUDO DA CINÉTICA DE SECAGEM

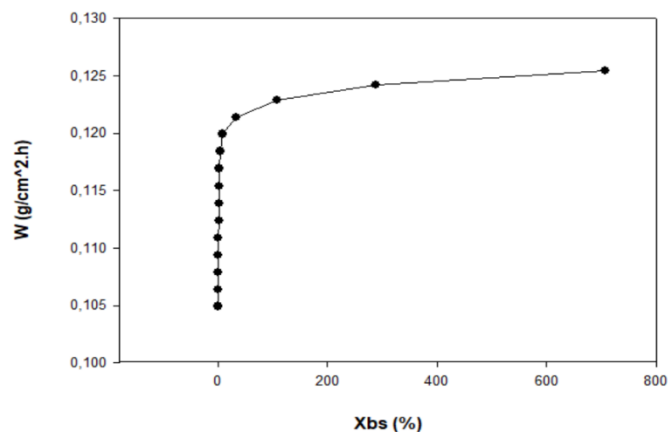
Para estudo da cinética de secagem, fez-se necessário estabelecer a equação de ajuste ao modelo. A Equação foi estabelecida por meio do software SigmaPlot. Os parâmetros dos ajustes do modelo aos dados de secagem estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Parâmetros dos ajustes matemáticos aplicados aos dados de secagem

Modelo	Parâmetros do Ajuste			
	a	b	n	R ²
$X_{BS} = a \cdot e^{-b \cdot t^n}$	707,6732	0,0098	1,1004	0,9999

Por meio da Tabela 1 pode-se observar que o coeficiente de determinação (R²) apresentou bom ajuste. A curva de taxa de secagem em função do tempo está apresentada pela Figura 2.

Figura 2 – Curva da taxa de secagem versus umidade.



Por meio da Figura 2, percebe-se que a taxa de secagem diminui de acordo com a redução da umidade, isso porque nas primeiras horas de secagem têm-se uma maior proporção de umidade e uma maior velocidade de secagem; com o passar do tempo, a umidade tende a permanecer constante enquanto a velocidade de secagem irá ser cada vez menor.

4 CONCLUSÃO

Mediante o presente trabalho foram obtidas curvas de secagem da casca do maracujá, sendo estas fundamentais para a previsão do tempo de secagem e projetos de unidades em grande escala. Constatou-se que a partir de cinco horas a umidade em base seca não apresenta variações significativas.

REFERÊNCIAS

AKPINAR, E. K. Mathematical modelling of thin layer drying process under open sun of some aromatic plants. *Journal of Food Engineering, London*, v.77, n.4, p.864-870, 2006.

COELHO, A. A.; CENCI, S. A.; RESENDE, E. D. Rendimento em suco e resíduos de maracujá em função do tamanho dos frutos em diferentes pontos de colheita para o armazenamento. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v.13, p.55-63, 2011.

FERREIRA, M. F. P.; PENA, R. S. Estudo da secagem da casca do maracujá amarelo. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v. 12, n. 1, p.15-28, 2010.

FERRUA, F. Q.; BARCELOS, M. F. P. *Equipamentos e embalagens utilizados em tecnologia de alimentos*. Lavras: UFLA/ FAEPE, 2003.

GEANKOPLIS, C. J. *Transport processes and unit operations*. 2ed. New Jersey: Prentice Hall, 1993.

MANICA, I. *Fruticultura tropical: maracujá*. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres.160 p. 1981.

OLIVEIRA, L. F.; NASCIMENTO, M. R. F.; BORGES, S. V.; RIBEIRO, P. C. N.; RUBACK, V. B. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. var. flavicarpa) para produção de doce em calda. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas-SP, v.22 (3), p. 259-262, 2002.