



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA - 2019

EFEITO DA SECAGEM NATURAL E ARTIFICIAL SOBRE AS PROPRIEDADES DA CASCA DO MARACUJÁ-AMARELO (*Passiflora edulis* F. Flavicarpa).

**Suellen Santa Rosa de Almeida Carvalho¹; Ernesto Acosta Martinez²; Hevelynn
Franco Martins³, José Ailton Conceição Bispo⁴**

1. Bolsista PEVIC, Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: suellensantarosa2006@gmail.com
2. Orientador, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: ernesto.amartinez@yahoo.com.br
3. Colaborador, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: hevelynn_martins@hotmail.com
4. Colaborador, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: ailton_bispo@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: *Passiflora edulis*; secagem natural, artificial

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos grandes produtores e exportadores do suco da fruta, com destaque para a polpa do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. flavicarpa), devido as suas características sensoriais. Um dos objetivos da indústria de alimentos é encontrar formas de aproveitamento para os seus resíduos, transformando-os em benefícios financeiros e minimizando impactos ambientais (Ruggiero, 1996). Uma alternativa que vem se destacando desde o início da década de 1970 consiste no aproveitamento dos resíduos de certas frutas (principalmente cascas) como matéria-prima para a produção de ingredientes funcionais perfeitamente passíveis de serem incluídos na alimentação humana, como por exemplo, as pectinas, que até o presente têm sido isoladas, com propósitos comerciais, a partir de cascas de laranja, limão e maracujá (Oliveira *et al.*, 2002). A secagem natural é a simples exposição do alimento ao sol (Morais; Rodrigues, 2006). Produz um material bastante concentrado e de boa qualidade, porém, depende de fatores incontrolláveis e imprevisíveis como clima, insetos e roedores, e requer grandes áreas e demanda de tempo para a obtenção dos resultados desejados (Oetterer *et al.*, 2006). A secagem artificial é um método de desidratação de alimentos, o calor é produzido artificialmente em estufas ou galpões preparados para esta finalidade. Há um maior controle de temperatura, umidade e corrente do ar. A desidratação dos alimentos é feita por meio de vapor superaquecido, sistema a vácuo, uso de gases inertes ou pela aplicação direta de calor (Morais; Rodrigues, 2006). No processamento das frutas para a obtenção de polpas para seu uso como suplemento na produção de hidromel são gerados subprodutos tais como caroços, sementes e casca. Este trabalho tem como objetivos avaliar o efeito da temperatura de secagem natural e artificial em estufa de circulação de ar sobre as propriedades físico-químicas da casca de maracujá amarelo.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. Flavicarpa): A fruta foi sanitizada com solução aquosa de hipoclorito de sódio (100 ppm) durante 15 minutos e

enxaguada com água, posteriormente, será feita a separação manual das frações suco/polpa, casca e sementes que serão armazenados sobre refrigeração.

Testes de secagem da casca: Secagem natural: Em temperatura ambiente as cascas foram colocadas em bandejas de aço inoxidável, cobertas com telas de náilon, uma espécie de tecido cuja função é privar o produto de possíveis contatos com insetos. Foram expostas ao sol durante o tempo necessário para a perda de 50% a 70% de umidade. Em seguida foram transportados à sombra e ficarão em local ventilado até a obtenção do resultado desejado. Secagem Artificial: As cascas foram submetidas em secador em temperaturas de 30, 40, 50, 60 e 70°C no tempo de secagem de 1-6 horas até 24 horas. As amostras para cada temperatura foram monitoradas a cada 60 minutos pela pesagem em balança analítica. Após secagem as amostras foram mantidas em estufa durante 24 horas para que se obtenha a massa residual (peso seco).

Análises físico-químicas: Foram realizadas análises físico-químicas: pH, sólidos solúveis totais, vitamina C, carboidratos (IAL, 2008).

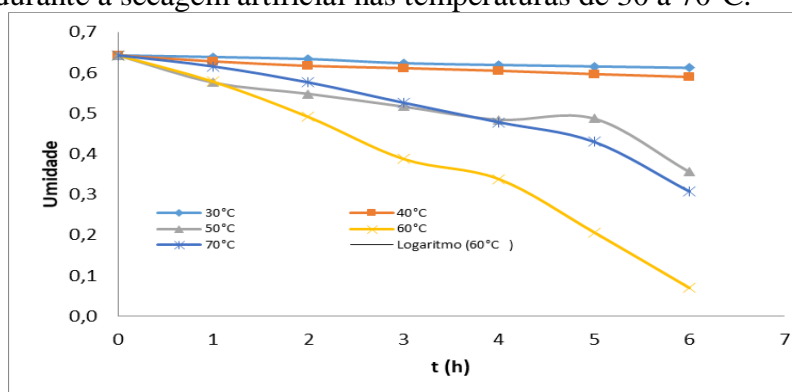
Tratamento dos dados: As curvas de desorção foram obtidas da determinação de umidade das amostras para cada temperatura no tempo de desidratação. As modelagens de processos de secagem foram realizadas segundo Bispo *et al.* (2015).

Obtenção do extrato de a casca do maracujá-amarelo: A casca foi desengordurada com hexano (1:20 m/v), utilizando agitador mecânico a 150 ppm, e em seguida seca em estufa com circulação de ar, e moída em moinho analítico de laboratório submetido à extração sequencial com éter, acetona, álcool e água destilada à temperatura ambiente. Após cada etapa de extração, os resíduos da extração sequencial foram secos em estufa com circulação de ar a 40 °C até a evaporação completa do solvente e submetidos ao processo de extração subsequente com o próximo solvente. Em seguida, armazenadas em garrafas devidamente higienizadas para o uso das análises.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comportamento da umidade da casca de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. Flavocarpa*) durante o tempo nos processos de secagem artificial e natural são apresentados nas Figuras 1 e 2, respectivamente.

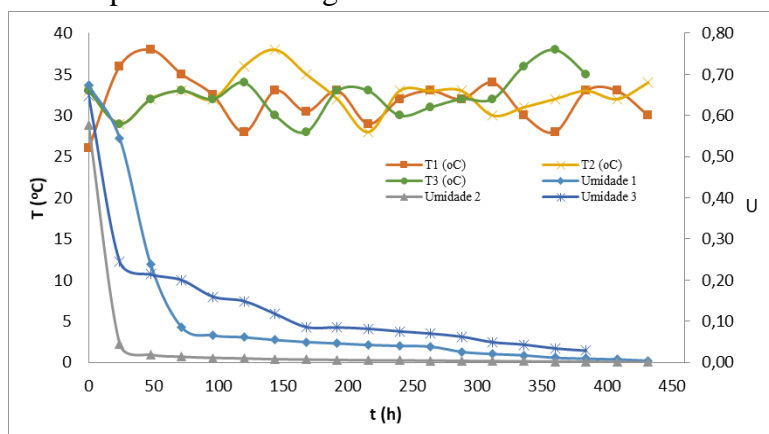
Figura 1: Teor de umidade da casa do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. Flavicarpa*) durante a secagem artificial nas temperaturas de 30 a 70°C.



O teor de água inicial das cascas do maracujá foi de aproximadamente 64,2% b.u., sendo reduzido para 61,2; 58,9; 35,5; 7 e 30,7% b.u. nas temperaturas de secagem 30, 40, 50, 60 e 70°C, respectivamente (Figura 1). O teor de água inicial (63,2%) nas amostras submetidas à secagem natural diminuiu entre 75 e 97% nas primeiras 96 h de secagem apresentando uma diminuição para 1,23% após 375 h na faixa de temperatura entre 25 e 38 °C (Figura 2). Os estudos da secagem natural e artificial permitiram verificar a vantagem da secagem natural, pois a mesma proporcionou maior perda de

umidade à baixas temperaturas em torno de 30 a 40°C quando comparado com o processo artificial onde foi verificado uma diminuição de 4,8 e 8,3% da umidade com o uso de 30 e 40 °C, respectivamente. O processo nessas condições diminui os custos do processo além de ser uma metodologia de secagem em condições mais favoráveis para a utilização pela agricultura familiar.

Figura 2: Teor de umidade da casa do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. Flavicarpa) durante o processo de secagem natural.



Os modelos matemáticos que fornecem os melhores ajustes dos resultados em função dos coeficientes de correlação R^2 , portanto, indicando melhor ajuste nas curvas de cinética de secagem das cascas do maracujá-amarelo são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Modelos matemáticos melhor ajustados à cinética de secagem das cascas de maracujá-amarelo em cada temperatura de secagem (T).

T (°C)	30	40	50	60	70
Modelo	Structural Transition 2	Structural Transition 2	Wang Sing	Two Term	Structural Transition 3
R^2	0,9934	0,9849	0,9078	0,9961	0,9907
a1	0,6457	0,7608	0,9078	0,1166	-1,1251
a2	0,6109	0,5605	-0,0272	-0,0126	88,1652
a3	-2,2573	0,4451		-0,5033	0,7071
a4	0,8974	0,2139			-18,7156
a5					0,23767
a6					3,2421
a7					-0,3219

As características físico-químicas pH, acidez titulável, sólidos solúveis totais, açúcares redutores, vitamina C da casca de maracujá amarelo são apresentadas na Tabela 2.

O pH das cascas submetidas à secagem variou de 6,8 a 7,7 nas temperaturas de 30°C a 70°C e a amostra in natura teve pH de 7,5 (Tabela 2) o que está relacionado com a diminuição da umidade da amostra durante a secagem. Como observamos nos modelos matemáticos que a temperatura de 60°C foi a que apresentou melhor secagem, a mesma apresentou pH menos básico em relação as outras temperaturas e à amostra in natura. O maior teor de acidez titulável ou AT (4,94% ácido cítrico) foi alcançado na amostra submetida à temperatura de 60°C. Valores similares (AT = 4,92%) e menores (AT = 3,8%) para a polpa do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. Flavicarpa) foram reportados por Rosa *et al.* (2010) e por Araújo *et al.* (2002), respectivamente.

Tabela 2: Características físico-químicas da casca de maracujá amarelo in natura e após a secagem artificial.

Amostras	In natura	1	2	3	4	5
Temperatura (°C)	30-40	30	40	50	60	70
pH	7,5	7,7	7,7	7,2	6,9	6,8
Acidez Titulável (%)	1,97	1,97	1,97	2,96	4,94	3,95
Sólidos solúveis totais (°Brix)	0,3	0,3	0,2	0,5	0,6	0,4
Vitamina C (mg/mL)	26,30	21,21	19,8	13,90	10,73	11,45

Os valores de acidez titulável para a polpa de maracujá variam de 3,91-4,68 %. O teor de sólidos solúveis da casca de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa*), mostrou valores muito baixos (0,2 até 0,6 °Brix). Uma diminuição de 19% e 24,7% n teor de ácido ascórbico da casca de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa*) foi verificada com o uso de temperaturas de secagem 30 e 40°C, respectivamente. O uso de maiores temperaturas de secagem (50 a 70 °C) provocaram o aumento das perdas de vitamina C entre 47 e 59%.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi verificada a vantagem do processo natural durante a secagem da casca de maracujá amarelo à baixas temperaturas (30 a 40°C) pois proporcionou maior perda de umidade quando comparado com o processo artificial. O uso destas condições implica diminuir os custos do processo além de ser uma metodologia em condições mais favoráveis para a realização pela agricultura familiar. O uso de 60 °C durante a secagem artificial da casca de maracujá amarelo proporcionou a maior perda de umidade, de vitamina C e um aumento do da acidez titulável e do teor de sólidos solúveis.

REFERÊNCIAS

- Araújo, A. J. B.; Azevêdo, L. C.; Costa, F. F. P.; Azoubel, P. M. Caracterização físico-química da polpa de maracujá do mato. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 53, 2002, Recife. *Resumos...* Recife: SBB/UFRPE/UFPE, 2002. p. 10.
- Bispo, J. A. C., Bonafê, C. F.S.; Santana, K. M. O. V.; Santos, E. C. A. A comparison of drying kinetics based on the degree of hydration and moisture ratio. *LWT - Food Science and Technology*, v. 60, p. 192-198, 2015.
- IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 2008. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- Morais, S. O; Rodrigues, V. C. *Programa de Aperfeiçoamento do Ensino Superior*. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Ciência dos Alimentos. Piracicaba, SP, 2006.
- Oetterer, M.; D'arce, M. A. B. R.; Spoto, M. *Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos*. 1ed. Barueri: Manole, 2006.
- Oliveira, L. F.; Nascimento, M. R. F.; Borges, S. V.; Ribeiro, P. C. N., Ruback, V. R. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa*) para produção de doce em calda. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 22, n. 3, p. 259- 262, 2002.
- Rosa, D. P.; Romero, J. T.; Catelam, K. T. *Análises físico-química da polpa de maracujá amarelo azedo (Passiflora edulis flavicarpa)*. Disponível em < http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_00471990167.pdf > Acesso em 11 de Julho de 2010.
- Ruggiero, C. *Maracujá para exportação: aspectos técnicos*. Brasília: EMBRAPA-SPI, p.11-29, 1996.