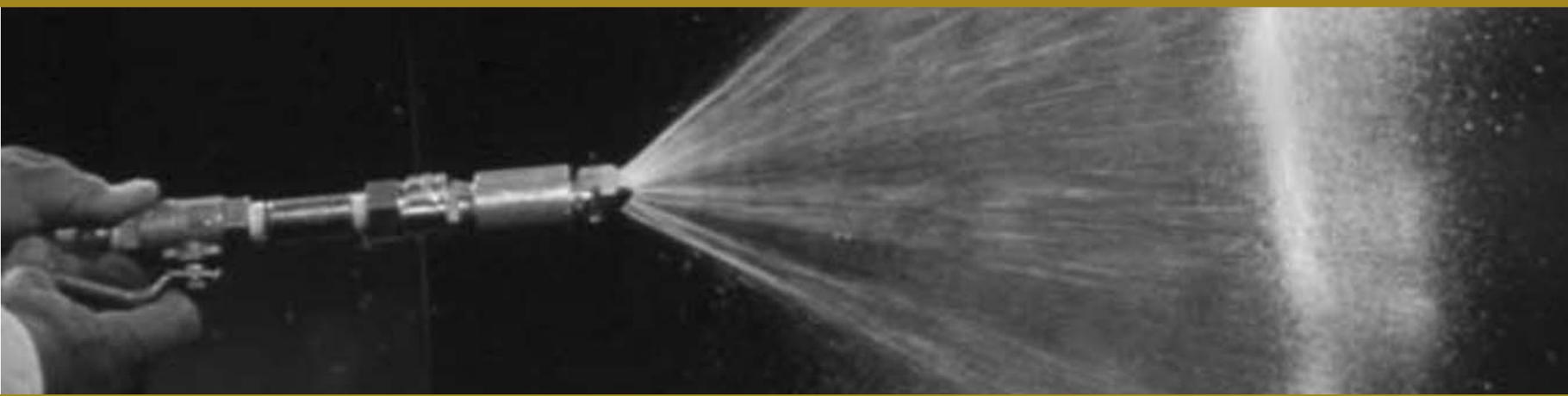


# MANUAL DE HIGIENIZAÇÃO



**INDÚSTRIA ALIMENTAR**



## ÍNDICE

Introdução .....	.5
1. A Higienezação: objectivos e etapas .....	.7
2. Considerações prévias à Higienezação .....	.9
2.1. Tipo de Sujidade .....	.9
2.2. Tipos de Superfícies .....	.11
2.3. Qualidade da Água .....	.12
2.4. Tipo de Equipamentos .....	.13
3. A Limpeza .....	.13
3.1. Detergentes .....	.13
3.1.1. Agentes alcalinos .....	.13
3.1.2. Agentes ácidos .....	.14
3.1.3. Solventes .....	.15
3.2. Principais Factores na Actuação dos Detergentes .....	.15
3.3. A Escolha do Detergente .....	.16
4. A Desinfecção .....	.17
4.1. Tipos de Desinfecção .....	.17
4.2. Os Desinfectantes .....	.17
4.2.1. Cloro e compostos de cloro .....	.18
4.2.2. Compostos de iodo .....	.18
4.2.3. Compostos de amónio quaternário .....	.18
4.3. Principais Factores na Actuação dos Desinfectantes .....	.18
4.4. A Escolha do Desinfectante .....	.20
5. Métodos de Higienezação .....	.22
5.1. Limpeza Manual .....	.22
5.2. Imersão .....	.23
5.3. Alta Pressão .....	.23
5.4. Espuma e Gel .....	.23
5.5. Limpeza de Equipamentos e Circuitos Fechados .....	.24

5.6. Pulverização .....	24
5.7. Comparação Entre Métodos .....	24
<b>6. Avaliação da Eficácia da Higienezação .....</b>	<b>26</b>
6.1. Avaliação da Presença de Resíduos .....	27
6.2. Avaliação da Presença de Químicos .....	27
6.3. Avaliação Microbiológica .....	27
6.4. Monitorização .....	28
6.5. Registos .....	29
<b>7. Regras Básicas da Higienezação .....</b>	<b>29</b>
7.1. Antes .....	29
7.2. Durante .....	30
7.3. Depois .....	31
7.4. Segurança no Processo de Higienezação .....	31
7.4.1. Rotulagem dos produtos .....	32
7.4.2. Armazenamento dos produtos .....	32
7.5. Higienezação Incorrecta: Algumas Causas Correntes .....	33
<b>8. Plano de Higienezação .....</b>	<b>34</b>
8.1. A Elaboração .....	34
8.1.1. Inspeção das instalações .....	34
8.1.2. Análises físico-químicas e microbiológicas da água .....	35
8.1.3. Estudo dos meios disponíveis .....	35
8.1.4. Definição do tipo de produtos a aplicar, modo de aplicação, frequência e dose de aplicação .....	36
8.1.5. Estabelecimento de uma rotina de Limpeza (L) + Desinfecção (D) .....	36
8.2. A Implementação .....	37
8.2.1. A implementação inicial .....	37
8.2.2. A validação .....	39
8.2.3. A verificação .....	39
8.2.4. A revisão .....	39
<b>9. Bibliografia .....</b>	<b>40</b>

## INTRODUÇÃO

A palavra "higienização" deriva do grego *hygieiné* que significa "saúde". Na indústria alimentar, o processo de higienização consiste num conjunto de práticas que tem como objectivo devolver ao ambiente de processamento (superfícies das instalações, dos equipamentos e utensílios) a boa condição higiénica inicial (início da laboração).

A higienização deve remover os materiais indesejados (restos de alimentos, corpos estranhos, resíduos de produtos químicos e microrganismos) das superfícies a um nível tal que, os resíduos que persistirem, não apresentem qualquer risco para a qualidade e segurança do produto.

Para realizar um programa de higienização com sucesso, é essencial compreender a natureza da sujidade que vai ser removida, saber escolher o método mais adequado para a sua remoção, assim como o método mais indicado para avaliar a eficácia do processo utilizado.

O presente manual pretende reunir informações técnicas úteis para as empresas produtoras de produtos tradicionais, na tentativa de ajudar a compreender os aspectos acima mencionados. São apresentadas regras básicas que devem ser seguidas no processo de higienização, assim como, orientações para a elaboração de planos de higienização.



## 1. A Higienização: objectivos e etapas

Durante o processo de fabrico de alimentos, verifica-se a acumulação dum conjunto de materiais indesejáveis, entre os quais restos de alimentos, corpos estranhos, substâncias químicas do processo, e microrganismos. Esta situação pode resultar do processo de produção normal, como é o caso da adesão de restos de alimentos às superfícies de trabalho, ou de anomalias no processo, como por exemplo, as resultantes de contaminação por deficiente manutenção dos equipamentos ou de contaminação ambiental. Estes materiais indesejáveis, são habitualmente designados de "resíduos" ou "sujidade".

Dentro dos materiais indesejáveis mencionados, deve ser dada especial atenção à eliminação e controlo dos microrganismos, sobretudo dos microrganismos causadores de doenças (patogénicos) e dos que causam a deterioração do produto.

A higienização deverá, assim, assegurar a eliminação das sujidades visíveis e não visíveis e a destruição de microrganismos patogénicos e de deterioração até níveis que não coloquem em causa a saúde dos consumidores e a qualidade do produto. Deverá ser respeitada a integridade das superfícies de trabalho e deverá haver o cuidado de eliminar qualquer químico utilizado no processo de higienização.

Dependendo do processo de fabrico, do tipo de produto, do tipo de superfícies e do nível de higiene requerido, a higienização pode ser efectuada apenas através de uma limpeza (L), ou de uma limpeza seguida de desinfeccção (L+D).

**Higienização = Limpeza (L) ou Limpeza + Desinfeccção (L+D)**

O processo de limpeza consiste essencialmente na eliminação de restos de alimentos e outras partículas que ficam sobre as superfícies enquanto que a desinfeccção consiste na destruição ou remoção dos microrganismos. Especialmente no caso da desinfeccção química, a limpeza deve, em grande parte das situações, preceder a desinfeccção para que esta seja eficaz, pois os restos dos alimentos interferem com os agentes de desinfeccção. Estes dois processos serão desenvolvidos nos capítulos 3 e 4 deste manual.

Uma higienização correctamente efectuada deve conduzir à eliminação, tanto quanto possível, dos microrganismos presentes tanto nas superfícies como na atmosfera dos locais de trabalho e dos equipamentos.

Em termos de etapas, a operação de higienização pode esquematizar-se conforme descrito na Tabela 1 e na Figura 1.

*Tabela 1 - Etapas da Limpeza (L) e da Limpeza + Desinfecção (L+D)*

<b>Etapa</b>	<b>Acção</b>
Enxaguamento	Remoção das sujidades maiores com aplicação de água
Limpeza	Remoção de sujidades pela aplicação de detergente
Enxaguamento	Remoção do detergente com água corrente
Desinfecção (L+D)	Destruição de bactérias pela aplicação de desinfectante ou calor
Enxaguamento (L+D)	Remoção de desinfectante com água corrente
Secagem	Remoção do excesso de água

O processo de limpeza inicia-se com um primeiro enxaguamento para a remoção de partículas de sujidade e de alguns microrganismos (que são arrastados com os outros resíduos). Numa segunda etapa, aplica-se o detergente, o qual vai actuar sobre as partículas de sujidade que se encontram aderidas, diminuindo a sua ligação às superfícies. Numa terceira etapa dá-se o enxaguamento para a remoção completa das partículas entretanto libertadas, do detergente aplicado e uma vez mais de alguns microrganismos. No caso de ser necessário realizar desinfecção, aplica-se o desinfectante (actua sobre os microrganismos) (quarta etapa), seguido de enxaguamento para remoção completa dos desinfectantes (quinta etapa, dispensável para alguns tipos de desinfectantes). Por fim, realiza-se a secagem, que tem como finalidade a remoção da água em excesso, de modo a evitar que a humidade residual favoreça o crescimento de microrganismos.

Figura 1 – Etapas do processo de higienização

Fonte: adaptado de Adams (1995)



## 2. Considerações prévias à Higienização

O método a utilizar para a eliminação de sujidades é função de um conjunto de factores, nomeadamente, do tipo de sujidade, do tipo de superfície, da qualidade da água e do tipo de equipamentos. Vejamos de seguida, cada um destes factores.

### 2.1. Tipo de Sujidade

O tipo de sujidade é um elemento muito importante no processo de higienização, pois como vamos ver no capítulo 3, é crucial para seleccionar o método e detergente adequado para a sua remoção.

Os depósitos de sujidade são normalmente misturas complexas. A Tabela 2 apresenta alguns tipos de sujidade orgânica e inorgânica.

*Tabela 2 - Diferentes tipos de sujidade orgânica e inorgânica*

*Fonte: adaptado de Marriot (1997)*

<b>Sujidade</b>	<b>Tipo de sujidade</b>	<b>Exemplos</b>
Inorgânica	Resíduos de água dura	Carboidratos de cálcio e magnésio
	Resíduos metálicos	Ferrugem e outros óxidos
	Resíduos alcalinos	Películas que se formam quando um detergente alcalino não é devidamente enxaguado
Orgânica	Resíduos de alimentos	Restos de alimentos
	Resíduos de petróleo	Óleos lubrificantes, gorduras e outros lubrificantes
	Resíduos que não contêm petróleo	Gordura animal e óleos vegetais

As Tabelas 3 e 4 apresentam algumas características (solubilidade, facilidade de remoção,...) dos principais tipos de sujidade orgânica nas indústrias de carnes e laticínios. O conhecimento da sua solubilidade é importante para a escolha do produto correcto, assim como o conhecimento dos aspectos que podem tornar o processo de limpeza mais difícil.

*Tabela 3 - Remoção de diferentes tipos de sujidade na indústria das carnes*

*Fonte: adaptado de Fresco (2002)*

<b>Sujidade</b>	<b>Solubilidade</b>	<b>Facilidade de eliminação</b>	<b>Evitar</b>
Gorduras	Insolúveis em água e em soluções alcalinas ou ácidas	Fácil na presença de tensioactivos e com a ajuda da temperatura (40°C a 60°C)	Polimerização por acção de temperatura elevada e oxidação
Proteínas	Pouco solúveis em água. Ligeiramente solúveis em solução alcalina	Relativamente fácil	Precipitação, coagulação, carbonização
Hidratos de carbono	Solúveis em água	Fácil	Caramelização

*Tabela 4 - Remoção de diferentes tipos de sujidade na indústria dos lacticínios  
Fonte: adaptado de Fresco (2002)*

<b>Sujidade</b>	<b>Solubilidade</b>	<b>Facilidade de eliminação</b>	<b>Evitar</b>
Lactose	Solúvel em água	Fácil	Caramelização
Gorduras	Pouco solúveis em água, em soluções alcalinas ou ácidas e na ausência de substâncias tensioactivas	Fácil na presença de substâncias tensioactivas	Polimerização
Proteínas	Pouco solúveis em água. Ligeiramente solúveis em soluções ácidas, solúveis em solução alcalina	Difícil em água, mais fácil em soluções alcalinas	Desnaturação
Sais minerais	Solubilidade em água variável, mas a maioria são solúveis em soluções ácidas	Relativamente fácil	Precipitação

## **2.2. Tipos de Superfícies**

As superfícies em contacto directo com os alimentos devem ser atóxicas, não absorventes, não porosas ou corrosivas. Dos vários materiais utilizados na indústria alimentar, entre os quais se encontram referidos na Tabela 5, o melhor para as superfícies que entram em contacto directo com os alimentos é o aço inoxidável.

O aço inoxidável é resistente à corrosão, mas não está totalmente isento de problemas. Na sua superfície forma-se uma película protectora de óxido de cromo. Essa película quando destruída, refaz-se naturalmente com o simples contacto com o ar. No entanto, se utilizarmos um material abrasivo ou se empregarmos produtos químicos cáusticos, a superfície ficará arranhada definitivamente, facilitando a sua corrosão. Nestes dois casos a limpeza e desinfectação ficarão dificultadas.

*Tabela 5 - Características das superfícies nas instalações de uma empresa alimentar*

*Fonte: Marriot (1997)*

<b>Material</b>	<b>Características</b>	<b>Precauções</b>
Madeira	Absorve humidade, gorduras e óleos	Não usar, não é higiénico
Metais	Detergentes ácidos ou com cloro causam enferrujamento	Galvanizados previnem enferrujamento
Estanho/Folha de Flandres	Podem ser corroídos por detergentes ácidos ou alcalinos	Não permitir o contacto com os alimentos
Betão	Pode ser atacado por alimentos ácidos e agentes de limpeza	Deve ser denso e resistente a ácidos e não se fragmentar
Vidro	Suave e impermeável. Pode ser atacado por detergentes alcalinos fortes	Limpar com detergentes alcalinos suaves ou neutros
Tintas	Método de aplicação afecta a qualidade da superfície. Atacado por agentes alcalinos fortes	Algumas tintas não são compatíveis
Borracha	Não deve ser porosa ou esponjosa. Não é afectada por detergentes alcalinos	É atacada por solventes orgânicos e ácidos fortes
Aço inoxidável	Resiste à corrosão. Superfície suave e impermeável. Resiste à oxidação a altas temperaturas. Fácil de limpar. Não magnético.	Algum aço inoxidável é atacado por produtos com cloro, iodo, bromo ou flúor

### **2.3. Qualidade da Água**

A qualidade da água é também um factor determinante. Deve ser própria para consumo, limpa e transparente, branda (não precipita sabões nem forma incrustações), livre de microrganismos e não corrosiva. Uma água com dureza excessiva, isto é, com excesso de sais inorgânicos (cloretos de cálcio e de magnésio, sulfatos e bicarbonatos) reduz a eficácia de alguns detergentes e desinfectantes e contribui para a formação de incrustações na superfície do equipamento durante a evaporação. O uso de águas brandas está particularmente indicado para as operações de limpeza química. Relativamente à qualidade da água, existe legislação específica a qual deve ser consultada.

## **2.4. Tipo de Equipamentos**

Existe um conjunto de equipamentos, como por exemplo, picadoras, misturadoras, enchedoras, entre outros, que apresentam superfícies não visíveis e cheias de contornos onde se acumulam resíduos. Neste caso, antes de se proceder ao primeiro enxaguamento, é necessário desmontar os equipamentos de modo a conseguir-se fazer uma higienização correcta.

## **3. A Limpeza**

A Limpeza, tal como referido anteriormente, consiste essencialmente na eliminação de restos de alimentos e outras partículas. Este processo pode ser concretizado através de uma acção física (ex.: varrer, escovar, etc.), química (utilização de detergentes) ou mecânica (bombas de água de alta pressão, etc.) sobre uma determinada superfície. Na indústria alimentar, a maioria dos procedimentos passam por uma acção conjunta da utilização de agentes químicos (detergentes), auxiliados pela acção mecânica, pelo que neste capítulo, far-se-á particular referência aos detergentes.

### **3.1. Detergentes**

Os detergentes modificam a capacidade de penetração e remoção da sujidade pela água. Removem a sujidade através da degradação de gorduras, de proteínas e da dissolução de sais minerais e impedem a re-deposição da sujidade.

#### **3.1.1. Agentes alcalinos**

As soluções de limpeza alcalinas tem um valor de pH entre 7 (neutro) e 14 (o mais alcalino). Existem vários tipos de agentes alcalinos:

##### **Agentes altamente alcalinos**

Estes produtos utilizam-se para a remoção de impurezas incrustadas ou queimadas. Nas concentrações em que são usados são extremamente corrosivos para muitos materiais e em contacto com a pele podem provocar queimaduras muito graves. Na aplicação destes produtos, há que tomar medidas de protecção pessoal. Exemplos de agentes altamente alcalinos: hidróxido de sódio (soda cáustica) e silicatos.

### **Agentes moderadamente alcalinos**

São eficientes na remoção de gorduras mas não na remoção de resíduos minerais. Estes compostos apresentam poderes de dissolução moderados e podem ser desde ligeiramente corrosivos a nada corrosivos. Como exemplo temos o carbonato de sódio que é muito usado em limpeza manual e em sistemas de produção de vapor.

### **Agentes alcalinos suaves**

São muito usados para a limpeza manual de áreas ligeiramente sujas. Estes compostos (por ex: soluções de bicarbonato de sódio) são eficazes em água sem calcário, mas não removem os resíduos minerais.

### **3.1.2. Agentes ácidos**

Os agentes de limpeza ácidos removem os materiais que estão secos ou incrustados nas superfícies e dissolvem os minerais. São produtos especialmente eficazes na remoção dos depósitos minerais formados pelos agentes de limpeza alcalinos. Quando a água é aquecida a temperaturas superiores a 80°C, alguns dos minerais depositam-se e aderem às superfícies metálicas. Os agentes ácidos dissolvem os minerais dos depósitos de modo a que sejam facilmente removidos.

Ácidos orgânicos (como o cítrico, o tartárico, o sulfâmico) não corroem superfícies, não irritam a pele e são facilmente removidos com água.

Os ácidos inorgânicos são excelentes a remover e a controlar os depósitos minerais, mas podem ser bastante corrosivos para as superfícies e irritantes para a pele. Os agentes ácidos são usados mais para situações muito específicas do que para uso geral. Estes agentes são menos eficazes que os agentes alcalinos na remoção de sujidades causadas por gorduras, óleos e proteínas.

### **Agentes fortemente ácidos**

Estes compostos corroem a grande maioria dos metais e estruturas de aço. O aquecimento de agentes ácidos leva à produção de gases tóxicos e corrosivos que podem afectar os pulmões. Estes agentes removem minerais e a matéria incrustada nas superfícies dos equipamentos de vapor, caldeiras e alguns equipamentos de processamento alimentar. Quando a solução está muito quente, os minerais podem redepositar-se e formar uma película. O ácido fosfórico é um exemplo deste tipo de compostos.

### Agentes moderadamente ácidos

Estes compostos são ligeiramente corrosivos e podem causar reacções sensíveis. Alguns destes produtos podem atacar a pele e olhos. Exemplos de agentes moderadamente ácidos são: ácidos levulínico, hidroacético e glucónico. Os ácidos orgânicos são adequados para limpezas manuais e conseguem amaciar a água. São, no entanto, mais caros que outros agentes ácidos.

### 3.1.3. Solventes

Os solventes consistem em soluções de éter ou álcool. Funcionam bem contra sujidades provocadas por produtos à base de petróleo, como óleos e gorduras lubrificantes. Habitualmente as empresas alimentares utilizam agentes alcalinos para remover sujidades orgânicas e solventes para remover grandes quantidades de depósitos de petróleo em áreas de manutenção e nos motores. O uso de solventes deve ser controlado.

## 3.2. Principais Factores na Actuação dos Detergentes

Os principais factores que condicionam a acção dos detergentes são: a sua concentração de uso, o tempo de actuação, a temperatura e a acção mecânica requerida (Figura 2).

Figura 2 - Factores que influenciam a acção do detergente

<b>Concentração</b> [g <sup>l</sup> -1]	<b>Tempo</b> [min]
<b>Temperatura</b> [°C]	<b>Acção mecânica</b> [kg cm-2]

#### Concentração

É função do produto utilizado. Existe uma concentração específica que corresponde à máxima eficácia da acção química.

#### Tempo

É função dos outros parâmetros, em particular do tipo e quantidade de sujidade. O tempo de contacto deve ser suficiente para que o produto seja eficaz.

#### *Temperatura*

Acelera as reacções químicas.

#### *Acção mecânica*

É fundamental para retirar as sujidades das superfícies e dispersá-las na solução de limpeza.

A modificação de qualquer um destes factores implica necessariamente a alteração dos outros para que a eficácia da limpeza seja assegurada.

### **3.3. A Escolha do Detergente**

A escolha do detergente vai depender do tipo e da quantidade de sujidade a remover, assim como das suas características ao nível da solubilidade. Normalmente uma sujidade inorgânica requer um detergente ácido, enquanto que as sujidades orgânicas são melhor removidas por detergentes alcalinos.

Na Tabela 6 é apresentada a correspondência entre os diferentes tipos de sujidade e os agentes de limpeza requeridos.

*Tabela 6 - Agentes de limpeza para os diferentes tipos de sujidade  
Fonte: Marriot (1997)*

<b>Tipos de sujidade</b>	<b>Agente de limpeza</b>
Sujidade inorgânica	agente ácido
Sujidade orgânica	
Não petróleo	agente alcalino
Petróleo	agente solvente

No entanto, em grande parte das situações, os resíduos são misturas complexas, pelo que geralmente, os detergentes são misturas de vários agentes de limpeza, que incluem uma gama alargada de componentes alcalinos inorgânicos, ácidos orgânicos e alguns aditivos. Além das características funcionais pretendidas, os detergentes devem ser o menos corrosivos possível, estáveis e amigos do ambiente. A selecção final do detergente depende da consideração de todos os factores acima referidos e deverá apoiar-se nas recomendações do fornecedor.

## 4. A Desinfecção

A seguir à limpeza, a desinfecção é usada para reduzir o número de microrganismos viáveis, por remoção ou destruição e para prevenir o crescimento microbiano durante o período de produção. Este processo pode ser alcançado mediante a aplicação de agentes ou processos (químicos ou físicos) a uma superfície limpa. A desinfecção é especialmente requerida em superfícies húmidas, as quais oferecem condições favoráveis ao crescimento de microrganismos.

### 4.1. Tipos de Desinfecção

Existem essencialmente 3 tipos de desinfecção: desinfecção por calor, desinfecção por radiação e desinfecção química.

A desinfecção por intermédio do calor é um bom método pois não é corrosivo e destrói todos os tipos de microrganismos. No entanto, apresenta a limitação de não poder ser utilizada em superfícies sensíveis ao calor, e de ser relativamente cara. Este tipo de desinfecção é eficaz se assegurarmos que a temperatura atinge toda a superfície a desinfetar e durante o tempo necessário para a destruição dos microrganismos (apresenta bons resultados em circuitos fechados).

A desinfecção por radiação é um processo mais usado em hospitais e laboratórios e não tanto na indústria alimentar. Os restos de alimentos e outras sujidades absorvem a radiação tendo um efeito protector sobre os microrganismos.

A desinfecção que recorre à utilização de produtos químicos é a que se encontra mais generalizada na indústria alimentar. Na prática, não existem desinfectantes universais, pelo que é preciso algum cuidado na escolha e aplicação dos desinfectantes.

### 4.2. Os Desinfectantes

Existem vários tipos de desinfectantes consoante o tipo de microrganismos que eliminam. Entre eles, destacam-se os desinfectantes anti-fúngicos (eliminam bolores) e os desinfectantes bactericidas (eliminam bactérias). Em termos da forma de apresentação, podem ser líquidos (ex: álcoois), sólidos (em pó para diluição em água, ex: pastilhas de cloro) ou gasosos (ex: gás de cloro)

Da grande diversidade de desinfectantes existentes no mercado, os 3 mais usados são o cloro e compostos de cloro, os compostos de iodo e os compostos de amónio quaternário.

#### **4.2.1. Cloro e compostos de cloro**

Estes compostos são bons anti-bacterianos e não deixam sabores nos produtos se usados nas concentrações adequadas. São muito utilizados dado serem baratos. Estes desinfectantes podem contudo mostrar-se ineficientes na presença de alguns produtos orgânicos. As soluções muito concentradas podem ser corrosivas especialmente para as ligas de alumínio. Dentro dos compostos de cloro, são muito utilizados os hipocloritos, em particular o hipoclorito de cálcio e o hipoclorito de sódio.

#### **4.2.2. Compostos de iodo**

Podem ser usados em combinação com agentes de limpeza ácidos. Precisam de pouco tempo de contacto com as superfícies e eliminam um largo espectro de bactérias. As soluções preparadas devem ter concentrações de 25 a 50 mg/l de iodo activo com pH inferior a 4. Os compostos de iodo são inactivados na presença de resíduos alimentares e sujidades. Apresentam uma cor amarela quando o iodo activo se mantém presente. A perda de cor indica a inactividade do composto. Podem ser corrosivos, sendo necessário um enxaguamento abundante com água limpa.

#### **4.2.3. Compostos de amónio quaternário**

Estes compostos apresentam uma boa capacidade de higienização e têm uma baixa actividade corrosiva. Não são tóxicos. Tendem a permanecer nas superfícies, pelo que é importante enxaguar cuidadosamente com água limpa depois de desinfectar. Devem ser usados em concentrações de 200 a 1200 mg/l. Se a água for dura deve-se aumentar a concentração. Não devem ser usados em conjunto com detergentes e com agentes higienizantes aniónicos. A sua actividade contra bactérias Gram negativo é menor do que no caso do cloro.

### **4.3. Principais Factores na Actuação dos Desinfectantes**

A eficácia dos desinfectantes depende essencialmente de seis factores: tempo de contacto, temperatura, concentração, pH, limpeza prévia e dureza da água.

*Tempo de contacto*

O tempo de contacto é um parâmetro característico dos diferentes desinfetantes, sendo que quanto maior for a contaminação mais tempo será necessário para a desinfeção.

*Temperatura*

De uma forma geral os desinfetantes actuam melhor a temperaturas acima da temperatura ambiente. No entanto, em muitos casos o aumento da temperatura é limitado pela volatilidade dos desinfetantes.

*Concentração*

Na maioria das aplicações quanto mais concentradas forem as soluções mais rápida é a sua actuação. Na Tabela 7 encontra-se a referência às concentrações recomendadas para um conjunto de aplicações correntes nas empresas.

*Tabela 7 – Concentrações de desinfetantes recomendadas para algumas aplicações*

*Fonte: Wirtanen (1995)*

<b>Desinfetante</b>	<b>Aplicações nas empresas (concentrações recomendadas em mg/ Kg)</b>
Hipoclorito	Sup. em ácido inoxidável (200), transportador de cinta (300...500), sup. teflon (100...200), sup. revestidas a epóxido (100...200), sup. porosas (200), sup. em azulejo (100...200), sup. em betão (1000...5000), água de lavagem e arrefecimento (2...7), controlo de odores (100...200).
Iodóforos	Sup. em alumínio (25), sup. aço inoxidável (25), transportador de cinta (25), sup. em teflon (25), sup. de esfrega (25), sup. de betão (500...800), limpeza de mãos (25), prevenção biofilme (25).
Quaternários	Sup. em alumínio (200), sup. aço inoxidável (200), sup. interiores frias (500...800), sup. revestidas a epóxido (200), sup. porosas (200), sup. em azulejo (200), filmes bacteriostáticos (200), controlo de odores (200).

*pH*

Cada desinfetante tem uma gama de valores de pH onde é mais eficaz.

*Limpeza prévia*

A eficácia dos desinfetantes é reduzida na presença de restos de alimentos, pois por um lado, estes vão ter um efeito protector sobre os microrganismos e por outro lado, pode ocorrer a neutralização do desinfetante. É assim essencial a remoção de toda a sujidade antes da desinfeção. No caso de superfícies pouco sujas, é possível aplicar uma solução que inclui o detergente e o desinfetante.

#### *Dureza da água*

Uma dureza excessiva da água reduz a eficácia de alguns desinfectantes, sobretudo de amónio quaternário, e contribui para a formação de incrustações nas superfícies.

#### **4.4. A Escolha do Desinfectante**

A escolha dos desinfectantes depende de vários factores nomeadamente a flora microbiana existente. Os microrganismos que podemos encontrar nas superfícies podem apresentar maior ou menor resistência aos desinfectantes. Os microrganismos patogénicos (geralmente não são os mais numerosos) são bastante sensíveis à acção do calor, de desinfectantes e da variação do pH do meio; os microrganismos termoresistentes são difíceis de destruir pelo calor pois vegetam a 80-90° C e são sensíveis aos desinfectantes.

Em termos de aplicação prática, cada empresa deve conhecer qual a flora típica associada ao seu produto. Este ponto é essencial para a adequação do desinfectante ao tipo de contaminação a destruir (ver Tabela 8).

#### *Nível de contaminação existente*

O conhecimento do grau de contaminação é importante. Os microrganismos morrem de uma forma logarítmica, isto é, se 90% dos microrganismos de uma dada superfície morrem em 10 minutos, 90% dos restantes demoram também 10 minutos a morrer e assim sucessivamente. Neste caso, ao fim de 20 minutos teríamos presentes 1% dos microrganismos originais. Assim torna-se claro que quanto maior for a contaminação mais tempo será necessário para que a desinfeção seja efectiva.

Além destes factores referidos, há que considerar ainda os seguintes factores:

- *Tipo de superfície a ser desinfectada*
- *Nível de sujidade residual*
- *Tempo disponível para a desinfeção*
- *Método de aplicação*
- *Qualidade da água de enxaguamento*
- *Corrosividade do produto*
- *Odor residual do produto*

A selecção final do desinfectante depende da consideração de todos os factores acima referidos e deverá apoiar-se nas recomendações do fornecedor de detergentes.

Na Tabela 8 encontra-se um quadro comparativo entre os principais desinfectantes químicos e o vapor, relativamente a algumas das propriedades anteriormente referidas.

Tabela 8 - Comparação de desinfectantes usuais

Fonte: ICMSF (1991)

Propriedades	Vapor	Compostos de cloro	Compostos de iodo	Amónios quaternários	Ácidos Aniónicos Surfactantes
Bact. Gram + (Bact. lácticas, clostrídios, <i>Bacillus</i> , <i>Staphylococcus</i> )	Ótimo	Bom	Bom	Bom	Bom
Bact. Gram - ( <i>E. Coli</i> , <i>Salmonella</i> , bact. psicrotróficas)	Ótimo	Bom	Bom	Mau	Bom
Esporos	Bom	Bom	Mau	Regular	Regular
Corrosivo	Não	Sim	Ligeiramente	Não	Ligeiramente
Afectado pela dureza da água	Não	Não	Ligeiramente	Tipo A, não Tipo B, sim	Ligeiramente
Irritante para a pele	Sim	Sim	Sim para algumas pessoas	Não	Sim
Afectado por matéria orgânica	Não	Muito	Um pouco	Pouco	Um pouco
Incompatível com	Materiais sensíveis a altas temperaturas	Fenóis, aminas, metais brandos	Amido Prata	Agentes humectantes aniónicos, sabão, madeira, tela, celulose, <i>nylon</i>	Surfactantes catiónicos e detergentes alcalinos
Estabilidade da solução de uso		Dissipa-se rapidamente	Dissipa-se lentamente	Estável	Estável
Estabilidade da solução a quente (>66°C)		Instável	Muito instável (usar a menos de 45°C)	Estável	Estável
Deixa resíduos activos	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Testes para detectar resíduos	Não é necessário	Simples	Simples	Difícil	Difícil
Custo	Caro	Muito barato	Barato	Caro	Caro
Efectivo a pH neutro	Sim	Sim	Não	Sim	Não

## 5. Métodos de Higienização

Neste capítulo será feita uma breve referência aos métodos de limpeza que se encontram mais vulgarizados: limpeza manual, imersão, alta pressão, espuma e gel, limpeza de equipamentos e circuitos fechados e pulverização. A selecção de um sistema de limpeza deve considerar a forma como a combinação real das condições influenciará a limpeza. Esta selecção é muito importante, por razões de eficácia e de custos, sendo em algumas situações conveniente o conselho de um profissional da área.

### 5.1. Limpeza Manual

É usual os operadores limpem manualmente, usando equipamentos e complementos básicos, com água e um detergente.

Este tipo de limpeza, pouco sofisticada, necessita de muita mão-de-obra e requer muita atenção pois pode levar a resultados variáveis.

*Escovas* – as cerdas/pêlos devem ser tão ásperas/duras quanto possível sem prejudicar a superfície. Existem escovas feitas com vários materiais: pêlo de cavalo, fibra, nylon, entre outros. Pode-se referir, em particular, que as escovas de *nylon* têm fibras fortes, flexíveis, uniformes, duradouras e não absorvem a água. Escovas feitas com cerdas/pêlos absorventes não são higiénicas pelo que devem ser evitadas.

*Raspadores* – podem ser usados na limpeza de resíduos de produto quando a operação apresenta uma dimensão reduzida que não justifica usar limpeza mecanizada.

*Mecanismos abrasivos* – tal como "palha de aço", são bons na remoção manual de sujidades. Estes mecanismos de limpeza não podem ser usados em superfícies que vão estar directamente em contacto com alimentos, pois podem danificá-las e causar corrosão.

*Mangueiras / pistolas de água* – devem ser suficientemente longas para chegar a todas as áreas que precisam de ser limpas, mas não demasiado devido às quedas de pressão. Uma escova com uma cabeça de pressão ajuda a limpar e a escovar ao mesmo tempo. A utilização de pistolas de água, requer alguns cuidados para não "espalhar" a sujidade.

*Lavagem com água quente* – é um método de limpeza muito usado. Os açúcares e outros carboidratos e alguns sais são relativamente solúveis em água. A água quente remove melhor estes resíduos do que gorduras e proteínas. Se não for aplicada em alta pressão, a água pode não atingir todas as áreas. Tal como todos os equipamentos que usam água, este método tem um custo elevado de energia e causa condensação.

## **5.2. Imersão**

A imersão pode realizar-se com ou sem agitação. É utilizada para a lavagem de pequenas peças de equipamento desmontáveis: formas, caixas e outros utensílios. Este método de limpeza geralmente utiliza água quente e/ou detergente.

## **5.3. Alta Pressão**

As bombas de água de alta pressão podem ser portáteis ou fixas dependendo do volume e necessidade da operação. As unidades portáteis são normalmente mais pequenas, bombeiam de 40 a 75 L/min a uma pressão de 41.5 Kg/cm<sup>2</sup> e têm um compartimento que mistura os componentes de limpeza. As unidades fixas bombeiam de 55 a 475 L/min. Se for através de um pistão ou de uma turbina a bombagem é de 300 L/min e 475 L/min, respectivamente, com uma pressão de 61.5 Kg/cm<sup>2</sup>.

*Bombas de água de baixa pressão* – estas bombas são semelhantes às anteriores, trabalhando a uma pressão menor, com conseqüente menor vaporização do produto e menos danos nas superfícies.

*Pistolas de vapor* – trata-se de um acessório que mistura vapor com água e/ou componentes de limpeza. As melhores unidades são ajustadas de tal modo que o vapor não crie um nevoeiro à volta das agulhetas. Requer muita energia e pode não ser seguro porque causa nevoeiro. Este nevoeiro condensa e pode promover o crescimento de bolores e bactérias nas paredes e tectos. A bomba de alta pressão geralmente trabalha com pistolas de vapor a uma baixa temperatura da água, em conjugação com um composto de limpeza.

## **5.4. Espuma e Gel**

Este método permite evitar a acção mecânica. Consiste em pulverizar a espuma ou gel sobre a superfície do equipamento e deixar actuar durante um determinado período de contacto. Este método é bastante interessante pelo facto de haver uma poupança considerável em termos de custos de mão de obra.

## 5.5. Limpeza de Equipamentos e Circuitos Fechados

*Sistemas CIP* – Este método de limpeza, designado a maioria das vezes, de limpeza CIP, iniciais da designação inglesa "Cleaning In Place", consiste numa instalação específica para higienização em circuito fechado. Nestes sistemas, tem lugar uma circulação, distribuição, aspersão e armazenamento de produtos de higienização e água sobre as superfícies a higienizar. Isto pode fazer-se de uma maneira automática (circuitos fixos) ou manual (circuitos móveis). Estes tipos de sistemas apresentam um custo de instalação muito elevado e só se justificam para empresas de grandes dimensões.

*Circulação* – utiliza-se em todos os circuitos fechados, como as canalizações e tubagens. Utiliza-se uma bomba para fazer circular o fluido, sendo importante conseguir uma turbulência, a qual está directamente relacionada com a quantidade de sujidade arrastada. Deve fazer-se circular o caudal no sentido inverso ao utilizado normalmente, conseguindo-se, desta forma, arrastar a sujidade em zonas difíceis tais como os espaços mortos.

## 5.6. Pulverização

*Nebulizantes e fumigantes* – utilizados para a desinfeção de superfícies abertas (nebulizantes) ou superfícies fechadas (fumigantes).

A desinfeção de superfícies por via aérea consiste na emissão do produto desinfectante em forma de névoa com partículas de diâmetros muito reduzido.

Permite o acesso a superfícies escondidas. O reduzido tamanho das partículas permite prolongar a sua permanência no ar.

*Aspersão* – pode utilizar-se para limpar grandes superfícies como é o caso do interior e exterior dos depósitos. É de extrema importância, neste caso, o tempo de contacto do produto higienizante com a superfície a limpar. Utilizam-se vários tipos de dispositivos para a aspersão: distribuidores de baixa, média ou alta pressão. Com estes dispositivos pode-se utilizar soluções frias ou quentes, incluindo vapor de água.

## 5.7. Comparação Entre Métodos

A Tabela 9 ilustra a forma como certos factores influenciam a escolha de alguns dos métodos de higienização usados.

Tabela 9 - Comparação entre alguns métodos de higienização  
Fonte: ICMSF (1991)

	Manual	Baixa Pressão (BP)	Alta Pressão (AP)	Espuma/Gel	CIP
<b>Tipo de sujidade</b>					
Aderida	++	+	++	-	++
Solúvel em água	++	++	++	++	++
<b>Nível de sujidade</b>					
Alto	++	+	++	-	++
Baixo	++	++	++	++	++
<b>Equipamento - aberto</b>					
Acesso - próximo	++	++	++	++	-
Acesso - distante	-	-	+	++	-
Sup. Horizontal	++	+	++	++	-
Sup. Vertical	+	-	++	++	-
Espaços vazios	++	+	++	-	-
<b>Equipamento - fechado</b>					
Ausência de espaços vazios	-	-	++*	-	++
Presença de espaços vazios	+	-	++*	-	+

\* - no caso de recipientes./ (++) - adequado. / (+) - pode ser adequado. / (-) - inadequado.

Restos de alimentos que adiram fortemente à superfície do equipamento necessitam de muita energia física para se conseguir um rendimento satisfatório de limpeza. Por esta razão podem ser inadequados os sistemas BP e os sistemas Espuma/gel. Por outro lado, os restos de alimentos que são solúveis em água podem ser, geralmente, eliminados de forma satisfatória por qualquer um dos sistemas. De maneira idêntica, um elevado nível de sujidade sobre

o equipamento implica um gasto de energia física elevado, mesmo que se trate de um tipo de sujidade relativamente fácil de limpar.

Uma instalação aberta não é logicamente adequada para uma técnica de limpeza CIP. As tubagens fechadas são normalmente adequadas para as técnicas CIP, enquanto que os recipientes grandes podem ser limpos muito satisfatoriamente usando o sistema AP. A existência de espaços vazios em equipamentos fechados reduz a eficácia das técnicas CIP.

Os métodos BP e Manuais não são adequados para limpar zonas de difícil acesso.

As superfícies horizontais são relativamente fáceis de limpar com todos os sistemas, enquanto que as superfícies verticais se limpam mais facilmente usando sistemas de AP ou Espuma/gel.

No caso de equipamento aberto que contenha espaços vazios ou zonas mortas, é preferível recorrer aos sistemas AP ou Manuais.

## 6. Avaliação da Eficácia da Higienização

A avaliação da eficácia da higienização é muito mais do que a simples inspecção visual, embora esta represente uma parte essencial desse processo. A primeira questão a ser colocada é "Qual é o objectivo da higienização?" ou "O que devemos esperar do processo de higienização?". Depois devem ser colocadas questões relacionadas com o modo como se vai avaliar a higienização, ou seja, "No final do processo de higienização, que avaliação deve ser realizada para mostrar que aquele processo é satisfatório?".

A eficácia da higienização passa pela avaliação do estado das superfícies, relativamente a um ou mais, dos seguintes critérios:

1. Superfície livre de resíduos – quando toda a sujidade e resíduos tiverem sido removidos.
2. Superfície livre de químicos – quando os materiais de limpeza e/ou desinfecção tiverem sido removidos por enxaguamento.
3. Superfície aceitável do ponto de vista microbiológico – quando o número de microrganismos é reduzido a um nível aceitável.

### **6.1. Avaliação da Presença de Resíduos**

É feita, normalmente, através da inspecção visual. Para tubagens ou partes do equipamento menos visíveis, por exemplo tanques, pode recorrer-se a conjuntos especiais de iluminação e espelhos ou fibra óptica. Em sistemas complexos de tubagens, devem ser escolhidos pontos de inspecção onde possam ocorrer problemas de higienização. Estes pontos de inspecção consistem em pequenas extensões de tubo – cerca de 30 cm – que podem ser desmontados para o efeito. É igualmente importante lembrar que quando o equipamento fechado (por exemplo bombas, tanques, tubagens, etc.) está sem ser usado durante um ou dois dias, quando aberto, o cheiro pode dar uma indicação da situação higiénica. Esta avaliação requer alguém com alguma experiência no processo de higienização. A luz ultra-violeta pode também ser útil se a sujidade depositada for fluorescente.

### **6.2. Avaliação da Presença de Químicos**

Se houver uma confirmação de que foi feito o enxaguamento final, não é, normalmente, realizado mais nenhum teste ou avaliação. Se existir alguma dúvida acerca do enxaguamento final, é prudente repetir e/ou prolongar essa parte do ciclo de higienização. Caso haja a suspeita da presença de resíduos de algum composto em particular poderá ser necessário analisar a água de enxaguamento final.

### **6.3. Avaliação Microbiológica**

Esta avaliação é feita utilizando técnicas microbiológicas padrão para determinar o número e tipo de organismos. Muitas vezes é suficiente saber o número total de microrganismos mas para alguns casos é importante saber que tipo de organismo está presente, por exemplo coliformes fecais, leveduras, etc.

Os métodos normalmente utilizados são:

> *Zaragatoa*. Esta é a técnica mais usada. Começa-se por mergulhar a extremidade da zagaratoa – de algodão ou alginato de cálcio – num tubo com água ou solução de diluição estéril, retira-se e esfrega-se na superfície a analisar. Coloca-se novamente a zaragatoa no tubo, agita-se para que os microrganismos passem para o líquido e faz-se a sua enumeração utilizando um método de contagem em placa. Pode utilizar-se uma grande variedade de meios de cultura selectivos e diferenciais para investigar concretamente determinados grupos de microrganismos. Devem ser analisadas as áreas mais difíceis para o processo de higienização.

- > *Análise da água de enxaguamento.* Este método permite enumerar os microrganismos que eventualmente estejam presentes na água do enxaguamento final.
- > *Contacto directo.* Neste método são utilizadas as placas de contacto (RODAC – *Replicate Organism Direct Agar Contact*). Estas placas contêm um meio de cultura que entra em contacto com a superfície a analisar (tipo carimbo). Fecham-se as placas, incubam-se e contam-se as colónias formadas. Podem ainda ser utilizadas lâminas de contacto cujo modo de utilização é semelhante ao das placas de contacto.
- > *Determinação do ATP (bioluminescência).* É um método rápido que quantifica a quantidade total de matéria orgânica incluindo microrganismos e resíduos de alimentos. Ambos contêm ATP que vai ser convertido, proporcionalmente, em luz através de um sistema enzimático. A luz emitida é quantificada com um fotómetro. A vantagem fundamental desta técnica é que os resultados são obtidos em tempo real. A bioluminescência tem sido utilizada com êxito para monitorizar o estado higiénico de diversas indústrias alimentares.

É importante referir que independentemente do método utilizado se pretende:

- a) confirmar que o sistema de limpeza utilizado permite atingir resultados microbiológicos aceitáveis.
- b) produzir informação que demonstre que continuam a ser obtidos bons resultados.

#### **6.4. Monitorização**

Os responsáveis pela higienização devem inspeccionar o seu próprio trabalho e informar o seu supervisor quando o método usado não dá o resultado esperado. O supervisor deve inspeccionar a limpeza depois de esta ter terminado mas antes da equipa de limpeza abandonar a área. A inspecção é feita visualmente devendo ser referido em relatório algo que corra mal. Isto pode acontecer quando há um problema com o método utilizado ou quando não é aplicado correctamente.

Devem estar previstas revisões – auditorias – aos métodos utilizados de forma a verificar que continuam adequados. No caso de ocorrerem erros, devem ser feitas revisões adicionais às previstas. De modo a comparar as revisões durante um certo período de tempo, estas devem ser registadas e mantidas em ficheiro. Estas revisões podem ser feitas recorrendo a folhas de verificação. Este tipo de abordagem tem vantagens e desvantagens que é necessário entender. As vantagens incluem a construção de uma lista de itens a serem inspeccionados igual para todos os

inspectores. A grande desvantagem desta abordagem é que pode ser usada mecanicamente, impedindo que se faça uma avaliação pouco profunda e inteligente.

É essencial que estas revisões sejam conduzidas por quem tem experiência técnica e autoridade suficiente para assegurar as medidas correctivas apropriadas. É um desperdício de tempo e dinheiro quando são feitos simples registos de deficiências sem serem tomadas as medidas apropriadas.

### **6.5. Registos**

O factor chave na realização dos registos está relacionado com o objectivo dos mesmos. É de um valor considerável poder provar que o sistema de higienização escolhido é efectivo e está a ser aplicado. É igualmente importante conhecer as tendências dos resultados das inspecções e dos testes realizados para que se possa actuar antes de se perder o controlo do processo.

## **7. Regras Básicas da Higienização**

Os procedimentos de higienização, embora não sendo difíceis de colocar em prática, devem obedecer a um conjunto de regras. De seguida apresenta-se, de forma resumida, um conjunto de regras básicas que devem ser seguidas para que a higienização seja bem sucedida.

### **7.1. Antes**

*Seleccionar criteriosamente os métodos de higienização.*

Existe um conjunto de métodos para efectuar a higienização (ver capítulo 5). Para a selecção de um método devem ser seguidos critérios de eficácia e critérios económicos.

*Ao definir a sequência de limpeza, deverá ter presente, que esta deve ser realizada das áreas menos contaminadas para as áreas mais contaminadas.*

A sequência de limpeza e desinfectação deve ser tal forma orientada que seja prevenida a contaminação cruzada.

*Todo o equipamento de limpeza manual deve estar identificado por um sistema de cores associado a cada área da fábrica. Por exemplo, os utensílios utilizados na limpeza dos sanitários e áreas sociais não devem ser utilizados na limpeza das áreas produtivas. O sistema de identificação por cores evita a possibilidade de engano.*

*Colocar vestuário apropriado e luvas.*

Alguns dos produtos de limpeza e desinfecção são cáusticos ou irritantes, pelo que devem ser tomadas medidas de protecção pessoal para evitar eventuais acidentes pessoais.

*Assegurar que os operadores envolvidos no processo de higienização compreenderam todas as instruções de limpeza. Deverá ser feita a confirmação junto dos operadores, de que estes compreenderam bem os métodos de preparação e aplicação dos químicos de limpeza, bem como os cuidados em termos de protecção pessoal.*

*Não deixar acumular lixo nos contentores.*

A acumulação de lixo é fonte de atracção de ratos e outras pragas, o que só contribui para aumentar potenciais riscos de contaminação. Assim, todos os lixos devem ser colocados em baldes tapados e retirados da área produtiva com regularidade.

*Retirar ou cobrir os produtos alimentares.*

A aplicação de produtos químicos nunca deve ser feita na presença de alimentos ou suas matérias-primas. Estes devem ser retirados ou devidamente tapados para evitar contaminações.

## **7.2. Durante**

*Seguir sempre as instruções mencionadas nos rótulos dos produtos de higienização.*

Para cada tipo de detergente ou desinfectante encontra-se mencionada nos rótulos informação relativa à concentração, à temperatura de aplicação e ao tempo de contacto destes produtos. É necessário seguir com rigor essas indicações.

*Seguir sempre os procedimentos de limpeza.*

Os procedimentos de limpeza estipulados foram estabelecidos para garantir a eficácia do processo de limpeza, pelo que nunca se deve simplificar ou aplicar procedimentos não estipulados (por ex: fazer mistura de químicos por iniciativa própria).

*Começar a limpeza de paredes e equipamentos de cima para baixo.*

Esta orientação tem como objectivo evitar a recontaminação das superfícies.

*Mudar a água de enxaguamento, quando fria ou suja.*

Esta orientação tem como objectivo evitar recontaminações.

*Comunicar falhas nos equipamentos, falta de químicos ou de vestuário protector.*

Deve-se incentivar os operadores a comunicarem ao responsável qualquer dos acontecimentos acima referidos.

### **7.3. Depois**

*Arrumar os utensílios de limpeza em lugar próprio.*

Os utensílios de limpeza não devem ser arrumados num local qualquer, a empresa deve dispôr de um local próprio para a sua arrumação.

*Lavar, desinfectar e secar todos os utensílios e equipamentos de limpeza.*

Os utensílios e equipamentos de limpeza, devem ser devidamente higienizados no final da utilização (não devem ser higienizados nos lavatórios das mãos).

*Guardar os detergentes num local fechado à chave.*

Os detergentes e desinfetantes, ou qualquer outra substância tóxica utilizada para a limpeza devem encontrar-se armazenados em local adequado e fechados à chave, prevenindo-se, assim, uma contaminação acidental ou maliciosa dos alimentos.

*Lavar as mãos.*

No final da higienização, por razões de protecção pessoal, os operadores devem lavar as mãos.

### **7.4. Segurança no Processo de Higienização**

A higienização pode ser uma operação potencialmente perigosa para os operadores intervenientes e/ou outros colegas de trabalho. A água utilizada na limpeza/higienização pode tornar os pavimentos escorregadios e proporcionar eventuais quedas de operadores; o equipamento que necessita de ser desmontado pode deixar expostas superfícies

cortantes; os produtos de higienização podem ser irritantes e tóxicos, sendo potencialmente prejudiciais para a operação em si ou para o pessoal envolvido na limpeza/higienização. Neste sentido devem ser tomadas medidas preventivas, uma vez que os perigos nem sempre são evidentes para os operadores.

#### **7.4.1. Rotulagem dos produtos**

Todos os produtos químicos potencialmente perigosos devem ser rotulados e acompanhados pelo respectivo símbolo de perigo químico, indicando o tipo de perigos e as consequências de uso indevido. Os fornecedores devem fornecer as fichas de segurança dos produtos contendo as características importantes (propriedades, áreas de aplicação, modo de usar e frases de risco e segurança).

#### **7.4.2. Armazenamento dos produtos**

Devem ser tidos os seguintes cuidados no armazenamento dos produtos de higienização:

- O local de armazenamento do material de limpeza/desinfecção deve estar separado de outras áreas da fábrica e ser um espaço fechado com acesso restrito. Este local deve ser fresco, seco, de tamanho e ventilação adequados, bem sinalizado e mantido limpo;
- Os produtos ácidos e alcalinos devem ser armazenados em separado;
- Os produtos ácidos devem estar separados dos produtos com cloro;
- Os produtos com cloro devem ser armazenados no escuro;
- Todos os produtos devem estar rotulados;
- Não transferir produtos de limpeza/higienização para recipientes alternativos de armazenamento. O produto pode reagir com o material do novo recipiente;
- As tampas das embalagens devem ser sempre fechadas firmemente;
- Devem existir áreas de lavagem para uso corrente e para fazer face a uma emergência. Deve-se chamar à atenção para o uso apropriado de equipamento de protecção como luvas, máscaras, botas, etc;
- O derramamento accidental deve ser tratado de imediato e os procedimentos para lidar com avarias /ou derramamentos devem estar devidamente documentados.

## 7.5. Higienização Incorrecta: Algumas Causas Correntes

A Tabela 10 apresenta exemplos de casos de higiene incorrecta, as respectivas causas e consequências.

*Tabela 10 - Higienização incorrecta: algumas causas correntes.  
Fonte: adaptado de ICMSF (1991)*

<b>Causa</b>	<b>Efeito</b>	<b>Deteção</b>	<b>Controlo</b>
Água: - Demasiado quente, T > 60°C - T < 60°C - Dura	Coagulação de proteínas  Redução da eficácia de remoção da gordura Depósitos calcários	Visual	Dispor de água à temperatura adequada, realizar lavagem com ácido.  Usar água branda
Intervalos demasiados longos entre limpezas	Acumulação de sujidade, ficando mais difícil a sua eliminação	Visual. Análise microbiológica	Intervalos mais curtos, intensificar a limpeza
Enxaguamento incorrecto	Sujidade residual	Visual. Análise microbiológica	Enxaguar bem
Tempo de contacto demasiado curto do desinfectante	Diminui a eficácia do desinfectante	Análise microbiológica das superfícies	Comprovar o procedimento
Desinfectante demasiado diluído	Diminui a eficácia do desinfectante	Análise microbiológica das superfícies	Elaborar instruções claras para a preparação de soluções e comprovar que são seguidas
Desinfectante inadequado	Eficácia insuficiente do desinfectante	Análise microbiológica do equipamento	Seleccionar desinfectantes adequados
Humidade residual	Multiplicação de microrganismos, especialmente se persistirem restos de alimentos	Visual. Análise microbiológica	Realizar secagem. Assegurar drenagem dos equipamentos e instalações

## 8. Plano de Higienização

O plano de higienização é um documento que indica quais as acções que têm que ser tomadas para limpar e/ou desinfectar, de forma apropriada, as instalações e equipamentos de uma unidade industrial.

Normalmente o referido documento, colocado em local acessível para ser usado como referência, procura dar resposta a uma série de questões como:

- > O que é limpo?
- > Como é limpo?
- > Quando é limpo?
- > Quem limpa?

### 8.1. A Elaboração

A elaboração de um plano de higienização pode incluir várias etapas/procedimentos, nomeadamente:

- Inspeção das instalações
- Análises físico-químicas e microbiológicas da água
- Estudo dos meios disponíveis para a realização do plano de higienização
- Definição do tipo de produtos a aplicar, modo de aplicação, frequência e dose de aplicação
- Estabelecimento de uma rotina de Limpeza (L) + Desinfecção (D) para cada zona/área ou equipamento e para cada operador de higienização

#### 8.1.1. Inspeção das instalações

De modo a adquirir uma noção geral da área a higienizar torna-se necessário fazer uma inspeção/visita à área produtiva de modo a conhecer:

*O produto alimentar a ser produzido bem como as matérias primas necessárias.*

Esta informação permite ter conhecimento do tipo e quantidade de sujidade. Como já foi referido no capítulo 2, os diferentes tipos de sujidade requerem actuações diferentes em termos de higienização.

*O estado do material e das superfícies ou suportes a higienizar.*

Todo o material que vai estar em contacto com os alimentos necessita de ser higienizado, mas dependendo do seu estado de conservação e do tipo de sujidade, o plano de higienização pode ser ajustado. O tipo de superfícies influencia o tipo de produtos a utilizar pois nem todos são compatíveis com todas as superfícies. Além disso é necessário ter atenção ao estado de conservação das mesmas, nomeadamente à corrosão, fendas e desgaste. Uma superfície em mau estado é mais difícil de higienizar.

*A disposição dos equipamentos na área produtiva.*

A sequência de higienização deve prevenir a recontaminação. Além disso, os equipamentos devem estar dispostos de modo a que todos os locais estejam acessíveis e, se necessário, devem ser fáceis de desmontar.

### **8.1.2. Análises físico-químicas e microbiológicas da água**

Tal como foi mencionado no capítulo 2, a água a utilizar no processo de higienização tem que ser própria para consumo não devendo conter microrganismos. Além disso, é necessário conhecer algumas características como a dureza, o pH e a presença de alguns iões. Estes parâmetros influenciam a eficiência de alguns produtos de higienização.

### **8.1.3. Estudo dos meios disponíveis**

É necessário identificar:

*O número de horas e horário de limpeza.*

Pode ser necessário fazer alterações nos horários de laboração para que o processo de higienização seja realizado convenientemente e o tempo seja rentabilizado.

*Os sistemas e equipas disponíveis para a higienização das instalações.*

Os equipamentos e utensílios de limpeza devem estar em bom estado de conservação e ser adequados aos produtos e procedimentos adoptados. O pessoal envolvido na higienização deve ter formação sobre os procedimentos utilizados para que os aplique convenientemente.

#### **8.1.4. Definição do tipo de produtos a aplicar, modo de aplicação, frequência e dose de aplicação**

Dependendo do tipo de sujidade presente nos equipamentos e utensílios, e com base no grau de higienização pretendido, devem ser identificados o tipo de produtos a aplicar, o modo, a frequência e a dose.

#### **8.1.5. Estabelecimento de uma rotina de Limpeza (L) + Desinfecção (D)**

Esta definição tem de ser feita para cada zona/área ou equipamento e para cada operador de higienização.

O plano de higienização, regra geral é apresentado sob a forma de tabelas ou esquemas e deve especificar:

- as áreas, os equipamentos e os utensílios que devem ser limpos,
- o método e a frequência da limpeza,
- os aparelhos e os materiais específicos a utilizar,
- a quantidade, o tempo de contacto necessário para a actuação e o tipo de químicos a utilizar para cada operação,
- os responsáveis por cada limpeza e desinfecção.

A Tabela 11 apresenta um exemplo de um plano de higienização. A empresa pode optar por elaborar um procedimento único que envolve a higienização de todas as áreas.

Como alternativa ou complemento, o plano de higienização pode conter fichas de higienização individuais para cada um dos itens/áreas principais (ver Tabela 12).

A segurança dos operadores é um factor importante a ter em consideração na elaboração deste tipo de planos. Assim, deve existir, junto do local de utilização, um arquivo com as fichas de segurança de todos os produtos utilizados na limpeza e desinfecção. A empresa deve garantir que todos os operadores tenham formação na área da higiene e estejam sensibilizados para as questões de segurança no trabalho.

Tabela 11 – Exemplo de um plano de higienização

Área/Item a higienizar	Método	Frequência	Segurança	Responsável
Pavimentos	Aplicar espuma com o produto x a 4%, a cerca da 50 °C; Deixar actuar durante 5 minutos; Enxaguar com água quente (50°C) garantindo que todos os vestígios de espuma e sujidade são removidos	1 X dia	Luvas, botas e avental	Equipa de higienização
Paredes	Aplicar espuma com o produto x a 4%, a cerca da 50 °C; Deixar actuar durante 5 minutos; Enxaguar com água quente (50°C) garantindo que todos os vestígios de espuma e sujidade são removidos	1 X mês	Luvas, botas e avental	Equipa de higienização
Utensílios (facas, peq. recipientes...)	Diluir o produto y a 1-2 % e imergir os utensílios; Deixar actuar durante 30 a 60 minutos; Enxaguar e secar	Após cada utilização	Luvas	Utilizador de cada utensílio
Equipamento A	Utilizar o produto z a 0,5 - 1% em circuito fechado, à temp. de cerca 60°C durante 15 minutos; Enxaguar com água	Após cada utilização	Luvas	Operário que trabalha com o equipamento
Equipamento B	Aplicar o produto z a 2% sobre o equipamento à temp. de cerca de 60°C durante 15 minutos; Enxaguar com água e secar	Após cada utilização	Luvas, botas e avental	Operário que trabalha com o equipamento
Câmaras frigoríficas	Pulverizar as paredes, tecto e chão com o produto w a 2-6%; Deixar actuar durante 10 a 30 minutos; Enxaguar com água fria	2 em 2 meses	Luvas, avental e máscara	Responsável pelas câmaras frigoríficas

Tabela 12 - Exemplo de uma ficha de higienização

<b>FICHA DE HIGIENIZAÇÃO</b>	
<b>Área de aplicação:</b> Instalações fabris	
<b>Ficha de higienização:</b> Pavimentos	
<b>Utensílios necessários:</b> Escova, vassoura, balde	
<b>Responsável:</b> Responsável pela limpeza das instalações fabris	
<b>Método de limpeza</b>	<i>Método manual</i>
<b>Procedimento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colocar luvas de protecção;</li> <li>2. Enxaguar a zona de limpeza com água, removendo assim a sujidade solta;</li> <li>3. Diluir a x% o detergente no balde;</li> <li>4. Aplicar o produto nas superfícies;</li> <li>5. Esfregar com uma vassoura;</li> <li>6. Enxaguar abundantemente com água;</li> <li>7. Aplicar o produto desinfectante nas superfícies;</li> <li>8. Deixar actuar durante 10 minutos;</li> <li>9. Enxaguar abundantemente com água;</li> <li>10. Secar a superfície.</li> </ol>
<b>Frequência</b>	Diária
<b>Produtos a utilizar</b>	Produto x - para lavagem manual Produto y - para desinfecção
<b>Concentração do produto a utilizar</b>	Produto x - 0.1% Produto y - 0.5%

## **8.2. A Implementação**

### **8.2.1. A implementação inicial**

Depois de elaborada a versão teórica do plano de higienização, a empresa deve passar à fase de implementação, isto é, a aplicar os procedimentos/planos elaborados às áreas/secções/utensílios e equipamentos envolvidos. Os operadores deverão, desde logo, preencher uma folha de registo que evidencie que os procedimentos foram aplicados.

### **8.2.2. A validação**

Uma vez implementado o plano de higienização há que comprovar que as metodologias identificadas produzem na prática os resultados esperados, isto é, é necessário garantir a eficácia do plano. Para tal, é frequente recorrer-se às técnicas mencionadas no capítulo 6.

### **8.2.3. A verificação**

Uma vez validado e implementado o plano, dever-se-á, com uma certa periodicidade, verificar na prática, que o que está no plano é cumprido de uma forma rotineira. Isto constitui os chamados procedimentos de verificação. É importante estar consciente que não basta ter a prova das folhas de controlo, mas ter a garantia de que os procedimentos foram efectuados de acordo com o estabelecido (sem introdução de alterações por iniciativa dos operadores de higienização).

### **8.2.4. A revisão**

Passado algum tempo após a implementação do plano de higienização, a empresa deve avaliar o resultado da sua aplicação e caso se justifique, fazer revisões ao referido plano. Essas revisões podem incluir uma modificação somente de alguns itens menos eficazes, ou em casos mais complexos, pode mesmo ser alterada a estrutura do plano de higienização. Em qualquer uma destas situações, é fundamental antes de proceder às alterações, identificar correctamente as causas/motivos da higienização deficiente de modo a evitar que essas situações se voltem a repetir.

## 9. Bibliografia

Adams, M. R. & all. 1995. Food Microbiology. The Royal Society of Chemistry. Reino Unido.

Chesworth, N. 1997. Food Hygiene Auditing. Blackie Academic & Professional. Reino Unido.

Dillon, M. & Griffith, C. 1999. How to clean – a management guide. M.D. Associates. Reino Unido.

Fresco, J. P. 2002. Ingeniería, Autocontrol y Auditoria de la Higiene en la Industria Alimentaria. Ediciones Mundi-Prensa. Espanha.

Jaouen, J.C. 1998. Production Fromagère Fermière – Recueil Réglementaire, Institut de l'élevage, França.

Holah, John & all. 2000. Food Processing Equipment Design and Cleanability. Retuer, Flair Flow Europe, Teagasc. Irlanda.

ICMSF, 1991. El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos – su aplicación a las industrias de alimentos. Editorial Acribia, Espanha.

Marriott, N.G. 1997. Essentials of Food Sanitation. Chapman and Hall. Reino Unido.

Shapton, D.A. & Shapton, N.F. 1991. Safe Processing of Foods. Butterworth, Heinemann Ltd. Reino Unido.

Valls, J.S. & all. 1996. Autodiagnóstico de la calidad higiénica en las instalaciones agroalimentarias. Ediciones Mundi – Prensa. Espanha.

Wirtanen, G. 1995. Biofilm formation and its elimination from food processing equipment. VTT publications 251. Finlândia.