

## SECAGEM POR SPRAY DRYER DE POLPA DE CARAMBOLA USANDO MALTODEXTRINA COMO AGENTE CARREADOR

AVELINE DE PAULA KUYAT MATES <sup>1</sup>, DAIANE BERNARDI <sup>2</sup>, RAFAEL  
AUGUSTUS DE OLIVEIRA <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doutoranda em Engenharia agrícola, FEAGRI/UNICAMP, (19) 3521-1044, e-mail: a209807@dac.unicamp.br

<sup>2</sup> Doutoranda em Engenharia agrícola, FEAGRI/UNICAMP, (19) 3521-1044, e-mail: daianebernardi@gmail.com

<sup>3</sup> Professor doutor em Engenharia agrícola, FEAGRI/UNICAMP, 3521-1173, e-mail: augustus@feagri.unicamp.com.br

Apresentado no  
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019  
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

### RESUMO:

A carambola é fonte de importantes nutrientes como vitaminas, minerais que exercem papéis importantes na saúde humana. No entanto, o seu elevado conteúdo de água e a interferência de agentes externos, como oxigênio e microorganismos, tornam esse produto perecível e de fácil deterioração. Dentro deste contexto, este trabalho teve como objetivo estudar a influência da concentração de maltodextrina no rendimento e características químicas e físicas da carambola durante o processo de secagem por *spray dryer*. Foram preparadas quatro amostras de sucos, na qual foram adicionados 3 e 5% de maltodextrina. Antes e depois da secagem foram analisadas em triplicata o teor de sólidos solúveis totais e cor, sendo umidade e rendimento analisados apenas depois da secagem. A análise estatística foi realizada aplicando-se o teste de Tukey para comparação das médias. O pó de carambola com 5% de maltodextrina apresentou o maior valor de luminosidade, apresentando uma amostra mais clara em razão da maltodextrina. A secagem proporcionou uma maior concentração de sólidos totais e redução na quantidade de água livre por evaporação. O rendimento do pó foi superior na concentração de maltodextrina (5%). As concentrações de maltodextrina avaliadas neste estudo influenciaram significativamente na cor e teor de açúcares dos pós de polpa de carambola obtidos por *spray drying*.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Averrhoa carambola*, polpa, de fruta, atomização.

### DRYING BY STAR FRUIT ATOMIZATION USING MALTODEXTRIN AS CARRYING AGENT

#### ABSTRACT:

Star fruit is a source of important nutrients, such as vitamins and minerals, which play important roles in human health. However, its high-water content and the interference of external agents, such as oxygen and microorganisms, make this product perishable and easily deteriorable. In this context, the objective of this work was to study the influence of the concentration of maltodextrin on the yield and the chemical and physical characteristics of the star fruit during the drying process by spray dryer. Four juice samples were prepared, in which 3 and 5% of maltodextrin were added. Before and after drying, the total soluble solids and color were analyzed in triplicate, with moisture and yield being analyzed only after drying. Statistical analysis was performed using the Tukey test to compare the means. Star fruit powder with 5% maltodextrin presented the highest luminosity value, presenting a lighter sample due to maltodextrin. Drying provided a higher concentration of total solids and reduction in the amount of free water by evaporation. The powder yield was higher in the

maltodextrin concentration (5%). The concentrations of maltodextrin evaluated in this study had a significant influence on the color and sugar content of the star fruit pulp powders obtained by spray drying.

**KEYWORDS:** *Averrhoa carambola*, fruit pulp, atomization.

## **INTRODUÇÃO:**

A carambola (*Averrhoa carambola*) pertence à família das oxalidaceae, é um fruto encontrado nas regiões tropicais, sendo originária da Ásia (PRATI et al., 2002 e CUPPARI et al., 2013). Calcula-se que no Brasil a área de cultivo de carambola seja de aproximadamente 877 hectares, localizada principalmente na região sudeste (IBGE, 2017).

A colheita carambola é muito complicada, pois os frutos sofrem danos, devido à epiderme fina, frágil e também ao seu formato nervado. Por ser um fruto extremamente delicado e perecível, a carambola deve ser cuidadosamente coletada, classificada, transportada e comercializada (PRATI et al., 2002).

As perdas pós-colheita podem ser evitadas pelo uso de tecnologias, ou até mesmo a utilização da combinação de uma ou mais tecnologias. A utilização da técnica de secagem tem sido uma aliada na indústria de alimentos. A secagem por aspersão em *spray dryer* é um processo amplamente utilizado e, em condições ideais tem se mostrado eficaz para a obtenção de diversos produtos (ROCHA et al., 2014 e CAVALCANTE et al., 2017). É um processo contínuo, que se caracteriza pela transformação de um líquido em um produto seco, na forma de pó, por meio de um tempo de secagem muito curto (FERRARI et al., 2012 e CAVALCANTE et al., 2017).

Devido a isso, o objetivo deste trabalho foi estudar a influência da concentração de maltodextrina no rendimento e características químicas e físicas da carambola durante o processo em secagem por *spray dryer*.

## **MATERIAL E MÉTODOS:**

### **Matéria-prima**

Os frutos de carambola adquiridos em supermercado de Campinas passam por uma seleção de acordo com tamanho, cor e formato, para a uniformização das amostras, sendo escolhidos as que apresentaram uma coloração com traços de amarelo, não sendo totalmente verdes e nem totalmente laranjas, o formato próprio do fruto, sem injúrias e tamanho igual. As carambolas selecionadas foram lavadas e higienizadas em solução de hipoclorito de sódio (100 ppm) por 10 min. Depois, foram minimamente processadas em fatias de fina espessura

para facilitar no processo de desintegração. Foram preparadas quatro amostras de suco utilizando o liquidificador. Para cada amostra usou-se duas frutas (200 g) para 50 mL de água.

### **Avaliação dos sólidos solúveis totais e cor**

Para a avaliação da cor da fruta, do suco e pó empregou-se colorímetro, utilizando o sistema “L”, “a” e “b”. Sendo L a luminosidade que varia de 0 (preto) a 100 (branco) e “a” e “b” coordenadas de croma (-a = verde, +a = vermelho, -b = azul e +b = amarelo), ambas variando de -60 a +60. As amostras foram armazenadas sob refrigeração após a obtenção do suco. Os sólidos solúveis totais foram determinados a partir do peso da amostra restante nos cadinhos em triplicata para cada amostra de suco de carambola. Pesou-se em balança analítica cerca de 3 g de suco em cadinhos de alumínio e em seguida as amostras foram colocadas em estufa a vácuo a 60°C até peso constante.

### **Secagem em *Spray Dryer***

Para o processo de secagem do suco de carambola em *spray dryer* laboratorial, foi utilizada a maltodextrina como agente carreador. A concentração de maltodextrina utilizada foi determinada a partir da análise de °Brix. Diante dos resultados, foram adicionadas as amostras de sucos 5% e 3% de maltodextrina. A dissolução da maltodextrina no suco foi realizada em um homogeneizador tipo “mixer” à temperatura ambiente. O aspirador do secador foi programado em 80 % e a bomba em 5 %.

### **Caracterização das partículas secas e rendimento**

A umidade das partículas secas foi determinada em triplicata para as quatro amostras. Pesou-se 1 g das amostras em balança analítica e foram colocadas em estufa a vácuo a 60°C até peso constante. Foi determinado o rendimento do processo de secagem do suco de carambola (5 e 3%) *in natura* por *spray dryer* levando em consideração a massa inicial da polpa e o rendimento final do pó. A análise estatística foi realizada aplicando-se o teste de Tukey para comparação das médias.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios de L, a, b, Croma e Hue-angle das amostras da fruta, polpa e pós de carambola (5 e 3% de maltodextrina). Para a carambola, o Chroma (C\*) define a intensidade de cor, quanto maior o valor, mais intensa é a cor amarela. Já o ângulo Hue-angle é indicativo de tonalidade.

**Tabela 1-** Valores médios calculados e desvio padrão dos parâmetros L, a, b, Croma (C\*) e Hue-angle (H°) de cada tratamento

Tratamento	L*	a*	b*	C*	H°
Maltodextrina 5%	69,91a	2,63a	21,60a	21,77±0,50a	82,924±0,256a
Maltodextrina 3%	58,83b	4,26a	22,13a	22,54±1,18a	79,074±0,428a
Suco	47,31c	-0,16b	24,33a	24,33±1,10a	90,389±0,203b
Fruta	36,01d	3,57a	29,77b	30,01±2,16b	83,275±3,385a

Médias acompanhadas da mesma letra não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%

Houve diferença significativa para o parâmetro L\* (luminosidade) entre todas as amostras. No entanto verifica-se que o pó de carambola com 5% de maltodextrina apresentou o maior valor de luminosidade, apresentando uma amostra mais clara em razão da maltodextrina possuir uma cor próxima ao branco/bege. O suco de carambola diferiu dos demais tratamentos quando levado em consideração o parâmetro a\*, apresentando assim uma coloração mais verde. Já a fruta diferiu dos demais quando comparado o parâmetro b\*, evidenciando assim uma coloração mais amarelada. O maior valor do Chroma foi observado na fruta, apresentando assim a maior intensidade de cor.

A concentração de maltodextrina apresentou um efeito positivo significativo para o parâmetro L\* do teste de cor, ou seja, utilizando-se maiores concentrações, obteve-se pó mais branco. Por outro lado, os parâmetros a\* e b\* não foram afetados pela concentração de maltodextrina (Tabela 1).

A variação na concentração de maltodextrina não apresentou efeito significativo no teor de água (Tabela 2). De acordo com Fazaeli et al. (2012), quando se aumenta a concentração de maltodextrina, se observa uma redução da umidade dos pós, discordando do observado neste trabalho.

**Tabela 2-** Valores médios de sólidos totais, teor de água e rendimento dos pós de carambola

Tratamento	Sólidos totais	Teor de água	Rendimento
Maltodextrina 5%	33,67±0,58a	9,633±0,02a	6,28a
Maltodextrina 3%	26,33±0,58b	9,754±0,10a	4,81b

Médias acompanhadas da mesma letra não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%

No que diz respeito a quantidade de sólidos totais presentes no pó obtido, a maior concentração de maltodextrina (5%) resultou em uma quantidade de sólidos superior (Tabela 2). Estes resultados podem ser explicados pelo fato de concentrações maiores de encapsulantes de secagem resultarem em uma maior concentração de sólidos na alimentação e na redução na quantidade de água livre para evaporação. Este fato também pode explicar a superioridade do rendimento do pó com maior concentração de maltodextrina (5%). De acordo como Abadio et al. (2004) e Quek et al. (2007), a utilização de maltodextrina como coadjuvante de secagem promove um aumento no teor de sólidos totais e reduz o teor de umidade do material a ser desidratado, facilitando a obtenção de pós com menor teor de umidade. Tal efeito, como esperado e desejado, foi observado no presente estudo, apesar de não haver diferença estatística significativa no teor de água.

## CONCLUSÕES:

O método de secagem por *spray dryer* apresentou influência sobre os parâmetros de cor e teor de água. A obtenção de pós de carambola pode ser uma alternativa para reduzir as perdas por deterioração natural, tornando a fruta disponível para consumo como ingrediente de outros produtos, além de poder reduzir custos de armazenamento e transporte do mesmo. As concentrações de maltodextrina avaliadas neste estudo influenciaram significativamente as propriedades físico químicas dos pós de polpa de carambola obtidos por *spray drying*.

## REFERÊNCIAS:

ABADIO, F. D. B.; DOMINGUES, A. M.; BORGES, S. V.; OLIVEIRA, V. M. Physical properties of powdered pineapple (Ananás comosus) juice-effect of maltodextrin concentration and atomization speed. **Journal of Food Engineering**, v. 64, n. 3, p. 285-287, 2004.

CAVALCANTE, C. E. B.; RODRIGUES, S.; AFONSO, M. R. A., COSTA, J. M. C. Avaliação dos parâmetros de secagem da polpa de graviola em pó obtida por secagem em spray dryer. **Braz. J. Food Technol.**, v. 20, 2017.

CUPPARI L, AVESANI CM, KAMIMURA MA. Terapia nutricional da doença renal crônica. Nutrição na doença renal crônica. Barueri: Manole; 2013.

FAZAEI, M.; EMAM-DJOMED, Z.; ASHTARI, A. K.; OMID, M. Effect of spray drying conditions and feed composition on the physical properties of black mulberry juice powder. **Food Bioprod. Process**, v. 90, p. 667-675, 2012.

FERRARI, C. C.; RIBEIRO, C. P.; AGUIRRE, J. M. Secagem por atomização de polpa de amora-preta usando maltodextrina como agente carreador. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 15, n. 2, p. 157-165, 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <<http://www.estatgeo.ibge.gov.br>> Acesso: 06 de junho de 2019.

QUEK, S. Y.; CHOK, N. K.; SWEDLUND, P. The physicochemical properties of spray-dried watermelon powder. **Chemical Engineering and Processing**, v. 46, n. 5, p. 386-392, 2007.

ROCHA, É. M. F. F.; SOUSA, S. L.; COSTA, J.; RODRIGUES, S.; AFONSO, M. R. A.; COSTA, J. M. C. Obtenção de suco de caju atomizado através do controle das condições de secagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 6, p. 646-651, 2014.