

## Área: Engenharia de Alimentos

# DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA E SECAGEM DE TOMATES LONGA VIDA

**Andrieli Dallacort Cavalheiro, Cristina Groht de Siqueira, Daiana Clara Da  
Cruz Vieira, Linessa Salvador, Tauana Almeida, Jeferson S. Piccin\***

Laboratório de Operações Unitárias, Curso de Engenharia de Alimentos, Departamento de Alimentos,  
Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS

\*E-mail: [61807@upf.br](mailto:61807@upf.br); [94042@upf.br](mailto:94042@upf.br); [98182@upf.br](mailto:98182@upf.br); [127442@upf.br](mailto:127442@upf.br); [119420@upf.br](mailto:119420@upf.br)

**RESUMO** – O objetivo deste trabalho foi a construção de curvas de secagem avaliando a influência da pré-concentração osmótica na secagem convectiva de tomates Longa Vida. Os tomates foram cortados longitudinalmente em quatro partes. O tempo de imersão em solução osmótica com 10% de NaCl foi de 30 minutos. Após o tratamento osmótico foi realizada a secagem em secador convectivo de bandejas por 10 horas. Com a construção das curvas de secagem foi possível observar as diferenças no processo, os tomates com solução osmótica, no decorrer da secagem, perderam menos água devido ao fato de já terem perdido parte de sua água quando submetidos ao tratamento osmótico.

**Palavras-chave:** curvas de secagem, solução osmótica, secagem convectiva.

## 1 INTRODUÇÃO

O tomate *Lycopersicon esculentum* Mill é um dos vegetais mais produzidos no mundo. Devido à perecibilidade, o mercado de derivados de tomate tem apresentado elevado crescimento e consumo no Brasil, visto que as perdas pós-colheita situam-se entre 25 e 50%. Assim, surgem novos processos de industrialização para reduzir estas perdas. Dentre os derivados de tomate, podem-se destacar extrato, polpa, molhos prontos, catchup e tomate seco (SOUZA, 2002).

No Brasil, a produção de tomate seco geralmente é realizada de maneira artesanal. Entretanto, carecem de padronização e poucos trabalhos são encontrados na literatura em relação ao processo de desidratação, à adição de especiarias e à preferência sensorial (MUNHOZ et al., 2011).

O interesse pela desidratação osmótica como pré-tratamento da secagem de tomate vem aumentando consideravelmente, pois apresenta vantagens sobre outros métodos de preservação, como minimizar os danos causados pelo calor à cor, textura e sabor além do decréscimo de compostos (como licopeno e vitamina C), retendo estes nutrientes durante o processamento de tomate (ALVES; SILVEIRA, 2002).

A desidratação osmótica, designada por desidratação-impregnação por imersão (DII) em soluções concentradas, tem por objetivo a obtenção de alimentos de umidade intermédia (AHI), seja como pré-tratamento

em processos clássicos de estabilização, seja como técnica propriamente dita na obtenção de produtos estabilizados à temperatura ambiente. O processo consiste na eliminação de água do alimento, sem mudança de fase, devido à diferença de potencial osmótico que se verifica entre os produtos e a solução hipertônica desidratante (GARCIA-MUÑOZ; RIAÑO-LUNA, 1997). Tratamentos osmóticos estão sendo usados principalmente como um pré-tratamento introduzido em alguns processos convencionais, tais como secagem a ar convectivo, a fim de melhorar a qualidade do produto final, reduzir custos de energia ou mesmo formular novos produtos (SERENO et al.2001).

A secagem, por consistir na remoção de umidade contida no interior de um produto, além de diminuir sua massa total, reduz a sua atividade de água e resultando como vantagem o prolongamento da vida útil. Em secador contendo bandeja de superfície contínua e circulação de ar, o calor é transferido a partir do equipamento para o produto pelo mecanismo de convecção (ar quente) e condução (superfície aquecida). Quando o alimento úmido é aquecido, a água que ele contém passa ao estado de vapor, é arrastada pelo ar em movimento e o gradiente de pressão de vapor gerado entre o ar e o alimento proporciona uma força impulsora que permite a eliminação de mais água a partir do alimento. Com a intensificação da secagem, a água migra à superfície do alimento em velocidade menor comparada com àquela da água que evapora a partir dela. É nesta fase, caracterizada também pelo ressecamento na superfície do alimento e aumento de sua temperatura, que ocorre uma maior redução na qualidade do produto alimentício. Os defeitos mais comuns dos alimentos desidratados dessa maneira são a dureza excessiva, a dificuldade de reidratação bem como a degradação da cor, aroma e sabor (FELLOWS, 1994).

O objetivo do presente trabalho é a construção de curvas de secagem para a determinação das diferenças no processo de secagem convectiva dos tomates imersos em solução osmótica em comparação com os tomates que não foram imersos, na produção de tomates secos.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Material**

Os tomates utilizados no presente trabalho são tipo Longa Vida e foram comprados no mercado local da cidade de Passo Fundo, RS. Eles foram selecionados um a um, buscando-se uniformidade em coloração, ausência de danos físicos, tamanho, firmeza e grau de maturação. Os tomates foram adquiridos no momento em que chegavam ao centro de distribuição e seu acondicionamento até o laboratório foi realizado em sacos plásticos nas condições ambientais de temperatura.

Inicialmente, os frutos selecionados foram lavados com água e detergente neutro para eliminação de sujidades e secos com papel absorvente. Então, a parte superior do tomate (aquela em que o fruto é conectado à sua haste) foi cortada e descartada. A parte remanescente era cortada em quarto com cortes longitudinais com base no eixo geométrico do fruto, os tomates foram pesados individualmente para compor as amostras. A Tabela 1 fornece os pesos das duas amostras antes de iniciar a imersão e a secagem convectiva.

Tabela 1. Peso das amostras de tomates <sup>1</sup>

Peso das amostras de tomates com e sem imersão em solução		
Amostras	Peso tomates sem solução osmótica (g)	Peso tomates com solução osmótica (g)
1	133,04	138,75
2	151,98	135,05
3	154,59	128,94
4	161,79	139,85
Total	601,2	542,59

## 2.2 Desidratação Osmótica

O processo osmótico foi realizado imergindo metade da quantidades dos tomates em solução osmótica a temperatura ambiente. Foi utilizada a solução osmótica de concentração de 10% de NaCl, sendo que quatro tomates cortados longitudinalmente foram imersos em solução e quatro não. Os tomates imersos foram deixados por 30 minutos em contato com a solução osmótica, os não imersos ficaram armazenados em potes de plástico fechados. Após os 30 minutos os tomates permaneceram por 5 minutos dispostos em bandejas perfuradas para fazer a drenagem da solução. Após a drenagem as amostras foram pesadas para os cálculos de umidade e desenvolvimento dos gráficos.

## 2.3 Secagem Convectiva

O sistema experimental de secagem é composto por um soprador centrifugo, resistências elétricas e o secador de bandejas. Este secador é isolado termicamente e composto de bandejas de aço inox com perfurações para permitir a passagem de ar transversal. Durante a secagem, a cada 30 minutos foram feitas medidas de peso da amostra, temperatura da parede ( $T_w$ ), temperatura de bulbo úmido ( $T_{bu}$ ) e temperatura de bulbo seco ( $T_{bs}$ ). As amostras permaneceram no secador por 10 horas a 60°C, após foram retiradas para secagem em estufa a 105°C até peso constante para determinação do teor de umidade final. A umidade final foi determinada segundo a equação 1:

$$\% \text{ Umidade} = \frac{m_0 - m_f}{m_0} * 100 \quad (1)$$

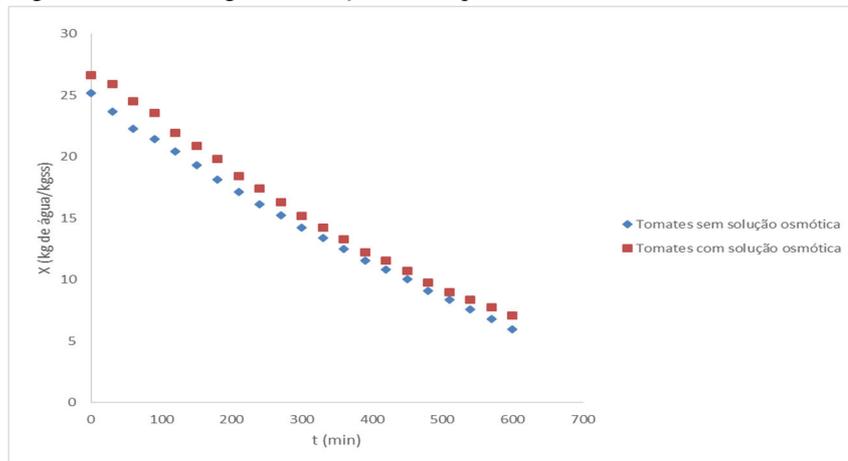
sendo,  $m_0$  a massa inicial,  $m_f$  a massa final.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O percentual de umidade encontrado nas duas amostras foram bem próximos, os tomates com solução osmótica apresentou umidade inicial de 96,18% e os sem a solução 96,38%, de acordo com a tabela TACO (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos) o tomate possui cerca de 95,1% de umidade. A Figura 1, apresenta a variação da umidade com o tempo. Observa-se que a curva segue a mesma tendência nos dois experimentos,

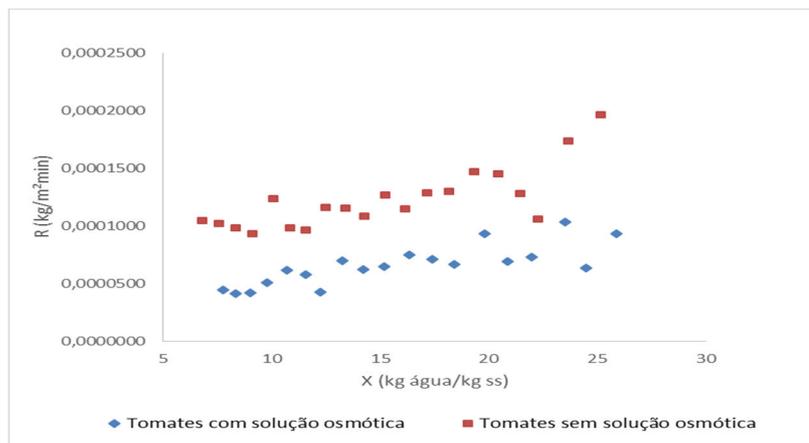
perdendo mais água no início e tendendo ao equilíbrio no fim da curva. Na amostra onde houve o pré-tratamento com a solução osmótica, observa-se que a quantidade de água evaporada foi levemente menor do que na amostra sem solução, isso porque a desidratação osmótica é um método de remoção parcial da água dos alimentos e também empregada como forma de melhorar as qualidades do produto. O fato das curvas de umidade ficarem parecidas pode ser em função do tratamento osmótico ter sido feito somente em 30 minutos, o tempo de imersão poderia ter sido maior, e a baixa concentração da solução osmótica, se concentrações maiores mais ganho de sólidos na amostra.

Figura 1. Perda de água em função do tempo <sup>2</sup>



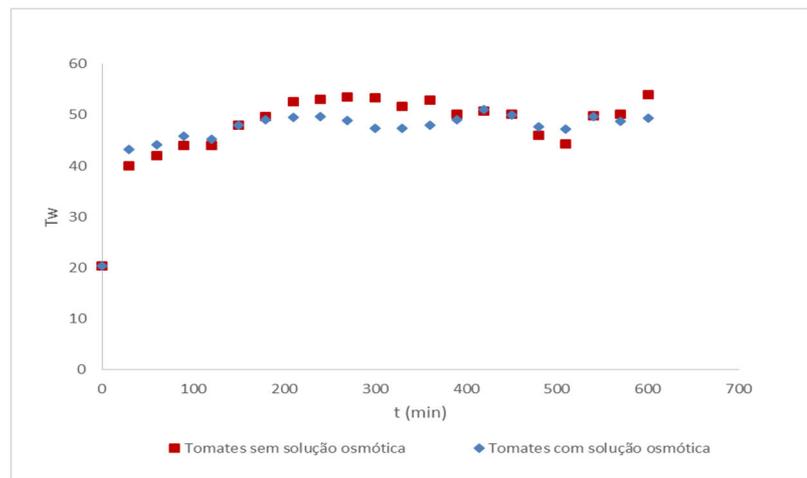
Na Figura 2, temos o gráfico de taxa de secagem em função da umidade, os valores de R (kg de água/m<sup>2</sup>min) e X (kg água/Kg sólido seco), verificamos que as curvas apresentaram comportamentos semelhantes nos dois casos, verifica-se que houve a formação de estágios típicos de uma curva de secagem, picos. Os tomates com solução osmótica apresentaram menores valores de R em relação a outro ensaio, esta variação pode ter ocorrido devido ao fato do mesmo já ter perdido uma parte de água presente no produto, água esta que está na superfície e é mais fácil de ser removida.

Figura 2. Valores de R em função de X para os dois experimentos <sup>3</sup>



A Figura 3 apresenta os valores de  $T_w$  (temperatura da parede do produto) em função de  $X$  no decorrer do tempo de secagem. Nota-se que a temperatura, no decorrer do tempo, exerce influência sobre a velocidade de secagem, pois conforme aumenta, a quantidade de água do alimento diminui. Nos dois casos a tendência da curva de perda de água foi a mesma, porém, na curva de temperatura da parede os tomates submetidos a solução osmótica tiveram um comportamento mais constante, isso se deve a desidratação osmótica ser um método de remoção parcial da água dos alimentos.

Figura 3. Valores de  $T_w$  em função do tempo <sup>4</sup>



## 4 CONCLUSÃO

Com a construção das curvas, conseguimos observar que há diferença no processo quando o alimento é submetido a solução osmótica antes da secagem, onde esta amostra perde menos água quando comparada àquela sem imersão na solução. Isso ocorre pelo fato de os tomates já terem perdido parte da água presente pelo tratamento osmótico.

## 5 REFERÊNCIAS

- ALVES, S. M.; SILVEIRA, A. M. Estudo da secagem de tomates desidratados e não desidratados osmoticamente. *Revista Universidade Rural Série Ciências Exatas e da Terra, Seropedica*, v. 21, n. 1, p. 21-30, 2002.
- FELLOWS, P. Deshidratación. In: *Tecnología del procesamiento de los alimentos: principios y prácticas*. Traducido por: TREPAT, F.J.S.. Zaragoza: Ed. Acribia, 1994. cap. 14, p. 287-323.
- GARCIA-MUÑOZ; RIAÑO-LUNA. Influencia de algunas variables sobre el proceso de deshidratación osmótica de mango, banano y aguacate. *Cenicafé, Colombia*, v. 48, n. 2, p.109-119. 1997.
- MUNHOZ, C.L.; UMEBARA, T.; BRANCO, I.G.; SANJINEZ-ARGANDONA, E.J. Caracterização e aceitabilidade de tomate seco. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*. V. 05, n. 01, p. 252-262. 2011.

SERENO, A. M. ; HUBINGER, M. D. ; COMESAÑA, J. F. ; CORREA, A. . Prediction of Water Activity of Osmotic Solutions. *Journal of Food Engineering*, Holanda, v. 49, p. 103-114, 2001.

SILVA, J.B.C.; GIORDANO, L.B. Tomate para processamento industrial. Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de tecnologia, Embrapa Hortaliças, 2000.

SOUZA, J. S. Estudo da desidratação do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) em pedaços com pré-tratamento osmótico (Dissertação Programa de pós-graduação em Engenharia Química), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brazil, 2002.

Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – UNICAMP.- 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. 161 p.