

*Exemplos de processamento mínimo de hortaliças*

## Introdução

O processamento mínimo de hortaliças se refere às operações que eliminam as partes não comestíveis como cascas, talos e sementes, seguidas pelo corte em tamanhos menores, tornando-as prontas para consumo imediato, sem que a hortaliça perca a condição de produto fresco ou *in natura*.

A utilização de hortaliças minimamente processadas no Brasil é recente, mas com grande potencial de crescimento, devido à economia de tempo e trabalho que proporciona ao nível doméstico e em redes de alimentação rápida e restaurantes. A crescente participação feminina no mercado de trabalho e a maior distância entre o local de trabalho e a moradia têm contribuído para o aumento da utilização de refeições comerciais e rápidas. É uma maneira de aumentar a renda do produtor que estiver capacitado a agregar valor à hortaliça, pelo trabalho e conhecimento envolvidos.

O processamento mínimo inclui cortes e outros estresses mecânicos, que aceleram o metabolismo da hortaliça, levando a sua rápida deterioração. Desta maneira, o produto obtido tem vida útil menor do que a hortaliça que lhe deu origem e requer condições específicas de acondicionamento e armazenamento, principalmente quanto ao controle da temperatura.

As principais alterações que ocorrem como resultado das operações de preparo são as seguintes:

- aceleração da perda de água resultando em murcha, perda da qualidade visual e alteração da textura;
- aumento da taxa respiratória;
- aumento da produção do hormônio de amadurecimento etileno, com conseqüente aceleração do amadurecimento e senescência;
- escurecimento devido à ativação de processos de oxidação;
- modificação do sabor, do aroma, da aparência e do valor nutritivo da hortaliça processada devido à formação de metabólitos secundários;
- contaminação por microrganismos que podem representar risco para a saúde pública e/ou promover a deterioração rápida do produto.

Estas alterações, entretanto, podem ser controladas com a utilização adequada da sanitização, refrigeração e embalagem descritas neste texto. Por outro lado, o processamento mínimo de hortaliças atende consumidores que buscam hortaliças prontas para o consumo com aparência de produto fresco e sem conservantes químicos, uma tendência mundial.

Os produtos encontrados no mercado atualmente são comercializados em supermercados e sacolões para uso doméstico e, diretamente por agroindústrias, para uso em restaurantes. Os mais encontrados são: cenoura lavada e ralada, couve picada, pimentão lavado e cortado, alho descascado, abóbora sem casca e sem sementes e picada, feijão-de-corda debulhado, feijão-vagem lavado e cortado.

<sup>1</sup> Eng. Agrônoma, M. Sc., Laboratório de Pós-Colheita da Embrapa Hortaliças



## Processamento

As operações de preparo compreendem basicamente:

- 1- lavagem em água corrente e retirada de impurezas como solo, partes danificadas da hortaliça;
- 2- retirada da casca, sementes, talos, raízes e outras partes indesejáveis ou não comestíveis de acordo com o produto processado;
- 3- imersão em água com 1% de água sanitária (que deve conter 2% de cloro ativo, especificado no rótulo) por dois minutos;
- 4- enxague em água filtrada e ozonizada, duas a três vezes;
- 5- preparo do produto final que deverá ser picado, ralado, fatiado ou cortado, de acordo com o desejado;
- 6- secagem por centrifugação para eliminação da água presente na superfície do produto;
- 7- inspeção para eliminação de impurezas, tecidos danificados e escurecidos;
- 8- embalagem e imediata refrigeração do produto.

## Preparo

A utilização de instrumentos de corte bem afiados é importante para a obtenção de produtos de alta qualidade. Instrumentos sem corte causam maiores danos mecânicos ao produto, reduzindo sua vida útil. Já foi demonstrado para alguns produtos que, quanto maior a extensão do dano causado, menor a durabilidade. A alface processada, por exemplo, tem vida útil maior se for fatiada ao invés de picada. A direção do corte também influencia a vida útil. A durabilidade de pimentão e cenoura cortados no sentido transversal (em rodela) é maior quando comparada com o corte longitudinal (tipo palito).

## Sanitização

A sanitização se refere aos tratamentos químicos que reduzem a população microbiana presente nos equipamentos e instalações da agroindústria e na superfície das hortaliças. Este tratamento inclui a lavagem das hortaliças com água clorada, como mencionado acima; a lavagem e desinfecção dos recipientes de colheita, das instalações, dos equipamentos e dos veículos utilizados no transporte do produto. O produto mais usado para este fim é o hipoclorito de sódio, em função de sua eficiência aliada ao baixo custo. A efetividade do cloro ativo é reduzida pela presença

de terra e outros materiais sólidos e, portanto, é fundamental lavar as hortaliças antes do tratamento com cloro.



*Pimentão cortado em rodela*

É fundamental, ainda, orientar e treinar os operadores quanto à manutenção adequada da higiene pessoal, pois foi demonstrado que o contato do produto com o operador é a principal via de contaminação da hortaliça.

Cabe ressaltar que o grande potencial de contaminação do produto ocorre devido ao seu intenso manuseio sem a utilização de processos germicidas, como altas temperaturas ou produtos químicos, que são usados com sucesso nas indústrias de processamento convencional. Além disso, grande parte deste tipo de produto é consumida crua.



*Abóbora picada sem casca e sem sementes*

## Embalagem

A embalagem do produto processado é essencial para evitar sua contaminação e reduzir a perda de água por transpiração. É importante que a embalagem contenha as informações sobre o prazo de validade e condições recomendadas de armazenamento. As embalagens mais usadas são filmes plásticos flexíveis como o PVC, o polietileno e o polipropileno. Além dos efeitos citados, a embalagem em filmes de plástico pode contribuir para modificar a atmosfera ao redor do produto, em especial as concentrações de oxigênio, dióxido de carbono e etileno. A redução dos níveis de  $O_2$  e o aumento dos níveis de  $CO_2$  inibem várias



reações metabólicas que levam à deterioração do produto, entre as quais a produção de etileno e a respiração.

A modificação da atmosfera pode ser do tipo passiva ou ativa, sendo passiva quando resultante do consumo de oxigênio e produção de dióxido de carbono devido à respiração do produto e ativa quando por meio da injeção de uma mistura gasosa conhecida no interior da embalagem. Esta mistura gasosa contém concentrações de oxigênio menores e de dióxido de carbono maiores do que o ar. Em ambos os casos, é importante ressaltar que a concentração de gases no interior da embalagem não é constante, sofrendo alterações ao longo do tempo em função da permeabilidade do plástico, da taxa respiratória do produto, da temperatura, da relação entre a área superficial da embalagem e o volume do produto.



*Alho descascado*

## Refrigeração

A manutenção da temperatura baixa (2 a 4°C), durante todas as fases do processamento até o consumo é o fator mais importante para a manutenção da qualidade da hortaliça. A utilização de água resfriada durante o processamento aumenta a vida útil. Porém, a refrigeração do produto isoladamente não garante sua segurança, no que se refere à contaminação por organismos patogênicos porque algumas bactérias sobrevivem e mesmo se multiplicam sob temperaturas baixas.

Quando o produto é embalado, a necessidade de refrigeração é maior porque a alta umidade relativa em seu interior favorece a proliferação de fungos e bactérias que causam o apodrecimento. Quando o produto é exposto a temperatura acima de 4°C, o aumento da taxa respiratória da hortaliça pode levar à formação de atmosfera anaeróbica no interior da embalagem com conseqüente fermentação, alteração do sabor e aroma, e deterioração do produto, assim

como o crescimento de microorganismos anaeróbicos prejudiciais à saúde humana. Para diminuir os riscos de formação de atmosfera anaeróbica recomenda-se perfurar o plástico, em especial, no caso de hortaliças folhosas.



*Cenoura ralada*

## Transporte

O transporte do produto minimamente processado até o local de consumo deve ser feito em caminhão refrigerado ou caixa de isopor, para manter a temperatura baixa, porque se houver interrupção da cadeia de frio a vida útil da hortaliça vai diminuir. Embora a utilização de caminhões refrigerados seja a melhor solução técnica, o custo deve ser considerado e, por isso, como alternativa, a caixa de isopor tem sido bastante utilizada, quando as distâncias são relativamente pequenas entre as agroindústrias e os pontos de venda.



*Couve picada*

## Comercialização

Durante a comercialização o produto deve ser mantido sob temperatura menor que 10°C, preferencialmente de 2 a 4 °C.

A vida útil média é de três dias para diferentes produtos, desde que mantidas as condições ideais de armazenamento. Por isso, é muito importante conhecer a demanda do ponto de venda e controlar o estoque em função da vida útil dos produtos, evitando perdas.



O Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, órgão vinculado ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento, foi criado em 1981 com o objetivo de pesquisar e apoiar o desenvolvimento de tecnologias de cultivo de hortaliças para diversas regiões brasileiras. Sua missão é executar, promover e articular atividades científicas e tecnológicas para o desenvolvimento do Sistema Produtivo de Hortaliças no Brasil. Conta com uma equipe técnica de 50 pesquisadores, atuando principalmente nas áreas de: Melhoramento Genético, Fitopatologia, Entomologia, Fitotecnia, Biotecnologia, Solos e Nutrição de Plantas, Tecnologia Pós-Colheita, Irrigação e Tecnologia de Sementes.

Localizado em Brasília, dispõe de um campo experimental de 115 hectares irrigáveis e área construída de 22.000 m<sup>2</sup>, incluindo laboratórios, casas-de-vegetação, telados, câmaras frias, unidade de beneficiamento de sementes, biblioteca, auditório, salas de aula e outras instalações de apoio.

O Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças mantém convênios com instituições públicas e privadas, nacionais e internacionais, constituindo-se em um centro de referência na pesquisa de hortaliças.

A série Comunicado Técnico da Embrapa Hortaliças é destinada a agentes de fomento, assistência técnica, extensão rural, produtores rurais, estudantes, professores, pesquisadores, editores de revistas de informação rural e outras pessoas interessadas no assunto.

Tratamento Editorial: *Túlio Gonçalves de Melo, Eng. Agrônomo, B.Sc. Comunicação e Difusão de Tecnologia*

1ª Impressão - Outubro/97  
Tiragem: 1.250 exemplares

## PUBLICAÇÕES DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE HORTALIÇAS

### SÉRIE INSTRUÇÕES TÉCNICAS

- Cultivo da Ervilha;
- Cultivo do Alho;
- Tratamento de sementes de hortaliças para controle de doenças;
- Cultivo do Chuchu;
- Cultivo de Hortaliças;
- Cultivo da Batata-Doce;
- Cultivo da Batata;
- Cultivo da Lentilha;
- Cultivo da Mandioquinha-Salsa;
- Cultivo do Tomate;
- Cultivo do Tomate para Industrialização.

### SÉRIE CIRCULAR TÉCNICA

- Manejo de plantas daninhas em hortaliças;
- Manejo da cultura da batata para o controle de doenças;
- Determinação da condutividade hidráulica e da curva de retenção de água no solo com método simples de campo;
- Manejo integrado das doenças da batata;
- O Controle Biológico de pragas e sua Aplicação em Cultivos de Hortaliças;
- Manejo integrado da mosca branca *Bemisia argentifolii*.

### SÉRIE COMUNICADO TÉCNICO

- Besouro do Colorado;
- Processamento mínimo de Hortaliças;
- Manejo da água do solo no Cultivo da Batata

### SÉRIE DOCUMENTOS (LIVROS)

- Anais do seminário sobre a cultura da batata-doce;
- Diagnóstico de desordens nutricionais em hortaliças;
- Índice de patógenos de sementes de hortaliças não detectadas no Brasil;
- Protótipos de equipamentos para produção de hortaliças;
- Doenças da ervilha;
- Anais do seminário internacional sobre qualidade de hortaliças e frutas frescas;
- Doenças do tomateiro;
- Doenças bacterianas de hortaliças;
- Manejo da irrigação em hortaliças;

### BIBLIOGRAFIAS

- Bibliografia de alface;
- Bibliografia de entomologia;
- Bibliografia de mandioquinha-salsa;
- Bibliografia brasileira de irrigação e manejo de água em hortaliças;
- Bibliografia brasileira de sementes de hortaliças;
- Bibliografia brasileira de tomate;
- Bibliografia brasileira de pós-colheita de hortaliças.

Pedidos de publicações poderão ser feitos através de vale postal ou cheque nominal à Embrapa Hortaliças, no valor total da aquisição, enviados para o seguinte endereço: Área de Comunicação Empresarial (ACE) - Caixa Postal 218, CEP: 70359-970, Brasília-DF.



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
Km 09 - BR 060 - Caixa Postal: 218 - CEP: 70359-970  
Fone: (061) 386-9000 - Fax: (061) 556-5744 e 556-2384  
e-mail: [cnph@cnph.embrapa.br](mailto:cnph@cnph.embrapa.br)  
[www.cnph.embrapa.br](http://www.cnph.embrapa.br)