

## Processamento mínimo de alface crespa

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

### Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil, sendo um componente básico de saladas preparadas nos domicílios domésticos como comercialmente. Em algumas centrais de distribuição o conjunto das espécies de alface representa quase 50% de todas as folhosas que são comercializadas e, dentre estas, a crespa corresponde a quase 40% do total.

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Laboratório de Pós-Colheita, Embrapa Hortaliças, CP 218, 70359-970 Brasília-DF. E-mail: [celso@cnph.embrapa.br](mailto:celso@cnph.embrapa.br)

<sup>2</sup> Química, D.Sc., Depto. Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, CP 3037, 37200-000 Lavras-MG.

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 regiões metropolitanas de grandes cidades brasileiras, tem aumentado a procura por formas mais convenientes de consumo. O processamento mínimo encaixa-se bem nessa tendência, tendo-se em vista a praticidade e a 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.

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,

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Laboratório de Pós-Colheita, Embrapa Hortaliças, CP 218, 70359-970 Brasília-DF. E-mail: [celso@cnph.embrapa.br](mailto:celso@cnph.embrapa.br)

<sup>2</sup> Química, D.Sc., Depto. Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, CP 3037, 37200-000 Lavras-MG.

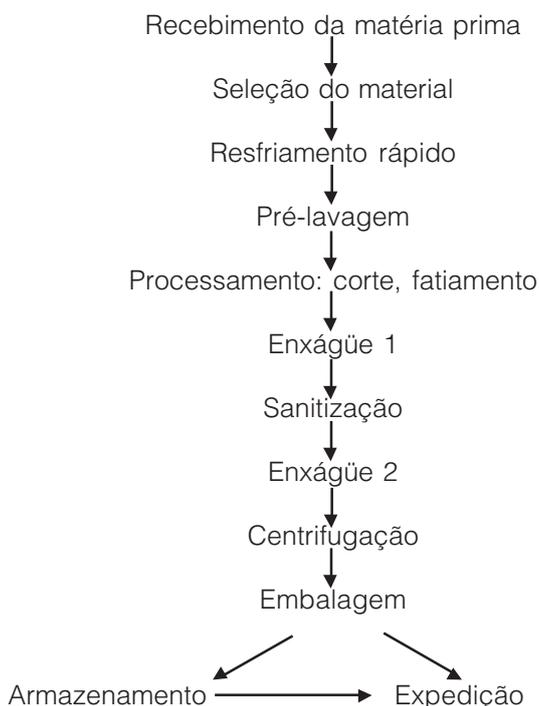
todos os cuidados devem ser observados, como por exemplo a nutrição mineral, controle fitossanitário, manejo da água e solo, entre outros.

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 crespa têm ponto de colheita variando 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 alteração no sabor, 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.

A colheita deve ser feita de preferência nas horas mais frescas do dia, e as cabeças de alface devem ser mantidas à sombra e resfriadas o mais rápido possível.

## Fluxograma de atividades



### 1. 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. 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 retirar o calor de campo do produto, bem como para diminuir o metabolismo das folhas, reduzindo assim sua taxa respiratória, sendo um procedimento essencial para a obtenção de um produto com maior vida de prateleira.

### 2. 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 1).



Fig. 1. Cabeças de alface crespa sendo lavadas em água corrente. Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, 2004.

### 3. Processamento

Nesta etapa, a alface crespa pode ser preparada de duas formas, 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 2).

*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 espessuras variáveis em processadores industriais, de acordo com o destino final do produto (Figura 2). 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.



Fig. 2. Detalhe do material após processamento mínimo como folhas inteiras (esquerda) e em tiras de 5 mm de espessura (direita). Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, 2004.

#### 4. Enxágüe 1

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 microbiológica do produto, uma vez que este pode ser meio de cultura para patógenos.

#### 5. Sanitização

Consiste na imersão do produto cortado em solução clorada, com concentração de 100 a 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, relativamente barata, e pode ser implementada em operações de qualquer tamanho (Figura 3).



Fig. 3. Folhas de alface sendo sanitizadas em solução com 150 mg.L<sup>-1</sup> de cloro livre. Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, 2004.

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 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.

### 6. Enxágüe 2

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.

### 7. 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 4).



Fig. 4. Processo de centrifugação realizado em centrífuga de aço inoxidável. Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, 2004.

### 8. 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 5).



Fig. 5. Embalagem com folhas inteiras sendo fechada em seladora com pedal. Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, 2004.

## 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 6), 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.



Fig. 6. 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, 2004.

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 e deve ser mantida em balcões refrigerados com temperatura a 5°C. Sua comercialização em gôndolas abertas, com temperaturas acima de 10°C, muito comuns na venda ao consumidor, 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, 2004. *Palestras...*, Viçosa: UFV, 2004. 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. CD-Rom.

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, 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. *FrutiFatos*, 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. Davis: 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  
Técnica, 25**

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) 385-9009  
Fax: (61) 385-9042  
E-mail: [sac.hortalicas@embrapa.br](mailto:sac.hortalicas@embrapa.br)

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



1ª edição  
1ª impressão (2004): 150 exemplares

**Comitê de  
Publicações:**

Presidente: Gilmar P. Henz  
Secretária-Executiva: Sulamita T. Braz  
Editor Técnico: Paulo Eduardo de Melo  
Membros: Nuno Rodrigo Madeira  
Miriam Josefina Baptista  
Alice Maria Quezado Duval

**Expediente**

Supervisora editorial: Paula A. Cochrane  
Fotos: Warley M. Nascimento  
Editoração eletrônica: José Miguel dos Santos