



# VEGETAIS DESIDRATADOS

BY LIOTÉCNICA

## INTRODUÇÃO

A ênfase em uma alimentação com uma dieta equilibrada, rica em frutas e legumes, tem tido um efeito profundo sobre o mercado de alimentos e bebidas nos últimos anos. Enquanto nos anos 80 começou a se falar em alimentos de baixa caloria, em um momento de preocupação mais com a forma física do que com a própria saúde, nos anos 90 percebeu-se uma evolução com o interesse voltado para alimentos de baixa gordura, com fibras e com antioxidantes, evidenciando o surgimento da preocupação com a preservação da saúde e bem-estar.

A partir do início dos anos 2000, com as revisões das tabelas nutricionais, iniciou-se um movimento em favor do aumento do consumo de legumes, verduras e frutas. No Brasil, a mídia tem feito a sua parte, levando a informação e buscando a conscientização da população, dando sua contribuição na promoção dos benefícios do consumo de vegetais para uma alimentação saudável.

Em outros países, essa mobilização também se evidencia em pesquisas. No Reino Unido, resultados da pesquisa anual de 2007 da *Food Standards Agency*, mostram que os

consumidores estão cada vez mais predispostos a escolher alimentos saudáveis, concluindo que quase nove em cada dez adultos afirmam ser importante se alimentar de forma saudável. De particular importância para o mercado de produtos vegetais, é o fato de que 80% dos adultos no Reino Unido estão conscientes da necessidade de comer cinco porções entre frutas e vegetais por dia, e quase seis em cada dez afirmam que estão seguindo essa recomendação.

Além de saudabilidade, o mercado também busca, cada vez mais, alimentos naturais, isentos de aditivos (aromas, corantes, conservantes etc.), sem com isso perder o benefício da conveniência. Com a mulher muito mais presente no mercado de trabalho, os produtos desidratados oferecem a opção de simplicidade e praticidade no consumo e, ainda, trazem a possibilidade de individualização da escolha, mesmo em uma refeição familiar.

Portanto, a aplicação de vegetais desidratados vem de encontro com essa preocupação por parte dos consumidores em se alimentar de maneira saudável e mostra que é possível consumir um produto natural, com a praticidade que o dia-a-dia de hoje exige.

## A DESIDRATAÇÃO

A desidratação é uma técnica milenar que surgiu na Europa durante o Império Romano. A primeira máquina para desidratar frutas e vegetais por meios artificiais foi construída na França em 1795. Entretanto, a desidratação só passou a ser aplicada de forma significativa na Primeira Guerra Mundial, em razão da necessidade de fornecimento de alimentos em larga escala para suprir as tropas em combate. Idêntica expansão ocorreu de 1939 a 1944, sendo que na Segunda Guerra Mundial haviam sido desenvolvidas, nos Estados Unidos, técnicas para desidratação de mais de 160 tipos de vegetais.

O princípio de conservação de alimentos através da desidratação se baseia na redução da disponibilidade de água para as reações de deterioração dos produtos. Com isso, se obtém a estabilidade necessária para simplificar os meios de transporte e armazenamento, tendo em consideração que, além de dispensar a cadeia de frio para o transporte, o volume de estocagem é significativamente reduzido. Raízes e tubérculos têm seu peso diminuído em aproximadamente 10 vezes, enquanto que as hortaliças chegam a pesar 15 vezes menos após o processamento.

A desidratação de vegetais consiste na remoção da água por evaporação ou sublimação, dependendo da tecnologia; sendo que a qualidade do produto final dependerá basicamente dos aspectos relacionados à qualidade da matéria-prima e dos cuidados que se deve ter durante as etapas do processo. A condição inicial da matéria-prima pode também impactar fortemente no custo do produto acabado, relacionado tanto ao grau de dificuldade da etapa de preparação quanto ao rendimento final do produto.

As mais diversas matérias-primas podem ser desidratadas, tais como cenoura, batata, mandioquinha, mandioca, couve, repolho, brócolis, inhame, etc. O corte pode ser em fatias, cubos, rodela, palitos, flocos; e, após desidratado, o vegetal poderá se manter na forma do corte original ou ser moído como pó ou granulado.

## O PROCESSAMENTO

A partir do recebimento e inspeção da matéria-prima, inicia-se a etapa de preparação do vegetal. Os vegetais devem estar no ponto adequado de maturação no momento do processamento. É feita a seleção prévia, classificação e limpeza para separar as partes injuriadas. Em seguida, lava-se com água corrente, sendo também comumente utilizados banhos com água clorada para reduzir a carga microbiana. Os tubérculos, como mandioquinha e batata, passam por descascamento, que pode ser realizado por processo mecânico e/ou por temperatura. Dos folhosos, retiram-se as raízes e os talos de acordo com a característica desejada para o produto final. Após essa etapa é feita uma segunda seleção, onde são corrigidas imperfeições dos vegetais (retirada de pontos pretos, residual de cascas, folhas amareladas, lesões etc.). Os vegetais são então submetidos a uma segunda lavagem e seguem para a etapa de corte, o qual deve ter o máximo de uniformidade possível para proporcionar uma melhor padronização das condições de secagem. A falta

de padrão no corte pode provocar uma não homogeneidade no teor de umidade, gerando o risco de crescimento microbiano em parte do produto.

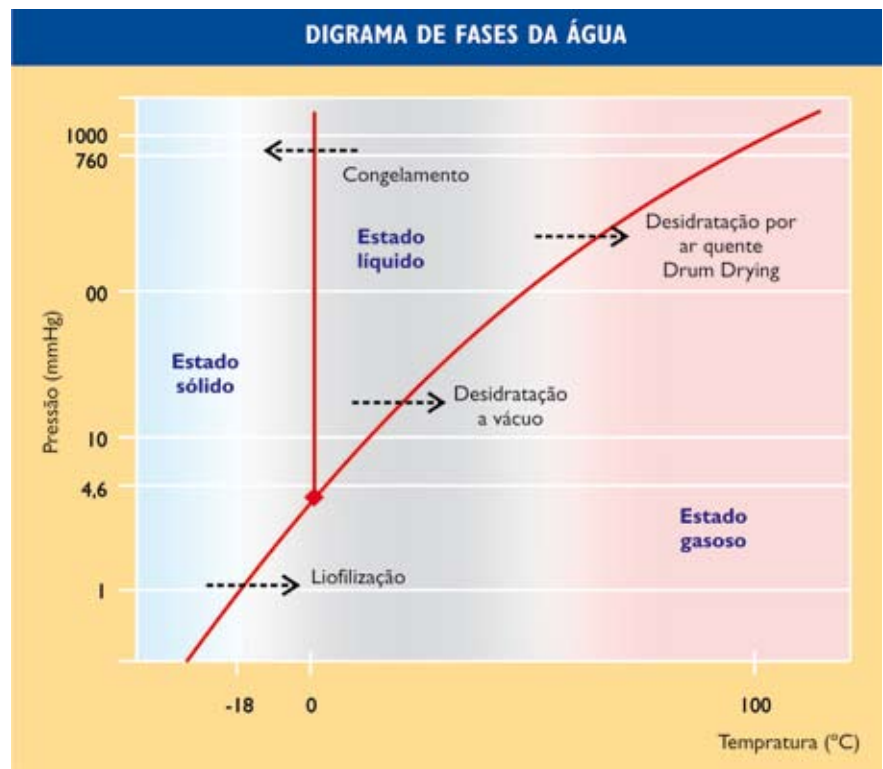
A etapa seguinte é o branqueamento, que consiste em um cozimento parcial, usualmente com vapor ou água quente, tendo por objetivo desnaturar as enzimas responsáveis por reações indesejáveis no alimento, como escurecimento e/ou oxidação durante o processamento e armazenamento. A eficiência do tratamento é medida através do grau de inativação enzimática. A enzima normalmente utilizada para avaliar a eficiência do processo nos vegetais é a peroxidase, pela sua maior resistência ao calor.

O branqueamento melhora as características pós-desidratação e minimiza alterações adversas durante a secagem e armazenamento do produto acabado. Outros benefícios do branqueamento são: redução do tempo de desidratação, por tornar as membranas celulares mais permeáveis à transferência de umidade; remoção de ar intracelular dos tecidos; amaciamento da textura; retenção de carotenóides e ácido ascórbico durante o

armazenamento; redução da carga microbiana; redução do tempo de reidratação. O tempo de exposição do vegetal ao pré-tratamento varia de 2 a 10 minutos, seguido de uma etapa de resfriamento, necessária para estabilizar o grau do tratamento, evitando superaquecimento que leva à variação na padronização da textura do alimento.

Após o pré-tratamento, o vegetal está pronto para a etapa de desidratação. Existem diversos tipos de secadores e métodos de desidratação, sendo que cada um deles se aplica melhor para cada situação em particular. A escolha de um determinado tipo se dá pela natureza do produto que vai ser desidratado, pela forma que se deseja dar ao produto processado, pelo fator econômico e pelas condições de operações. Os equipamentos de secagem podem ser classificados de acordo com o fluxo de carga e descarga (contínuo ou descontínuo); pressão utilizada (atmosférica ou vácuo); sistema utilizado para fornecimento de calor (convecção, condução, radiação).

As tecnologias mais usuais para processar vegetais são: desidratação por circulação de ar quente, desidratação a vácuo, desidratação



por cilindro rotativo (*drum drying*) e liofilização (*freeze drying*).

O desenho abaixo ilustra a faixa de operação (pressão x temperatura) de cada uma das tecnologias dentro do diagrama de fases da água.

## DESIDRATAÇÃO POR CIRCULAÇÃO DE AR QUENTE

Neste método, o ar quente circula em contato com o material úmido provocando a retirada da água. O tipo de equipamento pode ser contínuo ou por batelada, e a secagem se dá por convecção, sendo a água eliminada por evaporação, sob condição atmosférica. São quatro os fatores importantes para seu sucesso: propriedades físicas do vegetal (especialmente tamanho da partícula), a distribuição do produto no secador, propriedades físicas do ar (temperatura, umidade e velocidade) e desenho do equipamento para permitir a troca de calor eficiente.

O ciclo de secagem dura em torno de 3 a 5 horas com temperatura de 60°C a 90°C.

O vegetal na forma seca tem de 2% a 8% de umidade, e pode ser reidratado através de cocção ou simples adição de água quente (folhosos).

## DESIDRATAÇÃO A VÁCUO

A desidratação a vácuo consiste em secar o produto utilizando a combinação de aquecimento e vácuo. A transferência de calor se dá por condução e radiação, ou seja, o calor é transportado da placa de aquecimento para a bandeja contendo o alimento por condução, sendo que o alimento é submetido à transferência de calor por radiação proveniente da placa logo acima.

O equipamento mais simples utilizado nesta tecnologia de secagem é o de bandejas funcionando no sistema de bateladas, no entanto sistemas contínuos de secagem são empregados quando os volumes processados são grandes.

Este processo permite a obtenção de produtos de alta qualidade e que mantém mais facilmente suas características, pois a temperatura durante o processo se mantém em torno de 30°C a 60°C, em um tempo que varia de 6 a 8 horas. Em uma condição sob vácuo, a evaporação da água ocorre em temperaturas mais brandas, resultando em um produto final com teor de umidade de 2% a 8%.

## DRUM DRYING (SECAGEM POR CILINDRO ROTATIVO)

Processo muito utilizado em vegetais com alto teor de amido e que seca utilizando a condução de calor e pressão atmosférica ou vácuo. A massa é distribuída em uma fina camada sobre toda a superfície do cilindro rotativo aquecido internamente por vapor, através de um rolo que gira em sentido contrário ao do cilindro. Essa fina camada perde umidade e é raspada, já seca, por uma lâmina raspadora, liberando o produto no formato de finos flocos, que são padronizados de tamanho por um moinho.

## LIOFILIZAÇÃO

Também conhecida como secagem a frio, trabalha com condução e radiação para fornecer o calor, em câmaras sob condição de alto vácuo. Como nos demais processos, o alimento é previamente submetido de preparo (lavagem, seleção, descasque, branqueamento, corte), seguida da etapa de congelamento. O cuidado na etapa de congelamento é de extrema importância para garantir um produto liofilizado de qualidade. A manutenção do formato original, característica do processo de liofilização, está diretamente relacionada com o processo de congelamento, o qual deve ser rápido para propiciar a formação de pequenos cristais de gelo, preservando a membrana celular e evitando a perda do ma-

terial citoplasmático que leva ao encolhimento do produto.

A remoção da água ocorre por sublimação, em que esta passa do estado sólido (gelo) para o estado gasoso (vapor) ao atingir o Ponto Triplo da Água, que está a pressão de 4,58 mmHg e temperatura de 0°C. O tempo do processo de liofilização varia de 12 a 24 horas, dependendo do produto. As temperaturas variam, na fase 1, de -30°C a 0°C e, na segunda fase, quando a água praticamente já sublimou totalmente, de 0°C a 40°C. A umidade final do produto fica em torno de 0% a 5%.

Na liofilização, com o fenômeno da sublimação, a estrutura celular permanece intacta e como resultado tem-se um produto poroso, constituído somente da parte sólida do alimento, sem qualquer deformação de estrutura, como encolhimento (efeito *shrink*). A água, antes na forma de cristais de gelo, dá lugar a poros ou canais vazios, que possibilitam a rápida absorção quando é feita a reconstituição do alimento, dando a característica de “instantâneo”. As condições de baixa pressão e temperatura em que a água é removida tornam-se fatores determinantes para a preservação da qualidade nutricional do alimento, pois os nutrientes termolábeis, em especial as proteínas, assim como os micronutrientes sensíveis, destacando-se as vitaminas, ficam protegidos das reações enzimáticas e oxidativas que levam às perdas nutricionais.

Daniela Dias Valim é Engenheira de Alimentos do departamento de Pesquisa & Desenvolvimento da Liotécnica Tecnologia em Alimentos Ltda.



**Liotécnica Tecnologia em Alimentos Ltda.**

Av. João Paulo I, 900  
06818-901 - Embu, SP  
Tel.: (11) 4785-2300  
Fax: (11) 4704-6841  
[www.liotecnica.com.br](http://www.liotecnica.com.br)