

Foto: Gilmar P. Henz



### Processamento mínimo de alface crespa

Celso Luiz Moretti<sup>1</sup>  
Leonora Mansur Mattos<sup>2</sup>

A alface (*Lactuca sativa L.*) é a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil, sendo o componente básico de saladas, tanto em nível doméstico quanto comercial. Em algumas centrais de distribuição, o conjunto das espécies de alface representa quase 50% de todas as folhosas que são comercializadas e, dentre essas, a crespa corresponde a quase 40% do total.

A maior produção da alface ocorre entre os meses de abril e dezembro, o que contribui para a redução dos preços praticados. Entre os meses de janeiro e março, sobretudo devido à incidência de chuvas, há redução na oferta e conseqüente aumento de preço do produto. A principal

forma de comercialização da alface é ainda na forma "in natura". Todavia, devido a diversas mudanças de hábito e estilo de vida, observados sobretudo nas grandes regiões metropolitanas de cidades brasileiras, formas mais convenientes de consumo têm sido cada vez mais procuradas. O processamento mínimo encaixa-se bem nessa tendência, tendo-se em vista a praticidade aliada à conveniência dos produtos comercializados na forma minimamente processada.

O presente comunicado técnico tem por objetivo apresentar as diferentes etapas relacionadas com a produção de alface crespa minimamente processada.

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo, D.Sc., Embrapa Hortaliças. E-mail: moretti@cnph.embrapa.br

<sup>2</sup> Química, D.Sc., Embrapa Hortaliças. E-mail: leonora@cnph.embrapa.br

## Escolha da matéria prima e cuidados no pré-processamento

O sucesso da atividade de processamento mínimo da alface inicia-se antes mesmo da colheita propriamente dita. Durante a condução da cultura, todos os cuidados devem ser observados, no que diz respeito à nutrição mineral, controles fitossanitários, manejo da água e solo, entre outros.

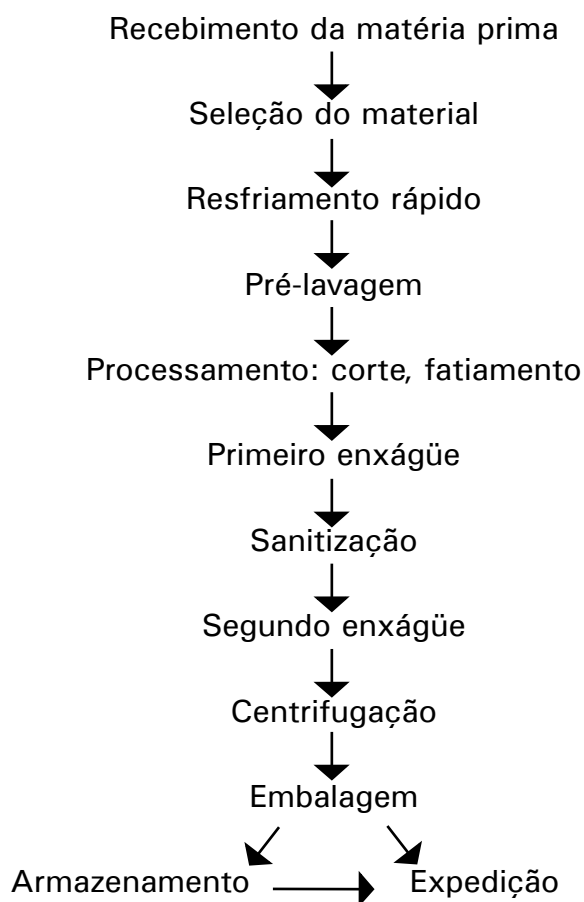
O produto deve ser colhido no seu ponto ótimo de maturidade hortícola, o que varia de acordo com condições climáticas, tipo de solo e cultivar. As diferentes cultivares empregadas no processamento mínimo da alface têm ponto de colheita variando, usualmente, entre 60 a 70 dias após a semeadura, quando a planta apresenta desenvolvimento máximo. Deve-se, entretanto, ficar atento para que a planta não sofra pendoamento. As principais cultivares utilizadas no processamento mínimo da alface crespa são “Vera” e “Verônica”.

A colheita tardia dá origem a um produto de baixa qualidade, com folhas endurecidas e desenvolvimento de sabor amargo, reduzindo o valor comercial do produto. Assim, folhas muito desenvolvidas, próximas da senescência – em início do amarelecimento – não devem ser colhidas por possuírem alto teor de fibras, sendo pouco agradáveis ao paladar, tendo muitas vezes sabor amargo.

Após a colheita, de preferência feita nas horas mais frescas do dia, as cabeças de alface devem ser colocadas à sombra e resfriadas o mais rápido possível. Recomenda-se que as cabeças passem por resfriamento rápido, em câmara fria, a

temperatura de 5°C por aproximadamente 6 a 8 horas. Essa etapa é importante para retirada do calor de campo do produto, bem como para diminuir o metabolismo das folhas, reduzindo assim sua taxa respiratória. Esse procedimento é essencial para obter um produto com maior vida de prateleira.

## Fluxograma de atividades



## Seleção da matéria prima

Antes de dar entrada na área de processamento, a alface deve ser selecionada visando retirar materiais danificados ou com podridões e outras sujidades que comumente são trazidas do campo. Nessa etapa faz-se também a padronização das folhas quanto ao tamanho e aparência. Devem ser utilizadas somente folhas de excelente qualidade,

sem dano aparente causado por pragas ou doenças (Figura 1).

Foto: Gilmar P. Henz



**Figura 1.** Aspecto geral da matéria-prima utilizada para o processamento mínimo da alface crespa. Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, 2006.

## Pré lavagem

A pré-lavagem consiste na limpeza do material que vem do campo, com água limpa e de boa qualidade a fim de retirar-se matéria orgânica e demais impurezas aderidas ao produto (Figura 2).

Foto: Gilmar P. Henz



**Figura 2.** Cabeças de alface crespa sendo lavadas em água corrente. Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, 2006.

## Processamento

Nesta etapa, a alface crespa pode ser preparada de acordo com o mercado final de destino.

**Folhas inteiras:** nessa modalidade são retiradas as folhas externas das cabeças, mais velhas e com algum sinal de dano, permanecendo apenas as folhas mais jovens e tenras (Figura 3).

Foto: Gilmar P. Henz



**Figura 3.** Detalhe do material após processamento mínimo como folhas inteiras (Foto1) e em tiras de 5 mm de espessura (Foto 2). Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, 2006.

**Folhas fatiadas:** similarmente ao caso anterior, é feita uma nova seleção das folhas das cabeças, sendo descartadas as folhas externas mais velhas e com algum dano aparente. As folhas remanescentes são então cortadas com espessura variáveis em processadores industriais, de acordo com o destino final do produto (Figura 3).

Para facilitar o manuseio após o corte, o produto pode ser colocado em sacos de

nylon limpos e higienizados, similares aos utilizados para lavagem de roupas finas em máquinas de lavar roupa.

### Primeiro enxágüe

O primeiro enxágüe é feito para retirar o suco celular resultante do extravasamento ocorrido após o corte. Para tanto, a água deve ser limpa e corrente, o que pode ser conseguido com o auxílio de um aspersor (tipo chuveiro).

A retirada do suco celular previne que ele reaja com o cloro livre da solução sanitizante, na etapa posterior, o que acabaria por reduzir a eficiência desta solução. Além disso, reduz-se a possibilidade de contaminação microbológica do produto, uma vez que este pode ser meio de cultura para patógenos.

### Sanitização

A sanitização consiste na imersão do produto cortado em solução clorada, com concentração de 100 e 150 mg de cloro ativo/L de água limpa e com temperatura de 0 a 5°C, por aproximadamente 10 minutos. A sanitização por cloro é geralmente efetiva, comparativamente barata, e pode ser implementada em operações de qualquer tamanho (Figura 4).

Foto: Gilmar P. Henz



**Figura 4.** Folhas de alface sendo sanitizadas em solução com 150 mg.L<sup>-1</sup> de cloro livre. Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, 2006.

O cloro é um potente desinfetante, com forte propriedade oxidante. É solúvel em água, seja pela injeção de gás (Cl<sub>2</sub>), ácido hipocloroso (HOCl) ou íons hipoclorito (OCl<sup>-</sup>), em quantidades que variam com o pH da água. Os termos cloro “ativo” ou “livre” descrevem a quantidade de cloro em qualquer forma disponível para reações oxidativas e desinfecção. O pH da solução é de grande importância para sua eficácia. Apesar de a concentração de ácido hipocloroso ser maior em pH 6,0, a melhor combinação de atividade e estabilidade é alcançada na faixa de pH 6,5-7,5. Em pH menor é liberado gás cloreto da solução. O ajuste para a faixa ideal de pH pode ser feito pela adição de hidróxido de sódio e ácidos cítrico e isocítrico, em concentrações de 1 M ou subunidades (0,1 e 0,01M).

O cloro pode se oxidar incompletamente com materiais orgânicos, levando à formação de produtos indesejáveis, como o clorofórmio (CHCl<sub>3</sub>) e outros trihalometanos, que se suspeita serem potencialmente carcinogênicos. Em pH alcalino, o cloro reage com bases nitrogenadas para produzir cloraminas. A alta reatividade do cloro com matéria orgânica na presença de oxigênio reduz o teor de cloro ativo na água. Por isso recomenda-se a troca da solução sanitizante após 2 a 3 usos, quando o nível de cloro ativo for menor que 100mg de cloro ativo /L.

### Segundo enxágüe

Após o tratamento com cloro, o produto deve ser enxaguado num terceiro tanque, com água limpa e tratada (com 10 mg cloro ativo/ L de água), por aproximadamente 5 minutos, de preferência com temperatura entre 0 e 5°C. Estima-se que entre

as etapas de pré-lavagem, enxágües e sanitização sejam gastos entre 5 e 10 litros de água por quilo de produto processado. A utilização de água a baixa temperatura nessa etapa e na anterior é recomendada para minimizar os efeitos indesejáveis do corte sobre o metabolismo do produto.

### Centrifugação

A centrifugação é especialmente importante para a retirada do excesso de água presente na alface em decorrência das etapas anteriores. O produto é centrifugado por 3 a 4 minutos, dependendo da rotação e da centrífuga empregada (Figura 5).

Foto: Gilmar P. Henz



**Figura 5.** Processo de centrifugação realizado em centrífuga de aço inoxidável. Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, 2006.

### Embalagem

A definição de uma embalagem plástica, apropriada para o acondicionamento da

alface minimamente processada tem sido estudada em diversos trabalhos conduzidos na Embrapa e em outras instituições de pesquisa e desenvolvimento. Filmes de polietileno de baixa densidade ou de polipropileno têm sido empregados com relativo sucesso (Figura 6).

Foto: Gilmar P. Henz



**Figura 6.** Embalagem com folhas inteiras sendo fechada em seladora com pedal. Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, 2006.

### Armazenamento

Após embalada, a alface minimamente processada deve ser armazenada sob temperaturas ao redor de 5°C ou distribuída imediatamente para o mercado consumidor sob as mesmas condições. O transporte do produto também deve ser refrigerado, podendo-se utilizar de caixas de isopor, previamente higienizadas com solução de hipoclorito de sódio (50 mg/L), com camadas de gelo em escama para auxiliar na manutenção da baixa temperatura. Em casos onde julgar-se adequado, pode se estudar a possibilidade de utilização de caminhões frigorificados, que garantem uma maior estabilidade da temperatura de armazenamento.

A vida média de prateleira da alface minimamente processada gira em torno de 5 a 7 dias, considerando-se que todas as condições de processamento,

armazenamento e transporte sejam observadas.

### Comercialização

A alface minimamente processada pode ser comercializada em pacotes de 250 a 300 gramas, especificamente projetadas para o mercado varejista (Figura 7), em balcões refrigerados com temperatura ao redor de 5°C. Para o mercado institucional podem ser usadas embalagens maiores, com 1 ou 2 kg do produto.

Foto: Gilmar P. Henz



**Figura 7.** Aspecto final das embalagens de alface minimamente processada como tiras de 5 mm de espessura (esquerda) e como folha inteira (direita). Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, 2006.

Deve-se evitar expor o produto à variações de temperatura, que causam a condensação de vapor d'água na superfície interna da embalagem, o que acaba reduzindo a qualidade final do produto. A alface na forma minimamente processada é extremamente perecível. Sua comercialização em gôndolas abertas, com temperaturas acima de 10°C, aumenta as possibilidades de riscos de intoxicação alimentar devido ao crescimento e desenvolvimento de bactérias patogênicas ao homem nestas condições.

## Referências bibliográficas

- BRECHT, J.K. Physiology of lightly processed fruits and vegetable. **HortScience**, v.30, n.1, p.18-22. 1995.
- BOLIN, H.R.; STAFFORD, A.D.; KING JR., A.D.; HUXSOLL, C.C. Factors affecting the storage stability of shredded lettuce. **Journal Food Science**, v.42, n.5, p. 1319-1321, 1977.
- CANTWEL, M. Postharvest handling systems: minimally processed fruits and vegetables. In: KADER, A.A. (Ed). **Postharvest technology of horticultural crops**. 2 ed. Davis: University of California, Division of Horticultural and Natural Resources. 1992. p.273-281
- COUTURE, R.; CANTWELL, M.I.; KE, D.; SALTVEIT Jr., M.E. Physiological attributes related to quality attributes and storage life of minimally processed lettuce. **HortScience**, v.28, n.7, p.723-725, 1993.
- KE, D.; SALTVEIT, M.E. Wound induced ethylene production, phenolic metabolism, and susceptibility to russet spotting in iceberg lettuce. **Plant Physiology**, v.76, p.412-418, 1989.
- LEE, S.K.; KADER, A.A. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. **Postharvest Biology and Technology**, v.20, p.207-220, 2000.
- MORETTI, C.L. Panorama do processamento mínimo de hortaliças. In: ENCONTRO NACIONAL DE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 3, Viçosa, 2006. **Palestras...** Viçosa: UFV, 2006. 242p.
- MORETTI, C.L.; SARGENT, S.A. Fresh-cut growth in Brazil. **Fresh-Cut Magazine**, v.10, p.24-29, 2002.
- MORETTI, C.L.; MOROUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C. Respiratory activity and browning of minimally processed sweet potatoes. **Horticultura Brasileira**, v.20, p.497-500, 2002a.
- MORETTI, C.L. Processamento mínimo de hortaliças: tendências e desafios. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19. Suplemento Palestras, julho 2001a.

MORETTI, C.L.; SILVA, W.L.; ARAUJO, A.L. Quality attributes and carbon dioxide evolution of bell peppers as affected by minimal processing and storage temperature. **Proceedings of The Florida State Horticultural Society**, Orlando, Florida, EUA: , v.113, n.1, p.156 - 159, 2000.

NASCIMENTO, E.F.; MORETTI, C.L.; ZUCHETTO, M.C.; MATTOS, L.M. Avaliação da temperatura de comercialização de hortaliças minimamente processadas no mercado varejista do Distrito Federal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43, 2003, Recife. **Anais...** Recife: SOB, 2003. CD-ROM.

ROJO, F.; SAABOR, A. Praticidade impulsiona a venda de pré - processados. **FruitFatos**. v.2, n.2, p. 42-44, 2002.

ROLLE, R.; CHISM, G.W., Physiological consequences of minimally processed fruits and vegetables. **J. Food Quality**, v.43, p.274-276, 1987.

SCHLIMME, D.V. Marketing lightly processed fruit and vegetables. **HortScience**, v.30 , n.1, p. 15-17, 1995.

SUSLOW, T. **Postharvest chlorination: basic properties and key points for effective disinfection**. University of California, 1997. Disponível em <http://danrcs.ucdavis.edu>. Acesso em 12/07/2003.

TUDELA, J.A.; ESPÍN, J.C.; GIL, M.I. Vitamin C retention in fresh-cut potatoes. **Postharvest Biology and Technology**, v. 26, p.75-84, 2002.

WATADA, A.E., ABE, K.; YAMUCHI, N. Physiological activities of partially processed fruits and vegetables. **Food Technology**, v.44, p.116-122. 1990.



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



Comunicado  
Técnico, 36

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
Embrapa Hortaliças  
BR 060 km 9 Rod. Brasília-Anápolis  
C. Postal 218, 70359-970 - Brasília-DF



[www.cnph.embrapa.br](http://www.cnph.embrapa.br)  
Telefone: (61) 3385-9009  
Fax: (61) 3385-9042  
E-mail: [sac.hortaliças@embrapa.br](mailto:sac.hortaliças@embrapa.br)



1ª edição  
1ª impressão (2006): 500 exemplares

**Comitê de Publicações:** Presidente: Gilmar P. Henz  
Secretária-Executiva: Fabiana S. Spada  
Editor Técnico: Flávia A. de Alcântara  
Supervisor Editorial: Sieglinde Brune  
Membros: Alice Maria Quezado Duval  
Edson Guiducci Filho  
Milza M. Lana

**Expediente** Normatização Bibliográfica: Rosane M. Parmagnani  
Fotos: Gilmar P. Henz  
Editoração eletrônica: José Miguel dos Santos