

PÓS-COLHEITA DE FRUTAS E HORTALIÇAS

**Profa. Marta H. Fillet Spoto
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Universidade de São Paulo
Piracicaba - SP**

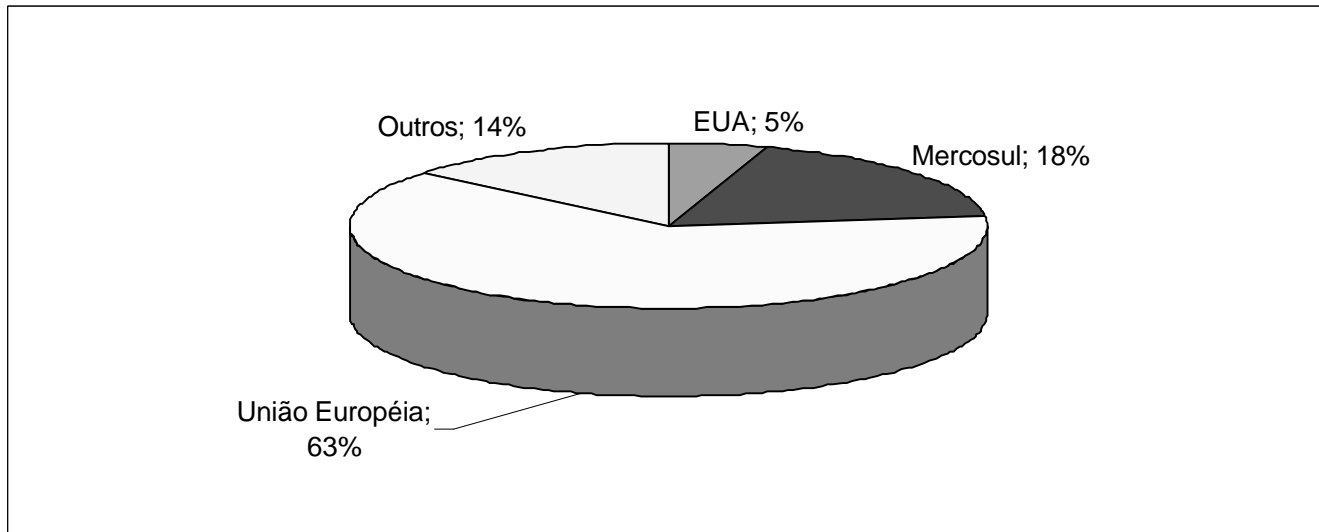
Pós - colheita: grande interesse devido ao aumento na produção, no consumo, exportações e necessidades de abastecimento regular no mercado, in natura e industrial.

Produção mundial de frutas (toneladas em 2002): 1° China (55 milhões); 2° Índia (48,1 milhões); 3° Brasil (43 milhões)

O agronegócio hortifrutícola

- A receita de US\$ 15 bilhões é maior que a de grãos oleaginosas de US\$ 14 bilhões.
 - 26,85% do valor da produção agropecuária em 1.998.
- Volume de produção – 25 milhões de toneladas
- Área plantada no Brasil
 - hortaliças - 807.000 hectares.
 - frutas – 2,2 milhões de hectares.
- A exportação está crescendo
 - Exportação/produção - 1,5 %
 - Valor atual – US\$ 241 Milhões
 - Crescimento em volume 1998 - 2002 - 127 %
 - Crescimento em Valor 1998 – 2002 – 102,5 %

Exportação Brasileira de Frutas Frescas 2002

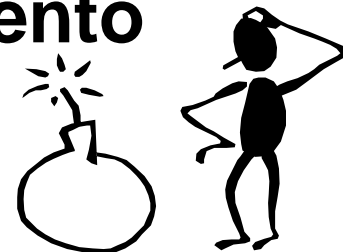


PERDAS PÓS-COLHEITA

25 - 30%

fatores que contribuem:

- **grande dimensão territorial**
- **dispersão na produção**
- **distância dos centros de consumo e exportação**
- **deficiência da rede de armazenamento**
 - **Excesso de oferta**



ATENÇÃO

Produto vegetal colhido é produto VIVO!

Pós-colheita não aumenta a QUALIDADE

**O que acontece na produção e na colheita,
reflete na pós-colheita**

Colheita e Manuseio Pós-colheita

Garantia de Qualidade

Colheita

Retirada dos produtos do campo, em níveis adequados de maturidade, com mínimo de danos ou perdas

Ponto de colheita

- O ponto ótimo de colheita depende do uso que se fará do produto: consumo direto ou processamento.
- Índices de maturação: cor; desenvolvimento da hortaliça ou da fruta; firmeza da polpa, teor de sólidos solúveis (SST), acidez, ratio, concentração de etileno, dias após a floração, aparência.

PONTO ÓTIMO DE COLHEITA DE ALGUMAS FRUTAS

Abacaxi: colhido no estágio de “virada”, ou seja, casca metade verde e metade amarela, para indústria totalmente amarelo, malhas espaçadas, olhos achatados, polpa translúcida, TSS ? 12°Brix.

Banana: arredondamento das quinas, pré-climatérico, depois é colocada sob atmosfera de etileno para amadurecimento uniforme ou armazenada e amadurecida mais tarde

Caju: pedúnculo firme, boa cor, maduro, sem sinais de ataques de insetos ou fungos

Goiaba: indústrias ou locais distantes - frutos firmes, coloração verde, locais próximos - frutos macios, coloração amarelada.

Manga, mamão: “de vez” ou no pré-climatérico.

Observar Fatores que possam prejudicar a qualidade do produto na colheita

- Evitar a colheita após chuvas pesadas
- Colher nos períodos mais frescos do dia, especialmente folhosos
- Treinar os colhedores para colher de forma adequada para evitar danos mecânicos, os quais potencializam para a deterioração
- Colocar os vegetais em contentores e transportá-los ao galpão de embalagem ou ao processamento assim que possível, não devendo ser deixados no campo, para evitar contaminações.

PRÁTICAS SANITÁRIAS NO CAMPO

Medida Sanitária

- É qualquer medida aplicada na proteção da vida ou da saúde humana e de outros animais, no âmbito do território do país membro, de riscos oriundos da presença de aditivos, contaminantes, toxinas ou microrganismos patogênicos

A. Riscos Microbianos

- A contaminação microbiana ou contaminação cruzada de produtos hortifrutícolas durante as atividades de pré-colheita e colheita pode ser o resultado de contatos com o solo, os fertilizantes, a água, os trabalhadores e os equipamentos de colheita.
- Quaisquer um desses podem ser uma fonte de microrganismos patogênicos ou deterioradores.

Exemplos de Contaminações Afetando a Inocuidade dos Vegetais

| VEGETAIS | CONTAMINANTES |
|-----------------------|----------------------|
| • Manga, mamão, melão | <i>Salmonella</i> sp |
| • Pimenta do reino | <i>Salmonella</i> sp |
| • Cacau | Aflatoxina |
| • Hortaliças cruas | Parasitas |

AGRAVANTES

- Capacidade de internalização de patógenos em frutas (*Salmonella* spp, em tomate e manga);
- Capacidade de multiplicação de patógenos (*Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes*) em frutas de acidez reduzida ($\text{pH} > 4,6$), caso do melão, melancia e mamão Papaya.

B. Controle de Riscos Potenciais

1. Considerações Gerais sobre a colheita:

- Limpar as instalações de armazenamento antes de usá-las
- Jogar fora os recipientes danificados que não podem mais ser limpos, para reduzir a possibilidade de contaminação microbiana dos produtos frescos
- Garantir que os produtos que estão sendo lavados ou embalados no campo não estejam sendo contaminados no processo
- Remover a terra e lama dos hortifrutícolas antes de serem removidos do campo.

2. Manutenção de Equipamentos

- Usar equipamentos de colheita e embalagem de maneira adequada mantendo-os limpos e higienizados

Quaisquer equipamentos usados para transportar lixo, esterco ou outros tipos de entulho não devem ser usados para transportar produtos hortícolas frescos sem serem cuidadosamente limpos e sanitizados

- Manter os recipientes de colheita limpos para impedir a contaminação cruzada.

Os equipamentos devem ser limpos após a entrega de cada carregamento e antes de serem reutilizados durante a colheita.

Transporte do Campo ao Galpão de Embalagem

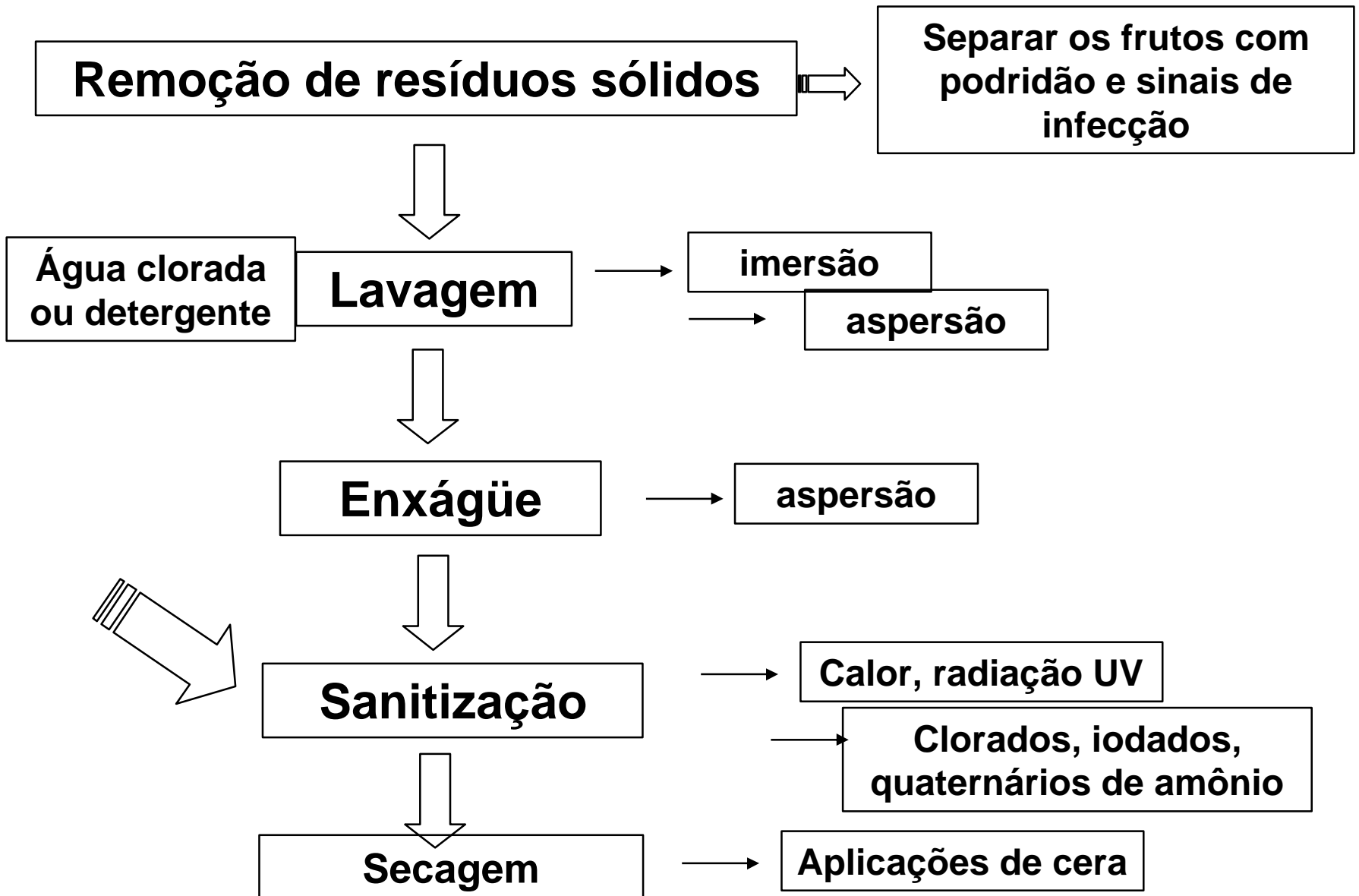
- Veículos refrigerados sempre que possível, ou
- Cobrir o veículo com lona, cor clara, com espaço livre para ventilação
- Não permitir o contato do fundo de uma caixa com os frutos da caixa debaixo no empilhamento
- Fazer o transporte pela manhã ou a tardinha
- Encurtar o tempo de transporte
- Não colocar o produto no interior do veículo quando ambos estiverem com temperaturas elevadas.

Operações no Galpão de Embalagem

A. Recepção e Pesagem

Os hortifrutícolas devem ser identificados sobre a procedência, manejo antes e durante a colheita e a hora de chegada, para processá-los nessa ordem.

B. Limpeza e Sanitização



Sistemas de Lavagem:

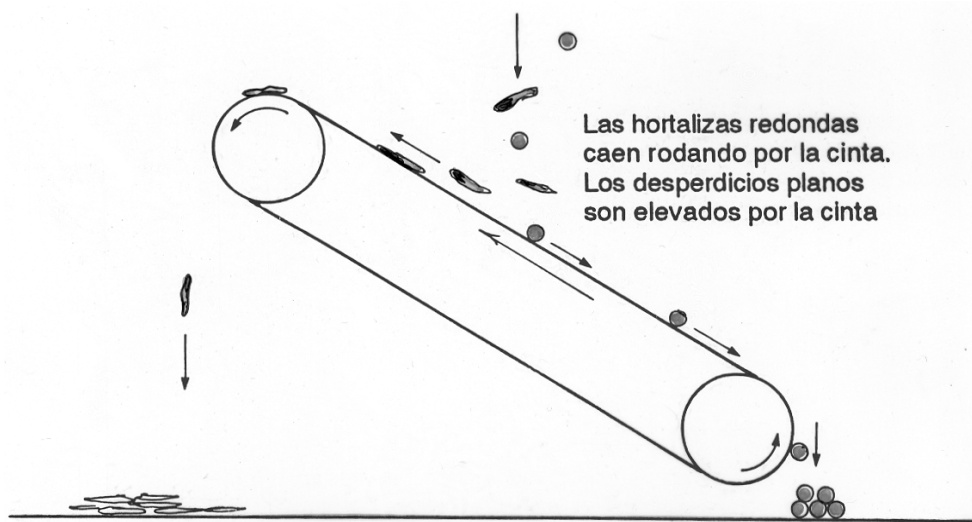
1. Por imersão com agitação: tanques de ar comprimido, produtos sensíveis: morango, folhosas

2. Aspersão: maior eficiência - jatos de água sobre a superfície do produto, através de bicos aspersores - material deslocado para atingir toda a superfície

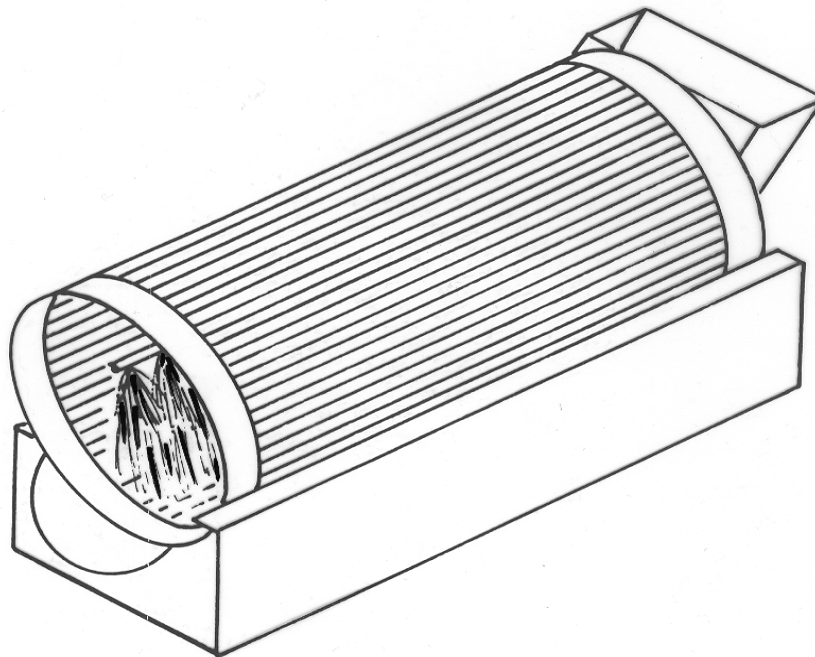
- **Tambor rotativo: cilindro rotativo com aspersores - ciclo de lavagem controlado pela velocidade de rotação e ângulo de inclinação.**

- **Esteiras /cilindros ou roletes: deslocamento dos produtos sob jatos de água**

3. Processos combinados: imersão, aspersão e escoamento da água de lavagem



**Remoção de
resíduos sólidos
por ventilação**



**Tambor rotativo:
Cilindro rotativo
com aspersores**



Riscos para água de beneficiamento:

Sempre que a água entra em contato com produtos hortifrutícolas frescos, sua qualidade dita o potencial de contaminação patogênica

A água usada na produção agrícola envolve diversas operações de campo (irrigação, aplicação de pesticidas e fertilizantes) e pós-colheita (enxágüe, refrigeração lavagem, enceramento e transporte)

Microrganismos contaminantes pela água:

E. coli; Salmonella sp.; Vibrio colerae, Shigella sp.; Cryptosporidium parvum, Giardia lamblia, Cyclospora cayetanensis, Toxoplasma gondii; vírus da hepatite.

Boas práticas para minimizar a contaminação microbiana causada pela água de beneficiamento

- **A água de beneficiamento deve ser de boa qualidade para não contaminar os produtos hortifrutícolas**
- **Obtenção de amostras de água e condução de testes microbianos periodicamente**
- **Desenvolvimento de SOP (Procedimento Operacional Sanitário) – cronogramas de mudanças de água para todos os processos.**

Boas práticas para minimizar a contaminação microbiana causada pela água de beneficiamento

Temperatura da água: refrigerada para remover o calor de campo

- **Exceção: tomates, maçãs, salsão.**

$T^{\circ}\text{C água} < T^{\circ}\text{C produto} = \text{diferencial de pressão ? entrada de água no produto ? entrada de patógeno}$

- **Água de melhor qualidade no enxágüe final**
- **Em caso de reutilização da água: fluxo contrário ao movimento do produto hortícola.**

Boas práticas para minimizar a contaminação microbiana causada pela água de beneficiamento

- **limpar e sanitizar as superfícies de contato com a água: tanques de descarga; condutores de água, tanques de lavagem e hidro-refrigeradores;**
- **instalar aparelhos de contra-fluxo e espaçamentos de ar para prevenir contaminação da água limpa pela água contaminada**
- **inspecionar rotineiramente e manter equipamentos para ajudar na manutenção da qualidade da água: injetores de cloro, sistemas de filtro e aparelhos de contrafluxo.**

Agentes Químicos Anti-microbianos:

Objetivo



Reduzir o acúmulo de micróbios na água e na superfície das hortifrutícolas

Fatores que influem na eficácia:

T°C água, pH, tempo de contato; superfície dos vegetais

- **Cloro:** 50-200ppm a pH 6,0 a 7,5 / 1 a 2 min.
- **Dióxido de sódio, fosfato trissódico, ácidos orgânicos**
- **Ozônio, Ultra Violeta**

SOPs de monitoração, registro e manutenção de níveis de agentes químicos antimicrobianos

TRATAMENTOS ESPECIAIS

Quarentenários:

- Frutos destinados à exportação - manga, mamão, melão.
- Imersão em água quente a 55°C/5 min. Ou 46°C/75min, (moscas das frutas). Adição de fungicida na água de tratamento - opcional.

Aplicação de cera:

- finalidades: melhorar a aparência, diminuir a taxa respiratória, reduzir a perda de peso
- Emulsões à base de cera -carnaúba, parafina -aplicadas em frutos limpos por aspersores.
- Secagem em túnel aquecido a 45°C. Polimento com escovas de crina

c) Padronização e classificação

- Padronização regional ou padrões de identidade do Ministério da Agricultura (abacaxi)
- Padronização requer adequação do produtor às normas que definem as características de identidade, qualidade, acondicionamento, embalagem, rotulagem e apresentação do produto ? uniformização.

Classificação

- Comparação com padrões pré-estabelecidos
- Enquadramento do produto em grupo, classe e categoria, tornando possível uma interpretação única.
- **Grupo e Sub-Grupo:** ligados à variedade e coloração
- **Classe e Sub-classe:** característica morfológica, tamanho, peso, calibre, comprimento
- **Tipo ou Categoria:** qualidade do produto, tolerância aos defeitos.

d) embalagem

- Após a higienização e classificação das frutas e hortaliças, essas devem ser acondicionadas em embalagens apropriadas de tal modo que suas qualidades sejam preservadas.

Práticas sanitárias para embaladores

- É importante manter os prédios, equipamentos e outras instalações físicas e seus terrenos em boas condições para reduzir o potencial de contaminação microbiana dos produtos hortifrutícolas

A. Riscos microbianos

- Os microrganismos patogênicos podem ser achados nos pisos e nos ralos das instalações de embalagem e nas superfícies dos equipamentos de classificação e embalagem, se constituindo em focos de contaminação quando em contato com o produto a ser embalado.

B. Controle de riscos potenciais

- **1. Considerações gerais sobre embalagem**
- **Consertar e jogar fora os recipientes danificados**
- **Limpar os estrados, recipientes ou cestas antes de usá-los para transportar os produtos hortícolas frescos**
- **Proteger as embalagens limpas (retornáveis) que não forem usadas e as novas contra contaminação durante o armazenamento.**

B. Controle de riscos potenciais

- **2. Considerações gerais sobre a manutenção de instalações**
- **Manter os equipamentos classificadores e embaladores sempre limpos**
- **Limpar as áreas de embalagem diariamente**
- **Manter o sistema de refrigeração adequado para garantir o funcionamento do equipamento**

B. Controle de riscos potenciais

- **3. Controle de pragas**
- **Manter o terreno em boas condições, sem resíduos e restos de lixo.**
- **Monitorar e fazer manutenção das instalações com regularidade contra pragas, insetos e roedores.**
- **Bloquear o acesso das pragas às instalações internas**
- **Usar um diário de controle de pragas.**

Condições de Saneamento

- **Higiene nas câmaras de armazenamento, limpeza antes do próximo carregamento - hipoclorito ou fosfato trissódico e enxaguados - pulverização com 5% de lisol ou 2% de formol**
- **Caixas de campo e equipamentos devem ser limpos com hipoclorito de calcio a 0,25% ou exposição por 2 minutos a vapor super-aquecido**
- **Precaução no manuseio, durante classificação e embalagem, para evitar disseminação de esporos**
- **Unidades contaminadas removidas e descartadas imediatamente**

Embalagem

A embalagem é instrumento de proteção, identificação, movimentação e exposição do produto.

Regra máxima –

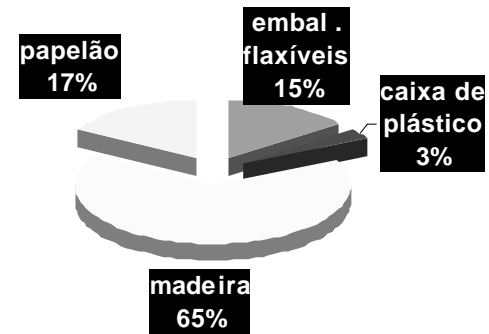
NÃO TOQUE NO PRODUTO

Tipos de embalagem:

- **diversificam em relação à matéria-prima confeccionada (natural ou sintética); forma, tamanho e resistência.**
- **Tipos mais comuns: caixas, caixotes, engradados, bandejas, cestas e sacos.**
- **Containers especiais: trailers, caminhões, vagões, etc.**

Desafios da embalagem

- Descartável: madeira e papelão
 - Desafio: Garantir a reciclagem.
- Retornável: plástico
 - Desafios:
 - Garantir a higienização.
 - Retorno da caixa em circuito aberto.
- Reutilizável: madeira
 - Revogação da portaria 127



O rótulo faz parte da embalagem

- Instrução Normativa 09.
 - Substitui a Portaria 127.
 - Vigência - maio de 2.003.
 - Medidas paletizáveis: madeira, plástico, papelão.
 - Descartáveis ou retornáveis.
 - O fabricante tem responsabilidades.
 - **Deve ser rotulada.**

Exigências da rotulagem

1- A identificação do responsável.

Nome

Endereço

Inscrição do produtor ou CNPJ

2- As informações sobre o produto.

Nome

Data de embalagem

3- A quantidade do produto.

Peso líquido

LEGISLAÇÃO SOBRE EMBALAGEM

Instrução Normativa

**SARC/ANVISA/INMETRO 09, DE
12/11/2002**

**[http://www.agricultura.gov.br/sarc/legis_classif
vegetal_dfpv.htm](http://www.agricultura.gov.br/sarc/legis_classif_vegetal_dfpv.htm)**

Exemplo de rótulo

Laranja

Variedade: Baía

Osbeck Comercial Agrícola Ltda.

CNPJ: 20.034.658-0

IE: 352.136.451.130

Endereço: Av. Dr. Gastão Vidigal, 1946 - V. Leopoldina
São Paulo - SP - CEP: 05316-400 - MFEC box 5000

PESO LÍQUIDO: 15 kg

Data de Embalamento: 12/11/2003

A rotulagem protege o produtor.

- **Exige embalagem com tara constante.**
- **Estabelece responsabilidade.**
- **Muda a postura do produtor na comercialização.**
- **Diminui a fragilidade comercial do produtor.**
- **Melhora o preenchimento da Nota Fiscal do Produtor.**
- **Diminui a inadimplência.**
- **Melhora a informação de mercado.**
- **Premia o bom produtor.**
- **Aumenta a procura pelo produto.**
- **Caracteriza o frescor do produto.**

O rótulo é o certificado de origem do produto e garante a sua rastreabilidade.

e. Transporte

- O transporte adequado dos produtos hortifrutícolas para o mercado é fundamental na manutenção da qualidade e redução do potencial de contaminação microbiana.

Fatores que afetam a qualidade dos hortifrutícolas durante o transporte

- Injúrias por amassamento no empilhamento
- Abrasões ou vibrações contra superfícies ásperas durante o transporte
- Manuseio no carregamento e descarregamento
- Variações de temperatura, umidade relativa e gases.

Cuidados especiais no transporte

- Minimizar a frequência de manuseio
- Prover proteção contínua de temperatura e umidade relativa
- Assegurar boas condições de higiene ao produto
- Retirar os produtos do armazém o mais rápido possível
- Usar veículos refrigerados para a distribuição

SAÚDE E HIGIENE DOS TRABALHADORES

- Esteja ciente dos regulamentos estaduais e federais referentes a padrões para saúde, higiene e práticas sanitárias para os trabalhadores durante as fases de cultivo, embalagem, retenção e transporte de alimentos para consumo humano

A. Riscos Microbianos

- Funcionários infectados que trabalham com produtos hortifrutícolas aumentam o risco de transmissão de infecções alimentícias
- Doenças infecciosas acompanhadas de diarreia ou lesões abertas são fontes de microrganismos que causam doenças.

B. Controle de riscos potenciais

- Todos os funcionários devem ter um bom conhecimento prático de princípios sanitários e higiênicos. O nível de compreensão varia de acordo com o tipo de operação, tarefa, responsabilidades.
- Cada produtor deverá desenvolver um programa de treinamento sanitário para seus funcionários, com apresentações formais, instruções individuais ou demonstrações, com sessões de acompanhamento caso seja necessário. Ex. técnicas de lavagem das mãos.

B. Controle de riscos potenciais

- Familiarize-se com os sintomas típicos de doenças infecciosas. Qualquer trabalhador que apresentar sintoma típico de caso ativo de doença causada por patógenos como *Salmonella typhi*, *Shigella*, *E. coli* e hepatite A, deve ser afastado das funções que acarretam contato direto ou indireto com os hortifrutícolas.

B. Controle de riscos potenciais

- Providencie proteção para lesões
- Considere a implementação de boas práticas higiênicas alternativas: luvas descartáveis, por exemplo.
- Certifique-se de que seus visitantes também estão seguindo as boas práticas higiênicas na fazenda, unidades de embalagem ou meios de transporte, sempre que tiverem contato com produtos hortícolas frescos.

Treinamento

- A importância da boa higiene: todos os funcionários devem compreender o impacto da falta de limpeza pessoal ou de práticas não sanitárias na segurança de alimentos.
- A importância de lavar as mãos: antes de começar o trabalho ou após usar o sanitário é muito importante.
- A importância de usar técnicas corretas de lavagem das mãos.
- incentivar boas práticas de manuseio / processamento: incentivar todos os clientes a lavar minuciosamente todas as frutas e hortaliças a serem consumidas cruas.

RASTREAMENTO

- É a capacidade de identificar a fonte de um produto (produtores, embaladores, etc.), servindo como um complemento às boas práticas agrícolas.
- As informações obtidas através de uma fonte de rastreamento podem ser úteis para identificar e eliminar uma trilha de riscos.

Resumo do Processo de Rastreamento

- 1. Obtém-se no Ponto de Serviço (local onde o produto foi vendido) informações pertinentes que identifiquem o produto, incluindo tipos de produto, embalagem, etiquetagem e números de lotes.
- Os funcionários da saúde pública também determinam os procedimentos de rotação de estoque, inventário, manuseio e despacho, recolhendo registros dos fornecedores durante a vida de prateleira do hortifrutícola.

Resumo do Processo de Rastreamento

- 2. Dados referentes à distribuição do produto implicado são colocados em gráficos e analisados
- Esses dados são obtidos de lotes ou de Linha Cronológica de Entrega de Carregamentos

Resumo do Processo de Rastreamento

- 3. Os distribuidores são entrevistados e os dados são coletados. As análises são repetidas para cada nível de distribuição, até que os funcionários da saúde pública identifiquem a fonte do produto

Desafios enfrentados pelo setor hortifrutícola

- N° de lotes/identificação dos produtores não são comumente usados no setor hortifrutícola, e nem registrados nos documentos de recebimento ou despacho da mercadoria.
- Os agentes da saúde pública devem confiar em exames de arquivos nem sempre completos e em entrevistas conduzidas confiando na memória dos produtores e atravessadores.
- Uso de caixas recicladas e mistura de produtos durante a distribuição e varejo.

Conclusão

- É essencial que os produtores, embaladores e despachantes trabalhem junto com seus parceiros no transporte, distribuição e varejo para desenvolver tecnologias que permitam seguir os hortifrutícolas do produtor ao varejista e consumidor.
- O desenvolvimento de tecnologias (códigos de barras, selos, adesivos, etiquetas) para identificar a fonte do produto hortifrutícola tem sido um aliado na rastreabilidade e no auxílio das Boas Práticas Agrícolas.

Referência

- **Food and Drug Administration (Administração de Alimentos e Medicamentos)
U.S. Department of Agriculture (Departamento Americano de Agricultura)
Centers for Disease Control and Prevention (Centros de Controle e Prevenção de Doenças)
26 de outubro de 1998**
- (This document in English)
- **Orientação para o Setor Hortifrutícola
Guia para Minimização de Riscos Microbianos**
- Cópias adicionais disponíveis no:
- Food Safety Initiative Staff, HFS-32
U.S. Food and Drug Administration
Center for Food Safety and Applied Nutrition
200 C Street S.W.
Washington, D.C. 20204
Internet: <http://www.fda.gov>
- **Departamento Americano de Saúde e Serviços Humanos
Administração de Alimentos e Medicamentos
Centro de Segurança de Alimentos e Nutrição Aplicada (CFSAN)
26 de outubro de 1998**
- **Orientação para o Setor Hortifrutícola 1**
- **Guia para Minimização de Riscos Microbianos
em Produtos Hortifrutícolas Frescos**