

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE UM SECADOR SOLAR PARA FRUTAS

Nahyara Batista Caires Galle¹, Niedja Marizze César Alves², Maria Isabel Postil Da Silva³, Rayane Letícia De Oliveira Castro⁴, Ailyn De Oliveira Vilela⁵

¹ Graduando do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, (66) 33026100, nahyarak@hotmail.com

² Engenheira Agrícola, Professora Doutora do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso, niedjamarizze@yahoo.com.br

³ Graduando do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, mariaabel@hotmail.com

⁴ Graduando do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, rayanelocastro@gmail.com

⁵ Graduando do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, ailyn02@hotmail.com

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: O tomate, *Lycopersicon esculentum* Mil é a principal fonte de licopeno, importante vitamina anti-oxidante que ajuda a proteger o corpo da ação dos radicais livres, porém é um alimento altamente perecível. Opções que busquem aumentar a durabilidade desse produto são necessárias em virtude da quantidade de frutas que são descartadas. Uma opção que vem obtendo destaque no mercado para a conservação de produtos é a desidratação. Nesse sentido objetivou-se neste trabalho realizar a desidratação do tomate, utilizando dois secadores solar artesanais, de baixo custo para sua confecção, sendo um com placa de vidro e outro sem, bem como comparar a eficiência dos mesmos. As secagens das amostras foram realizadas no Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas (ICAT). Durante a secagem solar os tomates foram acondicionados em cestos de tela de alumínio e colocados dentro de uma caixa de madeira acoplada as placas coletoras de calor, para que passassem pelo processo de desidratação. Os resultados obtidos demonstram que o secador solar foi eficiente na secagem, não havendo grande diferença nas secagens do secador solar com vidro e sem vidro. Constata-se a eficiência do secador solar artesanal na secagem de fruta.

PALAVRAS-CHAVE: *Lycopersicon esculentum* Mil, secagem, desidratação.

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF A SOLAR DRYER FOR FRUITS

ABSTRACT: The tomato, *Lycopersicon esculentum* Mil is the main source of lycopene, important anti-oxidant vitamin that helps protect the body from the action of free radicals, but it is a highly perishable food. Options that seek to increase the durability of this product are necessary because of the amount of fruit that are discarded. One option that has been gaining prominence in the market for the conservation of products is the dehydration. In this sense, the objective of this work was to perform the dehydration of the tomato, using two handmade solar dryers, low cost for your making, one with a glass plate and one without, as well as to compare their efficiency. The samples were dried at the Institute of Agrarian and Technological Sciences(ICAT). During solar drying the tomatoes were packed in aluminum cloth baskets and placed inside a wooden box coupled to the heat sink plates, to undergo the process of dehydration. The results obtained demonstrate that the solar dryer was efficient in drying, there was no major difference in drying of the solar dryer with glass and without glass. It is verified the efficiency of the homemade solar dryer in the drying of fruit.

KEYWORDS: *Lycopersicon esculentum* Mil, drying, dehydration

INTRODUÇÃO: O estudo das propriedades da substância bioativas do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mil), o licopeno, vem obtendo grande destaque devido a esse carotenóide natural ser fonte de vitamina anti-oxidante de proteção ao organismo humano contra alguns dos danos produzidos pelos radicais livres e associados com a incidência de certos tipos de câncer (RAUPP, et al.,2007). A secagem dos alimentos permite que o sabor permaneça quase inalterado por longo tempo, uma vez que é minimizada a proliferação de microorganismos devido a redução da atividade de água do (FIOREZE, 2004). Sabe-se que o tomate é um fruto altamente perecível, sendo uma das alternativas para sua conservação, a desidratação. (CAMARGO et al., 2007).De acordo com o exposto, objetiva-se objetivou-se neste trabalho realizar a desidratação do tomate, utilizando dois secadores solar artesanais, de baixo custo para sua confecção, sendo um com placa de vidro e outro sem, bem como comparar a eficiência dos mesmos. Objetivou-se ainda a avaliação das características físico-químicas das amostras desidratadas, comparando os processos de secagem.

MATERIAL E MÉTODOS: Este trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Rondonópolis, cujas coordenadas geográficas no sistema SAD 69 (South American Datum) são latitude 16°28'15" sul e 54°38'08" de longitude oeste. Para o secador solar foram construídos dois coletores com área de 0,35 m², cada um. Cada coletor recebeu um tipo diferenciado de cobertura, sendo um com cobertura de vidro de 3mm transparente e o outro sem cobertura. O material utilizado na confecção da placa absorvedora foi telha de fibrocimento de 4 mm de espessura e para a cobertura de um coletor, foi utilizado uma placa de vidro de 3 mm. As caixas armazenadoras foram confeccionadas com espaço para a secagem, tendo a dimensão de 40cm x 50cm x 35cm, formando um volume de 0,070 m³ e confeccionadas com material compensado 0,5 cm, uma para cada coletor.Os tomates (*Lycopersicon esculentum* Mil) foram adquiridos nos supermercados da cidade de Rondonópolis-MT. Estes foram sanitizados com uma solução de hipoclorito de sódio com concentração de 100 mg/L, durante 15 minutos; posteriormente foram enxaguados em água corrente afim de eliminar o excesso da solução. Em seguida, os tomates foram cortados ao meio e foi feita a retirada a semente do seu interior. Posteriormente a esse processo foram cortados em pedaços menores e colocados em placas de petri, para a secagem no secador. As amostras do tomate "in natura" foram caracterizadas quanto ao teor de água e sólidos totais (BRASIL,2005), cinzas (AOAC, 1997) e massa. O teor de água e sólidos totais (kg água/ kg matéria seca – kga/kms), foram determinados seguindo o método descrito no manual do Instituto Adolf Lutz (BRASIL., 2005). As cinzas foram determinadas utilizando-se a metodologia descrita pela AOAC (1997). Para a secagem solar montou-se o secador com a orientação do coletor no eixo longitudinal, a qual foi feita no sentido norte-sul. A inclinação do coletor foi igual à latitude local. Foram instalados termistores para determinação da temperatura em 4 pontos do secador solar, a saber, na entrada de ar do coletor, na saída de ar do coletor e na saída e entrada da caixa. Os termistores foram conectados à 8 sensores registradores HOBO, sendo estes programado para registrar dados em um intervalo de cinco minutos. Foi realizada a caracterização físico-química do tomate desidratado por meio de análises de pH (BRASIL 2005), acidez total titulável e massa específica, ambas feitas em triplicata. Determinou-se a acidez titulável utilizando-se o método potenciométrico, com a metodologia descrita por MORETTI et al. (1998), em que amostras foram tituladas com solução padronizada de NaOH 0,1 N (os resultados expressos em ácido cítrico).Os dados para a determinação da cinética de secagem foram obtidos pesando-se as amostras num intervalo de tempo pré -determinado até que o produto estiver com peso referente a 25% (base úmida).

Utilizou-se modelos matemáticos para ajustar as curvas experimentais de secagem utilizando-se o programa computacional SigmaPlot 13.0. Para se determinar o melhor ajuste de cada equação aos dados experimentais serão utilizados os coeficientes de determinação (R²) e os valores do desvio quadrático médio (DQM).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Pode-se observar na tabela 01 os valores médios das características físicas das amostras in natura utilizadas nas secagens, representativas no montante e escolhidas aleatoriamente.

Tabela 01. Características físicas do tomate in natura, a serem utilizados na secagem nos secadores solar.

Parâmetros	Secador com Vidro	Secador sem vidro
Teor de água (kga/kgm)	24,552±0,00115	24,356±0,00098
Sólidos Totais (%)	4,33±0,79	4,35± 0,82
Cinzas (%)	2,03±0,0065	2,06±0,0071

Os resultados obtidos na determinação das análises físicas (teor de água, sólidos totais e cinzas), estão descritos na tabela 01, sendo a caracterização realizada nas amostras que foram utilizadas nas respectivas secagens. Com relação aos valores obtidos para os sólidos totais, nas respectivas amostras, condizem com os valores encontrados por Raupp et al. (2007), no qual avaliou a secagem de tomate em três condições diferentes (80°C, 100°C e 80°C por 3h seguida), usando um secador com circulação forçada de ar. Os dados encontrados na análise de cinzas assemelham-se com os dados encontrados por Camargo et al. (2007) que realizou a desidratação do tomate em estufa convencional com circulação de ar forçada em diferentes temperaturas. Observam-se na tabela 02 os valores médios das características físico-químicas das amostras desidratadas após a secagem, representativas no montante e escolhidas aleatoriamente.

Tabela 02. Resultados das caracterizações físico-químicas do tomate desidratado nos secadores solar

Parâmetros	Secador com vidro	Secador com vidro
Acidez Total titulável	6,00±1,0	6,03±1,02
Cinzas (%)	14,5±0,0078	14,2±0,0075
pH	4,42±0,015	4,43±0,017

Os resultados de pH obtidos corroboram com os dados de Alessi et al. (2010) no qual avaliou o processo produtivo do tomate seco, desidratados em secador solar e convencional, visando obter um alimento padronizado sensorialmente e nutricionalmente seguro do ponto de vista microbiológico. Igualmente com a acidez titulável e as cinzas encontrada por Moura et al. (2012), que avaliou as condições de secagem que proporcionam ao tomate seco uma melhor qualidade. Observa-se que neste trabalho não ou houve diferença significativa entre as médias da acidez titulável. A acidez pode ser utilizada em conjunto com a doçura, como ponto de referência do grau de maturação do fruto (CHITARRA, 2005). A secagem ocorreu em dois secadores artesanais, os gráficos abaixo demonstram as curvas de secagem do secador sem vidro e do secador com vidro. A secagem permaneceu até o tomate atingir a massa referente a umidade de 25%. Observa-se que não houve grande diferença nas secagem do secador solar com vidro e sem vidro, constata-se que os secadores são eficientes na secagem de frutas.

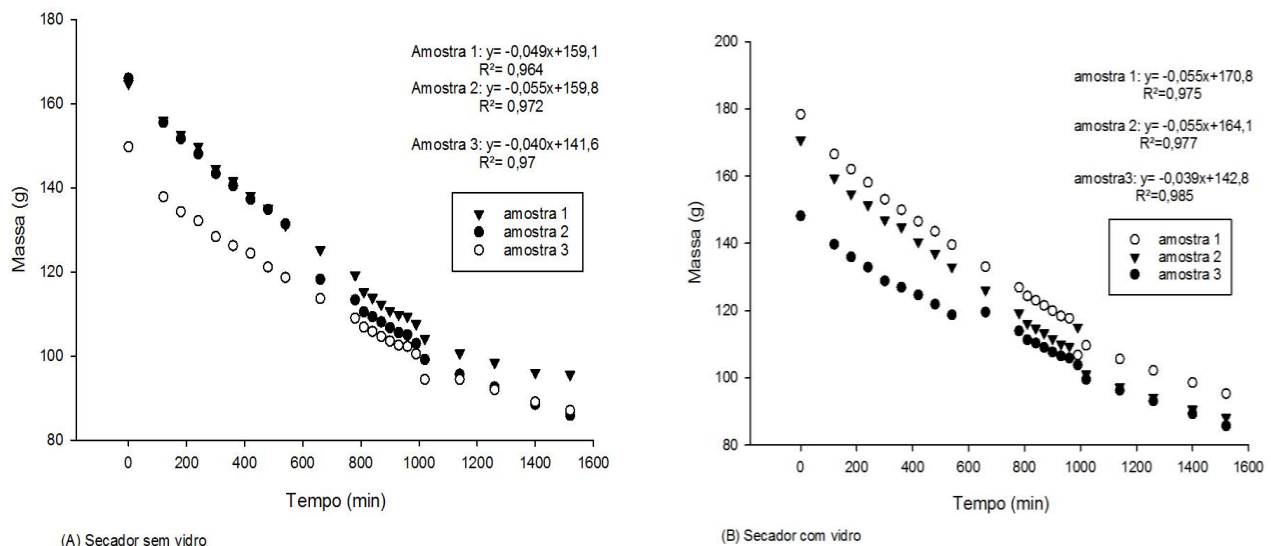


Figura 1: Curvas de secagem do secador sem placa de vidro (A) e Curvas de secagem do secador com placa de vidro (B)

No gráfico A obteve-se as curvas de secagem do secador que não continha a placa de vidro, no segundo gráfico o B, observa-se a secagem no secador que continha a placa de vidro.

CONCLUSÕES: Os resultados encontrados a partir das médias obtidas pelas análises das amostras tanto in natura quanto nas amostras secas, demonstram que não se obteve diferença significativa entre os métodos de secagem. Observou-se a eficiência do secador solar na secagem de tomate.

REFERÊNCIAS:

- ALESSI, E. S. Tomate seco obtido por energia solar e convencional a partir de mini tomates congelados. **Universidade de São Paulo**, 2010.
- AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods Analysis**, Williams, S. (Ed) 14 ed. Arlington, 1997, 1141p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos químicos e físico-químicos para análises de alimentos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.1007p.
- CAMARGO, G. A.; HAJ-ISA, N.; QUEIROZ, M. R. Avaliação da qualidade de tomate seco em conserva. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 5, p. 521-526, 2007.
- CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I. F. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio, Lavras: **UFLA**, p.785, 2005.
- FIGLIORINI, R. Princípios de secagem de produtos biológicos. **Editora Universitária: Universidade Federal da Paraíba- UFPB**, p.229, 2004.
- MORETTI, L. C. **Protocolos de Avaliação da Qualidade Química e Física de Tomate. Comunicado Técnico 32 Embrapa**, p. 1-12, 2006.
- MOURA, C. A.; KUMMER, L.; DOMENICO, A. S. D.; SILOCHI, R. M. H. Q.; CHRIST, D. Influência das condições de secagem na **qualidade física química de tomates secos**. **XLI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola**, 2012.
- RAUPP, D. S.; GABRIEL, L. S.; VEZZARO, A. F.; DAROS, P. A.; CHRESTANI, F.; GARDINDO, J. R.; BORSATO, A. V. Tomate longa vida desidratados em diferentes temperaturas de secagem. **Acta Scientiarum Agronomy** v. 29, n. 1, p. 33-39, 2007.