

## **BOAS PRÁTICAS DE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE VEGETAIS**

CENCI, S. A. ; GOMES, Carlos Alexandre Oliveira ; ALVARENGA, André Luis Bonnet ; JUNIOR, Murillo Freire . Boas Práticas de Processamento Mínimo de Vegetais na Agricultura Familiar. In: Fenelon do Nascimento Neto. (Org.). Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura Familiar. 1a ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, v. , p. 59-63.

### **1. Introdução**

Os vegetais minimamente processados, ou as saladas prontas para consumo, têm tido crescente aceitação dos consumidores, particularmente nos grandes centros urbanos, por atenderem adequadamente aos requisitos contemporâneos de saudabilidade, praticidade e segurança. O setor de alimentos minimamente processados, em que os produtos são higienizados e cortados antes de chegar ao consumidor, tem crescido como um todo e se diversificado, abrangendo novos produtos, inclusive frutas. Como setor agroindustrial moderno e competitivo, os processadores dependem de inovação tecnológica e da adoção de sistemas de garantia de qualidade para a sustentabilidade do agronegócio.

As cadeias agroalimentares de hortaliças e frutas vem sendo beneficiadas pelo uso da tecnologia de processamento mínimo. O principal impacto desta tecnologia consiste na redução do desperdício e de perdas pós-colheita observadas, bem como permite aos diversos produtores, principalmente os pequenos de origem familiar organizados, agregar valor aos seus produtos agrícolas, com aumento da sua renda. Entre outros benefícios desta tecnologia estão a redução no volume do lixo urbano e os impactos positivos na comercialização de frutas e hortaliças, com melhor aproveitamento dos produtos e maior remuneração ao setor.

Em empresas de processamento mínimo , onde foram postas em prática ações relativas à melhoria da sanitização das hortaliças, à reavaliação do fluxo de trabalho, incluindo mudanças nas instalações, e aos procedimentos de manipulação da matéria-prima e do produto acabado, a fim de evitar a contaminação microbiológica, garantiu-se uma padronização do produto final, com níveis microrganismos patogênicos e deteriorantes dentro dos limites aceitáveis pela legislação, o que contribuiu para aumentar a vida útil dos produtos, tornando-os mais seguros.

## **2. Boas Práticas aplicadas a produção de vegetais minimamente processados**

Este capítulo contém informações técnicas sobre o processamento de vegetais minimamente processados, relacionadas a cadeia produtiva seguindo o conceito de alimento seguro, dirigidas ao micro e pequeno produtor e empresário rural que deseja implementar uma agroindústria de base familiar, ou melhorar as suas condições de processamento, quando esta já estiver implementada.

As hortaliças e frutas minimamente processadas representam uma alternativa de aproveitamento desses produtos no período da safra, desde que sejam processados criteriosamente, para se garantir a qualidade do produto final. Para que estes produtos sejam consumidos sem nenhum preparo adicional e possam ser conservados por mais tempo, sem causar problemas à saúde dos consumidores, deve-se adotar as boas práticas no seu preparo, e as recomendações de refrigeração no seu armazenamento e distribuição.

### **2.1 Os Cuidados pré e pós-colheita na matéria-prima**

Devem ser seguidos os mesmos cuidados higiênico-sanitários descritos no capítulo 1 para produtos de origem vegetal, nos itens recepção de matéria-prima e sanitização de produtos de origem vegetal. É importante ressaltar que quanto menor for o tempo entre a colheita e o processamento propriamente dito, melhor será a qualidade e a vida útil do produto final processado.

#### **2.1.1 Recepção, seleção e acabamento da matéria-prima**

A matéria-prima deve ser submetida à inspeção de qualidade. Caso a mesma apresente características indesejáveis para o processamento, deve se rejeitada. Os vegetais devem ser conduzidos rapidamente da plataforma de recepção para o processamento ou para o local de estocagem, evitando exposição desnecessária a fontes de contaminação e/ou deterioração. Após esta etapa, o produto deve ser selecionado, descartando-se folhas manchadas, produtos com defeitos e deteriorados. Atenção deve ser dada aos aspectos de segurança, como níveis residuais de pesticidas e elevada carga microbiana, que poderão ser controlados através de manejo adequado, visitas periódicas e treinamento aos produtores, fornecedores de matéria-prima.

Nos casos em que há necessidade de estocar a matéria-prima antes de processá-las, deve-se estocar em ambiente refrigerado, em temperatura de 3°C a 5°C. Quando o tempo de estocagem é prolongado e principalmente quando se tratar de folhosas, é aconselhável elevar a umidade relativa do ambiente para aproximadamente 90%.

Na recepção deve-se ter documentação de controle de recebimento de matéria-prima, visando garantir a rastreabilidade para cada produto e fornecedor, quando for o caso.

A matéria-prima deverá ser selecionada e preparada de maneira a promover maior uniformização e padronização do produto. Desta forma, em hortaliças folhosas, as folhas externas deverão ser removidas visando a redução de sua contaminação natural existente, pelo contato com o solo, devendo aproveitar somente aquelas que permitam uniformização e padronização. Deve-se descartar também as raízes e tubérculos que apresentem podridões e manchas internas.

## **2.2 Processamento da matéria-prima**

Procedimentos básicos para eliminar ou minimizar a contaminação da microbiota inicial em níveis aceitáveis pela legislação em vigor, sem oferecer riscos ao consumidor:

- A matéria-prima deve ser pré-lavada em água limpa potável clorada com 100 a 200ppm de cloro livre na temperatura na faixa de 5 a 10°C com o objetivo de reduzir a temperatura inicial do produto (pré-resfriamento). Nesta etapa deve-se usar caixas-reservatórios plásticas ou tanques em aço inoxidável, para que haja imersão completa do vegetal, visando remover as sujidades aderidas à superfície. A cloração desta água está descrita no capítulo 1. Para facilitar a retirada de sujidades aderidas na superfície do vegetal pode-se utilizar um sabão líquido específico para vegetais dentre os disponíveis no mercado. Caso sejam utilizados esses detergentes, a pré-lavagem deve ser realizada somente com água potável com residual de cloro na faixa de 1 a 2 ppm, pois o detergente pode reagir com o cloro em altas doses diminuindo a sua eficácia.
- Para a operação de corte das frutas e hortaliças deve-se utilizar facas de aço inoxidável, cortadores manuais ou equipamentos que utilizam sistemas de lâminas de corte diferenciados, de acordo com a espessura, tamanho e formato do produto desejado. As facas e/ou as lâminas de corte do equipamento devem ser mantidas bem

afiadas, limpas e sanitizadas, conforme descrito no capítulo 1, para reduzir o dano e possíveis contaminações nos tecidos dos produtos processados.

- Deve-se realizar nova lavagem após a etapa de corte das frutas e hortaliças, utilizando-se água fria (5°C), para remoção de resíduos remanescentes e contaminações microbiológicas oriundas da manipulação. A única forma de reduzir significativamente a microbiota existente nas frutas e hortaliças minimamente processadas é através da lavagem associada à desinfecção eficientes .
- Para a desinfecção, o produto processado deve ficar em contato em uma solução de hipoclorito de sódio, em concentrações de 100 a 200 ppm de cloro (1 a 2 ml de hipoclorito de sódio a 10% para 1 L de água), durante um período de 10 a 15 minutos, devendo-se monitorar a concentração do cloro através de papel indicador ou testes colorimétricos como os utilizados em piscinas. Para evitar que a matéria orgânica remanescente na solução reaja com o cloro diminuindo o seu efeito, recomenda-se trocar a água após duas a três lavagens.
- É necessário que o pH da solução seja corrigido com ácido muriático, objetivando-se trabalhar com um pH em torno de 6,5 a 7,0. Nesta faixa de pH o cloro se torna mais eficaz como agente germicida. Estes ácidos encontram-se disponíveis em casas especializadas em produtos químicos ou de materiais de construção.
- A qualidade da água é um dos fatores mais importantes para a garantia da qualidade dos vegetais minimamente processados. A fonte de água deve ser considerada na implantação de uma indústria deste setor, sendo sua qualidade, principalmente a química, oriunda da utilização de agrotóxicos, e a microbiológica devem ser periodicamente monitoradas. Os seguintes parâmetros devem ser controlados na etapa de lavagem de vegetais minimamente processadas:
  - Qualidade da água usada;
  - Quantidade da água usada (5 a 10 L/kg de produto);
  - Temperatura da água (5°C para reduzir e manter a temperatura do vegetal);
  - Tempo de lavagem e desinfecção (15 minutos por lavagem)
- A etapa seguinte a lavagem e desinfecção é a centrifugação do produto processado. Como alternativa, pode-se adaptar e empregar centrífuga doméstica para roupas, exclusiva para este fim. Por ter suas peças internas que entram em contato com o produto construídas em material plástico, de difícil desmontagem, é necessário ter

maior rigor na higienização e sanitização das mesmas. A centrifugação tem por objetivo retirar excesso de água da superfície produto sem danificá-lo. Por conseqüência haverá menor desenvolvimento microbiano, com aumento da vida útil do produto final.

## **2.3 Considerações sobre embalagem, armazenamento e transporte**

**Embalagem (Pesagem, selagem e identificação).** O produto deve ser acondicionado em sacos plásticos de polietileno de alta e baixa densidade, polipropileno e PVC, de acordo com o tipo de matéria-prima a ser embalada. A embalagem deve ser selada com seladoras elétricas reguladas e adequadas, para evitar falhas de selagem e riscos de contaminação e redução da vida útil do produto. Em determinadas situações, que dependem do mercado e do tipo de produto, o uso de atmosfera modificada ativa via injeção de uma mistura de gases (nitrogênio, dióxido de carbono e oxigênio) no interior da embalagem pode possibilitar uma maior vida útil ao produto, desde que não provoque uma condição de anaerobiose (falta de oxigênio) que poderá favorecer o crescimento de microrganismos anaeróbios com sérios riscos para a saúde do consumidor. Não se recomenda a escolha desta tecnologia sem a assistência técnica especializada. Nesta etapa, o produto acondicionado deve ser submetido a uma inspeção visual para assegurar a integridade da embalagem, evitando a entrada de ar e a possível recontaminação microbiana do produto. Para a identificação deve-se seguir as recomendações de rotulagem no capítulo 2.

Os produtos embalados devem ser colocados em caixas plásticas retornáveis. Isto facilita o armazenamento e a distribuição do produto. Estas caixas plásticas devem ser limpas e desinfetadas sempre que as mesmas retornem para a empresa.

**Armazenamento.** Após ser embalado, o produto deve ser armazenado sob refrigeração (0°C a 5°C). A refrigeração, juntamente com a embalagem e sanitização do produto são os fatores mais importantes na manutenção da qualidade e na segurança do alimento minimamente processado. Quando adequados, reduz o crescimento de microrganismos deteriorantes e/ou patogênicos.

**Transporte.** O produto refrigerado deve ser distribuído, para sua comercialização, o mais rápido possível, em caixas isotérmicas (isopor) previamente higienizadas com solução de hipoclorito de sódio (50 ppm). Pode-se, também, adicionar camadas de gelo em escama para auxiliar na manutenção da baixa temperatura. Opcionalmente, pode ser utilizado

veículos refrigerados em casos de produção em maior escala e distribuição mais demorada, que requerem uma maior estabilidade da temperatura de armazenamento do produto.

### **2.3.1 Influência da temperatura na qualidade e segurança do alimento**

O processo de sanitização e a cadeia de frio (temperatura de refrigeração desde o processamento do produto até sua comercialização) são fatores básicos e cruciais na disponibilização de produtos seguros ao consumidor. Portanto, a qualidade das hortaliças minimamente processadas depende também da temperatura em cada etapa de seu processamento.

O processo de sanitização apresenta limitações na redução da carga microbiana, principalmente em produtos que apresentam elevada carga microbiana. Deste modo os processadores de alimentos necessitam selecionar matérias-primas com baixo nível de contaminação microbiana, especialmente por psicotróficos que são microrganismos que se desenvolvem em temperaturas de refrigeração.

Em geral, os produtos minimamente processados podem ser armazenados a temperatura próxima de 0°C, inclusive produtos que sofrem injúrias pelo frio (*chilling*). Sabe-se que a nível de supermercado, a temperatura das gôndolas varia muito, podendo oscilar de 5°C a 10°C, dependendo da eficácia dos equipamentos e do manejo dos produtos nas gôndolas. Os vegetais minimamente processados tem sua “vida de prateleira” aumentadas substancialmente quando armazenadas de 0°C e 5°C.

A variação de temperatura superior a faixa recomendada durante a estocagem, distribuição e a comercialização é um problema grave nos produtos minimamente processados. Isto ocorre porque aumenta a taxa de respiração dos vegetais, alterando a atmosfera otimizada para a conservação do produto. Nos casos mais críticos onde todo o oxigênio é consumido, ocorre anaerobiose (ausência de oxigênio), o que possibilita o desenvolvimento de microrganismos patogênicos, representando um risco a saúde do consumidor.

As preocupações relacionadas aos alimentos minimamente processados incluem:

- Variações na qualidade e “vida de prateleira”
- Necessidade de um controle rígido de temperatura
- Sanitização eficiente

- Manutenção da qualidade do produto, em relação ao sabor e aroma e ao valor nutricional.

As grandes redes de comercialização têm cobrado cada vez mais de seus fornecedores a implementação de processos para a melhoria de qualidade, constituindo-se assim um fator decisivo na seleção destes fornecedores. Diante disto, cada vez mais as empresas produtoras adotarão o gerenciamento da cadeia alimentar, enfatizando entregas mais rápidas, maior gerenciamento da cadeia de frio e tecnologias de embalagens melhoradas, tendo todos estes pontos baseados em uma melhor demanda de informação e qualidade do produto final.

#### **2.4. Considerações sobre Higienização de equipamentos e utensílios**

Os equipamentos e utensílios utilizados como caixas plásticas, tanques de inox, facas e mesas devem ser sanitizados periodicamente, ou seja, no início, ao final de cada expediente e em casos de interrupções temporárias, conforme descrição no capítulo 1.

### **9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS PARA CONSULTA**

GOMES, C.A.O.; ALVARENGA, A.L.B.; JUNIOR, M.F.; CENCI, S.A. **Hortalças Minimamente Processadas**. Brasília, D.F.: Embrapa Informação Tecnológica, 2005, 34 p. (Coleção Agroindústria Familiar).

NASCIMENTO, Edson F.; MOLICA, Eliane M.; MORAES, Julio S. **Vegetais minimamente processados (mercado e produção)**. Brasília: 2000, EMATER/DF. 53 p.

PAZINATO, Beatriz Cantusio. **Vegetais minimamente processados**. [www.Cati.sp.gob.br/ddr/veg.min.proces.htm](http://www.Cati.sp.gob.br/ddr/veg.min.proces.htm). Acesso em 20/03/2003.

WILEY, Robert C. **Frutas y hortalizas minimamente procesadas y refrigeradas**. Editorial Acribia S.A. 1997. 361 p.