

OTIMIZAÇÃO DO BRANQUEAMENTO DE CASCAS DE MANGA PARA CONTROLE DO ESCURECIMENTO ENZIMÁTICO EM DOCES ELABORADOS COM A FARINHA DA CASCA

ANA CECILIA POLONI RYBKA¹; NEYLE RAFAELA OLIVEIRA SILVA², VANESSA DOS REIS OLIVEIRA³; SERGIO TONETTO DE FREITAS⁴; CLIVIA DANÚBIA PINHO DA COSTA CASTRO⁵

INTRODUÇÃO

A manga é uma das frutas mais produzidas no Brasil, com produção de 976.815 toneladas em 2016 (ANUÁRIO DA FRUTICULTURA, 2017). Cultivada em clima tropical, possui em sua característica uma casca verde que, com o amadurecimento, torna-se vermelha ou amarela, e polpa amarela, doce e fibrosa que varia conforme a variedade de uma para outra. Rica em várias vitaminas, minerais e fibras, podendo ser consumida in natura ou processada (GOWDA E HUDDAR, 2010).

Na sua industrialização, a fruta gera um enorme volume de resíduos que pode provocar sérios danos ao meio ambiente (COELHO, 2012), sendo a casca um importante subproduto que constitui entre 15-20% do peso total da fruta (KIM et al., 2012). A industrialização da casca de manga, vem a ser uma alternativa para amenizar as perdas pelo aproveitamento das frutas de comercialização *in natura*, bem como resíduo da indústria de processamento, servindo para produzir alimentos saudáveis pela incorporação de fibras e compostos com atividade antioxidante oriundos das cascas.

A casca de manga, no entanto, contém enzimas que podem escurecer o meio ao qual é adicionada, sugerindo que as cascas devam ser branqueadas antes de serem transformadas em farinha. O objetivo deste trabalho foi utilizar o planejamento experimental 'Delineamento Composto Central Rotacional' (DCCR) (RODRIGUES, IEMMA; 2009) para encontrar o melhor tempo e temperatura a serem utilizados no branqueamento da casca de manga para utilização como farinha.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Embrapa Semiárido. Email: ana.rybka@embrapa.br
2. Instituto Federal Campus Salinas. Email: neylerafaela@gmail.com
3. Instituto Federal Campus Salinas. Email: vanessa_reis24@hotmail.com
4. Embrapa Semiárido. Email: sergio.freitas@embrapa.br
5. Embrapa Semiárido. Email: clivia.castro@embrapa.br

As mangas 'Tommy Atkins' adquiridas no comércio local na região do Vale do São Francisco foram recebidas no Laboratório de Processamento de Alimentos da Embrapa Semiárido, sendo em seguida higienizadas, descascadas e despulpadas. Para o despulpamento foi utilizada uma despulpadeira industrial (Macanuda, modelo DMJI-05).

As cascas de 75 frutos foram homogeneizadas e divididas em 11 tratamentos de branqueamento com água quente, conforme Tabela 1. Após branqueadas, as cascas foram secas em secador de bandejas com circulação de ar com velocidade constante de 3,0 m.s⁻¹(SULAB) a 60 °C por 24 h sendo em seguida trituradas, conforme Rybka et. al. (2018).

Foram obtidas 11 amostras de farinha e elaborados em triplicata doces de manga 55/45 polpa/sacarose com adição de 2,0% de cada farinha de casca de manga e 0,5% de pectina, sendo obtidas consequentes 11 amostras de doce com adição de farinha. As cascas *in natura* (3 medidas para cada fruto, em locais diferentes do fruto), as farinhas produzidas e os doces elaborados com as farinhas foram avaliados quanto a coloração pelo sistema CIELab, com colorímetro portátil (Delta Color, modelo Delta Vista 450G), definindo-se os parâmetros: L* (luminosidade), a* (coordenada verde/vermelho) e b* (coordenada amarelo/azul), sendo as diferenças estatísticas avaliadas à significância de 5% pelo teste de Scott-Knott.

Tabela 1: Tratamentos de branqueamento conforme Delineamento Composto Central Rotacional 2² para Tempo e Temperatura.

Tratamento	Tempo	Temperatura	Tempo (min)	Temperatura (°C)
1	-1	-1	2,3	68
2	-1	+1	2,3	82
3	+1	-1	8,7	68
4	+1	+1	8,7	82
5	0	-1,41	5,5	65
6	0	+1,41	5,5	85
7	0	0	5,5	75
8	0	0	5,5	75
9	0	0	5,5	75
10	-1,41	0	1	75
11	+1,41	0	10	75

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de cor para a casca de manga *in natura* resultou em 47,36 para o parâmetro **L***, 13,68 para o parâmetro **a*** e 31,35 para o parâmetro **b***. Os resultados para as amostras são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Resultados das análises de cor pelo sistema CIEL*a*b* para a farinha da casca e doce com adição de farinha.

Tratamento	Farinha da casca			Doces de manga com adição de farinha		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
1	30,26a	4,64d	26,26a	24,74c	5,91b	28,63b
2	26,65b	5,43b	26,15a	28,36b	6,50b	31,19a
3	23,00c	4,50d	22,19c	26,41c	6,18b	26,95b
4	26,78b	4,64d	25,77a	29,90b	7,05a	33,39a
5	26,87b	4,63d	23,80b	29,34b	7,09a	34,21a
6	26,29b	5,02c	24,71b	31,71a	7,14a	33,76a
7	23,01c	5,57b	21,07d	28,55b	7,40a	31,79a
8	20,43d	5,16c	20,59d	29,48b	6,95a	27,92b
9	23,45c	6,02a	22,11c	31,43a	7,22a	32,73a
10	30,95a	5,85a	24,52b	30,70a	7,47a	34,04a
11	27,31b	5,65b	24,30b	32,13a	7,61a	34,62a
CV (%)	5,389	3,489	2,799	5,025	10,490	11,207

Letras em comum em uma mesma coluna representam tratamentos que não diferenciaram entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$)

Os valores das cascas *in natura* demonstram que as cascas apresentavam coloração mais amarelada e escurecida. Após o branqueamento, as farinhas apresentaram cor menos luminosa, com predominância amarela. Os tratamentos do ponto central (7, 8 e 9) apresentaram valores que caracterizam uma farinha mais escura e menos amarela, de coloração pouco atrativa. As farinhas com cor mais atrativa foram 1, 2 e 4, sendo o tratamento 1 mais claro.

Para o doce de manga, espera-se uma coloração amarela e clara, com maiores valores de **b*** e **L***. Ao se observar a Tabela 2, pode-se verificar que ao adicionar as farinhas nos doces os mesmos sofrem variação de cor, mas com exceção das amostras 1, 3 e 8, não houve diferença estatística entre as amostras para o parâmetro **b***, cor mais amarela. Sendo as amostras 1, 2 e 3 menos vermelhas também (**a***). Os doces mais luminosos, mais claros, foram os doces 6, 9, 10 e 11.

Pelos resultados obtidos, parece que o branqueamento deva ser realizado nas cascas de manga acima de 68 °C e acima de 5,5 minutos, já que com menores tempos e temperaturas a coloração

vermelha foi maior (a*) e a amarela (b*) de maneira geral menor. O branqueamento a 82 °C gerou amostras de farinha e doces mais amarelos.

CONCLUSÕES

O estudo sugere que o branqueamento de casca de manga para adição em doce de polpa de manga deva ser realizado com temperatura acima de 68°C e pelo menos durante 5 minutos e meio.

AGRADECIMENTOS

A Embrapa, CNPq e Facepe, pelo financiamento

REFERÊNCIAS

- ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. Santa Cruz do Sul: Ed. Gazeta Santa Cruz, 88p, 2017
- COELHO, E.M., AZEVEDO, L.C. Comparação entre técnicas de secagem para obtenção de farinha a partir da casca de manga cv. Tommy Atkins; VII CONNEPI, 2012.
- GOWDA, I. N. D.; HUDDAR, A. G. Investigations on processing quality of some mango varieties, hybrids and their blends. *Journal of Food Science and Technology*, v. 41, n. 2, p. 154-159, 2004.
- KIM, H.; KIM, H.; MOSADDIK, A.; GYAWALI, R.; AHN, K. S.; CHO, S.K. ; Induction of apoptosis by ethanolic extract of mango peel and comparative analysis of the chemical constituents of mango peel and flesh. *Food Chemistry*, 2012.
- RODRIGUES, M. I., IEMMA, A. F. Planejamento de experimentos e otimização de processos. 2ª edição. Cárita. Campinas, 2009
- RYBKA, A. C. P., LIMA A. S., NASSUR, R. C. M. R., Caracterização da farinha da casca de diferentes cultivares de manga. *Enciclopédia Biosfera*, v.15 n.27; p.12, 2018