

**ELABORAÇÃO DO SUCO EM PÓ DE LIMÃO-TAHITI CITRUS
LATIFÓLIA, POR SECAGEM EMSPRAY DRYER**

**ALESSANDRA SOARES FÉLIX 1¹, ANA MARIA GOMES
BATISTA 2², IVANOALESSANDRO DEVILLA 3³**

¹ Engenheira Agrícola, mestranda, PPGEA/UEG, Anápolis-GO, alessandraf.qi@gmail.com.

² Engenheira Agrícola, mestranda, PPGEA/UEG, Anápolis-GO anaana.amg@gmail.com.

³ Engenheiro Agrícola, Prof. Assist, PPGEA/UEG, Anápolis-GO, devilla@ueg.br.

Apresentado no
LI Congresso Brasileiro de Engenharia
Agrícola - CONBEA 2022
27 a 29 de outubro de 2022 - Pelotas - RS, Brasil

RESUMO: A secagem de sucos em spray dryer tem se mostrado uma alternativa viável para a preparação de suco em pó. No entanto, a aplicação desse processo em alimentos ricos em açúcares pode ser complicada devido à baixa temperatura de transição vítrea desses compostos, o que contribui para a obtenção de pós e aglomerados higroscópicos. Portanto, o objetivo deste trabalho foi realizar a secagem do suco de limão em spray dryer e comparar três diferentes temperaturas: 125°C; 145°C e 165°C. Observando a conservação de suas propriedades físico-químicas, foram realizadas as análises físico-químicas com o pó produzido e com uma amostras secas para comparação. O processo de secagem se mostrou viável com rendimentos em torno de 14%. As propriedades do suco reidratado foram conservadas em sua maioria apresentando uma caracterização eficaz em relação ao produto similar comercial. Assim, de acordo com as análises físico-químicas e cálculos de rendimento, a temperatura de 165° é mais adequada.

PALAVRAS-CHAVE: maltodextrina, físico-química, conservação

**PREPARATION OF LIME-TAHITI CITRUS LATIFOLIA JUICE POWDER BY
SPRAY DRYING**

ABSTRACT: The spray drying of juices has been shown to be a viable alternative for the preparation of juice powder. However, the application of this process in foods rich in sugars can be complicated due to the low glass transition temperature of these compounds, which contributes to obtaining hygroscopic powders and agglomerates. Therefore, the objective of this work was to perform the drying of lemon juice in spray dryer and compare three different temperatures: 125°C; 145°C and 165°C. Observing the conservation of its physical-chemical properties, physical-chemical analyzes were carried out with the powder produced and with a dry sample for comparison. The drying process proved to be viable with yields around 14%. The properties of the rehydrated juice were mostly conserved, presenting an effective characterization in relation to the similar commercial product. Thus, according to physicochemical analysis and yield calculations, the temperature of 165° is more suitable.

KEYWORDS: maltodextrin, physicochemical, Conservation

INTRODUÇÃO:

Secar um produto inúmeros benefícios ao mesmo, desde a estabilidade dos componentes, até um aumento da sua vida útil, além de proteger contra futuras degradações, e ter o produto disponível todo o ano, podendo agregar valor ao produto (ROCHA, 2009). Sucos diretamente das frutas são alimentos extremamente perecíveis, devido à quantidade de água presente neles. Sendo assim, é essencial a aplicação de técnicas de conservação, principalmente a secagem, com a finalidade de prolongar a vida útil desse produto, além de diminuir custos de embalagem, armazenamento e transporte (GOULA e ADAMOPOULOS, 2010). Assim esse trabalho teve por objetivo, avaliar as propriedades físico-químicas dos pós obtidos através da secagem por spray dryer, utilizando como agente carreador a maltodextrina 20 DE e goma arábica, além de obter a caracterização físico-química dos pós de suco, comparar, visando à conservação, os resultados das análises dos pós obtidos do suco em três diferentes temperaturas: 125°C; 145°C, e 165°C.

MATERIAL E MÉTODOS: Aproximadamente 10Kg de limão-tahiti foram adquiridos na Central de Abastecimento (CEASA), na cidade de Anápolis-GO. Os mesmos foram espremidos com auxílio de um espremedor de frutas Turbo citrus, MONDIAL[®]. A partir do processo, foram obtidos 6 litros de suco, posteriormente passado em peneira e armazenados a 7,5°C. Dos 6L de suco obtidos, 3,0 L de suco in natura foram utilizados para obtenção do suco em pó e os outros 3,0 L foram armazenados para análises e caracterização. O suco concentrado e o suco seco após secagem em spray dryer, foram caracterizados quanto ao seu pH, sólidos solúveis, Vitamina C, densidade de líquidos, densidade de pó, perda por dessecação, além do rendimento de secagem. Após a obtenção do suco de limão concentrado, foi acrescentado 40% de maltodextrina e 20% de goma arábica, referente a porcentagem de teor de sólidos totais que foi calculado (23%) necessários para a secagem. A maltodextrina foi diluída ao suco por meio de agitação magnética com rotação de 600 rpm por 20 minutos. As emulsões obtidas foram submetidas a uma bateria de ensaios para avaliação dos parâmetros de secagem, como temperatura do ar de entrada, vazão do extrato e diâmetro do bico aspersor, e para definição dos intervalos a serem utilizados conforme descrito na Tabela 1 (JOVANOVIC *et al.* 2021; SOARES, 2020). Assim, a secagem foi realizada em spray dryer, e realizada a microscopia eletrônica de varredura do pó obtido. As condições da secagem estão descritas na tabela abaixo.

Tabela 1: Parâmetros de secagem no spray dryer utilizados nas avaliações preliminares com os diferentes adjuvantes de secagem

Parâmetro	Unidade
Diâmetro do bico	1,0 mm
Fluxo do ar comprimido	40 L/min
Fluxo do ar de secagem	4,5 m ³ /min

Pressão de atomização	4,0 Kg/F
Temperatura do ar de entrada	125°C ±5 °C
Vazão do extrato	0,85 L/h

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O suco seco através de spray drying obtido nas condições otimizadas, teve um rendimento de 14,58% a partir de 3L de suco líquido. Sendo 6,64% obtidos na secagem de 165°C, 4,66% da temperatura de 145°C e 3,28 na temperatura de 125°C. Os resultados dos testes de caracterização do suco em pó, estão demonstrados na Tabela 2.

TABELA 2. Perda por dessecação (PD), Sólidos solúveis °Brix (Ss), densidade aparente (DA), densidade compactada (DC), índice de Carr (IC), fator de Hausner (FH), potencial Hidrogeniônico (pH), e densidade de partículas (Dp), do suco seco de limão-thaiti obtido por *spray drying* nas condições otimizadas de variação.

Amostras	PD	Ss	DA	DC	IC	FH	pH	Dp
125°	7,15	4,9	0,37	0,5	26,31%	1,35	2,7	–
145°	5,4	5,0	0,34	0,38	12,23%	1,13	2,55	–
165°	4,77	3,2	0,36	0,36	1,63%	1,01	2,61	–
In natura	10,15	2,20	–	–	–	–	4,9	–

As amostras de suco seco de limão-thaiti, apresentaram perda por dessecação média de 5,77% (p/p). Sendo que na literatura, valores entre 8 e 14% permitem melhor conservação do material vegetal (BRASIL, 2019). A densidade aparente relaciona-se com o tamanho, forma e porosidade de sólidos, neste caso o suco seco. O índice de Carr e o Fator de Hausner avaliam a capacidade de empacotamento do pó. Com relação ao índice de Carr, a fluidez é medida da seguinte forma: 5 a 15%: excelente; 12 a 16%: boa; 18 a 21%: moderada; 23 a 35%: pobre; 33 a 38%: muito pobre; >38: muito muito pobre. Assim o suco seco é considerado pobre avaliando esse parâmetro. Para o Fator de Hausner, valores abaixo de 1,25 indicam boa fluidez e acima de 1,5 indicam fluidez pobre (WEELS, 2005), sendo assim o produto obtido pela secagem de 165°C é considerado um pó com fluidez pobre quando se comparado às demais temperaturas.

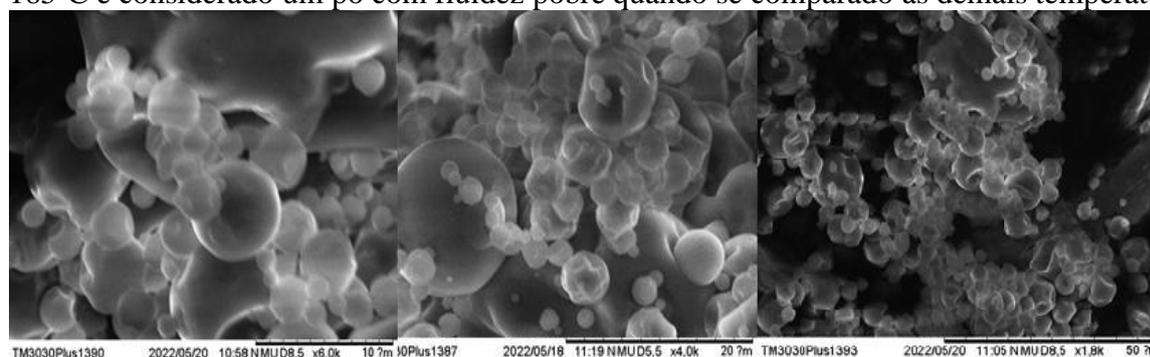


Figura 1: MEV para o suco comercial em pó obtido na condição de secagem de (A) 125 °C, (B) 145 °C e (C) 165 °C com aumento de 6000, 4000 e 1800 vezes respectivamente.

A Figura 1 (A) mostra a microscopia do suco em pó, na qual podemos observar a presença de partículas maiores, possivelmente grãos de açúcar, sendo o ingrediente predominante na composição desses sucos. Na Figura (b) observamos uma semelhança da superfície do grão, em que são vistas partículas menores aderidas a ele. As imagens obtidas na microscopia eletrônica de varredura mostram uma distribuição homogênea dos grãos, isto é, vários tamanhos de

partículas. Assim, se tem diversos ingredientes caracterizados na composição e com tamanhos variados.

CONCLUSÕES: Em todas as temperaturas testadas foi possível obter pó, com valores adequados para conferir estabilidade microbiológica ao produto, assim a temperatura de 165° se faz mais adequada, a não ser referente ao Fator de Hausner, onde apresenta fluidez pobre. A comparação entre as características físico-químicas do suco de limão nas diferentes temperaturas de secagem, comprova que o método de secagem pode ser empregado para obtenção de suco de limão em pó, garantido um produto de alta estabilidade e com suas propriedades conservadas

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de mestrado à primeira e segunda autoras.

REFERÊNCIAS:

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira**. 6.ed., v.1, Brasília, DF: ANVISA, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/farmacopeia-brasileira>. Acesso em: 13 de maio, 2019

GOULA, A. M.; ADAMOPOULOS, K. G. A new technique for spray drying orange juice concentrate. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 11, n. 2, p. 342-351, 2010. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ifset.2009.12.001>.

ROCHA, F. I. G da. **Avaliação da cor e da atividade antioxidante da polpa e extrato de mirtilo (*Vaccinium myrtillus*) em pó**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2009.

WELLS, J. Pré-formulação farmacêutica: as propriedades físico-químicas dos fármacos. *In*: AULTON, M.E. **Delineamento de formas farmacêuticas**. São Carlos: Artmed, 2005. p.125-148.