

UTILIZAÇÃO DE SEMENTE DE MARACUJÁ NA PRODUÇÃO DE FARINHA

Ingrid Carvalho Moreira, Iago Bose Vettorazzi, Laura Rocha Candido, Sérgio Henrique Saraiva, Jussara Moreira Coelho.

Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Alto Universitário - 29500-000 – Alegre-ES, Brasil, ingrid.carvalho1902@gmail.com, iagovettorazzi6@gmail.com, lauracandidorochoa@gmail.com, sergiohsaraiva@gmail.com, jmoreiracoelho@yahoo.com.br.

Resumo

O maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) utilizado para fazer polpas gera resíduos que são desperdiçados: casca, sementes e bagaços. Dessa forma, o presente trabalho visou diminuir o descarte com a obtenção da farinha de semente de maracujá e otimização da temperatura de secagem (40 a 70°C). Para minimizar simultaneamente o tempo de secagem, o consumo de energia e a umidade da farinha, utilizou a técnica de otimização simultânea de múltiplas variáveis resposta por meio da função desejabilidade. A farinha gerada na condição ótima de secagem (53°C) foi submetida à análise de composição centesimal: umidade (3,88%), lipídios (30,51%), proteínas (15,54%), fibra bruta (63,27%), cinzas (1,37%) e carboidratos totais (48,70%). Pode-se concluir que a farinha da semente de maracujá apresenta características semelhantes às de outras farinhas e é uma alternativa na produção de massas e biscoitos, de forma a enriquecê-los devido à alta quantidade de fibras.

Palavras-chave: Semente de maracujá. Farinha. Otimização.

Área do Conhecimento: Ciências da saúde/Ciência e tecnologia de alimentos.

Introdução

O aumento da demanda no mercado de frutas está diretamente ligado com as mudanças comportamentais dos consumidores, que buscam cada vez mais produtos com qualidade em termos nutricionais (Deliza, 2017). O maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) tem destaque, e segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020) sua produção foi de 690.364 toneladas no ano de 2020. O maracujá pode ser utilizado *in natura*, representando 53% da comercialização, ou na fabricação de polpa e sucos, 47% das vendas.

Porém, a obtenção dos produtos resulta em grande quantidade de resíduos, que na maioria das vezes não são aproveitados ou são usados na suplementação animal sem muita informação de composição química. Estes resíduos, em geral, são constituídos por uma mistura de cascas, sementes e bagaço. A casca de maracujá representa de 40 a 50% do peso da fruta e as sementes representam cerca de 6 a 12% do peso total do fruto. Portanto, os frutos de maracujá geram de 46 a 62% de resíduos após o processamento e a eliminação desses materiais representa um grande problema (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE, 2016).

Entretanto, estudos buscam o aproveitamento dos componentes químicos e propriedades funcionais de resíduos de frutas, pois agregar valor a estes subprodutos traz ganho econômico, científico e tecnológico, visto que representam inúmeras toneladas descartadas (Ferrari *et al.*, 2004). Estudos demonstram que os resíduos das frutas, em especial, cascas e sementes, podem ser empregados na elaboração de bolos, pães e biscoitos (Ikeda *et al.*; 2021).

Em vista do exposto, a produção de farinha da semente de maracujá, em condições ótimas de secagem, pode ser uma alternativa viável para os produtores da fruta, bem como para as agroindústrias que comercializam produtos dessa fruta, além de ser um benefício para os consumidores que podem ter acesso às suas propriedades em produtos do cotidiano. A caracterização físico-química da farinha pode ajudar na incorporação desse ingrediente em pães, biscoitos e massas.

Metodologia

As sementes do maracujá, proveniente do despulpamento da fruta, foram lavadas em água corrente para retirada da mucilagem. Foram espalhadas uniformemente sobre as bandejas perfuradas, a qual continha uma tela, para a secagem nas temperaturas de 40, 50, 55, 60 e 70 °C. Durante a secagem foi

feito o acompanhamento da perda de massa das sementes até não apresentarem variações. Simultaneamente, foi registrado o consumo de energia do secador. As sementes de maracujá foram submetidas à operação unitária de moagem, fazendo-se uso de um moinho de discos.

Após a obtenção do tempo de secagem para as temperaturas analisadas, foi calculada a razão de umidade e ajustou-se os modelos matemáticos Lewis, Henderson & Pabis e Page através do programa computacional SigmaPlot (2011). Foi também ajustado modelo referente ao consumo de energia.

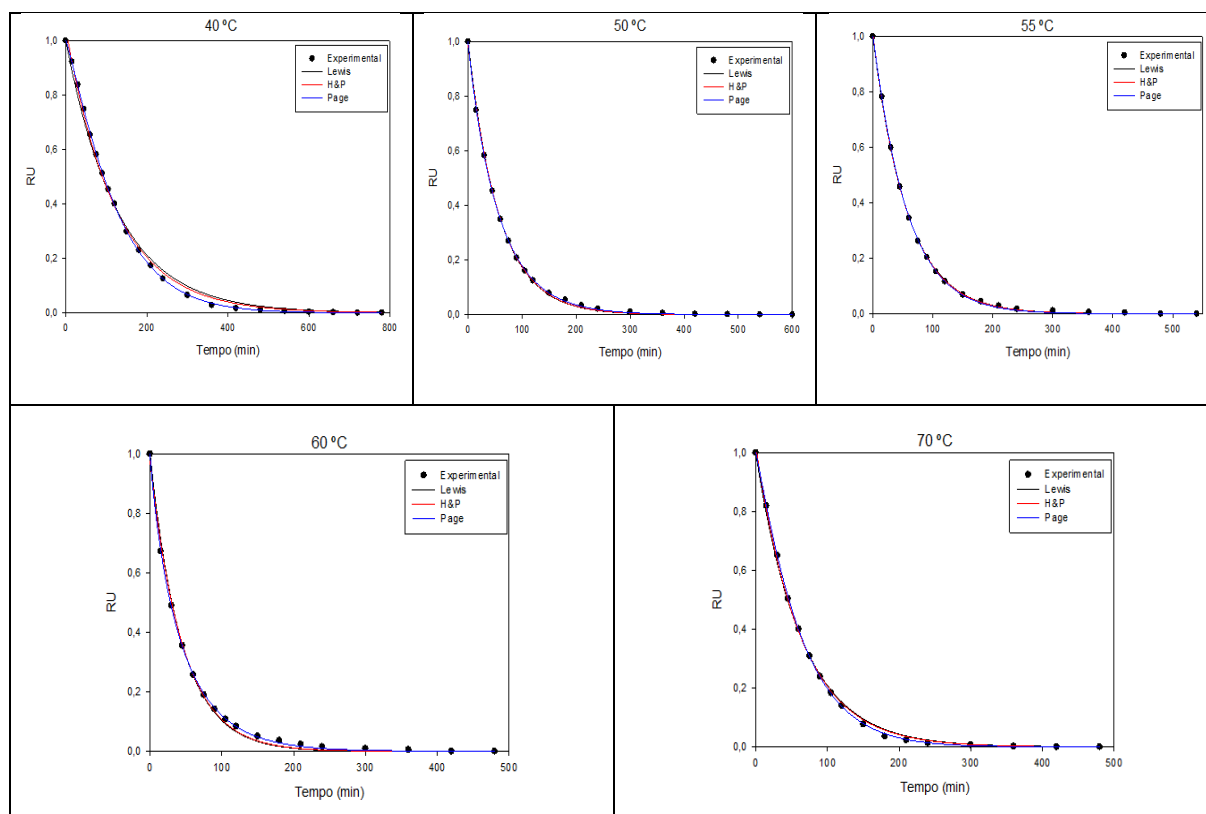
A partir das variáveis respostas (tempo de secagem, consumo de energia e umidade), objetivou-se determinar a condição ótima de secagem para as sementes de maracujá. Logo, foi empregada a função desejabilidade para determinar a condição ótima de secagem baseada nos modelos estatísticos (Derringer; Suich, 1980). Determinou-se as desejabilidades individuais através do programa computacional Excel (2007). De posse dos valores das desejabilidades individuais determinou-se o valor da desejabilidade global.

A temperatura ótima do processo foi aquela em que a desejabilidade global foi maximizada. As sementes foram secas na temperatura ótima e em seguida foram moídas e cada parâmetro físico-químico foi avaliado em triplicata: Umidade, lipídios, fibra bruta, cinzas, proteínas e carboidratos.

Resultados

A Figura 1 ilustra os pontos experimentais da secagem, tal como os modelos ajustados para as diferentes temperaturas testadas.

Figura 1 - Gráficos das razões de umidade ao longo do tempo para as temperaturas de 40 a 70 °C.

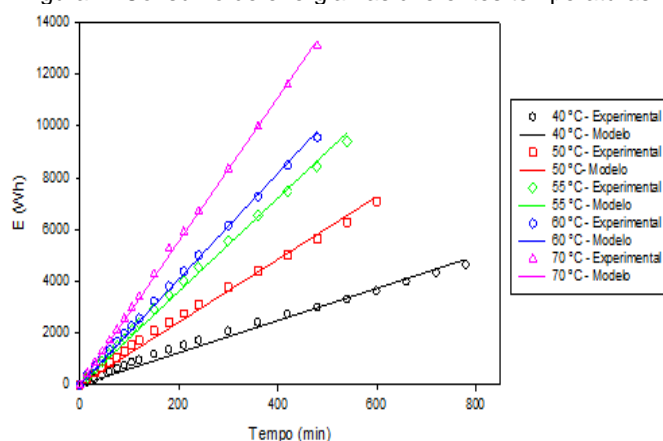


Fonte: Autores (2022).

Obteve-se o coeficiente de determinação ajustado e o erro padrão da regressão para cada modelo ajustado. Verificou-se que o modelo de Page válido para qualquer temperatura entre 40 e 70°C apresentou um coeficiente de determinação igual a 0,9862, ou seja, explica 98,62% da variação total da razão de umidade, sendo um excelente modelo.

A Figura 2 ilustra os modelos ajustados para os diferentes níveis de temperaturas analisados em relação ao consumo de energia (E).

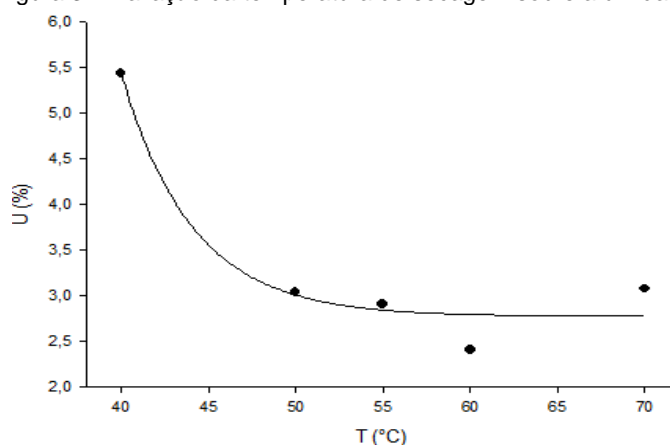
Figura 2- Consumo de energia nas diferentes temperaturas.



Fonte: Autores (2022).

A Figura 3 apresenta a avaliação do efeito da temperatura de secagem sobre a umidade.

Figura 3- Avaliação da temperatura de secagem sobre a umidade.



Fonte: Autores (2022).

Com os dados obtidos do tempo de secagem, consumo de energia e umidade, é possível determinar uma condição ótima de secagem que minimize essas variáveis. Para isso, utilizou-se a função desejabilidade com o intuito de determinar essa condição ótima de secagem.

A desejabilidade máxima foi igual a 0,9216. Através da função desejabilidade, a temperatura ótima de secagem obtida foi de 53 °C.

Para validação dos dados encontrados pela função desejabilidade foi realizada a secagem das sementes a 53°C. O tempo estimado pelo modelo para o tempo de secagem foi de 250, 67 minutos \pm 2,00 minutos, o consumo de energia estimado pelo modelo foi de 4.058,67 Wh \pm 50,29 Wh e a umidade estimada foi 2,88% \pm 5,27%.

A secagem a 53 °C se desenvolveu durante 360 minutos, com um gasto energético de 5.282 Wh.

A caracterização da farinha das sementes de maracujá consta na Tabela 1.

Tabela 1 – Composição centesimal da farinha de semente de maracujá.

Componentes	Farinha da semente de maracujá (%)
Umidade	3,88 ± 0,02
Lipídios	30,51 ± 0,36
Proteínas	15,54 ± 0,56
Fibra bruta	63,27 ± 0,90
Cinzas	1,37 ± 0,11
Carboidratos totais	48,70

Fonte: Autores (2022).

Discussão

Com os dados obtidos do tempo de secagem, consumo de energia e umidade, foi possível determinar uma condição ótima de secagem que minimize essas variáveis, através da função desejabilidade. A validação da otimização da temperatura de secagem a 53 °C se desenvolveu durante 360 minutos, com um gasto energético de 5.282 Wh, embora os valores obtidos não se encontrem dentro do intervalo de confiança, os resultados encontrados são próximos aos estimados pelos modelos, desse modo, os modelos são úteis para determinar o tempo de secagem e consumo energético estimados na faixa de temperatura entre 40 °C a 70 °C. Alguns fatores influenciam diretamente a taxa de secagem, como por exemplo, velocidade, umidade relativa do ar e temperatura de secagem, visto que quanto maior a velocidade do ar maior será a taxa de secagem (Fellows, 2006). Algumas recomendações devem ser utilizadas durante a secagem, como por exemplo, o emprego das amostras deve ser representativo com posição semelhante das amostras e com as condições do ar de secagem, como a temperatura e umidade relativa do ar. A umidade relativa do ar é um parâmetro de difícil controle, visto que esse parâmetro varia de acordo com as condições climáticas do ambiente, oscilando entre período de chuva e sol. Assim, o extrapolamento do tempo de secagem estimado pode ser explicado pela alta umidade relativa do ar, visto que a secagem ocorreu com ambiente nublado. Consequentemente, com maior tempo necessário para secagem, maior foi o gasto energético requerido para a secagem das sementes.

O teor de umidade encontrado na farinha da semente de maracujá foi de 3,88%, atendendo a Resolução RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005 – ANVISA que estabelece os requisitos específicos para farinhas, para umidade o limite máximo é de 15,0% para serem consideradas de boa qualidade (Brasil, 2005). Estudos feitos para em farinha obtida a partir da semente integral de maracujá obtiveram valor de umidade de 6,60% (Chau; Huang, 2004), 6,89% (Jorge *et al.*, 2009) e 7,55% (Vendrametto, 2021). Portanto, o percentual de umidade encontrado no presente trabalho foi inferior aos demais estudos. Há fatores que interferem, como o clima, região geográfica, solo, metodologia utilizada, entre outros na análise de composição de alimentos.

As características lipídicas da farinha de semente de maracujá se assemelham a outras fontes vegetais, como da farinha de semente de melão (26,64%) (Medeiros, 2017) e de abóbora (33,27%) (Silva, 2012). Segundo Ferrari *et al.* (2004), o óleo da semente de maracujá-amarelo apresenta predominância de ácidos graxos insaturados oléico e linoléico. Como seres humanos e animais não sintetizam alguns ácidos graxos poliinsaturados como o linoléico (n-6) e linolênico (n-3), eles são considerados essenciais na dieta (Togashi *et al.*, 2007).

No presente estudo foi encontrado um teor de 15,54% de proteínas, valor praticamente semelhante ao encontrado por Ferrari *et al.* (2004), que apresentou 15,62% de proteínas no farelo da semente de maracujá desengordurada. O teor de fibra bruta encontrada na farinha da semente de maracujá no presente estudo foi de 63,27%, Ferrari *et al.* (2004) verificaram teor de 58,98% de fibras para o farelo desengordurado da semente de maracujá, valor inferior ao encontrado neste trabalho. As propriedades fisiológicas concedidas à fibra incluem a redução do colesterol sérico, modulação

glicêmica e propriedades laxantes com benefícios na manutenção da saúde e prevenção de doenças (Brennan, 2005).

Observou-se a presença de 1,37 % de elementos minerais na farinha obtida da semente de maracujá, havendo semelhança com estudo realizado por Jorge *et al.* (2009), que ao analisarem, encontraram o valor de 1,47%. Verificou-se que o teor de carboidratos na farinha de semente de maracujá foi de 48,7% (calculado por diferença).

Conclusão

A temperatura recomendada para secagem das sementes de maracujá é de 53 °C, valor em que a desejabilidade global apresenta seu valor máximo.

De acordo com o estudo, é possível concluir que as análises físico-químicas realizadas na farinha de semente de maracujá, apresentaram resultados aceitáveis, que em geral, correspondem aos descritos na literatura.

Considerando a elevada produção de sementes geradas no processamento para a obtenção da polpa de maracujá, a farinha desta semente se manifesta como uma alternativa no enriquecimento de alguns produtos alimentícios, em especial os panificados, com consequente diminuição de descarte deste resíduo no meio ambiente.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 263, de 22 de setembro de 2005. **Aprova Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, Seção 1, p.1-6, 23 de setembro de 2005.

BRENNAN, C.S. Dietary fiber, glycemic response, and diabetes. **Molecular Nutrition & Food Research**, Melbourne, v.49, p.560-570, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1002/mnfr.200500025>

CHAU, C. F.; HUANG, Y. L. Characterization of passion fruit seed fibres – a potencial fibre source. **Food Chemistry**, Taichung, v.85, n.2, p.189-194, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2003.05.009>

DELIZA, R. Frutas e hortaliças: a importância da qualidade sensorial e a aceitação do consumidor. **Embrapa Agroindústria de Alimentos-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2017.

DERRINGER, G.; SUICH, R. Simultaneous optimization of several response variables. **Journal of Quality Technology**, v. 12, n. 4, p. 214–219, 1980.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. São Paulo: Editora Artmed, 2006, 602 p.

FERRARI, R. A.; COLUSSI, F. e AYUB, R. A. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá-aproveitamento das sementes. **Revista Brasileira Fruticultura**, Paraná, v. 26, n.1, p.101-102. 2004.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção de maracujá**, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/maracuja/br>. Acesso em: 8 jun. 2022.

IKEDA, M.; MELO, A. M. de; COSTA, B. P.; BARBI, R. C. T.; RIBANI, R. H. Nutritional and bioactive composition of achachairu (*Garcinia humilis*) seed flour: A potential ingredient at three stages of ripening. **Lwt**, v. 152, n. August, 2021.

JORGE, N., MALACRIDA, C. R., ANGELO, P. M., ANDREA, D. Composição centesimal e atividade antioxidante do extrato de sementes de maracujá (*passiflora edulis*) em óleo de soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 380-385, 2009.

MEDEIROS, I. C. C. **Elaboração e caracterização de cookie produzidos com farinha de semente de melão (*Cucumis melo* L.)**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Nutrição) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2017. p. 29-35.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **O cultivo e o mercado do maracujá**, 2016. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-do-maracuja,108da5d3902e2410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 8 jun. 2022.

SILVA, J. S. Barra de cereais elaboradas com farinha de semente de abóbora (dissertação). **Lavras, MG: Programa de Pós Graduação em Agroquímica, Universidade Federal de Lavras**, 2012.

TOGASHI, C. K; FONSECA, J. B.; GASPAR, A; DETMANN, E.; SOARES, R. T. N.; Composição em ácidos graxos dos tecidos de frangos de corte alimentados com subprodutos de maracujá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6 p. 2063-2068, 2007.

VENDRAMETTO, T. C.G. **Uso da semente de maracujá para a produção de massa fresca**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Jandaia do Sul, 2021.