

## ESTUDO DA SECAGEM DOS RESÍDUOS DE GUEROBA TRITURADO

DANIHANNE BORGES E SILVA<sup>1</sup>, DANIEL EMANUEL CABRAL DE OLIVEIRA<sup>2</sup>,  
ALEXANDRE BESERRA DOS SANTOS<sup>3</sup>, MARCOS ANTONIO ALMEIDA  
ROCHA<sup>4</sup>, OSVALDO RESENDE<sup>5</sup>, MARCELO RAUL GONÇALVES COSTA<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em Agronomia, IF Goiano – Campus Iporá, danihanne.silva@estudante.ifgoiano.edu.br

<sup>2</sup> Doutor em Ciências Agrárias – Agronomia, IF Goiano – Campus Rio Verde, daniel.oliveira@ifgoiano.edu.br

<sup>3</sup> Graduando em Agronomia, IF Goiano – Campus Iporá, alexandre.beserra@estudante.ifgoiano.edu.br

<sup>4</sup> Graduando em Agronomia, IF Goiano – Campus Iporá, marcos.rocha@estudante.ifgoiano.edu.br

<sup>5</sup> Doutor em Engenharia Agrícola, IF Goiano – Campus Rio Verde, osvaldo.resende@ifgoiano.edu.br

<sup>6</sup> Estudante do curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio, IF Goiano – Campus Iporá, marcelo.costa@estudante.ifgoiano.edu.br

Apresentado no

LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024  
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

**RESUMO:** O cultivo da gueroba têm papel relevante no contexto agrícola, econômico e de preservação do meio ambiente em algumas regiões do Estado de Goiás. Desta forma, objetivou-se descrever o processo de secagem dos resíduos de gueroba triturado e selecionar o modelo que melhor representa a secagem. O teor de água inicial foi  $2,861 \pm 0,60$  base seca (decimal, b.s.) e foram submetidas a secagem nas temperaturas de 40; 50; 60 e 70 °C até o teor de água final de 0,12 b.s.. A secagem foi realizada em uma estufa de circulação forçada com aproximadamente 50 g em cada repetição. Com os dados do teor de água, foram determinados os valores da razão de teor de água (RX) ao longo da secagem, para o ajuste de quatro modelos matemáticos de secagem. Os modelos matemáticos foram ajustados pelo método de Gauss-Newton e selecionados considerando a magnitude do coeficiente de determinação ( $R^2$ ), o erro médio relativo (P) e o erro médio estimado (SE). Conclui-se que o tempo de secagem diminui com a aumento da temperatura do ar de secagem e os modelos de Wang e Singh, para as temperaturas de 40, 50 e 60 °C, e Midilli, para a temperatura de 70 °C, apresentaram os melhores ajustes para representar a secagem dos resíduos de gueroba triturado.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Syagrus oleracea* (Martius) Beccari, Midilli, Wang e Singh.

## STUDY OF DRYING CRUSHED GUEROBA WASTE

**ABSTRACT:** The cultivation of gueroba plays an important role in the agricultural, economic and environmental preservation context in some regions of the State of Goiás. In this way, the objective was to describe the drying process of crushed gueroba waste and select the model that best represents the drying. The initial moisture content was  $2.861 \pm 0.60$  dry basis (decimal, b.s.) and they were subjected to drying at temperatures of 40; 50; 60 and 70 °C until a final moisture content of 0.12 b.s.. Drying was carried out in a forced circulation oven with approximately 50 g in each repetition. With the moisture content data, the values of the water content ratio (RX) were determined throughout drying, to adjust four mathematical drying models. The mathematical models were adjusted using the Gauss-Newton method and selected considering the magnitude of the coefficient of determination ( $R^2$ ), the mean relative error (P) and the estimated mean error (SE). It is concluded that drying time decreases with increasing drying air temperature and the models of Wang and Singh, for temperatures of 40,

50 and 60 °C, and Midilli, for a temperature of 70 °C, showed the best adjustments to represent the drying of crushed gueroba residues.

**KEYWORDS:** *Syagrus oleracea* (Martius) Beccari, Midilli, Wang e Singh.

**INTRODUÇÃO:** Em Goiás possui sinônimo de gueiroba ou guariroba, já em outras regiões do país é popularmente conhecida como guarirova, jaguaroba, palmito amargoso, catolé, coqueiro amargoso. É uma planta que pode chegar a 20 metros de altura (LORENZI, 2008) e o fruto da gueroba tem a forma de um ovo ou ainda “o fruto é mais comprido que redondo”. O fruto é uma drupa (NASCENTE, 2003), e possui a forma descrita como elipsóide (LORENZI ET AL., 2004). É possível a extração do palmito utilizado na alimentação humana e consumido in natura, óleo e farinha de coco, além de folhas e cocos para alimentação animal (ISPN, 2013). O processo de secagem pode provocar alterações físicas, estruturais, químicas, organolépticas e nutricionais que refletem diretamente na qualidade aceitabilidade e o valor nutricional do alimento, as alterações podem afetar atributos de qualidade como textura, cor e sabor (JIHÉNE ET AL, 2013). Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi descrever o processo de secagem dos resíduos de gueroba triturado e selecionar o modelo que melhor representa a secagem.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Os resíduos de gueroba (*Syagrus oleracea* (Martius) Beccari) foram obtidas na feira municipal de Iporá, Goiás. Os resíduos foram triturados com o auxílio de liquidificador industrial (Figura 1). O teor de água inicial foi  $2,861 \pm 0,60$  base seca (decimal, b.s.) foram submetidas a secagem nas temperaturas de 40; 50; 60 e 70 °C e umidade relativa de 20,30; 16,35; 10,07 e 3,43% respectivamente.



FIGURA 1. Resíduos de gueroba (*Syagrus oleracea* (Martius) Beccari) triturados.

A secagem foi realizada em uma estufa de circulação forçada em recipientes metálicos usando aproximadamente 50 g. A secagem foi monitorada pela perda de massa, pesagens periódicas até atingir o teor de água final de  $0,12 \pm 0,03$  b.s.. Com os dados do teor de água, foram determinados os valores da razão de teor de água (RX).

Os valores experimentais de RX foram utilizados para fazer o ajuste de quatro modelos matemáticos comumente usados para representar a cinética de secagem de diversos produtos agrícolas (Eqs. 1 – 4).

$$\text{Midilli: } RX = a * \exp(-k * t^n) + b * t \quad (1)$$

$$\text{Page: } RX = \exp(-k * t^n) \quad (2)$$

$$\text{Dois Termos: } RX = a \cdot \exp(-k \cdot t) + b \cdot \exp(-k_1 \cdot t) \quad (3)$$

$$\text{Wang e Singh: } RX = 1 + a \cdot t + b \cdot t^2 \quad (4)$$

em que: t - tempo de secagem, k e  $k_1$  - constante de secagem, a, b e n - coeficientes dos modelos.

O ajuste dos modelos matemáticos de secagem foi realizado através da análise de regressão não linear pelo método Gauss-Newton, considerando a magnitude do coeficiente de determinação ajustado ( $R^2$ ), o erro médio relativo (P) e o erro médio estimado (SE).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Nota-se que os tempos de secagem foram de 10,50; 6,67; 5,17 e 4,50 horas nas temperaturas de 40, 50, 60 e 70 °C, respectivamente para dos resíduos de gueroba triturado. O tempo de secagem reduz com o aumento da temperatura de secagem e este comportamento foi observado por ALVES ET AL. (2016) para a secagem de polpa de abacate em camada de espuma. Na Tabela 1, estão apresentados os valores do SE, P,  $R^2$  e os parâmetros dos modelos utilizados para seleção dos modelos matemáticos com melhor ajuste para descrever a secagem dos resíduos de gueroba triturado submetidos a diferentes condições do ar de secagem.

TABELA 1. Coeficiente de determinação ( $R^2$ ), erro médio relativo (P), erro médio estimado (SE) e os parâmetros dos modelos dos resíduos de gueroba triturado submetidos a diferentes condições do ar de secagem.

Modelo	T (°C)	SE	P (%)	$R^2$	Parâmetros				
					a	k	b	n	$k_1$
Midilli	40	0,0083	9,298	0,9994	1,0012	0,0896	-0,0443	0,9214	-
	50	0,0082	4,034	0,9995	0,9947	0,1838	-0,0271	1,1409	-
	60	0,0053	7,905	0,9998	0,9984	0,1985	-0,0669	1,0170	-
	70	0,0110	4,230	0,9992	0,9934	0,2489	-0,0562	1,2083	-
Page	40	0,0390	46,582	0,9856	-	0,0916	-	1,3977	-
	50	0,0261	18,114	0,9940	-	0,1948	-	1,3603	-
	60	0,0365	61,997	0,9888	-	0,2526	-	1,3987	-
	70	0,0286	12,806	0,9929	-	0,3108	-	1,4673	-
Dois termos	40	0,0416	51,931	0,9851	66,4038	0,3614	-65,4407	-	0,3662
	50	0,0288	20,352	0,9937	181,447	0,592	-180,469	-	0,5940
	60	0,0050	6,832	0,9998	113,800	0,070	-112,802	-	0,068
	70	0,0136	6,098	0,9987	173,008	0,077	-171,999	-	0,076
Wang e Singh	40	0,0093	5,828	0,9992	-0,1233	-	0,0027	-	-
	50	0,0075	3,701	0,9995	-0,2165	-	0,0104	-	-
	60	0,0049	4,511	0,9998	-0,2578	-	0,0127	-	-
	70	0,0117	5,899	0,9988	-0,3065	-	0,0161	-	-

Na Tabela 1, todos os modelos para ambas as condições de secagem apresentaram valores do erro médio estimado (SE) baixos, próximos de zero, que representa bom ajuste do modelo sendo o menor valor de 0,0049 e o maior valor de 0,0416 para os modelos Wang e Singh e Dois Termos, respectivamente. Para todos os modelos, foram encontrados valores de coeficiente de determinação ( $R^2$ ) maiores que 0,9851 para as condições de secagem. Em relação ao erro médio relativo (P), o modelo de Page apresentou valores de P superior que 10% para todos as condições de secagem e o modelo Dois Termos para as temperaturas de 40 e 50 °C. Assim, verifica-se que o modelo de Wang e Singh pode ser utilizado para representar a secagem dos resíduos de gueroba triturado nas temperaturas 40, 50 e 60 °C e o modelo de Midilli para a temperatura de 70 °C. Na Figura 1, estão representados a razão do teor de água

experimentais e estimados do resíduo de gueroba triturado durante o período de secagem em diferentes temperaturas.

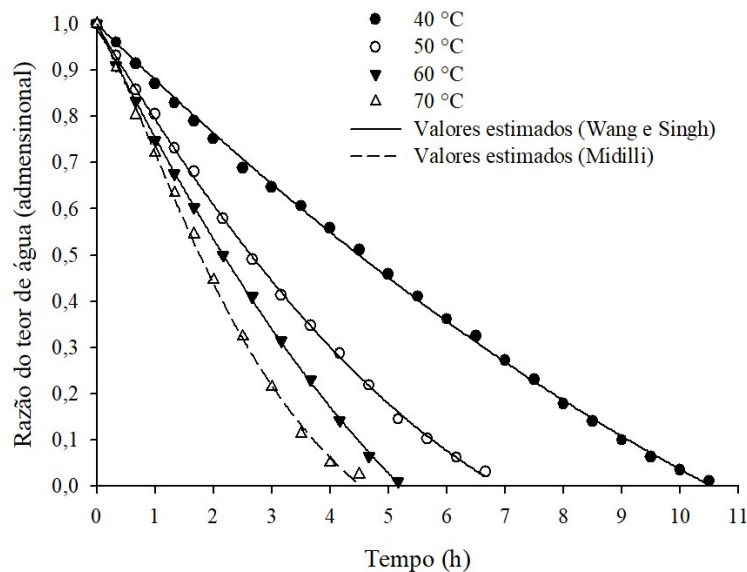


FIGURA 2. Valores da razão de teor de água estimados pelos modelos de Midilli e Wang e Singh para o processo de secagem do resíduo de gueroba triturado submetidas a diferentes condições do ar de secagem

**CONCLUSÕES:** Conclui-se que o tempo de secagem diminui com a aumento da temperatura do ar de secagem e os modelos de Wang e Singh, para as temperaturas de 40, 50 e 60 °C, e Midilli, para a temperatura de 70 °C, apresentaram os melhores ajustes para representar a secagem dos resíduos de gueroba triturado.

**AGRADECIMENTOS:** Ao IF Goiano, CAPES, FAPEG, FINEP e CNPq pelo apoio financeiro indispensável para execução deste trabalho.

#### REFERÊNCIAS:

- INSTITUTO SOCIEDADE, POPULAÇÃO E NATUREZA (ISPN). **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável da gueroba**. Vários autores. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza, p.84, 2013.
- JIHÉNE, L.; AMIRA, T.; SABER, C.; FETHI, Z. Impact of Infra-red drying temperature on total phenolic and flavonoid contents, on antioxidant and antibacterial activities of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). **Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology**, v. 6, n. 5, p. 38-46, 2013.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v.1, 2008. 368p.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; COSTA, J. T.; CERQUEIRA, L. S. C.; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Plantarum. p.416, 2004.
- NASCENTE, A. S. Caracterização morfológica de progênies nativas de guariroba (*Syagrus oleracea* Becc.) no Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária de Tropical**, v.33, n.2, p.113-115, 2003.