

Cinética da secagem em camada de espuma da pitaiá rosa de polpa vermelha

A pitaiá, também conhecida como fruta-dragão, é o fruto de várias espécies de cactos epífitos dos gêneros *Hylocereus* e *Selenicereus*, nativas de regiões da América Central e México. No Brasil, o cultivo da pitaiá começou na década de 90, com a produção concentrada no estado de São Paulo. Atualmente está sendo cultivada em várias regiões do país. No estado de Mato Grosso, a pitaiá se tornou fonte de renda para a agricultura familiar. A pitaiá-rosa de polpa vermelha apresenta grande potencial para ser explorada economicamente, em virtude do aumento do consumo desse fruto em todo o mundo. Portanto, o presente estudo objetivou-se a avaliar a cinética de secagem em camada de espuma da polpa de diferentes frações da pitaiá de casca rosa e polpa vermelha, avaliando a influência da temperatura no tempo de secagem. A cinética de secagem foi realizada em estufa com circulação forçada de ar, nas temperaturas de 60, 70 e 80°C. Verificou-se que o aumento da temperatura proporcionou o equilíbrio cinético em tempos menores, ou seja, na temperatura de 80°C. Os dados das cinéticas de secagem foram submetidos à modelagem matemática utilizando os modelos de Henderson e Pabis, Midilli e Kucuk e Page, onde o modelo que apresentou melhor ajuste aos dados experimentais foi o de Henderson e Pabis, pois apresentou maior coeficiente de determinação e menor erro médio relativo e menor quantidade de parâmetros.

Palavras-chave: Tecnologia; Desidratação; Conservação; Modelagem matemática.

Kinetics of red pulp rosa with red pulp foam layer drying

The pitaiá, also known as dragon fruit, is the fruit of several species of epiphyte cacti of the genera *Hylocereus* and *Selenicereus*, native to regions of Central America and Mexico. In Brazil, the cultivation of pitaiá began in the 90s, with production concentrated in the state of São Paulo. It is currently being grown in various regions of the country, in the state of Mato Grosso the pitaiá has become a source of income for family farming. The red pulp rose pitaiá has great potential to be explored economically, due to the increased consumption of this fruit worldwide. Therefore, the present study aimed to evaluate the kinetics of drying in the foam layer of the pulp of different fractions of the pitaiá of pink peel and red pulp, evaluating the influence of temperature on the drying time. The drying kinetics of the different fractions of the pitaiá in a foam layer were carried out in an oven with forced air circulation, at temperatures of 60, 70 and 80 °C. It was found that the increase in temperature led to the establishment of kinetic balance in shorter times, that is, at a temperature of 80°C. The drying kinetics data were subjected to mathematical modeling using the Henderson and Pabis, Midilli and Kucuk and Page models, where the model that showed the best fit to the experimental data was the Henderson and Pabis model, as it had a higher determination coefficient and less relative average error and fewer parameters.


Keywords: Technology; Dehydration; Conservation; Mathematical modeling.

Topic: **Desenvolvimento, Sustentabilidade e Meio Ambiente**


Received: **22/11/2021**


Approved: **23/12/2021**


Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Isabella Fernanda Gomes da Costa 
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1767210323040682>
<http://orcid.org/0000-0003-1026-1696>
isabellagomes2@hotmail.com

Claudineia Aparecida Queli Geraldi
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0165106391032005>
claudineia.geraldi@unemat.br

Sumaya Ferreira Guedes 
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8709866585453750>
<http://orcid.org/0000-0002-1676-6030>
sumayaguedes@unemat.br

Rayane Aparecida Gomes Alves 
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2261518873309296>
<http://orcid.org/0000-0003-4226-9086>
raygomesalves@hotmail.com

Raquel Aparecida Loss 
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3925129970802016>
<http://orcid.org/0000-0002-6022-7552>
raquellos@unemat.br



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2021.012.0022

Referencing this:

COSTA, I. F. G.; GERALDI, C. A. Q.; GUEDES, S. F.; ALVES, R. A. G.; LOSS, R. A.. Cinética da secagem em camada de espuma da pitaiá rosa de polpa vermelha. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.12, n.12, p.213-220, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.012.0022>

INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, com uma produção de 40,2 milhões de toneladas (SEAB, 2017). No entanto, estima-se que 40 a 50% dessa produção sejam desperdiçadas. As perdas iniciam na colheita, com manuseio inadequado dos frutos. O transporte, quando não são consideradas as diferenças fisiológicas entre os produtos e quando é realizado em temperatura elevada, também contribui para estas perdas. Além disso, quando os frutos chegam ao varejo, o manuseio intensivo, a disposição nas gôndolas de forma inapropriada e o elevado conteúdo de umidade dos frutos favorecem ainda mais as perdas. E por fim, a falta de conhecimento do consumidor em relação às formas mais adequadas de armazenamento e consumo também contribui para as perdas pós-colheita (FERREIRA, 2017).

Nesse contexto, a pitáia têm se destacado como uma fruta com grande potencial de aproveitamento na culinária brasileira, podendo ser utilizada em geleias, sucos, sorvetes, doces ou apreciada *in natura*. Suas propriedades nutricionais e cor de polpa única fazem com que essa fruta se torne uma matéria prima atraente para vários tipos de bebidas, incluindo bebidas alcoólicas ou não alcoólicas (MARQUES, 2010). Além disso, a fruta é considerada nutritiva, com alto teor de água, minerais e açúcares, compostos antioxidantes e de baixo valor calórico (PEREIRA et al., 2017).

A pitáia possui uma grande variabilidade de espécies relacionada, principalmente, com o tamanho e coloração dos frutos e tempo de produção (BELLEC et al., 2006). No Brasil, as espécies de pitáia mais conhecidas e disponíveis comercialmente são as de casca rosa e polpa branca (*H. undatus*) ou vermelha (*H. costaricensis* ou *H. polyrhizus*) e a de casca amarela e polpa branca (*Selenicereus megalanthus*).

Portanto, a aplicação de processos tecnológicos pode reduzir a perda pós-colheita, garantir o aumento da vida útil dos produtos alimentícios e agregar, diminuindo custos de transportes e armazenamento (COSTA et al., 2015). A secagem em camada de espuma é um método de conservação que garante a redução da umidade do produto, aumentando a sua vida útil.

O método de secagem em camada de espuma, em relação aos métodos tradicionais, facilita a saída de água do produto, com mais rapidez e menor temperatura, sendo uma excelente opção para elaboração de alimentos em pó. É considerado um processo simples e que visa a conservação das qualidades nutricionais do produto, visto que o binômio menor tempo e temperatura pode contribuir para a conservação de compostos voláteis, como a vitamina C, resultando em uma maior manutenção do teor nutricional dos produtos secos (RIGUETO et al., 2020; CHAGURI et al., 2014). Desta forma, o objetivo do referido trabalho foi avaliar a cinética da secagem em camada de espuma da pitáia rosa de polpa vermelha.

METODOLOGIA

Preparo das amostras

Foi usada pitáia de casca rosa e polpa vermelha, sendo estas adquiridas no comércio do município de Cuiabá, estado de Mato Grosso (Latitude: -15.5989 Longitude: -56.0949) - Brasil. As frutas foram transportadas em embalagens de polietileno e refrigeradas (5°C) adequadamente, até o processamento. A matéria-prima foi higienizada com solução de hipoclorito de sódio (5 ppm) por aproximadamente 20

minutos e lavadas em água corrente.

Após a limpeza realizou-se o corte delas com lâminas de aço inoxidável e fracionadas em polpa, polpa e casca e somente casca. As diferentes partes da fruta foram processadas em liquidificador doméstico (Arno, 800 W) até homogeneidade e armazenadas congeladas em temperatura de -14°C até o momento da secagem.

Secagem em camada de espuma

Realizou-se a secagem em camada de espuma das diferentes partes das frutas, empregando emulsificante (Emustab®), na concentração de 4% (m/m). O preparo da espuma foi realizado com o auxílio de uma batedeira doméstica planetária (Arno, 800 W), em velocidade máxima de agitação até obtenção de uma espuma estável (cerca de 30min), sendo adicionado agente emulsificante.

Após o preparo da espuma, distribuiu-se aproximadamente 5 g da amostra em placas de Petri previamente secas em estufa a 105°C e submetidas a secagem em estufa com circulação forçada de ar em diferentes temperaturas (60, 70 e 80°C). As curvas de secagem foram obtidas para as amostras submetidas às condições descritas, acompanhando a perda de umidade registrada pela variação da massa das amostras em intervalos de tempos de 15 minutos. As perdas de massa durante a secagem foram obtidas com o auxílio de uma balança analítica (Shimadzu, AY220, Japão) com precisão de 0,0001 g. Os testes foram prolongados até atingirem as condições de equilíbrio (massa constante). A razão de umidade (RX) foi determinada de acordo com a Equação 01.

$$RX = \frac{(X - X_e)}{(X_i - X_e)} \quad (01)$$

Onde: RX é a razão de umidade; X é o teor de água do produto (decimal b.s.); Xi é o teor de umidade inicial do produto (decimal b.s.); Xe é o teor de água de equilíbrio do produto (decimal b.s.).

Para avaliar o comportamento da perda de umidade ao longo do tempo, foram utilizados modelos semiempíricos. Considerando a umidade de equilíbrio como sendo a umidade alcançada quando a taxa de secagem é zero, foram calculadas as razões de umidade (RX). Para a realização dos cálculos e modelagem matemática, foi utilizado o *software* Excel 365, com auxílio da ferramenta *Solver*. Para representar a cinética de secagem da polpa, cascas e polpa e casca da pitaiá, foram utilizados os modelos matemáticos de Henderson e Pabis (H e P), Page e Midilli e Kucuk (M e K), conforme mostrados na Tabela 1.

Tabela 1: Modelos matemáticos utilizados nos ajustes das curvas de cinética de secagem das frações de pitaiá.

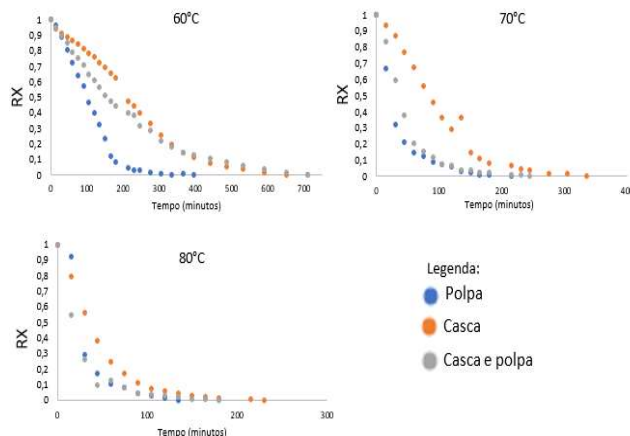
| Designação dos Modelos | Modelos |
|------------------------|------------------------------|
| Henderson e Pabis | $RX = a \exp(-kt)$ (02) |
| Page | $RX = \exp(-kt^n)$ (03) |
| Midilli e Kucuk | $RX = \exp(-kt^n) + bt$ (04) |

Sendo que: RX = razão do teor de água do produto (adimensional); t = tempo de secagem (min.); k = coeficientes de secagem (min⁻¹); a, b, n = constantes dos modelos (adimensionais).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão apresentadas as curvas cinéticas da secagem das diferentes frações da pitaiá vermelha (casca, polpa, casca e polpa) na forma adimensional (RX versus tempo), em três diferentes

temperaturas de 60, 70 e 80 °C.



Figuras 1: Cinética de secagem em camada de espuma de diferentes frações da pitaiá de casca rosa e polpa vermelha em diferentes temperaturas.

Na Tabela 2 estão apresentados os parâmetros dos modelos ajustados aos dados experimentais da secagem da polpa, casca e casca e polpa da pitaiá, os coeficientes de determinação e erros médios relativos.

Tabela 2: Parâmetros dos modelos ajustados à cinética de secagem em camada de espuma das diferentes frações da pitaiá de casca rosa e polpa vermelha.

| Temperatura (°C) | Parâmetros | Polpa | | | Casca | | | Casca e polpa | | |
|------------------|------------------------|-------------------|-----------------|----------|-------------------|-----------------|----------|-------------------|-----------------|----------|
| | | Henderson e Pabis | Midilli e Kucuk | Page | Henderson e Pabis | Midilli e Kucuk | Page | Henderson e Pabis | Midilli e Kucuk | Page |
| 60°C | a | 1,000000 | 1,000000 | - | 1,000000 | 1,000000 | - | 1,000000 | 1,000000 | - |
| | b | - | 0,000000 | - | - | 0,000000 | - | - | 0,000000 | - |
| | k (min ⁻¹) | 0,004490 | 0,000067 | 0,000036 | 0,004490 | 0,000067 | 0,000036 | 0,004490 | 0,000067 | 0,000036 |
| | n | - | 1,821534 | 1,930000 | - | 1,821534 | 1,930000 | - | 1,821534 | 1,930000 |
| | R ² | 0,997452 | 0,995261 | 0,993943 | 0,972370 | 0,982763 | 0,986662 | 0,997452 | 0,995261 | 0,993943 |
| | Erro | 0,995340 | 1,389207 | 1,535914 | 2,389083 | 2,389083 | 1,899563 | 0,995340 | 1,389207 | 1,535914 |
| 70°C | a | 1,000000 | 1,005116 | - | 1,000000 | 1,005000 | - | 1,000000 | 1,005116 | - |
| | b | - | 0,000000 | - | - | 0,000000 | - | - | 0,000000 | - |
| | k (min ⁻¹) | 0,035000 | 0,000910 | 0,001800 | 0,010000 | 0,000100 | 0,004200 | 0,026000 | 0,000430 | 0,001200 |
| | n | - | 1,800000 | 1,710000 | - | 2,001500 | 1,220000 | - | 2,001636 | 1,760000 |
| | R ² | 0,995840 | 0,948104 | 0,972256 | 0,986054 | 0,991292 | 0,881100 | 0,991223 | 0,993965 | 0,996831 |
| | Erro | 0,361689 | 1,093102 | 0,809810 | 0,796630 | 1,237810 | 0,982586 | 0,474332 | 0,632974 | 0,499926 |
| 80°C | a | 1,000000 | 1,007082 | - | 1,000000 | 1,007082 | - | 1,000000 | 1,007082 | - |
| | b | - | 0,000000 | - | - | 0,000000 | - | - | 0,000000 | - |
| | k (min ⁻¹) | 0,0400000 | 0,005000 | 0,00840 | 0,022000 | 0,005000 | 0,003000 | 0,035000 | 0,000890 | 0,005300 |
| | n | - | 1,484823 | 1,457283 | - | 1,484823 | 1,457283 | - | 2,080000 | 1,457283 |
| | R ² | 0,955464 | 0,975209 | 0,976496 | 0,997365 | 0,975209 | 0,995592 | 0,990000 | 0,990000 | 0,964868 |
| | Erro | 0,494938 | 0,515652 | 0,582341 | 0,259951 | 0,515652 | 0,419942 | 1,220000 | 1,550000 | 0,730349 |

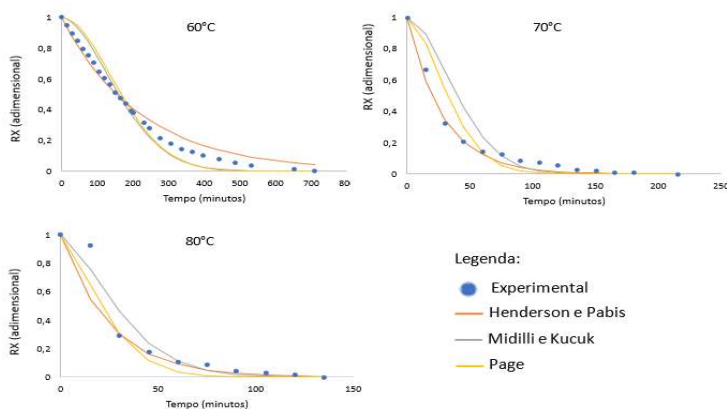


Figura 2: Modelagem da cinética de secagem em camada de espuma da polpa da Pitaiá em diferentes temperaturas.

O ajuste dos dados experimentais da polpa da Pitaiá está apresentado na Figura 2. Na Figura 3 pode

ser encontrado os ajustes dos dados experimentais da casca da Pitaia.

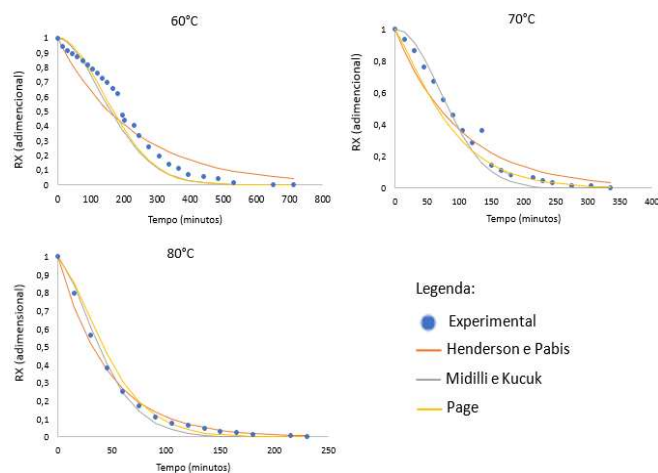


Figura 3: Modelagem da cinética de secagem em camada de espuma da casca da Pitaia em diferentes temperaturas.

Na Figura 4 estão apresentados os ajustes dos modelos aos dados experimentais da casca e polpa (juntas) da Pitaia.

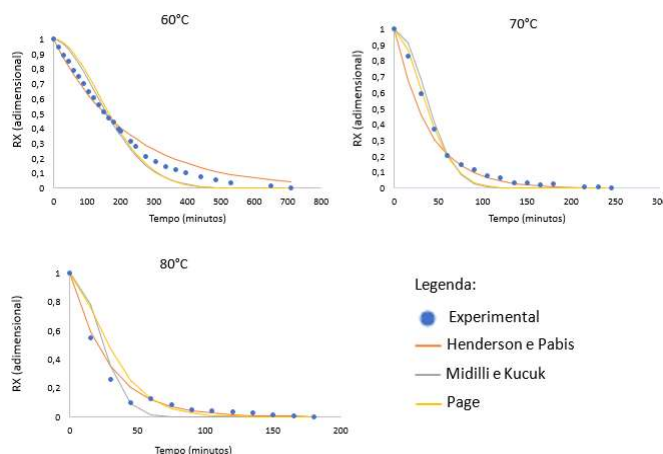


Figura 4: Modelagem da cinética de secagem em camada de espuma da casca e polpa (juntas) da Pitaia em diferentes temperaturas.

As curvas da cinética da Figura 1, apresentaram comportamento típico de secagem, conforme descrito por Fellows (2006) e Silva (2019), onde o início do processo é caracterizado pelo período de taxa constante, no qual a água no alimento não apresenta nenhuma resistência para ser eliminada, uma vez que a água do interior do alimento difunde para a superfície deste na mesma velocidade da água evaporada, e este, permanece com a superfície úmida até a umidade crítica.

Observa-se a influência que a temperatura exerce no tempo de secagem através de uma redução nos tempos à medida que a temperatura é aumentada. Barros et al. (2019) realizaram a secagem em camada de espuma das cascas do melão amarelo nas mesmas temperaturas deste trabalho e observaram a influência da temperatura no tempo de secagem, sendo que quanto maior a temperatura usada no processo, menor o tempo necessário para atingir o equilíbrio.

Ao realizar a secagem das diferentes partes da pitaia, foi possível observar que a casca e a polpa secas na temperatura de 60°C (Figura 1) foram as partes do fruto que demandaram maior tempo para atingir o equilíbrio, sendo esse tempo de aproximadamente 710 minutos e nas demais temperaturas, este tempo diminuiu para 270 minutos na temperatura de 70°C e 210 minutos na temperatura de 80°C. Já a

polpa da pitáia foi a parte que atingiu o equilíbrio em menor tempo, sendo 395 minutos aproximadamente para a temperatura de 60°C e para as temperaturas de 70 e 80°C, 215 e 135 minutos respectivamente. Na secagem somente da casca, a temperatura de 60°C, como nas demais partes da pitáia, foi a que necessitou de maior tempo para o equilíbrio, sendo necessários 710 minutos. Para as demais temperaturas, o tempo de secagem reduziu para 335 minutos para 70°C e 230 minutos para 80°C.

Macedo et al. (2019), ao secar a polpa de pitáia também em camada de espuma nas temperaturas de 50 e 70°C, obtiveram valores semelhantes ao do presente estudo, sendo que quando a polpa de pitáia de polpa vermelha foi seca na temperatura de 50°C demandou um total de 720 minutos, já ao secar na temperatura de 70 °C obteve o equilíbrio em 240 minutos.

Os modelos matemáticos são aplicados para uma melhor compreensão de um fenômeno, que buscam meios mais fáceis de entendimento. A modelagem matemática auxilia na real descrição de um sistema, que partem de equações matemáticas que levam em consideração os dados mais significativos (RODRÍGUEZ et al., 2013).

Na Tabela 2, estão apresentados os parâmetros dos modelos ajustados aos dados experimentais da secagem da polpa, casca e casca e polpa da pitáia nas temperaturas de 60, 70 e 80°C, além dos coeficientes de determinação e erros médios relativos. A escolha do modelo matemático que melhor se ajustou aos dados experimentais foi analisada considerando os maiores coeficiente de correlação (R^2) e os menores valores de erro médio relativo.

Pela Tabela 2 é possível observar que com exceção da casca a 70°C, independentemente da temperatura ou da fração da pitáia, todos os modelos aplicados apresentaram bons coeficientes de correlação (acima de 0,94), uma vez que, valores de R^2 acima de 0,70 são considerados ajustes satisfatórios (RENCHER, 2002). Já em relação ao erro médio relativo, independentemente da temperatura ou da fração da pitáia, o modelo de Henderson e Pabis foi o que apresentou o menor erro, sendo assim o que melhor se ajustou aos dados experimentais da cinética de secagem em camada de espuma da pitáia vermelha.

Os ajustes dos modelos aos dados experimentais evidencia que todos os modelos apresentaram um bom ajuste, mas que o de Henderson e Pabis foi o que estimou valores de razão de umidade mais próximo aos dados experimentais, sendo assim o escolhido para representar a cinética de secagem em camada de espuma para as frações de pitáia estudadas. Ajuste similar foi reportado por Rigueto et al. (2020) e Rigueto et al. (2018) na secagem da polpa de jambo vermelho e uvaia, respectivamente.

CONCLUSÃO

Verificou-se que o aumento da temperatura proporcionou tempos menores para obtenção do equilíbrio cinético. Com relação à modelagem matemática, o melhor ajuste aos dados experimentais foi para o modelo de Henderson e Pabis, pois apresentou valores maiores de coeficiente de correlação (R^2) e menores erros médios relativos em comparação com os demais modelos estudados.

REFERÊNCIAS

ABREU, W. C.; LOPES, C. O. L.; PINTO, K. M.; OLIVEIRA, L. A.; | CARVALHO, G. B. M.; BARCELO, M. F. P.. Características

físico-químicas e atividade antioxidante total de pitaias vermelha e branca. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v.71, São Paulo, 2012.

BARROS, S. L.; SANTOS, N. C.; MELO, M. O. P. M.; NASCIMENTO, A. P. S.; GOMES, J. P.. Cinética e modelagem matemática da secagem de cascas do melão. CONGRESSO DAS CIÊNCIAS AGRARIAS, 4. **Anais**. Capinas Verdes, 2019.

CHAGURI, L.; PINA, A. G.; INTROPIDI, L.; MAEDA, V.. Cinética de Secagem de Kiwi (*Actinidia Deliciosa* Var. Hayward). CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA, 20. **Anais**. Florianópolis, 2014.

CORDEIRO, M. H. M.; SILVA, J. M.; MIZOBUTSI, G. P.; MIZOBUTSI, E. H.; MOTA, W. F.. Caracterização física, química e nutricional da pitaya-rosa de polpa vermelha. **Revista Brasileira Fruticultura**, v.37, n.1, p.20-26, Jaboticabal, 2015.

COSTA, A. C.; RAMOS, J. D.; SILVA, F. O. R.; MENEZES, T. P.; MOREIRA, R. A.; DUARTE, M. H.. Adubação orgânica e *Lithothamnium* no cultivo da pitaya vermelha. **Semina**, v.36, n.1, p.77-88, 2015.

SILVA FILHO, E. D.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; GUIMARÃES, M. K. A.. Cinética de secagem em camada de espuma da polpa da manga cv. *Haden*. **Comunicata Scientiae**, v.7, n.3, p.354-361, 2016.

DANTAS, S. C. M.. **Desidratação de polpas de frutas pelo método foam-mat**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

ESQUIVEL, P.. Los frutos de las Cactáceas y su potencial como matéria prima. **Agronomía Mesoamericana**, v.15, n.2, p.215-219, 2004.

FELLOWS, P. J.. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GREENME. **Pitaya: propriedades curativas e várias formas de consumir**. 2017

HALLIWELL, B.; GUTTERIDGE, J. M. C.. **Free radicals in biology and medicine**. 3 ed. New York: Clarendon Press, 2000.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

JUNQUEIRA, K. P.; JUNQUEIRA, N. T. V.; RAMOS, J. D.; PEREIRA, A. V.. **Informações preliminares sobre uma pitaya (*Selenicereus setaceus* Rizz) nativa do Cerrado**. Planaltina: Embrapa, 2002.

BELLEÇ, F.; VAILANT, F.; IMBERT, E.. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new fruit crop, a market with a future. **Fruits, France**, v.61, n.4, p.237-250. 2006.

MACEDO, L. L.; ARAÚJO, C. S.; VIMERCATI, W. C.; CORRÊA, J. L. G.; JUNQUEIRA, J. R. J.. Cinética de secagem de polpa de pitaya em leito de espuma. CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS PARTICULADOS, 39. **Anais**. Belém, 2019.

MANÇANO, L. F.; ALMEIDA, J. M.; OLIVEIRA, R. M. R.; SOUTO, V. O.; ALVES, T. C. O.; PEREIRA, V. C.. Estudo da secagem em leito de espuma da polpa de manga haden. **Revista**

Brasileira de Agrotecnologia, v.8, n.3, 2018.

MARQUES, V. B.. **Propagação seminífera e vegetativa de pitaya (*Hylocereusundatus* (Haw.))**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

MARSCHNER, H.. **Mineral nutrition of higher plants**. 2 ed. Orlando: Academic Press, 2005.

MELQUÍADES JÚNIOR. **Pitaya: beleza poderosa**. 2018

MIZRAHI, Y.; NERD, A.; NOBEL, P. S.. Cacti as crop. **Horticultural Reviews**, v.18, p.291-320, 1997.

MOREIRA, R. A.; RAMOS, J. D.; SILVA, F. O. R.; MOREIRA, R. A.. **Produção de mudas de Pitaya**. Lavras, 2017.

NUNES, E. N.; SOUSA, A. S. B.; LUCENA, C. M.; SILVA, S. M.; LUCENA, R. F. P.; ALVES, C. A. B.; ALVES, R. E.. Pitaya (*Hylocereus* sp.): uma revisão para o Brasil. **Revista Gaia Scientia**, v.8, n.1, p.90-98, 2014.

PAIXÃO, P. T. M.; FONSECA, S. N. A.; MENDES, D. S.; SANTOS, I. P.; MIZOBTZI, G. P.. Caracterização física e físico-química de Pitaya vermelha cultivadas no norte de Minas Gerais. CONGRESSO BRASILEIRO DE PROCESSAMENTO E PÓS-COLHEITA DE FRUTAS, FLORES E HORTALIÇAS, 1. **Anais**. Aracaju, 2015.

RODRIGUES, F. P.; VALERO, A.. Predictive Microbiology in Foods. **Springer**, v.5, n.3, p.5, 2013.

PERWEEN, T.; MANDAL, K.; HASAN, M.. Dragon fruit: an exotic super future fruit of India. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v.7, n.2, p.1022-1026, 2018.

RENCHER, A.. **Methods of Multivariate Analysis**. 2 ed. New York: John Wiley & Son, 2002.

RIBEIRO, J. B.. **Importância das análises físico-químicas e microbiológicas de leite e de carne bovina “in natura” na saúde pública**. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, 2010.

RIGUETO, C. V. T.; EVARISTO, L. M.; GERALDI, C. A. Q.; COVRE, L.. Influência da temperatura de secagem de uvaia (*Eugenia pyriformis*) em camada de espuma. **Engevista**, v.20, n.4, p.537-547, 2018.

RIGUETO, C. V. T.; NAZARI, M. T.; EVARISTO, L. M.; ROSSETTO, M.; DETTMER, A.; GERALDI, C. A. Q.; PICCIN, J. S.. Influência da temperatura de secagem de jambo vermelho (*Syzygium malaccense*) em camada de espuma. **Research, Society and Development**, v.9, n.3, 2020.

RODRIGUES, L. J.. **Desenvolvimento e processamento mínimo de pitaya nativa (*Selenicereus setaceus* Rizz.) do cerrado brasileiro**. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, 2010.

SANTOS, F. S.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; SANTOS, D. C.. Cinética de secagem e caracterização física e química de cascas de pitaya com polpa branca. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.21, n.12, p.872-877, 2017.

SEAB. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. **Análise da**

conjuntura agropecuária safra 2016/17. 2017.

SILVA, J. A. S. L.. **Desidratação de ervas condimentares: análise do processo de secagem.** Monografia (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2019.

SILVA, L. R.; ALVES, R. E.. Caracterização físico-química de frutos de mandacaru. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambiente**, v.7, n.2, p.199-205, Curitiba, 2009.

VASCONCELOS, M. A. S.; MELO FILHO, A. B.. **Conservação de alimentos.** Recife, 2016.

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.