



---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*  
*Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos*  
*Ministério da Agricultura e do Abastecimento*  
*Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba 23020-470 Rio de Janeiro, RJ*  
*Telefone: (0 XX 21) 410-7400 Fax: (0 XX 21) 410-1090 e 410-1433*  
*e-mail: sac@ctaa.embrapa.br*



Ministério  
da Agricultura  
e do Abastecimento

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA E DO  
ABASTECIMENTO



## ORIENTAÇÕES PARA HIGIENE E LIMPEZA DE PLANTAS PROCESSADORAS DE FRUTAS



**Republica Federativa do Brasil**

*Fernando Henrique Cardoso*  
Presidente

**Ministerio da Agricultura e do Abastecimento**

*Marcus Vinicius Pratini de Moraes*  
Ministro

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria**

**Conselho de Administração**

*Marcio Fortes de Almeida*  
Presidente

*Alberto Duque Portugal*  
Vice-Presidente

*Dietrich Gerhard Quast*  
*Jose Honorio Accarini*  
*Sergio Fausto*

*Urbano Campos Ribeiral*  
Membros

**Diretoria-Executiva da Embrapa**

*Alberto Duque Portugal*  
Diretor-Presidente

*Elza Angela Battaglia Brito da Cunha*  
*Dante Daniel Giacomelli Scolari*  
*Jose Roberto Rodrigues Peres*  
Diretores

**Embrapa Agroindustria de Alimentos**

*Marlia Regini Nutti*  
Chefe-Geral

*Esdras Sundfeld*  
Chefe Adjunto Tecnico de Pesquisa e Desenvolvimento

*Servilho J. Gianetti*  
Chefe Adjunto de Administração

**Documentos nº 45**

**ISSN – 0103-6068**  
**Maio, 2001**

## **ORIENTAÇÕES PARA HIGIENE E LIMPEZA DE PLANTAS PROCESSADORAS DA FRUTAS**

Renata Torrezan

Rio de Janeiro  
2001

**SUMÁRIO**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria de Alimentos  
Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba  
CEP: 23020-470 - Rio de Janeiro - RJ  
Telefone: (0XX21) 2410-7400  
Fax: (0XX21) 2410-1090 / 2410-7498  
Home Page: [www.ctaa.embrapa.br](http://www.ctaa.embrapa.br)  
E-mail: [sac@ctaa.embrapa.br](mailto:sac@ctaa.embrapa.br)

Tiragem: 200 exemplares

Comitê de Publicações: Esdras Sundfeld  
Maria Ruth Martins Leão  
Neide Botrel Gonçalves  
Regina Celi Araujo Lago  
Renata Torrezan  
Virginia Martins da Matta

Equipe de apoio: André Luis do Nascimento Gomes  
Kátia Maria Alves Azevedo

- 1. INTRODUÇÃO ..... 5
- 2. ÁGUA..... 6
- 3. MÉTODOS DE HIGIENIZAÇÃO ..... 7
- 4. PROCEDIMENTO GERAL DE HIGIENIZAÇÃO ..... 9
- 5. AMBIENTE ..... 15
- 6. HIGIENE PESSOAL ..... 16
- 7. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS ..... 19
- 8. CONTROLE DE ANIMAIS, AVES E INSETOS..... 19
- 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 21

**TORREZAN, R. Orientações para higiene e limpeza de plantas processadoras de frutas.**  
Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2001. 22 p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Documentos, 45).

1. Indústrias de alimentos - Higiene. I. Embrapa Agroindústria de Alimentos (Rio de Janeiro, RJ). II. Título. III. Série.

CDD 658.401

# ORIENTAÇÕES PARA HIGIENE E LIMPEZAS DE PLANTAS PROCESSADORAS DE FRUTAS

## 1. INTRODUÇÃO

A higiene nas indústrias de alimentos é definida como o controle sistemático das condições ambientais durante o transporte, estocagem, processamento e armazenamento dos alimentos de forma a prevenir a contaminação microbiana, por insetos, roedores ou outros animais e substâncias estranhas, visando preservar e assegurar as características nutritivas, sensoriais e sanitárias dos alimentos, não oferecendo, assim, riscos à saúde do consumidor. A prática de higiene correta tem efeitos sobre os aspectos econômicos e comerciais, pois a produção de alimentos dentro das normas adequadas de qualidade ajuda a viabilizar os custos de produção e satisfaz a expectativa dos consumidores.

Toda planta processadora de alimentos deve possuir o seu próprio documento de Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO), no qual são descritos todos os procedimentos diários efetuados e a frequência necessária para assegurar a ausência de riscos de contaminação direta, indireta ou adulterações dos produtos, assim como, as devidas correções a serem efetuadas, se necessário.

Algumas formas de contaminação dos alimentos podem ser facilmente visualizadas e prevenidas, porém outras podem ser menos evidentes e algumas ações preventivas devem ser efetuadas:

- Manter separação entre matéria-prima e produto acabado. A carga contaminante da matéria-prima é muito variável, dependendo da natureza e das condições em que o alimento foi produzido, colhido, transportado e armazenado. Particularmente, em alimentos de origem vegetal, uma das principais fontes de contaminação é o solo. Bactérias patogênicas não são freqüentes em matérias-primas de origem vegetal, mas podem ocorrer quando água contaminada por matéria fecal é utilizada na irrigação;
- Prevenção da contaminação das matérias-primas antes e durante o processamento, tomando-se um cuidado especial com os alimentos após o seu preparo, de forma a assegurar, através da embalagem, acondicionamento, armazenamento, transporte e comercialização adequados, a prevenção na recontaminação e no desenvolvimento microbiano;

- Não tocar, desnecessariamente, o produto após o seu preparo e antes de embalado;
- Lavar cuidadosamente as mãos antes e entre as tarefas;
- Fazer controle efetivo e sistemático da higiene e saúde dos funcionários, afastando das áreas onde exista contato com o alimento, aqueles com quaisquer lesões ou moléstias infecciosas;
- Controlar infestação por ratos, aves, baratas e outros insetos, efetuando a desratização e dedetização periódica da fábrica;
- Tomar os cuidados necessários na limpeza do ambiente, equipamentos e utensílios, utilizando as recomendações necessárias para a utilização de detergentes e sanificantes;
- Propiciar uma boa ventilação e luminosidade adequada, de maneira a controlar a contaminação por fungos;
- Os equipamentos devem ser de construção simples, sem pontos de difícil limpeza, do tipo sanitário, de aço inoxidável, sendo resistentes à corrosão e à ação de detergentes e sanificantes;
- O emprego da madeira deve ser eliminado em qualquer ponto de contato direto com o alimento, pois permite uma intensa proliferação de microrganismos devido à sua porosidade e redução da eficácia da sanitização.

## 2. ÁGUA

A utilização de água de boa qualidade microbiológica, química e física, em todas as etapas do processamento é essencial para o controle de sanificação adequado e para racionalizar o seu uso. A água utilizada nas indústrias de alimentos deve ser potável, ou seja, as características da água devem atender aos padrões microbiológicos de potabilidade estabelecidos através da Portaria do Ministério da Saúde nº 1.469 (Brasil, 2000). Algumas aplicações industriais exigem limites mais rigorosos para evitar problemas de sabor, textura e coloração dos alimentos industrializados. Alguma dureza na água (50 a 150 mg/L de CaCO<sub>3</sub>) é desejável nas indústrias de frutas, para conferir firmeza ao produto.

O uso de água de qualidade microbiológica insatisfatória pode causar alterações microbianas nos alimentos processados, além de possibilitar a presença de patógenos, colocando em risco a saúde dos consumidores e inviabilizando a obtenção de alimentos seguros.

As impurezas da água podem causar problemas operacionais sérios devido à formação de depósitos, incrustações em várias superfícies e equipamentos e diversos tipos de corrosão de metais, principalmente quando são utilizadas temperaturas elevadas. Estes aspectos afetam, também, o bom funcionamento das caldeiras de geração de vapor, que exigem um controle efetivo dos padrões químicos da água. O excesso de dureza da água pode afetar, ainda, a ação de detergentes de limpeza e sanificantes, reduzindo a eficiência do procedimento de limpeza.

É imprescindível que a água utilizada na indústria de alimentos receba tratamento para mantê-la dentro dos padrões físicos, químicos e microbiológicos adequados às necessidades da empresa. As etapas do tratamento convencional da água (armazenamento, sedimentação, coagulação química e filtração) melhoram as suas condições físicas e químicas e diminuem o número de microrganismos presentes, embora não os elimine. A água industrial deve receber um tratamento de sanificação (cloro, iodo, ozônio, raios ultravioleta, aquecimento, entre outros) para a eliminação de microrganismos. Este tratamento deve ser adequado à linha de produtos elaborados pela empresa, pois alguns dos agentes utilizados podem alterar a cor dos produtos, conferir sabores estranhos, entre outros fatores.

## 3. MÉTODOS DE HIGIENIZAÇÃO

Para se obter sucesso no programa de higienização de uma indústria de alimentos é necessário escolher o método mais adequado às condições de operação da indústria e aos equipamentos e utensílios, considerando o tempo gasto, a eficiência e os custos envolvidos. Basicamente, existem três tipos de métodos de higienização aplicáveis a indústrias de alimentos.

### *Manual*

Recomendável para situações onde é necessária uma abrasão adicional ou nos casos em que não é possível a utilização de higienização mecânica. Utilizam-se, geralmente, detergentes de média ou baixa alcalinidade e temperaturas de, no máximo, 45°C, para não afetar os manipuladores. É importante a escolha adequada de escovas, raspadores e esponjas, que não afetem a superfície dos equipamentos e também a higiene e sanificação posterior destes utensílios, para que não se tornem fontes de recontaminação. O uso de escovas de metal, lâs de aço e outros materiais abrasivos, que soltem partículas, deve ser evitado. A eficiência do método manual depende do operador e seu custo pode ser elevado em relação ao tempo gasto.

### **Imersão**

Este método é aplicado para utensílios, partes desmontáveis de equipamentos, tubulações e interior de tachos e tanques, para a remoção de resíduos aderidos fortemente a estas superfícies. Utilizam-se, geralmente, detergentes de média ou baixa alcalinidade e também detergentes sanificantes à base de cloro e sanificantes à base de iodo.

### **Mecânico**

O método mecânico inclui a higienização por meio de máquinas de lavar, equipamentos spray, nebulização e circulação. As máquinas de lavar a jato, tipo túnel, são utilizadas basicamente para a higienização de utensílios, como por exemplo, as caixas plásticas que transportam frutas e frascos de vidros para a embalagem de alimentos. Como, neste caso, não há contato entre os manipuladores e os agentes químicos, é possível a utilização de detergentes de elevada alcalinidade e temperaturas na faixa de 70°C ou, se possível, vapor direto, facilitando a remoção de resíduos e microrganismos.

O processo de higienização por “spray” pode ser efetuado a baixas ou altas pressões. O aparelho é constituído de uma pistola e injetor por meio dos quais é aspergida água para pré-lavagem e enxágüe e soluções detergentes e sanificantes. É importante a utilização de agentes químicos que não afetem os manipuladores. As soluções a baixas pressões, entre 5 e 10 Kgf/cm<sup>2</sup>, são aplicadas nas superfícies externas dos equipamentos, tanques, pisos, paredes, etc. As altas pressões (40 a 60 Kgf/cm<sup>2</sup>) são utilizadas para a lavagem de caminhões de transporte. O uso de altas pressões nas áreas de processamento só poderá ser realizado por pessoal especializado, pois pode danificar partes elétricas e eletrônicas de equipamentos.

A principal aplicação da nebulização, ou atomização, é a remoção de microrganismos contaminantes do ambiente industrial. Utilizam-se equipamentos que produzem uma névoa da solução sanificante, por exemplo à base de amônia quaternária, que reduz os microrganismos presentes a níveis aceitáveis. A recomendação é a utilização de agentes químicos seguros no contato com os manipuladores, efetivos a baixas concentrações e aceitos pelos órgãos governamentais de fiscalização. É importante mencionar que, nos procedimentos de sanificação por nebulização ou aspersão, é recomendável duplicar a concentração do sanificante, pois o contato do agente químico com o microrganismo é mais difícil.

A higienização por circulação é também conhecida como limpeza no lugar ou CIP (“cleaning in place”). É um sistema automático e permanente onde os equipamentos e tubulações são higienizados sem desmontagem. O sistema CIP deve ser instalado por empresas especializadas para atender plenamente às necessidades da indústria.

## **4. PROCEDIMENTO GERAL DA HIGIENIZAÇÃO**

Numa planta de processamento de frutas, geralmente, as contaminações mais importantes são oriundas do ambiente e do pessoal. A contaminação do ar é mais importante nas áreas onde o manuseio se processa em ambientes fechados e sob condições higiênicas inadequadas, o que pode ocorrer, por exemplo, nas áreas de estocagem (câmaras de maturação) e de embalagem.

Ao final do processamento diário, deve ser efetuada a higienização de todo o ambiente fabril (pisos, paredes), equipamentos, utensílios, para a remoção dos resíduos orgânicos e minerais. Estes resíduos devem ser removidos das superfícies antes da aplicação de agentes desinfetantes, pois são capazes de permitir um crescimento rápido de microrganismos, além de diminuir bastante a eficiência dos desinfetantes. O processo de higienização na indústria de alimentos é realizado, basicamente, em duas etapas, a limpeza e a desinfecção. A limpeza inclui a lavagem prévia com água, a aplicação de detergentes e o enxágüe dos resíduos. O objetivo da limpeza é a remoção de resíduos orgânicos e minerais aderidos às superfícies, constituídos basicamente por proteínas, gorduras e sais minerais, reduzindo a carga microbiana das superfícies, porém não a níveis satisfatórios. A desinfecção é complementar e posterior à limpeza e visa a eliminação de microrganismos patogênicos e a redução do número de microrganismos deterioradores.

Estas operações consistem em uma seqüência de etapas que não devem ser negligenciadas e que são comentadas a seguir:

### **Pré-lavagem**

Como os resíduos da industrialização de frutas são pobres em proteínas e gorduras, esta etapa pode ser realizada apenas com água à temperatura ambiente. Se a pré-lavagem for efetuada de forma adequada pode-se chegar a remover 90% do material solúvel presente. A pré-lavagem pode ser realizada através de jatos de água, para a remoção da sujeira mais grosseira e para a molhadura das partes a serem lavadas.

### ***Lavagem com detergentes***

Nesta etapa ocorre a aplicação das soluções de limpeza. Deve ser realizada com detergente previamente selecionado e a temperatura variando de 46 a 49°C. Esta etapa pode ser realizada manualmente pelo emprego de escovas, esguichos de alta pressão e, dependendo do equipamento, por meio de imersão ou aspersão com solução de detergente.

Diversos tipos de detergentes podem ser utilizados dependendo do tipo de resíduo a ser removido, qualidade da água industrial, natureza da superfície, procedimento de higienização etc. Os parâmetros para aplicação dos detergentes como concentração, tempo e temperatura de contato são definidos pelas condições de trabalho existentes (tipo de equipamento ou superfície a ser higienizada, processo de higienização empregado, natureza da superfície, problemas de formação de incrustações e problemas microbiológicos). Para que a remoção de resíduos de uma superfície seja a mais completa possível, é necessário que as soluções de higienização apresentem certas características específicas. Um detergente deve apresentar solubilidade rápida e completa, capacidade de amolecer a água, boa capacidade molhante ou ação penetrante, poder emulsificante, capacidade de dissolver resíduos sólidos, ação dispersante e ação de lavagem, além de não ser corrosivo e ser econômico, atóxico e estável durante o armazenamento. Na maioria das vezes, não existe uma substância química que apresenta todas as funções necessárias para uma boa higienização. Assim, para se obter um bom efeito de higienização são empregadas misturas de substâncias químicas. Dentre estas, encontram-se os detergentes alcalinos, fosfatos, ácidos, complexantes e tensoativos. No caso específico de plantas de processamento de frutas é suficiente o uso de detergentes alcalinos, fosfatos ou ácidos.

A função principal dos detergentes alcalinos é o deslocamento de resíduos por emulsificação, saponificação e peptização. Os principais detergentes alcalinos utilizados nas indústrias de alimentos são os compostos de sódio: hidróxido, carbonato, bicarbonato, sesquicarbonato, tetracarbonato, tetraborato, metassilicato, ortossilicato e sesquissilicato.

Os fosfatos (ortofosfatos, polifosfatos, pirofosfatos, tripofosfatos, hexametáfosfatos, tetrafosfatos de sódio) evitam a deposição dos resíduos, dispersando-os e deslocando-os por emulsificação e peptização.

Os detergentes ácidos são produtos compostos de ácidos orgânicos ou inorgânicos que podem ser utilizados individualmente ou em combinações. Dentre os principais agentes ácidos inorgânicos tem-se o sulfúrico, clorídrico, sulfâmico, fosfórico e nítrico, e dentre os orgânicos, tem-se o láctico, glucônico, cítrico, tartárico, hidroxiacético, acético e levulínico.

### ***Enxágüe***

Depois da lavagem com detergentes os equipamentos e utensílios devem ser enxaguados com água para a remoção dos detergentes e resíduos suspensos. Sempre que possível, o enxágüe deve ser realizado com água à temperatura mais elevada. Isto favorece a eliminação de microrganismos e facilita a evaporação da água das superfícies. Para se verificar a eliminação completa de detergentes alcalinos e ácidos toma-se uma amostra da água de enxágüe e mede-se o pH, utilizando respectivamente como indicadores a fenoftaleína e o metilorange. No primeiro caso, a água deve ficar incolor e no segundo caso, amarela, caracterizando um pH próximo da neutralidade.

### ***Desinfecção***

Esta é a última e indispensável etapa de um processo de higienização. A desinfecção é uma das etapas do processo e não corrige falhas das anteriores. As etapas anteriores reduzem a carga microbiana, mas não a níveis satisfatórios. A desinfecção elimina os microrganismos patogênicos e reduz os deteriorantes a níveis seguros. No entanto, se um equipamento não for adequadamente limpo não poderá ser eficientemente desinfetado, pois os resíduos remanescentes protegerão os microrganismos da ação do agente sanitizante. Enquanto a pré-lavagem e a lavagem com detergentes devem ser efetuadas logo após o seu uso, a aplicação de soluções desinfetantes deve ocorrer antes do seu uso.

A desinfecção pode ser realizada pelo emprego de agentes físicos, como o calor (ar quente, água quente, vapor) e radiações, particularmente a radiação ultravioleta e também pelo uso de agentes químicos.

O calor úmido é mais eficiente que o seco. Vapor saturado em sistema fechado, água quente em tanques apropriados ou em procedimento de circulação são técnicas de desinfecção. Para se conseguir a desinfecção por estes processos é necessário aquecer a superfície até, pelo menos, 80°C, durante 5 minutos. No caso de ar quente, a temperatura superficial deve ser de 90°C, durante 20 minutos.

A luz ultravioleta tem sido usada para a redução de microrganismos de áreas de processamento, laboratórios, câmaras de manuseio de microrganismos e em áreas de embalagem. Comprimentos de onda ao redor de 2.400 a 2.800 Å são mais efetivos e o tempo mínimo de contato é de 2 minutos. Encontram-se, comercialmente, dois tipos de lâmpadas especiais: argônio-mercúrio para áreas pequenas e mercúrio-quartzo para instalações maiores e funcionamento sob pressão. Normalmente, sugere-se a substituição das lâmpadas após períodos de uso de 6 meses ou 800 horas.

As soluções desinfetantes químicas são encontrados no comércio em grande número, principalmente os compostos à base de cloro, iodo, amônio quaternário, ácido peracético, peróxido de hidrogênio e clorhexidina. Estes agentes químicos apresentam níveis variáveis de eficiência em virtude das diferentes formulações, valores de pH, tipos de embalagem, condições de armazenamento e resíduos contaminantes, sendo eficientes contra formas vegetativas de bactérias, porém com eficiência variável contra esporos bacterianos. É desejável a ação dos sanificantes sobre os esporos bacterianos, pois estes podem sobreviver às diversas etapas de processamento de alimentos e contaminar as superfícies. É de interesse da indústria de alimentos selecionar formulações de agentes químicos e a melhor forma de utilizá-los, para que, além das células vegetativas, sejam eliminados também os esporos.

Entre os halogênios, o cloro e seus compostos são os mais comumente empregados na desinfecção dos equipamentos, sendo amplamente utilizados na indústria de alimentos para sanitização da água de processamento (4-8 mg/L de cloro residual livre), de desinfecção geral (20–25 mg/L) e resfriamento de produtos enlatados (2-5 mg/L). Quando o cloro e seus compostos forem utilizados para a desinfecção de equipamentos, o tempo de contato não deve ultrapassar 30 minutos, pois o cloro pode ter efeito corrosivo para determinadas partes dos equipamentos.

Os principais compostos de cloro empregados como germicidas são o cloro inorgânico (gasoso, hipoclorito de sódio, hipoclorito de cálcio, hipoclorito de lítio e dióxido de cloro) e o cloro orgânico (cloramina T, dicloramina T, dicloro dimetil hidantoína e os ácidos diclorocianúrico e triclorocianúrico). Dentre eles, o hipoclorito de sódio, comercializado sob a forma líquida de 1 a 10% de cloro residual total (CRT), é o mais usado. As vantagens do uso de agentes clorados como desinfetantes são o custo relativamente baixo, a ação rápida, o fato de não serem afetados

pela água dura e serem efetivos contra um grande número de microrganismos, inclusive contra esporos bacterianos e bacteriófagos. Dentre as desvantagens citam-se: a possibilidade de corrosão, irritação da pele dos manipuladores, redução da atividade com o aumento do pH e período de armazenamento e inativação pela presença de matéria orgânica (pode causar alterações de aroma em frutas e não deve ser utilizado em água para o preparo de xaropes). Para minimizar a instabilidade dos compostos clorados, particularmente dos inorgânicos, que resulta na diminuição do teor de cloro residual, deve-se armazenar estes produtos em recipientes escuros e bem fechados e em locais bem ventilados e de temperaturas amenas, pois a temperatura elevada provoca a sua volatilização. O cloro pode ser corrosivo em determinadas superfícies e sob certas condições. Para evitar este tipo de problema deve-se usar corretamente as concentrações recomendadas para a superfície a ser desinfetada, não usar cloro em pH abaixo de 6, aplicar as soluções à temperatura ambiente, utilizar o menor tempo de contato, evitar materiais passíveis de corrosão e usar água com baixo teor de sulfato ou cloretos.

Os compostos iodados são altamente germicidas, sendo sua atividade devida à ação do iodo livre que se combina com as proteínas das células microbianas. São mais empregados como agentes de desinfecção com agentes tensoativos que transportam e solubilizam o iodo, denominados iodóforos. Sua atividade bactericida decresce com o aumento do pH, sendo mais ativos em pH 3,0, porém menos ativos que o cloro sobre os esporos bacterianos e bacteriófagos. Podem provocar descoloração em equipamentos e coloração em certos materiais como o plástico. Porém, apresenta de forma geral boa estabilidade, não devendo ser utilizado em temperaturas acima de 49°C, é menos corrosivo, sensível à matéria orgânica, é menos irritante que o cloro, relativamente não-tóxico, é ativo contra muitas bactérias não-esporogênicas, não é afetado pela água dura, apresenta boas características de penetração e de espalhamento, prevenindo formação de incrustações minerais pela sua natureza ácida e sua concentração é facilmente determinada. O iodo é utilizado nas concentrações de 12,5 mg/L para imersão e circulação, em pH < 4, por tempo de contato de 10-15 min, à temperatura ambiente (não exceder a 40°C). Para a aspersão e nebulização utiliza-se a concentração de 25 mg/L nas mesmas condições já citadas para a imersão e circulação.

Os compostos quaternários de amônio são substâncias catiônicas que apresentam elevada capacidade germicida e pequena atividade como detergente. Esses compostos são muito utilizados na indústria de alimentos para a desinfecção de ambientes, pisos, paredes, equipamen-



tos, utensílios e manipuladores. A sua aplicação é mais comumente realizada em pH 9,5 a 10,5, concentração de 300-400 mg/L, à temperatura ambiente, por 10-15 minutos de contato. São inodoros, incolores, não-corrosivos, não irritantes, estáveis ao armazenamento e às mudanças de temperatura, relativamente estáveis à presença de matéria orgânica, ativos em ampla faixa de pH, bastante ativos contra microrganismos termofílicos, apresentando boas características de penetração mesmo em superfícies porosas. No entanto, são incompatíveis com agentes tensoativos aniônicos e água dura, pouco efetivos contra esporos bacterianos, bacteriófagos, coliformes e psicrotróficos, e relativamente caros.

O ácido peracético é o princípio ativo de diversos sanificantes disponíveis comercialmente destinados ao procedimento de higienização na indústria de alimentos. São produtos constituídos de uma mistura estabilizada de ácidos peracético, peróxido de hidrogênio, ácido acético e um veículo estabilizante, sendo um bom desinfetante com excelente ação esporicida. O ácido peracético é irritante à pele e mucosas, necessitando de cuidados para o seu manuseio como o uso de luvas de PVC, roupas protetoras, máscara provida de filtro contra gases tóxicos e proteção ocular. O produto deve ser mantido em local fresco e ventilado, afastado da luz direta do sol, fontes de calor e materiais incompatíveis.

O peróxido de hidrogênio é um forte oxidante devido à liberação do oxigênio, sendo um agente bactericida e esporicida. É largamente aplicado na esterilização de embalagens de produtos envasados assepticamente e na desinfecção de equipamentos e utensílios na indústria de alimentos.

A clorhexidina tem sido recomendada como agente sanificante na indústria de alimentos, podendo ser aplicada em manipuladores, equipamentos e utensílios.

É importante salientar que, antes de iniciar as operações diárias, todos os equipamentos devem ser enxaguados, de modo a evitar a contaminação do produto por resíduos de desinfetantes. Os caminhões utilizados para o transporte das frutas devem ser lavados, higienizados e secos em área específica.

Existem, no mercado brasileiro, várias empresas especializadas na venda de detergentes e sanificantes específicos para a indústria de alimentos.

## 5. AMBIENTE

Para o controle do crescimento microbiano nas condições ambientais os seguintes fatores são importantes: temperatura, pH, umidade relativa e substância nutritiva. Algumas bactérias são psicrófilas, podendo crescer à temperatura próxima à do congelamento da água. Porém, a maioria dos fungos filamentosos, leveduras e bactérias é mesófila, tendo o seu metabolismo ótimo à temperatura ao redor de 30°C. Algumas bactérias são termófilas e podem causar problemas na confecção de enlatados.

Os microrganismos necessitam de certa quantidade de água livre para o seu crescimento. A água de condensação nas superfícies de equipamentos, tetos e tubulações pode fornecer as condições necessárias para o crescimento de microrganismos. A eliminação de nutrientes é assegurada pela limpeza adequada da planta, devendo ser eliminados todos os resíduos de produtos alimentícios dos cantos de equipamentos e tubulações para evitar a multiplicação rápida de microrganismos. Com relação ao pH, os fungos filamentosos e leveduras apresentam pH ótimo de crescimento entre 2,5 e 3,5, e as bactérias acima de pH 4,5.

Os equipamentos e utensílios e todo o ambiente da fábrica devem ser mantidos limpos. O local de processamento deve ser mantido limpo, retirando-se constantemente todos os resíduos gerados pela fabricação. As áreas de elaboração e embalagem do produto devem ser lavadas e sanificadas, diariamente, após o término das operações. Nas áreas de produção e embalagem deve ser evitado o trânsito de pessoas e/ou materiais estranhos.

As matérias-primas perecíveis devem ser mantidas em condições adequadas de armazenagem, conforme as especificações. Nas câmaras frias deve-se evitar o acúmulo de gelo e a obstrução dos difusores de ar, estabelecendo-se no PPHO uma programação para o descongelamento, limpeza e manutenção. Devem ser fornecidas roupas apropriadas para a manipulação de produtos nas câmaras frias.

Tambores, barricas e outros recipientes devem ser limpos externamente antes que entrem para a área de produção. Embalagens de insumos e/ou produtos não devem ser utilizados para fins diferentes daqueles que foram originalmente destinados. Para matérias-primas e ingredientes deve-se dar a rotatividade devida "primeiro que entra é o primeiro que sai".

Instrumentos de vidro, tais como termômetros e densímetros, não devem ser utilizados na área de processamento devido ao risco de quebra. Não deve ser utilizado termômetro de mercúrio, e sim termômetro blindado, para medir diretamente a temperatura do produto.

Os recipientes de processamento devem ser mantidos limpos e fechados. Os frascos de embalagem devem ser armazenados em local próprio, limpo e higienizado. As embalagens cujos frascos foram usados apenas em parte devem ser mantidas bem fechadas e adequadamente armazenadas.

Deve ser evitado o uso excessivo de lubrificantes nos equipamentos para prevenir que gotejem ou caiam sobre os produtos. Os lubrificantes utilizados devem ser de grau alimentício.

O lixo deve ser retirado diariamente para fora da fábrica. Recipientes para lixo devem ser exclusivos, convenientemente distribuídos, mantidos limpos, identificados e com sacos plásticos no seu interior. O esvaziamento deve ser efetuado em intervalos regulares e o lixo deve ser levado para a central de coleta, a qual deve ser mantida limpa e inodora.

As matérias-primas e produtos acabados devem ser armazenados em locais específicos e em separado, distantes das paredes no mínimo 45 cm, para permitir o acesso às inspeções, limpeza, melhor arejamento e espaço para a operação de controle de pragas.

Produtos tóxicos, de limpeza ou que exalem odor não devem ser armazenados ou transportados com produtos alimentícios e embalagens.

Os produtos retirados do mercado por vencimento da vida-de-prateleira não devem ser reprocessados para fins alimentícios. Produtos deteriorados, de devolução de clientes ou do processo, devem ser fisicamente separados e identificados até destruição.

## **6. HIGIENE PESSOAL**

A contaminação de alimentos através dos manipuladores é um dos principais meios de disseminação de microrganismos. Existem bactérias naturais da pele, que vivem nos pelos, poros, rugas, lesões, nas cavidades orais e nasais. Outras possuem como habitat o trato intestinal e são facilmente encontradas nas mãos. A adoção de algumas normas de procedimento reduzirão a níveis mínimos este tipo de contaminação.

A admissão de candidatos a emprego numa indústria de alimentos deve ser realizada após exame médico adequado. O exame médico deve ser renovado, periodicamente, e após afastamento por enfermidade.

Nenhuma pessoa que esteja afetada por enfermidade infecto-contagiosa ou que apresente inflamações, infecções, feridas ou outra anormalidade que possa originar contaminação microbiológica ao produto, ao ambiente ou a outros indivíduos deve ser admitida para trabalhar no processamento de alimentos. As pessoas que já trabalham no processamento e que se encontrem temporariamente nestas situações devem ser afastadas da área de manipulação e executar outro tipo de atividade dentro da fábrica até que estejam completamente curadas. As pessoas com curativos não devem manipular alimentos.

Todos os manipuladores devem ser orientados a não praticar atos não sanitários, tais como coçar a cabeça, introduzir os dedos nas orelhas, nariz e boca, tossir ou espirrar sobre os alimentos e tocar, desnecessariamente, as matérias-primas, produtos em processo e produto terminado. É recomendável o uso de máscara para boca e nariz nos casos de manipulação direta de produtos sensíveis à contaminação. Todas as pessoas que trabalham na área de manipulação devem usar uniforme ou roupa externa (avental) de cor clara, sem bolsos acima da cintura, inteiriço ou substituindo os botões por velcro. O avental deve ser mantido limpo e em bom estado, sem rasgos, partes descosturadas ou furos e trocado diariamente. Quando o tipo de atividade propiciar que os uniformes se sujem rapidamente, recomenda-se o uso de avental plástico sobre o uniforme para aumentar a proteção contra a contaminação. Quando for necessário usar roupas de lã, estas devem estar completamente cobertas pelo uniforme, para prevenir a contaminação do produto. A calça deve ser confeccionada ou com cintas fixas ou elástico e a braguilha deve ser com zíper ou velcro. Roupas ou pertences pessoais não devem ser guardados ou expostos nos locais de processamento ou sobre os equipamentos, mas nos locais apropriados.

O calçado deve ser confeccionado em borracha, devendo-se evitar o uso de calçado de lona e com aberturas nas pontas ou calcanhares e ranhuras profundas. O calçado deve apresentar-se limpo e em boas condições.

Para evitar a possibilidade de certos objetos caírem no alimento não é permitido carregar no uniforme, canetas, lápis, cigarros, fósforos, termômetros, pentes, espelhos, ferramentas, pinças, alfinetes, presilhas, etc., especialmente da cintura para cima. Os empregados que usarem lentes

de contato devem tomar cuidado para prevenir a sua possível queda nos produtos. É proibido o uso de cílios e unhas postiços, anéis, alianças, brincos, colares, pulseiras, relógios, amuletos, etc. Quando for necessário o uso de tampões nos ouvidos contra ruídos, estes devem ser atados entre si por um cordão que passe por trás do pescoço para prevenir que se soltem e caiam sobre o produto.

Os homens devem estar sempre bem barbeados. Barba longa deve ser evitada e, em casos específicos deve ser proibida para os manipuladores. A barba, quando presente, deve sempre ser protegida com protetores específicos. O bigode, se utilizado, deve se estender até a borda externa da boca, não ultrapassando exageradamente os cantos da boca. As costeletas devem ser aparadas até o comprimento máximo da parte inferior da orelha.

Os cabelos dos homens devem ser mantidos bem aparados. Homens e mulheres devem ter os cabelos totalmente cobertos por toucas, redes ou similares.

As mãos devem apresentar-se sempre limpas. Devem ser lavadas com água e sabão e desinfetadas antes do início do trabalho e depois de cada parada ou intervalo (uso de sanitários, almoço, lanche, etc.). As unhas devem ser mantidas curtas, limpas e livres de qualquer tipo de esmalte. O uso de luvas não elimina a necessidade de lavar as mãos. No caso do uso de luvas para o manuseio de alimentos, produtos de limpeza, pesticidas e outros, estas devem ser de material impermeável, adequadas ao tipo de trabalho a ser realizado, mantidas limpas e em perfeito estado.

Não deve ser permitida a entrada de alimentos ou bebidas na planta de processamento, exceto nas áreas destinadas para esse fim. Os lanches e almoços devem estar bem acondicionados e guardados nos lugares apropriados. Não é permitido guardar alimentos nos armários (roupeiros) e gavetas dos empregados

É proibido fumar, mascar chicletes, manter palitos de dentes na boca e colocar lápis, cigarros ou outros objetos atrás das orelhas, dentro das áreas de processamento. As áreas destinadas a fumantes devem ser localizadas fora da área de fabricação e estocagem.

É importante que os funcionários sejam orientados a lavar as mãos sempre que entrarem na área de processamento. É conveniente instalar

na entrada da área de processamento uma pia com água abundante, acionada por pedal, abastecida com sabão ou sabonete, solução sanitificante, toalhas descartáveis e um cesto para o descarte das toalhas.

## **7. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS**

O cuidado higiênico rigoroso deste local com limpeza e desinfecção diárias (ou se necessário, com maior periodicidade) é essencial para evitar a disseminação microbiana. O local deve dispor de água abundante, abastecimento com sabão ou sabonetes, solução germicida, papel higiênico e toalhas descartáveis.

Os sanitários e vestiários não devem ter comunicação direta com as áreas de produção. As portas externas devem ter sistema de fechamento automático.

## **8. CONTROLE DE ANIMAIS, AVES E INSETOS**

A existência de insetos, roedores, pássaros e outros animais numa indústria alimentícia é considerada como uma das mais sérias violações à sanidade.

Para evitar a infestação por pragas não é permitido o acúmulo de lixo nas proximidades da fábrica, água estagnada, materiais amontoados em cantos e pisos, armários e equipamentos contra a parede, acúmulo de pó, sujeira e buracos nos pisos, teto e paredes, mato, grama não aparada, sucata amontoadada, desordem de material fora de uso, bueiros, ralos e acessos abertos e má sanitização das áreas de lixo. Pias, ralos e depósitos devem ser examinados freqüentemente para se detectar focos de contaminação. Devem ser emitidos, periodicamente, relatórios sobre as atividades de controle de pragas.

Os ratos e camundongos também podem entrar na fábrica juntamente com a matéria-prima e outros produtos (embalagem, caixas, etc.) e, assim, uma observação cuidadosa destas operações deve ser realizada. Para eliminar a entrada de roedores nas áreas internas das instalações, deve-se eliminar as aberturas, manter as portas fechadas (não tendo mais de 1 cm de abertura nas juntas), colocar barreiras nas vias de acesso (tubulação, ralos, condutores de fios, etc.), evitar espaços nas paredes, pisos e teto e evitar armazenar equipamentos e materiais fora de uso. Quando constatada a presença destes roedores, o combate deve ser imediato, com uso de raticida ou aparelho de emissão de ondas de alta freqüência existentes no mercado.

Para auxiliar no combate a insetos, deve-se contar com um ou mais dos seguintes sistemas de controle nas entradas das áreas de processo: antecâmaras de proteção ou cortinas de ar, eletrocutores estrategicamente instalados, telas nas janelas e em outras aberturas e uso de lâmpadas de luz amarela (sódio) ao invés de lâmpadas fluorescentes para evitar a atração de insetos noturnos nas áreas externas. As abelhas são atraídas por solução açucarada e sua entrada é evitada através da eliminação de vazamentos, açúcar umedecido e fechamento adequado das aberturas. O combate a formigas é efetuado através da aplicação de inseticida piretróide, fosforado, brometo de metila ou iscas formicidas próprias colocadas diretamente nos formigueiros. A presença de cupim é evitada pela utilização de madeira pré-tratada. Sua presença pode ser combatida, em locais sem contato com o alimento, com solução de organofosforados em querosene.

O controle de pássaros se realiza com o fechamento das aberturas das instalações, construção civil adequada, utilização de alçapões e a eliminação periódica de ninhos em áreas adjacentes.

É proibida a presença de cães, gatos ou qualquer outro animal nas proximidades da fábrica. A presença de morcegos é evitada com o fechamento hermético de aberturas.

O pessoal que executa os trabalhos de controle de pragas deve ser bem treinado e orientado quanto à execução das tarefas e sobre o uso de material de proteção pessoal (máscaras, luvas, vestuário adequado, etc.).

Os pesticidas utilizados para o controle de pragas devem ser considerados “veneno” e, portanto, devem ser mantidos em lugar fechado, longe das matérias-primas, material de embalagem, produto em processo e acabado, e equipamentos e utensílios utilizados no processo. O uso de pesticidas, sua concentração de aplicação e tempos de carência devem ser regulamentados por lei e perfeitamente identificados e utilizados segundo as instruções do fabricante. Em áreas internas é proibido o uso de veneno contra ratos, devendo-se optar pela utilização de ratoeiras com iscas ou armadilhas físicas. Os inseticidas utilizados em áreas internas da fábrica, restaurantes, armazéns e escritórios devem ser de baixa toxicidade e quando da sua aplicação deve-se cobrir equipamentos, utensílios, insumos e produtos. Nunca devem ser utilizados inseticidas clorados e os residuais (fosforados) nunca devem ser aplicados sobre equipamentos, utensílios, insumos e

produtos. Nunca devem ser utilizados inseticidas clorados e os residuais (fosforados) nunca devem ser aplicados sobre equipamentos, utensílios, insumos e produtos. Os equipamentos utilizados para a aplicação de pesticidas devem ser lavados após o seu uso e mantidos em boas condições de uso e guardados em local apropriado.

Sempre que necessário, deve-se procurar a assistência de empresas especializadas em controle de pragas, existentes no mercado, que certamente farão uma avaliação das condições da empresa, tipos de pragas e métodos efetivos de prevenção e controle.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, N. J.; MACÊDO, J. A. B. **Higienização na indústria de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 1996. 182 p.

ANDRADE, N. J.; MARTYN, M. E. L. **Limpeza e sanitização na indústria de alimentos**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1996. 39 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROFISSIONAIS DA QUALIDADE DE ALIMENTOS . **Boas práticas de fabricação para empresas processadoras de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Profiqua, Campinas: SBCTA, 1995. 24 p. (Manual. Série Qualidade).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROFISSIONAIS DA QUALIDADE DE ALIMENTOS. **Higiene e sanitização para as empresas de alimentos**. São Paulo: Profiqua, Campinas: SBCTA, 1995. 32 p. (Manual. Série Qualidade).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria MS n.º 1.469, 29 de dezembro de 2000. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, 02 de janeiro de 2000. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias>. Acesso em: 18 jun. 2001.

ELEMENTOS de apoio para o Sistema APPCC. Brasília, SENAI-DN / SEBRAE, 1999. 371p. (Série Qualidade e Segurança Alimentar).

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. 182 p.

FIGUEIREDO, R. M. **SSOP**: padrões e procedimentos operacionais de sanitização; PRP: programa de redução de patógenos. Manual de procedimentos e desenvolvimento. São Paulo: Núcleo, 1999. 164 p. (Coleção Higiene dos Alimentos, 1).

TRAVAGLINI, D. A.; PINTO NETO, M.; BLEINROTH, E. W. ; LEITÃO, M. F. F. **Banana-passa: princípios de secagem, conservação e produção industrial**. Campinas: ITAL, 1993. 73 p. (ITAL. Manual Técnico, 12).

YOKOYA, F. **Controle de qualidade, higiene e sanitização nas fábricas de alimentos**. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 1982. 191 p.