

CURVA DE SECAGEM DO MESOCARPO DO MARACUJÁ AMARELO

Lucas Bernardo Monteiro¹, Mariana Repa de Mendonça¹, Augusto Tairum de Andrade¹, Thiago de Camargo¹, Karina Moraes de Sousa², Ricardo Oi¹, Marlene Silva de Moraes¹, Luís Renato Bastos Lia¹, Deovaldo de Moraes Junior¹

Faculdade de Engenharias e Arquitetura e Urbanismo da Universidade Santa Cecília¹, Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Metropolitana de Santos²

Recebido em: 21/08/09 Aceito em: 05/10/09 Publicado em: 04/06/10

RESUMO

Os resíduos gerados pela indústria alimentícia é uma grande preocupação quanto aos impactos gerados no meio ambiente. As indústrias de suco aproveitam apenas a polpa do maracujá, que corresponde a apenas 30% de sua massa, sendo o restante descartado ou utilizado como ração animal. Diversos estudos apontam que o mesocarpo, parte compreendida entre a polpa e a casca, apresenta grandes benefícios para o organismo humano. Dentre as várias substâncias presentes nessa parte do fruto, destaca-se a pectina, que é uma fibra solúvel, atuando na redução das taxas de glicose e colesterol. Para que essa pectina seja utilizada como um ingrediente na composição de alimentos industrializados, uma das possibilidades é torná-la em pó, através da secagem e moagem. No presente trabalho estimou-se a cinética de secagem do mesocarpo do maracujá amarelo, removendo a umidade das amostras em secador de bandeja. Foi construída uma curva de secagem, na qual a condição de secagem final ("bone-dry") deu-se em 180 minutos, importante para a seleção de secadores industriais.

Palavras-chave. Secagem; mesocarpo; maracujá.

1. Introdução

A indústria de suco de maracujá utiliza ao redor de 30% da massa total dos frutos. O restante é considerado resíduo industrial, que poderia ser utilizado para o consumo humano, explica REOLON (2008). Ressalta-se que o Brasil é o maior produtor mundial dessa fruta com 35 mil hectares de área cultivada e produção anual de 317 mil toneladas.

De acordo com CARVALHO et al (2005), o estudo dos teores de fibras (solúvel, insolúvel, bruta e alimentar) e das propriedades físico-químicas do maracujá amarelo é importante para se explorar a potencialidade do uso da casca da fruta como ingrediente de novos produtos. Para os autores, a casca do maracujá é composta pelo flavedo (parte com coloração) e mesocarpo (parte branca, também chamada de albedo), sendo este rico em pectina, espécie de fibra solúvel que auxilia na redução das taxas de glicose no sangue, fonte de niacina (vitamina B3), ferro, cálcio, e fósforo.

Segundo CAMARGO et al (2008), no organismo humano, a niacina atua no crescimento e na produção de hormônios, assim como previne problemas gastro-intestinais. Já os minerais atuam na prevenção da anemia (ferro), no crescimento e fortalecimento dos ossos (cálcio) e na formação celular (fósforo). Para os autores, quanto à composição de fibras, a casca do

maracujá constitui produto vegetal rico em fibra do tipo solúvel (pectinas e mucilagens), benéfica ao ser humano.

GONDIM et al *apud* REOLON (2008) desenvolveram uma análise centesimal e de minerais em cascas de frutas no qual verificaram que as cascas apresentavam em geral teores de nutrientes maiores que de suas respectivas partes comestíveis. REOLON (2008) considera que as cascas podem ser fontes alternativas de alimentos, uma alternativa para a casca seria a fabricação de um pó por meio da moagem.

Para a obtenção do pó, torna-se necessário remover a água presente na casca. Conforme PARK et al (2006), os produtos secos apresentam uma maior facilidade de manuseio de armazenagem, sendo também o processo auxiliar mais adequado para uma armazenagem segura de produtos biologicamente instáveis, como é o caso da casca do maracujá amarelo.

BROD (2003) afirma que a secagem é uma das mais antigas e usuais operações unitárias encontradas nos processos industriais agrícola, cerâmico, químico, alimentício, entre outros. A secagem é também uma das operações mais complexas e menos entendidas, devido à dificuldade e deficiência da descrição matemática dos fenômenos envolvidos de transferência

simultânea de calor e de massa, é baseada em experimentos.

Na opinião de BROD (2003), as condições de secagem são bastante diversas, estando relacionadas com as propriedades do ar de secagem e a forma como se faz o contato ar-produto. No produto colocado em contato com o ar quente, ocorre uma transferência de calor do ar para o produto. Simultaneamente, a diferença de pressão parcial de vapor de água existente entre o ar e a superfície do produto determina uma transferência de vapor para o ar, sendo que uma parte do calor que chega ao produto é utilizada para vaporizar a água e a outra para elevar a temperatura do material, segundo DAUDIN *apud* BROD, 2003.

Tendo em vista mitigar os resíduos industriais provenientes da casca do maracujá, o presente trabalho teve por objetivo construir a curva de secagem do mesocarpo do maracujá. Desse modo, pretendeu-se estimar a cinética de secagem e a atividade de água presente nas amostras, fundamental para o projeto de unidades industriais de secagem.

2. Materiais e Métodos

Utilizou-se 3 maracujás maduros da espécie Amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*). O material foi adquirido em uma feira na cidade de São Vicente e encaminhado ao Laboratório de Operações Unitárias localizado na Universidade Santa Cecília para ser pro-

cessado. Os frutos foram medidos com paquímetro para caracterizar suas dimensões, e a média foi de 89,7 mm x 80,3 mm; em seguida, os frutos foram pesados inteiros, resultando em um valor médio de 181,0 g. Posteriormente, foram lavados e cortados ao meio. Pesou-se as metades das cascas juntamente com os mesocarpos, dando a média de 103,5 g e as polpas de cada fruto, sendo a média de 76,7 g.

Em seguida, fez-se os cálculos para saber se houve perdas no momento do corte e da pesagem dos frutos, sendo a média dos três frutos de 180,2 g. Com isso, pode-se dizer que não houve muita diferença entre o peso do maracujá inteiro e do maracujá desmembrado. Retirou-se a parte branca (mesocarpo) de cada metade das cascas dos maracujás.

Os mesocarpos foram desidratados em um secador de bandejas com circulação forçada de ar, como mostra na Figura 1, composto de um ventilador centrífugo que impulsiona o ar ambiente através de um conjunto de resistências elétricas para ser aquecido. As temperaturas de bulbo seco e bulbo úmido foram, respectivamente 56 °C e 34 °C, resultando em uma umidade relativa de aproximadamente 25% e teor de umidade 0,025 Kg/Kg de ar seco. A velocidade deste ar foi de 1,9 m/s obtido por anemômetro. Os mesocarpos foram secos por duas faces com as bandejas paralelas a corrente de ar (figura 1). A bandeja possuía uma largura de 10 mm com compartimento para o mesocarpo de 100 mm por 100 mm.

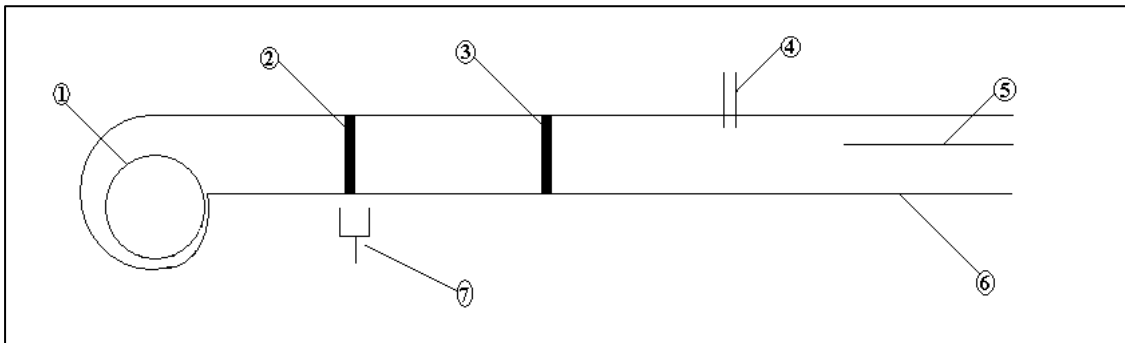


Figura 1 – Secador de bandeja empregado no ensaio. 1) ventilador com pás voltadas para frente com diâmetro de 155 mm e rotação máxima de 1420 rpm; 2) desumidificador, evaporador de um ciclo de refrigeração com gás R-134; 3) resistência elétrica com potência de 171,6 Watts; 4) termômetro de bulbo seco e bulbo úmido; 5) placa de secagem (bandeja); 6) túnel de secagem de perfil quadrado com 152 mm de lado e 7) coletor de umidade.

A curva de secagem do mesocarpo do maracujá foi caracterizada a partir das massas desidratadas em função do tempo de secagem de duas alíquotas, sendo pesadas a cada 10 minutos até atingir peso constante.

A figura 2 mostra a curva da massa de água evaporada em função do tempo e a figura 3 a curva da taxa de secagem em função da umidade em base seca, ambas referentes ao mesocarpo do maracujá amarelo. As curvas foram obtidas com umidade relativa do ar de secagem de 25% e velocidade de 1,9 m/s.

3. Resultados e Discussões

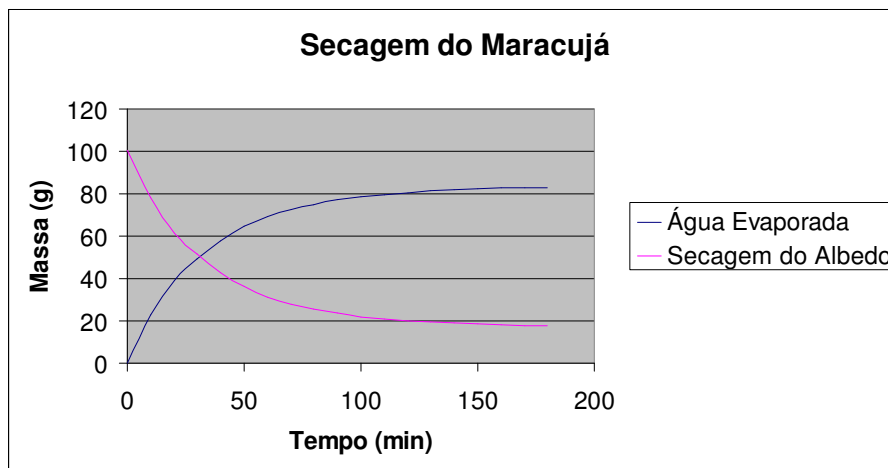


Figura 2 – Curva de Secagem do Mesocarpo do maracujá Amarelo.

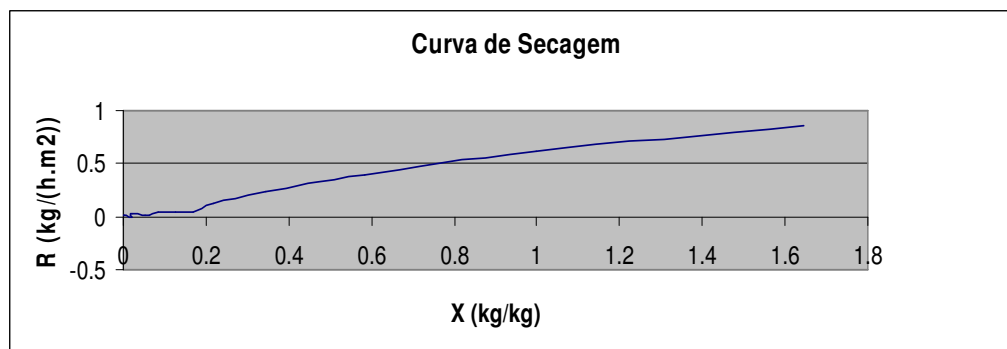


Figura 3 – Curva de Secagem do Mesocarpo do maracujá Amarelo até “bone-dry”.

De acordo com a figura 3, pode-se observar que a curva de secagem do maracujá apresenta o ponto de umidade crítica, início da primeira região seca, entre as umidades de 0,6 e 0,8 Kg de água por Kg de sólido seco. A taxa constante, importante para projetos de unidades de secagem na escala industrial está próxima a 0,5 Kg de água evaporada/hora e por unidade de área e por unidade de tempo..

4. Conclusão

O trabalho permitiu obter as curvas de secagem do mesocarpo do maracujá Amarelo, fundamentais para previsão do tempo de secagem e projetos de unidades em grande escala. Sugere-se a continuidade do estudo com maiores massas iniciais e outras condições do ar de secagem.

5. Referências

BROD, F. P. R. Avaliação de um secador vibro-fluidizado. 2003. 361f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Faculdade de Engen-

haria Agrícola, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas.

CAMARGO, P.; MORAES, C.; SCHEMBEGER, A.; SANTOS, C. P.; SCHEMIN, M. H. C. Rendimento da pectina da casca do maracujá em seus estádios diferentes de maturação: verde, maduro e senescência. In: Guataçara dos Santos Junior; Denise Milléo Almeida; Ariel Orlei Michaloski. (Org.). Série em Ciência e Tecnologia de Alimentos: agroindústria, energia e meio ambiente. 9 ed. Ponta Grossa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2008, v. 2, p.1-8.

CARVALHO, V. A.; VASCONCELOS, M. A. M. ALVES, M. S.; FIGUEIREDO, C. J. S. Aproveitamento do mesocarpo do maracujá na fabricação de produtos flavorizados. Comunicado Técnico. Embrapa. Belém, dez. 2005.

PARK, K. J.; ANTONIO, G. C.; OLIVEIRA, R. A.; PARK, K. J. B. Seleção de Processos e Equipamentos de Secagem. Faculdade de Engenharia Agrícola. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Campinas, 2006.

REOLON, C. A. Fatores de influência nas características físico-química e minerais da casca do maracujá amarelo e seu aproveitamento na elaboração de doce. 2008. 84f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon.