

# “Snacks” de tangerina osmodesidratada

**Produto “gourmet” com valor acrescentado, elevada estabilidade, propriedades funcionais, podendo ser utilizado como “snack” ou como ingrediente para a elaboração de produtos de confeitoraria, iogurtes, gelados, entre outros.**

M. Margarida Sapata, Armando Ferreira . INIAV, I.P.



A. Eduardo Leitão . ISA, ULisboa



A tangerina (*Citrus reticulata* Blanco) é um fruto que, dadas as suas características nutricionais, propriedades funcionais e sensoriais, apresenta grande interesse do ponto de vista alimentar. Entre as principais propriedades estão a atividade antioxidante, a elevada quantidade de vitaminas A, B e C e de minerais, nomeadamente cálcio, potássio, sódio, fósforo, magnésio e ferro presentes na polpa e nas fibras brancas que a envolve. O valor nutricional é de 40 calorias/100 gramas. A época de produção vai de outubro a janeiro, altura em que os seus benefícios são mais requisitados na prevenção de resfriados e baixas no sistema imunológico.

Como se trata de um fruto sazonal, através da aplicação de tecnologias de processamento, é possível desenvolver produtos, com tempo de vida útil alargado, de elevada qualidade e estabilidade, de aspeto atrativo e de elevado valor acrescentado.

A desidratação por secagem convencional é, de entre os vários métodos clássicos de estabilização, o que tem sido mais utilizado. Contudo, a secagem provoca alterações na estrutura, com destruição das membranas celulares, que vai influenciar negativamente não só a composição química, mas também as propriedades físicas do produto final desidratado.

## Desidratação osmótica em processo combinado

De modo a obter produtos desidratados de melhor qualidade, a aplicação de uma etapa prévia de desidratação osmótica (DO), também designada por desidratação-impregnação por imersão (DII) em soluções concentradas, em processo combinado com a secagem, pode ser muito benéfica. O processo

consiste na eliminação de água do alimento, sem mudança de fase, devido à diferença de potencial osmótico que se verifica entre o produto e a solução hipertônica desidratante (Themelin *et al.*, 1995; Garcia-Muñoz e Riaño-Luna, 1997). Geram-se dois fluxos simultâneos, ou seja, ocorre um fluxo seletivo de água do produto para a solução e uma difusão de sólidos da solução para o produto, até ser alcançado o equilíbrio (Sapata *et al.*, 2002; Andrade *et al.*, 2003) (Figura 1).

Como as soluções osmóticas são ricas em sacarose ou polissacáridos, a sua ação vai beneficiar a composição química dos produtos, uma vez que, ao diminuir o teor de monossacáridos e ácidos, permite manter sensivelmente o mesmo conteúdo vitamínico e mineral, assim como a estabilidade microbiológica.

Sempre que a secagem for precedida de uma etapa de DO, o processo exige menores necessidades energéticas, podendo os custos serem reduzidos em cerca de 40% a 50%, ou 75%, em casos extremos, quando comparado com a secagem convencional, estando aqueles valores dependentes do delineamento estabelecido (Askar *et al.*, 1999; Sapata *et al.*, 2004). As condições moderadas de processamento conduzem a reduzidas perdas de compostos voláteis, favorecem o efeito da introdução de solutos acima da relação ácido/açúcar, a textura e a estabilidade dos pigmentos durante a secagem e conservação, o que confere elevada qualidade aos produtos finais, aspeto mais atrativo, maior retenção do aroma e sabor, quando comparados com os simplesmente secados. Por outro lado, a DO tem como vantagem adicional evitar a aplicação de alguns tratamentos que influenciam as propriedades físicas e a composição química e que afetam negativamente o produto final desidratado.

**Processo tecnológico de gomos de tangerina**

As etapas prévias ao processamento são de especial importância, pelo que a colheita e a manipulação pós-colheita devem ser efetuadas de forma cuidada, para evitar danos físicos e contaminações, de modo a assegurar a qualidade higiénica até à laboração. Existem algumas etapas comuns, antes de aplicar qualquer método de conservação, nomeadamente receção da matéria-prima, limpeza, seleção e lavagem. Na seleção devem ser eliminados os produtos danificados, podres ou com maturação inadequada. A seleção de variedades e o seu estado de maturação são determinantes para a eficácia do processo. Os frutos devem ter gomos de grande dimensão, ausência de sementes, boa consistência da polpa e película facilmente destacável, como, por exemplo, a cv. Clementina Nova.

As diferentes fases do processo de DO de

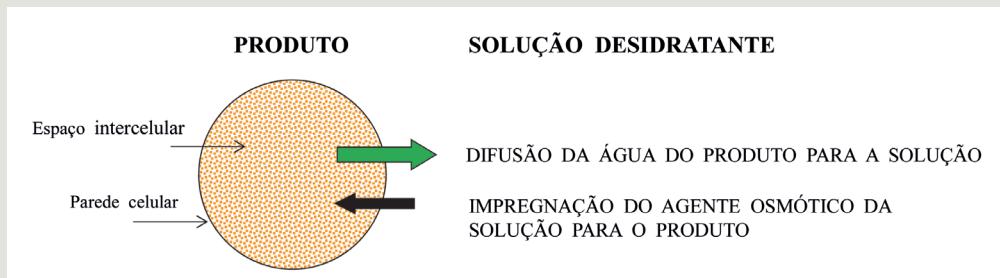


Figura 1 – Representação esquemática das transferências de massa na desidratação osmótica

gomos de tangerina encontram-se sintetizadas no fluxograma da Figura 2. Os frutos devem ser lavados com água clorada (50 ppm/15 min), descascados e separados em gomos. A película envolvente é retirada, por via química, pela imersão em solução de HCl a 0,5%, durante 40 minutos a 30 °C, seguida de imersão em solução de NaOH a 0,15%, durante 20 minutos a 25 °C e, por fim, lavados com água corrente durante cerca de 60 minutos.

O ciclo de DO é conduzido em banhos termostatizados, com agitação de 40 rpm, à temperatura de 45 °C, durante 16 h e com uma relação fruto:solução 1:2 (massa/massa), de acordo com os critérios estabelecidos em estudos de cinética previamente efetuados (Sapata *et al.*, 2002) (Figura 3).

Os gomos dispostos em tabuleiros, em camada única, são secos à temperatura de 55 °C, com ventilação forçada de ar, até consistência adequada, com teores de humidade final de cerca de 16-18%, correspondente a um  $a_w$  de cerca de 0,65-0,68, valor para um produto ser biologicamente estável, tendo o final da secagem sido estabelecido através de estudos de cinética. O rendimento de secagem varia consoante a variedade e estado de maturação dos frutos, sendo definido pela massa de frutos frescos (em kg) necessária para a obtenção de 1 kg de gomos osmodesidratados. Geralmente, é de cerca de 4:1 ou de 1,7:1, se se considerar frutos em fresco inteiros, ou descascados e em gomos, respetivamente.

O acondicionamento do produto final deve ser efetuado, por exemplo, em frascos de vidro com tampa rosada ou em embalagens de filme plástico de alta barreira aos gases e vapor de água, podendo ser composto pela combinação dos polímeros polietileno de baixa densidade (LDPE) e poliamida oriên-

tada (PA), seladas com termosseladora e mantidas no escuro, à temperatura ambiente, para manutenção da estabilidade.

### Inovação

O desenvolvimento de “snacks” de tangerina, produto inovador, obtido a partir da utilização de pré-tratamento osmótico seguido de secagem, revela-se de elevada estabilidade e muito atrativo, nomeadamente a nível de cor, aroma, sabor e textura, pelo que vai ao encontro da satisfação dos consumidores mais exigentes, podendo ser consumido como produto pronto ou como ingrediente para elaboração de iogurtes, gelados, confeitoria, etc. (Sapata *et al.*, 2010). Oferece perspetivas interessantes para o setor industrial dos citrinos, cuja conveniência é justificada como sendo um produto “gourmet”, com propriedades funcionais.

### Potencial de aplicação comercial

Os custos energéticos moderados inerentes à melhoria da qualidade dos produtos finais e às diversas alternativas, em termos de aplicação gastronómica, oferecem boas perspetivas para o futuro desta tecnologia. Contudo, para tornar este processamento viável e industrialmente exequível, torna-se necessário que a solução desidratante, utilizada nos ciclos de DO, possa ser reutilizada, já que fica progressivamente diluída, com diminuição da taxa de transferência de massa, podendo comprometer o seu efeito na qualidade do produto final. De entre possíveis opções está a reciclagem da solução desidratante, ou seja, a solução utilizada no processo é levada à concentração inicial e reutilizada. O número de utilizações depende do tipo de produto a desidratar, do volume necessário e respetiva sequência do processamento, do tipo de filtração utilizada,

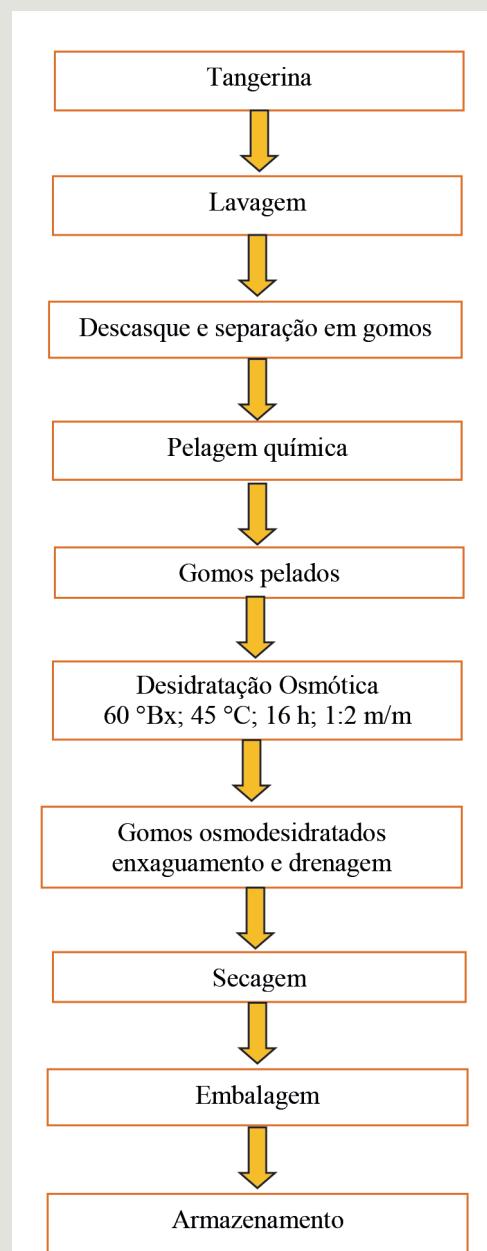


Figura 2 – Esquema geral de processamento para obtenção de gomos de tangerina osmodesidratados

PUB



A H-FRIO, Lda é uma empresa especializada no aconselhamento e instalação de câmaras frigoríficas de conservação de refrigerados e conservação de congelados.

Efetuamos câmaras por medida, consoante a necessidade do cliente.

Efetuamos todos os tipos de trabalhos com painéis isotérmicos: escritórios modulares, coberturas, revestimentos de paredes, divisórias em painel, etc.

O seu problema é um desafio para a H-Frio, Lda!

Consulte-nos!



**Figura 3 – Etapas do processamento: tangerinas inteiras, em gomos, gomos pelados, durante a desidratação osmótica e após secagem (produto final)**

do tipo de reconcentração e da presença ou ausência de etapas de higienização. Nesta conformidade, há que ter em consideração não só os custos de produção das soluções, mas também a eliminação de grandes volumes de efluentes, com elevado teor de matéria orgânica em açúcares e outros componentes (Sapata et al., 2005, 2009).

A transferência desta tecnologia da escala-piloto para a escala industrial (“scale-up”) depende do produto a processar e também do modo de reconcentração e recirculação da solução desidratante, no sentido de evitar problemas de contaminações microbiológicas, comprometendo a qualidade do produto final. ☺

#### Bibliografia

- Andrade, S.A.C.; Metri, J.C.; Barros Neto, B.; Guerra, N.B. (2003). Desidratação osmótica do jenipapo (*Genipa americana* L.). *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, **23**(2):276-281.
- Askar, A.; Heikai, Y.; Ghonaim, S.M.; Abdel-Fadeel, M.G.; Ali, A.M.; Abdel-Gaied IO. 1999. Osmotic and solar dehydration of peach fruits. *Fruit processing*, **6**(7): 258-262.
- Garcia-Muñoz, M.C.; Riaño-Luna, C.E. (1997). Influencia de algunas variables sobre el proceso de deshidratación osmótica de mango, banana y aguacate. *Cenicafé*, **48**(2):109-119.
- Sapata, M.M.; Candeias, M.; Ferreira, A.; Andrada, L.; Sousa, M.B.; Curado, T. (2004). Viabilidade da Transformação de Tangerina como Contributo para a Valorização dos Recursos Naturais do Algarve. *Actas do 12.º Congresso do Algarve*, Tavira, Portugal. p.465-474.
- Sapata, M.M.; Ferreira, A.; Andrada, L.; Candeias, M.; Leitão, A.E. (2010). “Snacks” de Tangerina: Um Produto Osmo-secado. *Actas em CD do 1.º Encontro Português de Secagem de Alimentos*. ISBN: 978-972-99561-9-5. Instituto Politécnico de Viseu, Viseu.
- Sapata, M.M.; Ferreira, A.; Andrada, L.; Leitão, A.E.; Candeias, M. (2009). Osmotic Dehydration of Mandarins: Influence of Reutilized Osmotic Agent on Behaviour and Product Quality. *Acta Sci. Pol., Technolo. Aliment.*, **8**(3):23-35.
- Sapata, M.M.; Ferreira, A.; Leitão, A.; Curado, T.; Andrada, L.; Antunes, C.; Candeias, M. (2002). Tangerina osmo-desidratada. Cinética e processamento combinado. *Livro de Resumos do Seminário Qualidade e Segurança Alimentar*, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, Portugal. p.143.
- Sapata, M.M.; Leitão, A.E.; Bronze, M.R.; Ferreira, A.; Andrada, L.; Sousa, M.B.; Curado, T.; Candeias, M. (2005). Avaliação do Efeito da Reutilização de uma Solução de Sacarose na Qualidade de Tangerina Desidratada Osmoticamente. *Actas em CD do 7.º Encontro de Química de Alimentos, Tradição e Inovação, Saúde e Segurança*. ESAV-IPV/SPQ Viseu, Portugal. p.3.23.
- Themelin, A.; Aymard, C.; Lebert, A.; Guilbert, S. (1995). Influence du taux d'impregnation en saccharose sur la pomme traitée par déshydratation-imprégnation en fonction de la température. *Sci. Alim.*, **15**:237-249.