

INFLUÊNCIA DA DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA SEGUIDA DE SECAGEM NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO, QUÍMICAS E SENSORIAIS DO ALBEDO DE MELANCIA

Anna Letícia Moron Pereira Leite¹, Camila de Souza Paglarini², Ellen Godinho Pinto³,
Fabrício Schwanz da Silva⁴, Alexandre Gonçalves Porto⁴

1. Graduanda em Engenharia de Alimentos na Universidade do Estado de Mato Grosso, Rua A, s/nº - COHAB São Raimundo - Cx. Postal 92 CEP:78390-000 Barra do Bugres – MT, Brasil. (anninha_mpl@hotmail.com)
2. Graduanda em Engenharia de Alimentos na Universidade do Estado de Mato Grosso.
3. Professora Mestre Substituta na Universidade do Estado de Mato Grosso - Departamento de Engenharia de Alimentos.
4. Professor Doutor da Universidade do Estado de Mato Grosso – Departamento de Engenharia de Alimentos.

Data de recebimento: 07/10/2011 - Data de aprovação: 14/11/2011

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo determinar a influência da desidratação osmótica seguida de secagem convectiva nas características físico, químicas e sensoriais do albedo de melancia. Foram utilizadas duas soluções de sacarose, 55 e 65 °Brix. As amostras ficaram imersas nas soluções por 48 horas, em seguida foram colocadas em um secador de bandejas a temperatura de 50 °C por 12 horas. Foram realizadas análises de pH, sólidos solúveis totais, acidez total titulável (% de ácido cítrico) e umidade (% b.u.). A umidade do produto desidratado osmoticamente a 55 °Brix foi maior do que a 65 °Brix, com valores de 82,45 e 78,46 respectivamente, o teor de sólidos totais foi maior a 65 do que a 55 °Brix, com valores de 16,5 e 12,75 °Brix, respectivamente. O pH teve pouca variação no decorrer do processo, seus valores ficaram entre 5,09 para o resíduo *in natura*; 5,09 e 5,15 para o produto final com concentração de 55 e 65 °Brix respectivamente. A acidez total variou 0,0194 para o produto *in natura* e 0,0194 a 0,0207 para o produto final com concentração de 55 e 65 °Brix respectivamente. Apesar de a avaliação geral do produto não ter sido satisfatória, a intenção de compra do produto foi excelente, com 85% de aceitação.

PALAVRAS-CHAVE: resíduo, desidratados, aceitação

INFLUENCE OF OSMOTIC DEHYDRATION ON DRYING CHARACTERISTICS AFTER PHYSICAL, CHEMICAL AND SENSORY OF ALBEDO OF WATERMELON

ABSTRACT

This study aimed to determine the influence of osmotic dehydration followed by convective drying in the physical, chemical and sensory albedo of watermelon. We used two sucrose solutions, 55 and 65 ° Brix. The samples were dipped in the solution for 48 hours, then were placed in a tray dryer at 50 ° C for 12 hours. Were performed to analyze pH, soluble solids, total acidity (% citric acid) and humidity (% wb). The humidity of osmotically dehydrated product to 55 °Brix was higher than 65 ° Brix, with values of 82.45 and 78.46 respectively, the total solids content was higher at 65 than 55 °Brix, with values 16.5 and 12.75 ° Brix, respectively. The pH had little

variation in the process, their values ranged from 5.09 for the residual in nature; 5.09 and 5.15 for the final product with a concentration of 55 and 65 ° Brix, respectively. The total acidity ranged 0.0194 to the product fresh and from 0.0194 to 0.0207 for the final product with a concentration of 55 and 65 ° Brix, respectively. Although the overall assessment of the product was not satisfactory, the intention of purchase was excellent, with 85% acceptance.

KEYWORDS: waste, dehydrated, acceptance

INTRODUÇÃO

O processamento de frutas gera resíduos como cascas, talos e bagaços, que em sua grande maioria são descartados. Quando são tratados adequadamente, esses resíduos podem trazer benefícios à população, servindo como uma fonte alternativa de nutrientes e de fibras alimentares, além de reduzir a poluição do meio ambiente (BOTELHO et al., 2002).

As cascas são constituídas basicamente por carboidratos, proteínas e pectinas, os quais são aproveitados para a fabricação de doces, eliminando assim os desperdícios na indústria (MIGUEL et al., 2008). A melancia (*citrullus vulgaris*) é um fruto que produz muitos resíduos, sendo a casca grande parte destes (SANTANA & OLIVEIRA, 2005). O aproveitamento do albedo de melancia na forma de doces, bolos, cremes, pães entre outros produtos é uma alternativa para reduzir o desperdício e permitir o desenvolvimento de novos produtos.

Uma nova alternativa aliada a elaboração de novos produtos, esta a desidratação osmótica, onde esta proporciona um valor agregado maior ao produto final, sem deixar as propriedades funcionais de lado. Considerada uma ferramenta tecnológica importante para o desenvolvimento de novos produtos derivados de frutas (TORREGGIANI & BERTOLO, 2001).

A desidratação osmótica é uma técnica em que consiste na imersão de uma fruta ou vegetal em soluções de açúcar ou sal. A pressão osmótica da solução é maior que a do alimento, então a água vai migrar do alimento para a solução, reduzindo assim, a atividade de água do alimento. Quanto mais concentrada for a solução mais rápido vai ocorrer a secagem. Fatores como, temperatura da solução e tamanho dos pedaços do alimento, também vão influenciar na taxa de secagem (BRENNAN, 2006).

Embora o tratamento osmótico reduza a umidade inicial do produto, a atividade de água residual possibilita a ocorrência de reações que podem prejudicar a segurança do produto obtido, sendo necessário o uso de métodos combinados de conservação, como: apertização, secagem convectiva por ar, microondas, entre outros (CORREA et al., 2008).

O processo de secagem pós tratamento osmótico é utilizado em indústrias de alimentos com o objetivo de reduzir a atividade microbiana, bem como as reações químicas. A combinação destes processos resulta num produto final com melhores características sensoriais e nutritivas, se comparadas com os produtos diretamente desidratados (BRANDÃO et al., 2003).

Dentre as vantagens da desidratação nos alimentos cita-se o aumento na vida-de-prateleira do produto, redução de custos com armazenamento, transporte e embalagem devido a redução de umidade, além de agregar valor ao alimento e aumentar sua disponibilidade no mercado (VASCONCELOS, 2010; FELLOWS, 2006).

No desenvolvimento de um novo produto, é de suma importância testar a aceitabilidade deste produto pelo consumidor. Para avaliar o quanto o consumidor gosta ou desgosta deste alimento, utilizam-se testes afetivos, que podem ser generalizados ou específicos para critérios como: aroma, sabor, aparência, odor, entre outros (PEREIRA et al., 2003)

Este trabalho teve como objetivo determinar a influência da desidratação osmótica, seguida de secagem convectiva nas características físico, químicas e sensoriais do albedo de melancia.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Engenharia e Processamento Agroindustrial vinculado ao Centro Tecnológico de Mato Grosso (CTMAT), *Campus* Universitário Dep. Estadual Renê Barbours, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), em Barra do Bugres, Mato Grosso.

Foram utilizados albedos de melancia de frutos produzidos e comercializados por produtores da região de Barra do Bugres, MT.

1. Desidratação osmótica

O albedo de melancia foi inicialmente lavado em água clorada (50 ppm/15 min) e cortados manualmente em cubos de aproximadamente 2cmx2cm.

O xarope foi preparado com sacarose e água destilada, a concentração desejada foi obtida por aquecimento. Foram avaliadas duas concentrações de xarope: 55 (A) e 65 °Brix (B).

O pH do xarope foi corrigido para 3,0 com adição de ácido cítrico visando a assepsia do meio.

A casca de melancia foi imersa no xarope e deixada em descanso por 48 horas, em seguida foram feitas análises físico e químicas do produto para posterior secagem.

2. Secagem convectiva

O albedo de melancia foi colocado em bandejas de aço inoxidável. A secagem foi realizada em um secador de bandejas, na temperatura de 50 °C e velocidade do ar de 1 m/s, durante 12 horas. Posteriormente foram levadas em estufa de circulação de ar forçado para determinação da umidade final do produto, segundo normas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008).

3. Análises físico e químicas

As análises foram feitas do produto *in natura*, desidratado osmoticamente e seco. Foram realizadas análises de sólidos solúveis totais, pH, acidez total titulável e umidade, todas em triplicata e segundo as normas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008).

4. Análise sensorial

Um grupo de 34 julgadores não treinados avaliaram as amostras secas, nas duas concentrações, A e B. Para a análise da aceitação do produto foi utilizado uma escala hedônica, estruturada de 9 pontos, variando de “desgostei muitíssimo” (nota 1) a “gostei muitíssimo” (nota 9). Para a intenção de compra do produto, foi utilizada a mesma escala porém com 5 pontos, variando de “não compraria” (nota 1) a

“certamente compraria” (nota 5). Foi determinado, para cada característica, o Índice de Aceitabilidade (IA) pela relação, conforme a Equação 1.

$$IA (\%) = \frac{\text{Nota média obtida pelo produto} \times 100}{\text{Nota máxima da escala}} \quad (1)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados das análises físico-químicas realizadas para o albedo de melancia, desde o início do processo (*in natura*) até o final da secagem convectiva.

Como pode ser visto na Tabela 1, o albedo de melancia é um resíduo com alto teor de umidade. Observa-se também que a umidade do produto desidratado a 65 °Brix foi menor do que a umidade do produto a 55 °Brix. Resultado comprovado pelo teor de sólidos totais presente na Tabela 1, pois a 65 °Brix o teor de sólidos no produto foi maior do que a 55 °Brix. MARQUES et al. (2007) também obtiveram esses resultados, ao realizarem a desidratação osmótica de caju.

Na Tabela 1 observa-se que a perda de água é mais elevada do que o ganho de sólidos. Segundo FITO et al. (2001) isso ocorre porque a remoção de água é basicamente um processo de difusão, já o ganho de sólidos acontece por meio do mecanismo osmótico, resultante do potencial de água química entre as células do fruto e da solução osmótica.

Os teores de sólidos solúveis totais aumentaram no produto seco, esse fato ocorreu devido a remoção de água no decorrer da secagem ter concentrado os sólidos no produto. NETO et al. (2005) e CÓRDOVA (2006) também observaram esse efeito, ao desidratarem manga e maçã, respectivamente.

Os valores de pH (Tabela 1) apresentaram uma pequena redução durante o processo de desidratação osmótica, o que pode ter ocorrido devido a adição de ácido cítrico na solução. Porém, após a secagem o pH teve um pequeno aumento, segundo SOUSA (2002), tal ocorrido pode ser atribuído a dissociação do ácido cítrico no decorrer no processo.

A acidez total expressa em ácido cítrico, também teve pouca variação. MARQUES et al. (2007) relatam que este fato pode estar relacionado a estrutura fibrosa do albedo de melancia e a adição de ácido cítrico para a assepsia do xarope.

TABELA 1 - Valores médios das caracterizações físico-químicas do albedo de melancia *in natura*, desidratado osmoticamente (A e B) e submetido a secagem (50 °C).

Albedo de melancia	Umidade (% b.s.)	pH	SST(°Brix)	ATT (% ácido cítrico)
<i>in natura</i>	95,22	5,09	3,5	0,0194
A	82,45	5,03	12,75	0,0155
B	78,46	5,06	16,5	0,0129
A (seco)	10,40	5,09	57,5	0,0194
B (seco)	10,30	5,15	62,5	0,0207

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da análise de aceitação. Como pode ser observado, para os 34 julgadores, não houve diferença para os atributos avaliados. Para o atributo Aparência a nota foi igual a 5,97 para ambas concentrações. O sabor teve notas 6,65 para a concentração de A e 6,73 para B, esta semelhança pode ter ocorrido pelo fato de que o Brix final das amostras estavam próximos como pode ser observado na Tabela 1, com isso os julgadores não conseguiram diferenciar as amostras. Para o aroma as notas foram de 5,79 para A e 5,93° Brix. A avaliação geral do produto obteve notas 6,38 e 6,53 para concentrações A e B respectivamente. E por último a aceitação global com notas de 3,62 e 3,82 para as mesmas concentrações. O sabor apresentou o maior Índice de aceitabilidade para as concentrações A (73,8) e B(74,7).

TABELA 2 Média dos atributos e Índice de Aceitabilidade para as amostras de A e B

Atributos	IA(%)		
	A	B	A
Aparência	5,97	5,97	66,3
Sabor	6,65	6,73	73,8
Aroma	5,79	5,92	64,3
Avaliação Geral do produto	6,38	6,53	70,8
Aceitação Global	3,62	3,82	40,2

Na Tabela 3 encontram-se os números de julgadores para as notas de cada atributo. Pode-se perceber que para as notas maiores que 5 (C), a diferença foi mínima entre os atributos analisados, assim como para as notas menores ou iguais a 5 (D). Sendo que para a aparência 67,65% dos julgadores atribuíram notas C, contra 32,35% com notas D para a concentração A. Para a formulação B o resultado foi próximo, porém foi menor, sendo, com 61,76% dos julgadores atribuíram notas C, contra 38,23% com notas D, para a concentração B. Em relação ao atributo sabor, os resultados foram parecidos, sendo 85,29% e 82,35% para as concentrações A e B respectivamente, dos julgadores atribuíram notas entre gostei muitíssimo e gostei ligeiramente. Para o atributo aroma, os resultados foram iguais a 55,88 para as duas concentrações, com notas C contra 44,12% para as notas D. Quanto a avaliação geral do produto, 85,29 e 73,53% dos julgadores atribuíram notas entre gostei muitíssimo e gostei ligeiramente para a concentração A e B respectivamente, contra 14,71 e 26,47% atribuíram notas entre desgostei ligeiramente a desgostei extremamente.

TABELA 3 – Número de julgadores para as notas de cada atributos.

		Aparência	Sabor	Aroma	Avaliação geral do produto
A	C	23	29	19	29
	D	11	5	15	5
B	C	21	28	19	25
	D	13	6	15	9

Para a análise de intenção de compra, foram separadas as notas maiores ou iguais a 3 (certamente compraria o produto a talvez comprasse / talvez não comprasse), das notas menores que 3 (desgostei muito a desgostei extremamente). Na Figura 1 pode ser percebido que para 85% dos julgadores, o produto teve uma

excelente aceitação, contra 15% que não compraria o produto. Não havendo diferença entre as concentrações A e B.

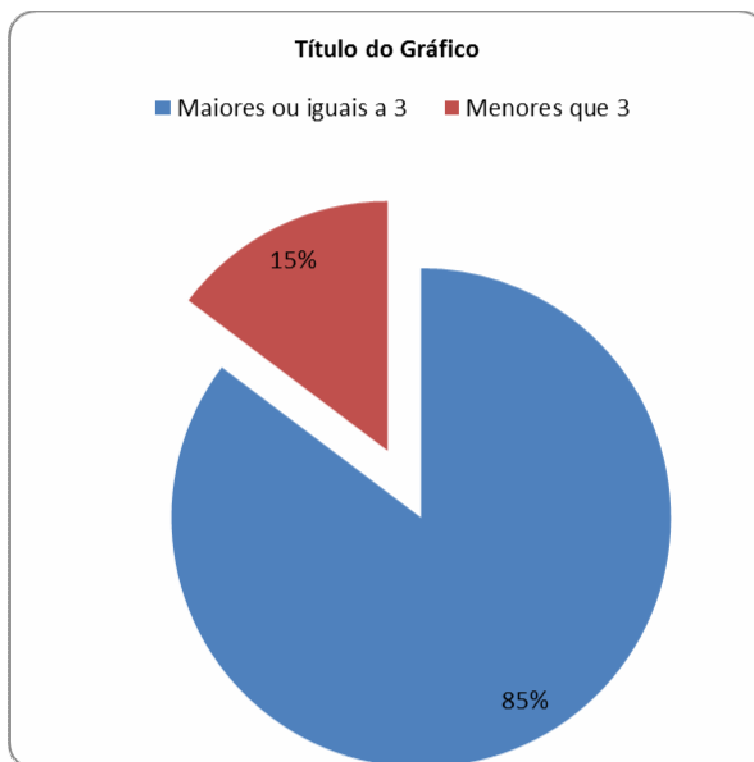


FIGURA 1- Gráfico de intenção de compra do produto de ambas as concentrações.

CONCLUSÃO

Através deste trabalho pode-se concluir que:

- A umidade final do produto foi maior a 55 °Brix do que a 65 °Brix;
- O teor de sólidos solúveis totais foi maior a 65 °Brix do que a 55 °Brix;
- O pH do albedo teve pequena variação no decorrer da pesquisa;
- A aceitação sensorial do albedo de melancia submetido a desidratação osmótica em xarope a 55 e 65 °Brix foram semelhantes.
- A intenção de compra do produto foi excelente, com 85% de aceitação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTELHO, L., CONCEIÇÃO, A., CARVALHO, V. D. Caracterização de fibras alimentares da casca e cilindro central do abacaxi "*Smooth Cayenne*". **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.2, p. 362-367, 2002.

BRANDÃO, M. C. C.; MAIA, G. A.; LIMA, D. P.; PARENTE, E. J. S.; CAMPELLO, C. C.; NASSU, R. T.; FEITOSA, T.; SOUSA, P. H. M. Análise físico-química, microbiológica e sensorial de frutos de manga submetidos à desidratação osmótico-solar. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.25, n.1, p. 38-41, 2003.

BRENNAN, J. G. **Food Processing Handbook**. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co.KGaA, Weinheim, Germany, 2006. 582p.

CÓRDOVA, K. R. V. **Desidratação osmótica e secagem convectiva de maçã Fuji comercial e industrial**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal Paraná, Curitiba, PR. 2006, 148 p.

CORREA, J. L. G.; SILVA FILHO, E. D.; BATISTA, M. B.; AROLA, F.; FIORENZE, R. Desidratação Osmótica de Tomate Seguida de secagem. **Revista brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.10, n.1, p. 35-42, 2008.

FELLOWS, J. P. **Tecnologia do processamento de Alimentos: Princípios e Prática**. 2. ed., Porto Alegre: Artmed, 2006. 602 p.

FITO, P.; CHIRALT, A, BARAT, J.; SALVATORI, D, ANDRÉS, A., MARTINEZ-MONZO, MARTINEZ- NAVARRETE, N. Vacuum impregnation for development of new dehydrated products. **Journal of Food Engineering**, v.49, p.297-302, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo, IMESP, 4ª ed e 1ª ed. digital, 2008. 1020 p.

MARQUES, L. F.; DUARTE, M. E. M.; COSTA, T. L.; SOUSA, J. S. Efeito da concentração do xarope na desidratação osmótica e na caracterização físico-química do caju. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.7, n.2, p.147-152, 2007.

MIGUEL, A. C. A.; ALBERTINI, S.; BEGIATO, G. F.; DIAS, J. R. P. S.; SPOTO, M. H. F. Aproveitamento agroindustrial de resíduos sólidos provenientes do melão minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 3, p 733-737, 2008.

NETO, M. A. S.; MAIA, G. A.; LIMA, J. R.; FIGUEIREDO, R. W.; FILHO, M. S. M. S.; LIMA, A. S. Desidratação osmotica de manga seguida de secagem convencional: avaliação das variáveis de processo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 5, p. 1021-1028, 2005.

PEREIRA, A. J.; WASZCZYNSKYJ, N.; BEIRÃO, L. H.; MASSON, M. L. Característica físico-químicas, microbiológicas e sensorial da polpa de carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) e dos produtos reestruturados. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.14, n. 2, p. 211-217, 2003.

SANTANA, A. F.; OLIVEIRA, L. F. Aproveitamento da casca de melancia (*Curcubita citrullus*, *Shrad*) na produção artesanal de doces alternativos. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.16, n.4, p.363-368, 2005.

SOUSA, P. H. M. **Desidratação osmótica com e sem vácuo com complemento de secagem em estufa de circulação de ar**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. 2002, 88 p.

TORREGGIANI, D.; BERTOLO, G. Osmotic treatments in fruit processing: chemical, physical and structural effects. **Journal of Food Engineering**, Oxford, v. 49, n. 2, p. 247-256, 2001.

VASCONCELOS, J. L. L. A. **Desidratação osmótica de figo da índia (*Opuntia ficus indica*)**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE. 2010, 76 p.