



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA  
Faculdade de Medicina Veterinária

BOAS PRÁTICAS DE HIGIENE: UM PILAR PARA A PRODUÇÃO DE  
ALIMENTOS SEGUROS

SUSANA ALEXANDRA RUIVO DOS SANTOS CASTRO

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor António Salvador Ferreira Henriques  
Barreto  
Doutora Yolanda Maria Vaz  
Doutora Marília Catarina Leal Fazeres  
Ferreira

ORIENTADORA

Doutora Marília Catarina Leal Fazeres  
Ferreira

2008  
LISBOA





UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA  
Faculdade de Medicina Veterinária

BOAS PRÁTICAS DE HIGIENE: UM PILAR PARA A PRODUÇÃO DE  
ALIMENTOS SEGUROS

SUSANA ALEXANDRA RUIVO DOS SANTOS CASTRO

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor António Salvador Ferreira Henriques  
Barreto

Doutora Yolanda Maria Vaz

Doutora Marília Catarina Leal Fazeres  
Ferreira

ORIENTADORA

Doutora Marília Catarina Leal Fazeres  
Ferreira

2008

LISBOA

## **Agradecimentos**

*Um obrigado muito especial à minha orientadora, Prof. Marília Ferreira, e ao Dr. André Costa Pereira por terem contribuído para que um início de estágio tão atribulado se transformasse numa história com final feliz...*

*À Professora Doutora Marília Ferreira, minha orientadora, pela pessoa excepcional que é, por ter aceite orientar esta dissertação, pelos ensinamentos transmitidos, pela paciência, pelos incentivos, pelo apoio que me deu ao longo de todo o período de estágio, pela amizade...*

*Ao Dr. André Costa Pereira por me ter proporcionado este estágio, por ter partilhado comigo tão pacientemente os seus conhecimentos e experiência profissional, pela total disponibilidade e, acima de tudo, pela amizade...*

*À gerência da Ave Rara e aos restantes funcionários dos diferentes sectores da empresa pela forma como me acolheram, pelo tipo de estágio que me proporcionaram que tanto me fez crescer, quer a nível profissional quer a nível pessoal...*

*À Lena e à Maria José, técnicas do Laboratório de Segurança Alimentar da FMV/UTL pela ajuda, simpatia e disponibilidade...*

*Aos amigos (vocês sabem quem são...) que tive a sorte de fazer durante o meu percurso pela FMV e que são muito especiais...Obrigado pela vossa amizade e por toda a força que me deram nesta fase que teve alguns dias um pouco nublados...*

*Àqueles amigos que se mantêm há já dezoito anos e que eu simplesmente adoro...*

*Aos meus pais e à minha irmã que sempre acreditaram em mim e me apoiaram incondicionalmente, e a quem devo tudo o que sou hoje... Amo-vos muito..!*

*E a todos aqueles que de algum modo contribuíram para que eu estivesse aqui hoje...*



## Resumo

### **Boas Práticas de Higiene: um pilar para a produção de alimentos seguros**

A higienização nas indústrias alimentares visa basicamente preservar o grau de pureza, a palatibilidade e a qualidade microbiológica dos alimentos manipulados, auxiliando na obtenção de produtos que, além das qualidades nutricionais e sensoriais, apresentem também uma boa qualidade hígio-sanitária e garantam o menor risco para a saúde do consumidor. A higiene pessoal é, também ela, de extrema importância na garantia da qualidade microbiológica dos alimentos, dado que todas as pessoas, mesmo as saudáveis, são portadoras naturais de uma grande variedade de microrganismos, os quais podem ser transferidos para os alimentos. O presente trabalho teve como principais objectivos caracterizar uma empresa do sector alimentar, descrevendo de forma sucinta o seu historial e enumerando as principais actividades por ela desenvolvidas, avaliar as condições higiénicas da empresa, bem como avaliar as Boas Práticas de Higiene (BPH) dos seus funcionários. A avaliação das condições higiénicas da Empresa foi realizada, essencialmente, com base no tipo de materiais utilizados nas superfícies que contactam directamente com a carne e nos pavimentos, paredes e tectos, na verificação do cumprimento e eficácia do Plano de Higienização implementado, e no método de admissão e controlo da água usada pela empresa nas operações de higienização e nos restantes processos produtivos. A observação *in loco* da frequência e modo de higiene das mãos e das luvas, do uso de equipamento de protecção individual (EPI), dos comportamentos pessoais, do uso de adornos pessoais e do seu estado de saúde, situações de doença e lesões, e a análise retrospectiva dos resultados analíticos existentes na empresa relativos às zaragatoas das luvas não descartáveis usadas pelos manipuladores permitiram fazer uma avaliação das BPH pessoal. Um outro aspecto considerado foi a formação dos funcionários em higiene e segurança alimentar. Um objectivo adicional deste trabalho foi verificar se a manipulação poderá constituir um factor de contaminação da carne de frango. Para isso, realizaram-se zaragatoas às luvas usadas pelos manipuladores e procedeu-se à colheita de amostras de perna/coxa de frango, tendo-se avaliado e comparado o respectivo teor microbiano.

**Palavras-chave:** indústria alimentar, higiene das instalações, plano de higienização, higiene pessoal, microrganismos indicadores de higiene.



## Abstract

### Good Hygiene Practices: the base for the production of safe food

The hygienization in the food industry basically aims to preserve the purity degree, the palatability and the microbiological quality of handled food, helping to obtain products that, besides its nutritional and sensorial qualities, also present a good hygienic and sanitary quality and ensure the lowest risk to consumer health. Personal hygiene is also of extreme importance in ensuring the microbiological quality of food, since all persons, even the healthy, are natural carriers of a large variety of microorganisms, which can be transferred to the food. This work had as main goals to characterize a food Company, describing briefly below its history and listing the main business it developed, assess the hygienic conditions of the Company, as well as the Good Hygiene Practices (GHP) of its employees. The assessment of hygienic and sanitary conditions of the Company was conducted mainly based on the type of materials used on surfaces in contact directly with the meat and the floors, walls and ceilings, on the verification of the compliance and on the effectiveness of the Hygienization Plan implemented. *In loco* observation of the frequency and method of hand and gloves hygiene, working clothes used, the personal behaviour, personal ornaments used, state of health, cases of illness and injuries, and the retrospective analysis of analytical results of the Company allowed the evaluation of GHP personal. Another issue considered was the training of staff in hygiene and food safety. Another objective of this study was to determine if the handling is a source of contamination for poultry meat. To do this, swabs of gloves worn by food handlers and samples of poultry leg/thigh were collected for microbiological assessment.

**Key-words:** food industry, facilities hygiene, hygienization plan, personal hygiene, hygiene indicator microorganisms.



## Índice

Agradecimentos .....	i
Resumo .....	iii
Abstract .....	v
Breve descrição das actividades desenvolvidas durante o estágio curricular .....	xi
I. Revisão Bibliográfica .....	1
1. Introdução .....	1
2. Higiene das instalações e equipamentos .....	3
2.1. Aspectos a considerar no processo de higienização .....	4
2.1.1. Tipo de sujidade .....	4
2.1.2. Tipo de superfície .....	5
2.1.3. Qualidade da água .....	6
2.1.4. Tipo de equipamento .....	6
2.2. Lavagem .....	6
2.2.1. Detergentes .....	7
2.2.1.1. Tipos de detergentes .....	7
2.2.1.2. Características do detergente ideal .....	9
2.2.1.3. Factores que afectam a eficácia dos detergentes .....	10
2.2.2. Enxaguamento .....	10
2.3. Desinfecção .....	10
2.3.1. Desinfectantes .....	11
2.3.1.1. Características do desinfectante ideal .....	11
2.3.1.2. Tipos de desinfectantes .....	11
2.3.1.3. Factores que afectam a eficácia dos desinfectantes .....	14
2.4. Higienização incorrecta .....	15
2.4.1. Formação de biofilmes .....	16
2.5. Métodos de higienização .....	17
2.6. Plano de higienização .....	18
2.7. Avaliação da eficácia da higienização .....	18
2.7.1. Avaliação da presença de resíduos .....	18
2.7.2. Avaliação da presença de químicos .....	19
2.7.3. Avaliação microbiológica .....	19
3. Higiene pessoal .....	20
3.1. Higiene das mãos .....	20
3.1.1. Flora normal das mãos .....	21
3.1.2. Lavagem das mãos .....	22
3.1.2.1. Quando lavar as mãos? .....	22
3.1.2.2. Onde e como lavar as mãos? .....	23
3.1.2.3. Produtos usados na higienização das mãos .....	24
3.1.3. Usar ou não luvas? .....	28
3.1.4. Secagem das mãos .....	29
3.2. Outras Boas Práticas de Higiene Pessoal na indústria alimentar .....	30
3.2.1. Vestuário .....	30
3.2.2. Comportamento pessoal .....	31
3.2.3. Uso de adornos pessoais .....	31
3.2.4. Estado de saúde, situações de doença e lesões .....	31
3.2.5. Visitantes .....	32
3.3. Formação .....	33
4. Microrganismos indicadores de higiene .....	33
4.1. Microrganismos aeróbios mesófilos totais .....	34
4.2. Bactérias da família <i>Enterobacteriaceae</i> .....	35

4.3. Outros microrganismos indicadores .....	36
4.3.1. Coliformes totais .....	36
4.3.2. Coliformes fecais e <i>Escherichia coli</i> .....	36
II. Objectivos .....	37
III. Material e Métodos .....	39
1. Caracterização da Empresa Ave Rara .....	39
1.1. Estabelecimento industrial de preparação, embalagem e congelação de carne de aves e entreposto frigorífico de carne de aves e coelhos .....	39
1.2. Sala de desmancha .....	41
1.3. Entreposto frigorífico de outros produtos alimentares congelados .....	41
2. Avaliação das condições higiénicas da Empresa Ave Rara .....	41
3. Avaliação das Boas Práticas de Higiene .....	42
4. Avaliação da influência da manipulação na contaminação da carne de frango ...	42
4.1. Colheita das amostras .....	42
4.2. Preparação das amostras .....	43
4.2.1. Perna/coxa de frango .....	43
4.2.2. Luvas utilizadas pelos manipuladores .....	43
4.3. Análises microbiológicas .....	44
4.3.1. Contagem de microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C .....	44
4.3.2. Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i> em placa .....	44
IV. Resultados .....	45
1. Avaliação das condições higiénicas da Empresa Ave Rara .....	45
1.1. Características do pavimento, paredes e tectos .....	45
1.2. Características das superfícies que entram em contacto directo com a carne .....	47
1.3. Plano de Higienização .....	48
1.4. Verificação do cumprimento e eficácia do Plano de Higienização .....	50
1.5. Admissão de água .....	51
2. Avaliação das Boas Práticas de Higiene .....	52
2.1. Higiene das mãos .....	52
2.2. Equipamento de Protecção Individual .....	53
2.3. Comportamento pessoal .....	54
2.4. Uso de adornos pessoais .....	55
2.5. Estado de saúde, situações de doença e lesões .....	55
2.6. Formação .....	55
3. Avaliação da influência da manipulação na contaminação da carne de frango ...	56
V. Discussão .....	59
VI. Conclusão .....	65
VII. Recomendações e Perspectivas futuras .....	67
VIII Referências Bibliográficas .....	69
IX. Anexos .....	77

## Índice de Tabelas

Tabela 1. Características dos principais tipos de sujidade encontrados na indústria alimentar .....	4
Tabela 2. Materiais que podem ser utilizados em superfícies numa empresa do sector alimentar .....	5
Tabela 3. Principais propriedades químicas e físicas dos agentes desinfectantes mais utilizados na indústria alimentar .....	14
Tabela 4. Causas e consequências de uma higienização incorrecta .....	15
Tabela 5. Produtos mais frequentemente usados na higienização das mãos .....	27
Tabela 6. Comparação dos três métodos de secagem das mãos .....	30
Tabela 7. Resumo do Plano de Higienização da Ave Rara .....	49
Tabela 8. Resultados das contagens de microrganismos aeróbios mesófilos em superfícies realizadas entre Outubro de 2007 e Agosto de 2008 .....	51
Tabela 9. Resultados das contagens de microrganismos aeróbios mesófilos em luvas dos manipuladores realizadas entre Outubro de 2007 e Agosto de 2008 .....	53
Tabela 10. Constituição do Equipamento de Protecção Individual e seu uso pelos diferentes funcionários da Ave Rara .....	53
Tabela 11. Resultados das determinações microbiológicas dos indicadores de higiene das mãos dos manipuladores e da perna coxa de frango no Tempo 0 .....	56
Tabela 12. Resultados das determinações microbiológicas dos indicadores de higiene das mãos dos manipuladores e da perna coxa de frango no Tempo 1 .....	57

## Índice de Figuras

Figura 1. Etapas do processo de higienização .....	3
Figura 2. Áreas das mãos que podem ficar mal lavadas .....	23
Figura 3. Circuitos que podem ser seguidos pela carne de aves e de coelho no interior da Ave Rara, desde a recepção à expedição .....	40
Figura 4. Pavimento dos corredores, equipamentos de frio e cais de recepção e expedição .....	45
Figura 5. Pavimento das salas de desmancha, embalagem, lavagem de utensílios e materiais de embalagem .....	45
Figura 6. Exemplo de uma zona da empresa em que as paredes necessitam de uma nova pintura .....	46
Figura 7. Pormenor de alguns dos azulejos que se encontram a revestir as paredes ...	46
Figura 8. Junção entre as várias paredes e entre estas e o pavimento .....	46
Figura 9. Tecto de um dos corredores da Empresa .....	47
Figura 10. Bancada de corte, desmancha e desossa das carcaças de frango e peru ...	48
Figura 11. Faca utilizada no corte, desmancha e desossa das carcaças de frango e peru .....	48
Figura 12. Exemplo de um dos lavatórios onde os funcionários procedem à lavagem das mãos .....	52

## Lista de Abreviaturas

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ATP	Adenosina Trifosfato
BPH	Boas Práticas de Higiene
°C	Grau Celsius
EPI	Equipamento de Protecção Individual
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
FDA/CFSAN	<i>Food and Drug Administration/ Center for Food Safety and Applied Nutrition</i>
G	Grama
HACCP	<i>Hazard Analysis and Critical Control Points</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
Mg	Miligramma
mL	Mililitro
NP	Norma Portuguesa
OMAFRA	<i>Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCA	<i>Plate Count Agar</i>
QACs	Compostos de amónio quaternário
Ufc	Unidades Formadoras de Colónias
VRBG	<i>Violet Red Bile Glucose Agar</i>
WHO/FAO	<i>World Health Organization/ Food and Agriculture Organization</i>
µL	Microlitro

## **Breve descrição das actividades desenvolvidas durante o estágio curricular**

O estágio curricular que serviu de base à elaboração desta dissertação insere-se na área científica da Segurança Alimentar, e teve lugar numa empresa do sector alimentar, que se dedica à preparação (corte, desmancha, desossa e embalagem) e congelação de carne de aves, servindo também de entreposto frigorífico de carne (aves e coelho) e de outros produtos alimentares congelados – a qual futuramente tomará a designação de Empresa Ave Rara –, bem como em sete churrasqueiras. O estágio curricular decorreu no período compreendido entre os dias 21 de Janeiro e 24 de Abril de 2008, totalizando aproximadamente 550 horas. Destas, a maioria foi passada na Empresa Ave Rara.

Tanto na Empresa Ave Rara como nas churrasqueiras fui inserida no departamento de Qualidade, colaborando em todos os aspectos relacionados com o Sistema de Segurança Alimentar. Assim, na Empresa Ave Rara integrei a equipa de segurança alimentar, a qual incluía o responsável pela gestão, o responsável administrativo, o responsável da produção e expedição e o consultor e auditor externo. Desta forma, acompanhei a revisão e actualização do plano HACCP já implementado. Procedeu-se à organização das pastas relativas ao Sistema de Segurança Alimentar, bem como à verificação/solicitação da documentação que pudesse estar em falta. Foi elaborado o plano de destruição/aproveitamento dos subprodutos (materiais da categoria 3) produzidos na unidade, o qual foi enviado para a Direcção Geral de Veterinária, sendo posteriormente aprovado; foram elaboradas as fichas técnicas de todos os produtos comercializados pela empresa. Além disso, verificou-se *in loco* o cumprimento do programa de pré-requisitos do sistema HACCP através, por exemplo, do controlo diário da temperatura das câmaras de refrigeração e congelação e das diferentes salas onde são manipulados produtos alimentares, da monitorização das condições hígio-sanitárias nas diferentes zonas da unidade (zona de recepção das matérias-primas, sala de desmancha, sala de embalagem, câmaras de refrigeração e congelação, túnel de congelação, zona de expedição dos diferentes produtos), e da verificação da eficácia do programa de controlo de pragas implementado. De forma a dar cumprimento ao plano de controlo analítico existente na empresa, foi acompanhada a recolha de amostras de matérias-primas, produtos acabados, superfícies, manipuladores e água para posterior análise laboratorial. No âmbito deste trabalho procedeu-se ainda à recolha e posterior análise microbiológica de amostras de mãos dos manipuladores e de carne de frango.

Deu-se início à implementação do plano HACCP no talho pertencente à empresa, a qual não estava incluída no contrato de prestação de serviços realizado entre a Ave Rara e a empresa consultora externa. A implementação do sistema de segurança alimentar ainda se encontra em curso. Contudo, de momento já está a ser feito o registo de recepção de matérias-primas, o registo diário das temperaturas dos diferentes equipamentos de frio e o

registo das acções de higienização das instalações e equipamentos. Encontram-se também já implementados um programa de controlo de pragas e um plano de controlo analítico.

Além do trabalho desenvolvido na Ave Rara, foram realizadas visitas técnicas a sete churrasqueiras com uma periodicidade aproximadamente quinzenal. O objectivo primordial destas visitas era avaliar as condições hígio-sanitárias e a organização dos estabelecimentos, sensibilizar os funcionários para a importância de uma adequada higienização das instalações, superfícies, equipamentos, bem como da sua própria higiene e transmitir-lhes conhecimentos em matéria de boas práticas de higiene aquando da manipulação dos alimentos. De forma a poder concretizar este objectivo, elaboraram-se *check-lists* para avaliação das condições hígio-sanitárias dos diferentes estabelecimentos. Adicionalmente, procedeu-se à elaboração dos planos de higienização de todos os estabelecimentos, identificaram-se as diferentes zonas dos estabelecimentos, numeraram-se os equipamentos de frio e as torneiras. Organizaram-se e preencheram-se os dossiers do HACCP com a documentação legalmente exigida, como por exemplo, as fichas técnicas e de segurança dos produtos de limpeza e desinfecção usados na higienização geral e na higienização pessoal; os certificados de conformidade dos materiais que entram em contacto com os alimentos; as fichas técnicas e de segurança dos produtos utilizados no controlo de pragas; os contratos com as empresas de controlo de pragas e de Higiene, Saúde e Segurança no Trabalho.

Durante o estágio acompanharam-se também diversas acções de formação em sala dirigidas aos funcionários da Empresa Ave Rara e das churrasqueiras, nas quais foram abordadas as boas práticas de higiene e de manipulação de alimentos.

# I. Revisão Bibliográfica

## 1. Introdução

Ao longo das últimas décadas, face ao exponencial aumento da população, a humanidade sentiu necessidade de encontrar formas renovadas de abastecimento alimentar. Assim, o Homem teve de aperfeiçoar as técnicas de produção, conservação, transformação e distribuição dos alimentos (Bernardo, 2006), assistindo-se a profundas alterações dos sistemas de produção animal, no sentido da sua intensificação, e a uma transformação massificada dos alimentos.

Constituindo os alimentos uma necessidade básica para o Homem, não faz qualquer sentido falar-se em qualidade de vida se não for preservada a condição higiénica dos mesmos.

O conceito de higiene, embora tenha tido a sua origem na Grécia Antiga, só começou a adquirir uma maior importância nos finais do século XIX, após o reconhecimento de que os microrganismos podem ser a causa de inúmeras doenças. Desde então, o seu papel na garantia da segurança alimentar tem vindo a ganhar cada vez mais destaque, sendo actualmente considerada como a pedra angular da produção de alimentos seguros e de boa qualidade (Notermans & Powell, 2005). Por conseguinte, a higiene deve ser entendida como um modo de estar e não apenas como um conjunto de regras e obrigações que é necessário cumprir.

O Regulamento (CE) n.º 853/2004 define higiene dos géneros alimentícios como “as medidas e condições necessárias para controlar os riscos e assegurar que os géneros alimentícios sejam próprios para consumo humano tendo em conta a sua utilização”. Para que se atinjam as condições exigidas relativamente à higiene dos géneros alimentícios é necessário implementar na indústria alimentar programas de pré-requisitos como parte do sistema HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points* – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo). Do conjunto de procedimentos que constituem os pré-requisitos, a higienização das instalações e dos equipamentos onde se manipulam e preparam alimentos, bem como a higiene dos manipuladores são, sem qualquer dúvida, dos aspectos mais importantes (Dias, 2008).

A higienização nas indústrias alimentares visa basicamente preservar o grau de pureza, a palatabilidade e a qualidade microbiológica dos alimentos manipulados, auxiliando na obtenção de produtos que, além das qualidades nutricionais e sensoriais, apresentem também uma boa qualidade hígio-sanitária e garantam o menor risco para a saúde do consumidor (Cornélio, 2007). Apesar de serem essenciais para a obtenção de alimentos inócuos e de boa qualidade, as operações de limpeza e desinfeção são muitas vezes

relegadas para segundo plano, nem sempre sendo reconhecida a relação custo-benefício, dado que os resultados desta actividade não são facilmente mensuráveis em termos de benefícios económicos (Baptista, 2003). No entanto, a deficiente higienização pode sair cara ou até colocar em causa a viabilidade do negócio, visto que origina frequentemente a devolução ou bloqueio dos produtos alimentares por falta de qualidade ou por problemas relacionados com a sua segurança, impede a realização de parcerias ou negócios devido a maus resultados nas avaliações de auditorias de diagnóstico ao local das operações levadas a cabo por potenciais clientes, para além de causar má publicidade e problemas a nível legal. Assim, é imprescindível que os responsáveis das empresas do sector alimentar reconheçam a importância desta actividade (Dias, 2008) para a obtenção de produtos de boa qualidade do ponto de vista hígio-sanitário e com um prazo de validade longo (Cornélio, 2007).

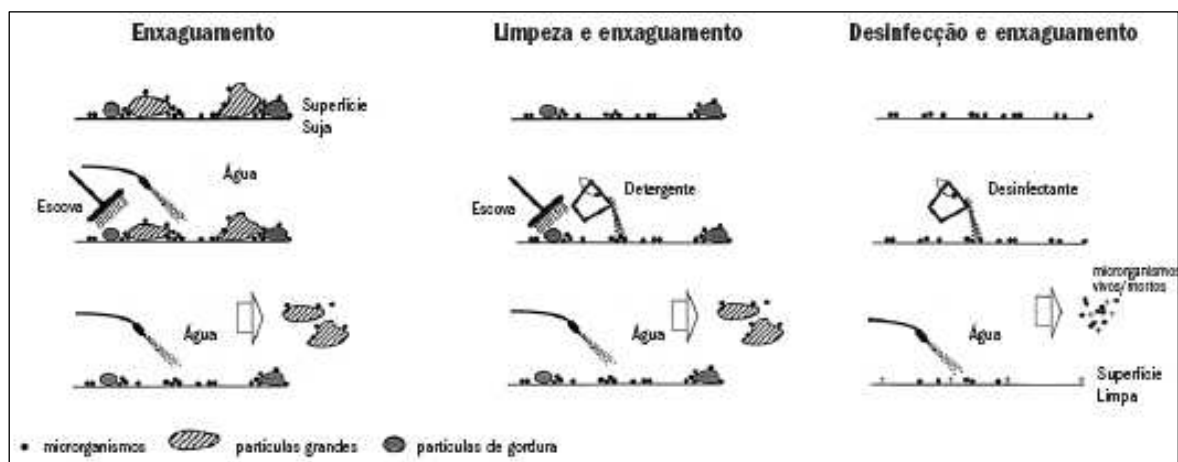
A higiene pessoal, ainda que seja uma condição necessária em todas as pessoas, assume uma importância muito particular no caso dos manipuladores de alimentos, visto que está literalmente nas suas mãos a saúde e o bem-estar de centenas ou milhares de pessoas. Os manipuladores de alimentos são uma peça chave na garantia da segurança dos alimentos ao longo de toda a cadeia alimentar, constituindo um dos principais veículos de contaminação das matérias-primas, dos produtos intermédios e dos produtos finais (Antich & Roberto, 2006). Segundo Silva (2006) a higiene pessoal é mesmo um dos factores mais relevantes no que se refere à higiene dos géneros alimentícios. Uma higiene pessoal inadequada ao nível dos funcionários do sector alimentar é uma das causas que mais comumente é reportada para a ocorrência de doenças transmitidas pelos alimentos, as quais continuam a ser um problema de saúde pública na generalidade dos países, apesar da melhoria nos padrões de higiene, nas práticas de transformação dos alimentos, na educação dos manipuladores de alimentos e na sensibilização dos consumidores (Lues & Van Tonder, 2007).

## 2. Higiene das instalações e equipamentos

A higienização consiste num conjunto de procedimentos cujo objectivo é a garantia de um ambiente limpo e livre de potenciais contaminantes (Dias, 2008). Assim, deverá assegurar a eliminação dos materiais indesejáveis – restos de alimentos, corpos estranhos, resíduos de produtos químicos e microrganismos – das superfícies a um nível tal que, os resíduos que persistirem, não coloquem em causa a qualidade e segurança do produto, bem como a saúde dos consumidores (Noronha, n.d.). Se a higienização for conduzida de forma adequada, apesar de não eliminar a totalidade dos microrganismos presentes, reduzirá consideravelmente a carga microbiana (Cardini, Piumi, Seghedoni & Stefani, n.d.).

Embora o procedimento de higienização esteja dependente do processo de fabrico, do tipo de produto, do tipo de superfícies e do nível de higiene requerido, normalmente são consideradas cinco etapas (Figura 1). A primeira etapa consiste num enxaguamento para a remoção das partículas maiores de sujidade; alguns microrganismos também são removidos, pois são arrastados com os outros resíduos. De seguida, aplica-se o detergente, que actua sobre as partículas de sujidade, diminuindo a sua ligação às superfícies. Na terceira etapa dá-se um segundo enxaguamento para a remoção completa das partículas entretanto libertadas, do detergente e uma vez mais de alguns microrganismos. No caso de ser necessário realizar desinfeção, aplica-se o desinfectante, que vai actuar sobre os microrganismos (quarta etapa), seguido de enxaguamento para remoção completa do desinfectante (quinta etapa). Por fim, realiza-se a secagem, a qual tem como finalidade a remoção da água em excesso, de modo a evitar que a humidade residual favoreça o crescimento de microrganismos (Noronha, n.d.).

Figura 1. Etapas do processo de higienização (Adams, 1995 citado por Noronha, n.d.)



Por vezes, na higienização das instalações em vez de se executar a limpeza e a desinfeção em tempos distintos, procede-se à sua realização conjunta. Nestes casos,

usam-se produtos químicos conhecidos por detergentes antimicrobianos, os quais são combinações de ingredientes complementares e compatíveis que tornam possível a limpeza e desinfecção numa só operação. Estes produtos podem ser usados com muita eficiência quando a sujidade é pouca e o processo de limpeza necessita de baixas temperaturas e permitem poupar tempo e trabalho. Contudo, uma vez que não proporcionam uma higienização tão eficaz como quando se utilizam os componentes separadamente, é normalmente preferível optar pela limpeza e desinfecção consecutivas (ANCIPA, Forvisão, IDEC, Fundacion Lavora & Sintesi, 2003).

## 2.1. Aspectos a considerar no processo de higienização

O método a utilizar para a eliminação da sujidade numa indústria alimentar depende de um conjunto de factores, nomeadamente do tipo de sujidade, do tipo de superfície, da qualidade da água e do tipo de equipamento (Noronha, n.d.).

### 2.1.1. Tipo de sujidade

O tipo de sujidade presente é um elemento muito importante no processo de higienização, sendo crucial na selecção do método e detergente adequado para a sua remoção. Quanto à origem, a sujidade é normalmente dividida em sujidade de origem animal, vegetal e mineral. Relativamente à sua natureza e composição química, consideram-se três tipos: a sujidade orgânica, a sujidade inorgânica e a sujidade mista (Baptista, 2003). Na Tabela 1 estão descritas algumas características dos principais tipos de sujidade que podem ser encontrados na indústria alimentar.

**Tabela 1. Características dos principais tipos de sujidade encontrados na indústria alimentar (Adaptado de Schmidt, 2003)**

<i>Constituintes da sujidade</i>	<i>Solubilidade</i>	<i>Facilidade de remoção</i>	<i>Reacções induzidas pelo calor</i>
<b>Proteínas</b>	Insolúveis em água; solúveis em álcalis; insolúveis em ácidos	Muito difícil	Desnaturação
<b>Gorduras/ Óleos</b>	Insolúveis em água; solúveis em álcalis	Difícil	Polimerização
<b>Hidratos de carbono</b>	Solúveis em água	Fácil	Caramelização
<b>Minerais</b>	Solubilidade na água é variável; maioria solúveis em ácidos	Variável	Geralmente insignificantes

Nas indústrias de carnes a sujidade inorgânica possui um papel pouco relevante; predominam os restos orgânicos, essencialmente proteínas e gorduras (Garcia, 2006).

### 2.1.2. Tipo de superfície

As características das superfícies que entram em contacto directo com os géneros alimentícios são importantes na selecção do produto e do método de limpeza a usar (Marriott & Gravani, 2006). As superfícies que contactam com os alimentos devem ser mantidas em boas condições e devem poder ser facilmente limpas e, sempre que necessário, desinfectadas. Para o efeito, deverão ser utilizados materiais lisos, laváveis, resistentes à corrosão e não tóxicos (Regulamento (CE) n.º 852/2004). Na Tabela 2 são mencionados alguns dos materiais que podem ser utilizados em superfícies numa empresa do sector alimentar.

**Tabela 2. Materiais que podem ser utilizados em superfícies numa empresa do sector alimentar (Adaptado de Marriott & Gravani, 2006)**

<i>Material</i>	<i>Características</i>	<i>Precauções</i>
<b>Aço inoxidável</b>	Superfície suave, impermeável e fácil de limpar; Resiste à corrosão e à oxidação a altas temperaturas.	Algum aço inoxidável é atacado por produtos com cloro, iodo, bromo ou flúor.
<b>Betão</b>	Pode ser atacado por alimentos ácidos e agentes de limpeza.	Deve ser denso e resistente a ácidos e não se fragmentar.
<b>Borracha</b>	Não deve ser porosa ou esponjosa; Não é afectada por detergentes alcalinos.	É atacada por solventes orgânicos e ácidos fortes.
<b>Estanho/ Folha de Flandres</b>	Podem ser corroídos por detergentes ácidos ou alcalinos.	Não devem estar em contacto com os alimentos.
<b>Madeira</b>	Absorve humidade, gorduras e óleos.	Não deve ser usada, pois não é higiénica.
<b>Metais</b>	Detergentes ácidos ou à base de cloro promovem o seu enferrujamento.	Devem ser usados detergentes neutros na sua limpeza.
<b>Vidro</b>	Suave e impermeável; Pode ser atacado por detergentes alcalinos fortes.	Deve ser limpo com detergentes alcalinos suaves ou com detergentes neutros.

Dos diversos materiais existentes, o mais aconselhado para as superfícies que estão em contacto directo com os alimentos é o aço inoxidável, pois é resistente à corrosão e à oxidação a altas temperaturas, é de fácil higienização, e a sua superfície é impermeável e suave (Marriott & Gravani, 2006). Todavia, este material não está totalmente isento de problemas. Apesar de se formar na superfície do aço inoxidável uma película protectora de óxido de cromo, a utilização de material abrasivo ou produtos químicos cáusticos pode danificá-la definitivamente, facilitando a sua corrosão e dificultando a sua higienização (Noronha, n.d.).

### **2.1.3. Qualidade da água**

A qualidade microbiológica e química da água utilizada nas operações de limpeza é outro dos elementos a considerar no processo de higienização. Esta questão é importante, uma vez que a água é utilizada como solvente de todos os agentes de limpeza e desinfecção, representando na maioria dos casos 90 a 95% da composição das soluções (Schmidt, 2003).

De todas as propriedades químicas da água, a dureza é a que mais influência tem na eficácia da higienização (Schmidt, 2003). Uma água dura ou muito dura, isto é, com grande quantidade de iões de cálcio e de magnésio, além de reduzir a eficácia dos detergentes e desinfetantes, contribui para a formação de depósitos ou incrustações nos equipamentos e superfícies. As incrustações que se formam facilitam a acumulação de microrganismos e protegem-nos do calor, tendem a aumentar a corrosão, reduzem a taxa de transferência de calor nas superfícies de contacto dos permutadores de calor e tornam mais difícil a obtenção de uma higienização eficaz (Marriott & Gravani, 2006)

### **2.1.4. Tipo de equipamento**

Alguns equipamentos, como as picadoras, as misturadoras e as enchedoras, apresentam superfícies não expostas e com contornos onde se acumulam resíduos. Neste caso, antes de se proceder ao primeiro enxaguamento, é necessário desmontar os equipamentos de modo a conseguir-se uma higienização correcta (Noronha, n.d.).

## **2.2. Lavagem**

A preocupação com a higiene das instalações e equipamentos e a existência de adequadas práticas de limpeza devem estar sempre presentes. A remoção de resíduos deve ocorrer sempre que possível e necessário, tendo em consideração o perigo potencial de contaminação e de desenvolvimento de pragas que esses resíduos podem implicar (Baptista, 2003).

O enxaguamento é a primeira fase do processo de lavagem e consiste essencialmente na remoção de restos de alimentos e outras partículas. Embora o propósito da lavagem não seja a remoção dos microrganismos, verifica-se uma redução do seu número quando presentes nas superfícies. Porém, esta redução não significa que os microrganismos foram destruídos, mas simplesmente que eles foram deslocados do local original para outro (Baptista, 2003). Nesta etapa de enxaguamento pode utilizar-se apenas a força mecânica da água ou associar-se um auxiliar de limpeza como escovas, rodos, ou outros julgados convenientes.

Embora o processo de lavagem possa ser realizado apenas pela simples aplicação de força mecânica, os resultados alcançados tendem a ser insuficientes, pelo que é preferível recorrer também à acção química de um detergente (ANCIPA *et al*, 2003; Baptista, 2003).

### **2.2.1. Detergentes**

Os detergentes são produtos químicos ou misturas de produtos que adicionados à água aumentam o seu poder de limpeza, facilitando a remoção dos restos e sujidades das superfícies (Garcia, 2006). Os detergentes removem a sujidade através da degradação de gorduras e de proteínas e da dissolução de sais minerais (Noronha, n.d.).

Normalmente, os detergentes são constituídos por uma mistura de ingredientes que interagem com a sujidade de duas formas diferentes: fisicamente, através da alteração de características físicas da sujidade tais como a solubilidade e a estabilidade coloidal, e quimicamente, modificando os constituintes da sujidade de forma a torná-la mais solúvel e fácil de remover (Schmidt, 2003).

#### **2.2.1.1. Tipos de detergentes**

Os detergentes podem classificar-se em alcalinos e ácidos, considerando-se ainda um terceiro grupo que inclui os agentes tensioactivos ou surfactantes (Garcia, 2006).

##### **a) Agentes alcalinos**

Os detergentes alcalinos têm um valor de pH entre 7 e 14 e apresentam como principal característica o facto de saponificarem as gorduras e solubilizarem as proteínas (Garcia, 2006). Em função da sua alcalinidade, distinguem-se (Marriott & Gravani, 2006):

- Agentes altamente alcalinos: são utilizados para a remoção de impurezas incrustadas ou queimadas. Nas concentrações usuais são extremamente corrosivos para muitos materiais. A sua aplicação implica medidas de protecção pessoal, já que em contacto com a pele podem provocar queimaduras muito graves. Exemplos de agentes altamente alcalinos são o hidróxido de sódio e os silicatos.

- Agentes moderadamente alcalinos: são eficientes na remoção de gorduras mas não na remoção de resíduos minerais. Estes compostos apresentam um poder de dissolução moderado e por norma são ligeiramente ou nada corrosivos. Um exemplo comum é o carbonato de sódio.
- Agentes alcalinos suaves: não removem os resíduos minerais, sendo muito usados na limpeza manual de áreas pouco sujas. Um exemplo destes compostos é o bicarbonato de sódio.

### **b) Agentes ácidos**

Os agentes de limpeza ácidos removem os materiais que estão secos ou incrustados nas superfícies e dissolvem os depósitos minerais, incluindo aqueles resultantes do uso dos agentes de limpeza alcalinos (Marriott & Gravani, 2006; Noronha, n.d.).

Os detergentes ácidos englobam os ácidos orgânicos e os ácidos inorgânicos. Os ácidos orgânicos, tais como o ácido cítrico, o ácido tartárico e o ácido sulfâmico, possuem boa acção bacteriostática, não são corrosivos, não são irritantes para a pele e são facilmente removidos com água. Os ácidos inorgânicos (ácidos sulfúrico, clorídrico e nítrico) embora sejam muito bons na remoção e controlo dos depósitos minerais, podem ser extremamente corrosivos para as superfícies e irritantes para a pele (Marriott & Gravani, 2006; Noronha, n.d.).

Como os agentes de limpeza ácidos são menos eficazes que os agentes alcalinos na remoção das sujidades causadas por gorduras, óleos e proteínas, utilizam-se mais frequentemente em situações muito específicas (Noronha, n.d.).

Os agentes ácidos são divididos em subclasses em função do seu pH (Marriott & Gravani, 2006; Noronha, n.d.):

- Agentes fortemente ácidos: são usados na remoção dos minerais e da matéria incrustada nas superfícies dos equipamentos de vapor, caldeiras e alguns equipamentos de processamento alimentar, mas corroem a grande maioria dos metais e estruturas de aço. O ácido fosfórico é um exemplo deste tipo de compostos.
- Agentes moderadamente ácidos: são ligeiramente corrosivos e podem causar reacções de sensibilidade; alguns destes produtos podem atacar a pele e os olhos. Exemplos de agentes moderadamente ácidos são os ácidos levulínico, hidroacético e glucónico.

### **c) Surfactantes ou Agentes tensoactivos**

Os surfactantes ou agentes tensoactivos reduzem a tensão superficial da água, melhorando as suas propriedades de penetração e humedificação. Não são corrosivos nem irritantes, não são afectados pela dureza da água e muitos deles são estáveis, tanto em

ambiente ácido como em alcalino (Hayes, 1992; Adams & Moss, 2000). Têm boas propriedades detergentes e alguns deles, como por exemplo, os compostos de amónio quaternário, são também utilizados como desinfectantes (Garcia, 2006).

Normalmente consideram-se quatro tipos de surfactantes (Adams & Moss, 2000; Johns, 2000; Garcia, 2006):

- Surfactantes aniónicos: têm acção detergente potente, mas podem ser afectados pelas águas duras; são incompatíveis com o uso de compostos de amónio quaternário (QACs), que possuem carga positiva.
- Surfactantes catiónicos: não são afectados pelas águas duras, mas são detergentes débeis. Ao contrário dos surfactantes aniónicos, estes compostos possuem propriedades desinfectantes. Os surfactantes catiónicos incluem os compostos de amónio quaternário (QACs) e as biguanidinas (ex.: clorhexidina).
- Surfactantes não iónicos: podem ser utilizados tanto com os surfactantes aniónicos como com os catiónicos e têm uma acção detergente bastante forte.
- Surfactantes anfotéricos: combinam as vantagens dos surfactantes aniónicos e catiónicos, exibindo por isso uma boa acção detergente e desinfectante; têm boas propriedades emulsionantes e toleram as águas duras.

Para além dos agentes alcalinos, ácidos e surfactantes, os detergentes podem conter outros compostos, tais como agentes abrasivos, agentes quelantes/sequestrantes, agentes branqueadores ou enzimas (Johns, 2000). A utilização de formulações de detergentes, porque são mais eficazes, é normalmente preferida à utilização de produtos isolados.

#### **2.2.1.2. Características do detergente ideal**

De acordo com Hayes (1992), o detergente ideal deve possuir boa solubilidade na água a diferentes temperaturas; não ser corrosivo para as superfícies dos equipamentos e utensílios; ser inodoro, biodegradável e facilmente removido; não ser irritante para a pele e olhos e não ser tóxico; manter-se estável durante longos períodos de armazenamento; ser eficaz com todos os tipos de sujidade, orgânicas ou inorgânicas; ser económico.

Como provavelmente nenhum detergente possui todas as propriedades mencionadas, geralmente os produtos disponíveis no mercado são constituídos por vários agentes que se complementam (Garcia, 2006).

Na escolha dos detergentes a utilizar há que ter em conta essencialmente o tipo e quantidade de sujidade a remover. Em geral, as sujidades orgânicas requerem detergentes alcalinos (aniónicos), enquanto as sujidades inorgânicas são mais eficientemente removidas por detergentes ácidos (catiónicos). No caso das sujidades provocadas por produtos à base

de petróleo, como os óleos e as gorduras lubrificantes, utilizam-se solventes (Marriott & Gravani, 2006; Noronha, n.d.).

### **2.2.1.3. Factores que afectam a eficácia dos detergentes**

A eficácia dos detergentes depende de quatro factores principais: temperatura da solução, acção mecânica usada, tempo de contacto e concentração da solução detergente (Garcia, 2006).

No que diz respeito à temperatura e concentração da solução usada, verifica-se que a sua actividade aumenta à medida que estas aumentam. Contudo, quando se usam concentrações acima das recomendadas pelo fabricante e temperaturas muito elevadas (superiores a 55°C), pode ocorrer desnaturação das proteínas dos depósitos de sujidade, o que dificulta a sua remoção (Marriott & Gravani, 2006).

Dado que os detergentes não actuam instantaneamente, é necessário assegurar que permaneçam em contacto directo com a sujidade o tempo suficiente para que a superfície fique limpa (Baptista, 2003).

A força mecânica aplicada afecta a capacidade de penetração do produto de limpeza e a separação física da sujidade da superfície (Marriott & Gravani, 2006).

### **2.2.2. Enxaguamento**

De forma a preparar as superfícies limpas para a desinfecção é essencial, após a lavagem, realizar um enxaguamento com água para remoção dos resíduos do detergente utilizado e da sujidade (Baptista, 2003).

Sempre que for necessário assegurar a ausência de um perigo químico associado ao produto de limpeza utilizado, deverá verificar-se se o enxaguamento foi devidamente realizado. Esta verificação normalmente é efectuada por medição do pH, uma vez que muitos dos detergentes usados são substâncias ácidas ou alcalinas (Baptista, 2003).

## **2.3. Desinfecção**

A desinfecção das superfícies consiste na destruição total dos microrganismos potencialmente patogénicos e na redução dos não patogénicos para níveis que não prejudiquem a qualidade microbiológica dos produtos que estão em contacto com elas, sendo mais eficiente quando é precedida por uma limpeza adequada (Hayes, 1992; Dias, 2008). Se a desinfecção constituísse o único meio de prevenção e controlo da contaminação microbiológica, seriam provavelmente constatadas deficiências na higienização das instalações, equipamentos e utensílios, porquanto a presença de matéria orgânica nas superfícies reduz de forma substancial a eficácia da desinfecção, serve de protecção e de

suporte nutritivo aos microrganismos e, em alguns casos, pode mesmo neutralizar o agente desinfectante (Gibson, Taylor, Hall & Holah, 1999; Dirección General per a la Salut Pública, 2001; Schmidt, 2003). Após a actuação do agente desinfectante, realiza-se, normalmente, uma nova etapa de enxaguamento, visando retirar todos os resíduos do produto.

### **2.3.1. Desinfectantes**

Aquando do estabelecimento de um plano de limpeza e desinfecção a escolha e aplicação criteriosas do agente desinfectante são fundamentais. A sua selecção deve ser suportada pelo sólido conhecimento dos microrganismos que mais provavelmente podem estar presentes nas matérias-primas e nos produtos processados na unidade agroalimentar, uma vez que os agentes desinfectantes não são igualmente eficazes sobre todos os microrganismos (Baptista, 2003).

Além disso, devem ainda ser considerados outros factores, como o tipo de superfície a desinfectar, o tempo disponível para a desinfecção, o método de aplicação, a qualidade da água, a corrosividade e o odor residual do produto (Noronha, n.d.).

#### **2.3.1.1. Características do desinfectante ideal**

Segundo Garcia (2006), o desinfectante ideal deverá ter uma forte acção biocida sobre as bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, esporos bacterianos e vírus; ser razoavelmente estável na presença de matéria orgânica e de águas duras; ser muito estável na forma concentrada e possuir uma certa estabilidade na forma diluída; não ser irritante para a pele e olhos; não ser corrosivo; possuir escassa toxicidade; ser inodoro; não deixar resíduos; ser económico.

#### **2.3.1.2. Tipos de desinfectantes**

Nas indústrias alimentares utilizam-se dois tipos de agentes desinfectantes: os agentes físicos (calor húmido) e os produtos químicos ou desinfectantes propriamente ditos (Garcia, 2006). O tipo de desinfecção que apresenta um uso mais generalizado na indústria alimentar é a desinfecção química, pois o calor húmido, apesar de ser um método de desinfecção muito seguro, de destruir todos os tipos de microrganismos e não ser corrosivo, tem a limitação de não poder ser utilizado em superfícies sensíveis ao calor (Noronha, n.d.).

Da grande diversidade de produtos químicos existentes no mercado, os três usados com maior regularidade na indústria alimentar são o cloro e compostos de cloro, os compostos de iodo e os compostos de amónio quaternário (Cardini *et al.*, n.d.; Noronha, n.d.).

### **a) Cloro e compostos de cloro**

O cloro, nas suas várias formas, é o desinfectante mais frequentemente usado na indústria alimentar (Schmidt, 2003). Apesar de não se conhecer bem o seu mecanismo de acção, pensa-se que estes compostos actuem por desnaturação das proteínas e inactivação de enzimas. Os compostos de cloro são desinfectantes potentes e com um amplo espectro de acção. Actuam sobre as bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, sobre os esporos fúngicos e têm também um certo efeito sobre alguns vírus e esporos bacterianos (Garcia, 2006). O tempo necessário para ocorrer uma redução de 90% na população celular pode variar entre 7 segundos e mais de 20 minutos. A concentração de cloro livre necessária para inactivar os esporos bacterianos pode ser até 1000 vezes mais elevada do que para as células vegetativas (Marriott & Gravani, 2006).

A temperatura influencia a eficácia dos compostos de cloro, sendo aconselhado o uso de temperaturas de 24°C ou pouco superiores; à temperatura de 46°C o cloro é ineficaz. A utilização de água quente para a diluição do cloro deve ser particularmente cuidadosa, uma vez que se liberta um gás perigoso. A água deve ter valores de pH compreendidos entre 6,0 e 7,5 para que a higienização pelo cloro seja eficaz (Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs [OMAFRA], 2008). Contudo, comparativamente com outros agentes desinfectantes, em especial com os compostos de amónio quaternário, são pouco afectados pela dureza da água (Schmidt, 2003).

Os compostos de cloro são muito utilizados devido ao seu custo acessível (Cornélio, 2007; Noronha, n.d.), mas têm a desvantagem de se decomporem rapidamente na presença de matéria orgânica e de serem corrosivos para muitas superfícies de metal, especialmente a altas temperaturas (Reuter, 1998; Schmidt, 2003; Garcia, 2006).

Do grupo dos compostos de cloro, os mais activos e largamente utilizados nas indústrias alimentares são os hipocloritos, em particular o hipoclorito de sódio e o hipoclorito de cálcio (Marriott & Gravani, 2006; Noronha, n.d.).

### **b) Compostos de iodo**

Os compostos de iodo, tal como os compostos de cloro, apresentam um largo espectro antibacteriano. São, no entanto, menos eficientes que os compostos de cloro na inactivação dos esporos bacterianos e dos bacteriófagos (Marriott & Gravani, 2006).

Geralmente estes compostos são menos afectados pela matéria orgânica e pela dureza da água que os compostos de cloro. São mais eficazes em pH baixo (2,5-3,5) (OMAFRA, 2008), ocorrendo uma pronunciada perda de actividade em pH elevado (Schmidt, 2003). Os compostos de iodo são estáveis na forma concentrada mas, se forem armazenados durante longos períodos de tempo a altas temperaturas, podem perder alguma da sua actividade (Hayes, 1992). Estes produtos podem ser usados em combinação com agentes de limpeza ácidos e não exigem tempos de actuação muito longos. As

soluções preparadas devem ter concentrações de 25 a 50 mg/L de iodo activo com pH inferior a 4 (Noronha, n.d.).

### **c) Compostos de amónio quaternário**

O mecanismo de acção germicida dos compostos de amónio quaternário (QACs) não é bem conhecido, mas acredita-se que esteja relacionado com a inibição enzimática e a saída de constituintes celulares. Os compostos de amónio quaternário possuem um bom poder bactericida, com excepção das bactérias Gram-negativas (Reuter, 1998; Schmidt, 2003; Garcia, 2006).

Normalmente os QACs são mais eficazes em meio alcalino. Contudo, o efeito do pH pode variar com as espécies bacterianas em causa: as bactérias Gram-negativas são mais susceptíveis aos QACs em pH ácido e as bactérias Gram-positivas em pH alcalino. São incolores, praticamente inodoros e insípidos, não são corrosivos nem são irritantes para a pele (ANCIPA *et al.*, 2003; Garcia, 2006). Dado que são surfactantes, possuem alguma detergência e, por conseguinte, são menos afectados pela presença de matéria orgânica que os outros agentes desinfectantes, ainda que a sua actividade bactericida sofra uma redução importante se estiver presente grande quantidade de matéria orgânica (Schmidt, 2003; Marriott & Gravani, 2006).

Os QACs são estáveis mesmo na forma diluída e, quando na forma concentrada, podem ser armazenados de modo seguro durante longos períodos sem perda de actividade (Hayes, 1992).

A grande desvantagem destes compostos é o facto de mostrarem uma grande actividade residual: formam uma película sobre as superfícies e o seu efeito tende a permanecer durante muito tempo, pelo que é importante o enxaguamento abundante com água limpa após a desinfecção (Cardini, *et al.*, n.d; Noronha, n.d.; Garcia, 2006). Além disso, os QACs não devem ser usados em conjunto com detergentes e com agentes higienizantes aniónicos, uma vez que estes os inactivam (Johns, 2000; Marriott & Gravani, 2006).

Na Tabela 3 mostram-se as propriedades físicas e químicas mais relevantes dos principais agentes desinfectantes utilizados na indústria alimentar.

**Tabela 3. Principais propriedades químicas e físicas dos agentes desinfectantes mais utilizados na indústria alimentar (Adaptado de Schmidt, 2003)**

	<i>Compostos de cloro</i>	<i>Compostos de iodo</i>	<i>Compostos de amónio quaternário</i>
Corrosivo	Sim	Ligeiramente	Não
Irritante para a pele	Sim	Não	Não
Efectivo a pH neutro	Sim	Não	Sim
Efectivo a pH ácido	Sim, mas instável	Sim	Em muitos casos
Efectivo a pH alcalino	Sim, mas menos que a pH neutro	Não	Em muitos casos
Afectado por matéria orgânica	Sim	Moderadamente	Moderadamente
Afectado pela dureza da água	Não	Ligeiramente	Sim
Actividade antimicrobiana residual	Não	Moderada	Sim
Incompatibilidades	Soluções ácidas, Fenóis, Aminas	Detergentes altamente alcalinos	Ácidos, Sabão
Estabilidade da solução em uso	Dissipa-se rapidamente	Dissipa-se lentamente	Estável
Sensibilidade à temperatura da água	Nenhuma	Elevada	Moderada

### **2.3.1.3. Factores que afectam a eficácia dos desinfectantes**

A eficácia dos desinfectantes depende essencialmente de factores como as características da superfície, a concentração do agente desinfectante, o tempo de contacto, a temperatura de aplicação, o pH da solução desinfectante, as propriedades da água e o tipo e número dos microrganismos presentes (Schmidt, 2003).

Tal como já foi referido, antes de se proceder à desinfecção, todas as superfícies têm de ser submetidas a uma adequada limpeza, pois para que a desinfecção seja eficaz é necessário haver contacto directo do desinfectante com os microrganismos. A presença de matéria orgânica reduz de forma severa a actividade dos desinfectantes, podendo mesmo inactivá-los totalmente (Schmidt, 2003).

A concentração do agente desinfectante, a sua temperatura de aplicação e o tempo de contacto estão positivamente relacionadas com a eficácia da desinfecção. Contudo, não devem ser usadas concentrações superiores às recomendadas pelo fabricante, visto que além de não se obterem melhores resultados, podem ocorrer danos nas superfícies; as temperaturas elevadas (superiores a 55°C) também são de evitar (Schmidt, 2003).

No que concerne ao pH e à água, o efeito dos desinfectantes é afectado severamente pelo pH da solução, sendo que alguns são também marcadamente afectados pelas impurezas presentes na água (Schmidt, 2003).

## 2.4. Higienização incorrecta

A inadequada limpeza e desinfecção das superfícies que contactam com os alimentos representa um factor de risco para a respectiva contaminação (Moore & Griffith, 2002).

Na Tabela 4 encontram-se descritas algumas das causas e consequências de uma higienização incorrecta, bem como as medidas de controlo e as acções correctivas a tomar.

**Tabela 4. Causas e consequências mais comuns de uma higienização incorrecta (Adaptado de Cardini *et al.*, n.d)**

<b>Causa</b>	<b>Consequências</b>	<b>Controlo</b>	<b>Acção correctiva</b>
<b>Temperatura da água:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ T &gt; 60°C</li> <li>▪ T &lt; 60°C</li> </ul>	Coagulação de proteínas Redução da eficácia de remoção da gordura	Visual	Usar água à temperatura adequada; Usar agentes ácidos
<b>Dureza da água:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Água dura</li> </ul>	Depósitos de calcário	Visual	Corrigir a dureza da água; Usar agentes ácidos
<b>Intervalos demasiado longos entre limpezas</b>	Acumulação de sujidade orgânica ou inorgânica (possível formação de biofilmes), tornando mais difícil a sua remoção	Visual	Reduzir os intervalos entre as limpezas; Intensificar a limpeza
<b>Enxaguamento incorrecto</b>	Sujidade residual	Visual	Enxaguar bem
<b>Tempo de contacto do desinfectante muito curto</b>	Redução da eficácia do desinfectante	Análise microbiológica das superfícies	Comprovar o procedimento
<b>Excessiva diluição do desinfectante</b>	Redução da eficácia do desinfectante	Análise microbiológica das superfícies	Elaborar instruções claras para a preparação de soluções e comprovar que as mesmas são seguidas
<b>Desinfectante inadequado</b>	Redução da eficácia do desinfectante; Disseminação de microrganismos	Análise microbiológica das superfícies	Seleccionar agentes desinfectantes adequados
<b>Humidade residual</b>	Multiplicação microbiana, especialmente se persistirem resíduos de matéria orgânica	Visual; Análise microbiológica das superfícies	Realizar secagem; Assegurar drenagem dos equipamentos e instalações

#### 2.4.1. Formação de biofilmes

A ocorrência de falhas no processo de higienização poderá dar origem ao desenvolvimento e acumulação de microrganismos nas superfícies e equipamentos e, subsequentemente, à formação de biofilmes (Kumar & Anand, 1998; Foschino, Picozzi, Civardi, Bandini & Faroldi, 2003; Pérez & Berenguer, 2006). As superfícies aparentemente limpas tornam-se assim permanentes fontes de contaminação (OMAFRA, 2008).

Um biofilme consiste num conjunto de microrganismos que se encontram aderentes às superfícies e protegidos numa matriz de polímeros orgânicos. São constituídos essencialmente por água (contêm cerca de 80 a 95% de água) e os microrganismos representam apenas uma pequena parte da massa de biofilme, normalmente inferior a 10% (Hood & Zottola, 1997; Van Houdt, Aertsen, Jansen, Quintana & Michiels, 2004; Machado, 2005). A matriz de polímeros orgânicos, além de proporcionar aos microrganismos condições favoráveis para o seu crescimento e sobrevivência, é responsável pela morfologia, estrutura, coesão e integridade funcional dos biofilmes e a sua composição determina a maioria das propriedades biológicas e físico-químicas dos biofilmes (Hood & Zottola, 1997; Jessen & Lammert, 2003; Tompkin, 2004; Machado, 2005).

As bactérias são os microrganismos mais frequentemente encontrados nos biofilmes. *Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Flavobacterium* e *Alcaligenes* são os géneros bacterianos que mais habitualmente se encontram envolvidos, ainda que outras bactérias, tais como *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni* e *Escherichia coli* O157:H7 possam estar presentes (Kumar & Anand, 1998; Machado, 2005).

O desenvolvimento de biofilmes pode potencialmente ocorrer numa qualquer superfície desde que estejam presentes microrganismos viáveis. Contudo, a maioria dos locais onde se verifica a formação de biofilmes são superfícies que não contactam directamente, de forma exposta, com os alimentos, mas estão localizadas em áreas com humidade e condensação. A não existência de biofilmes nas superfícies expostas de contacto com os alimentos pode estar relacionada com o facto destas superfícies serem limpas com uma maior frequência, permitindo a remoção dos microrganismos antes de ocorrer a formação dos biofilmes (Taylor & Holah, 1996). Tompkin (2004) acrescenta ainda os sistemas fechados, tais como tubos, permutadores de calor e juntas, por vezes limpos de forma inadequada, como sendo locais onde se podem formar biofilmes. Os verdadeiros biofilmes levam dias ou mesmo semanas a desenvolver-se (Jessen & Lammert, 2003).

A existência de biofilmes nas superfícies constitui um enorme obstáculo nas acções de limpeza e desinfecção, uma vez que as bactérias que os constituem exibem uma maior resistência aos detergentes e desinfectantes do que quando estão dispersas na fase aquosa, sendo a sua remoção difícil (Hood & Zottola, 1997; Arnold & Silvers, 2000; Van Houdt *et al.*, 2004). O uso de um único tratamento ou de um único detergente ou desinfectante não consegue erradicar as bactérias presentes nos biofilmes (Jessen &

Lammert, 2003), sendo necessário para a sua remoção a aplicação de muita energia física (Hood & Zottola, 1997; Gibson *et al.*, 1999).

## 2.5. Métodos de Higienização

Os métodos de limpeza mais frequentemente utilizados são a limpeza manual, a imersão, a alta pressão, a espuma e gel, a pulverização e os sistemas CIP (*Cleaning in Place*) (ANCIPA, Forvisão, IDEC, Fundacion Lavora & Sintesi, 2006; Noronha, n.d.).

A limpeza manual exige muita mão-de-obra, é pouco sofisticada e pode ter resultados muito variáveis. Usam-se diversos tipos de equipamentos, tais como mangueiras e pistolas de água, escovas, esponjas e raspadores, água e um detergente. A aplicação directa de água utilizando mangueiras é um método bastante apropriado para a limpeza de pavimentos e de alguns equipamentos, sendo bastante usada na remoção de resíduos de grandes dimensões. A utilização de pistolas de água requer alguns cuidados para não espalhar a sujidade. As cerdas/pêlos das escovas devem ser ásperas e duras. Existem escovas feitas com diferentes materiais, tais como fibra, nylon. As escovas constituídas por cerdas/pêlos absorventes devem ser evitadas, na medida em que não são higiénicas. Relativamente às esponjas, aos raspadores e aos esfregões de arame, embora sejam bons na remoção manual da sujidade, não devem ser utilizados em superfícies que vão estar em contacto directo com alimentos, uma vez que podem danificá-las e causar corrosão.

A imersão é usada para a lavagem de pequenas peças de equipamentos desmontáveis e geralmente utiliza água quente e/ou detergente.

O método da espuma e gel consiste na pulverização de espuma ou gel sobre a superfície do equipamento, deixando actuar durante um determinado período de tempo. Este método permite uma poupança considerável em termos de custos de mão-de-obra, visto que evita a acção mecânica.

A desinfecção de superfícies por pulverização baseia-se na emissão do produto desinfectante em forma de névoa com partículas de diâmetro muito reduzido. Este método permite o acesso a superfícies mais difíceis de atingir.

Os sistemas CIP (*Cleaning in Place*) consistem numa instalação específica para a higienização em circuito fechado. Nestes sistemas ocorre a circulação, distribuição, aspensão e armazenamento de produtos de higienização e água sobre as superfícies a higienizar. Os sistemas CIP apresentam um custo de instalação muito elevado, podendo justificar-se para empresas de grandes dimensões.

## **2.6. Plano de Higienização**

A garantia de um adequado estado de higiene da generalidade das superfícies numa unidade agro-alimentar implica necessariamente a existência de um plano de higienização que abranja todas as superfícies existentes nas instalações, equipamentos e utensílios (Baptista, 2003). Este plano deve especificar as áreas, equipamentos e utensílios a higienizar, o método a utilizar, a frequência de higienização, o responsável pela higienização e as medidas de monitorização. Basicamente, deve responder às seguintes perguntas: o que é limpo, como é limpo, quando é limpo e quem limpa (WHO/FAO, 1998).

## **2.7. Avaliação da eficácia da higienização**

De forma a verificar a sua adequabilidade e o seu efectivo cumprimento, o plano de higienização deve contemplar a realização de actividades de monitorização das operações de limpeza e desinfeção para que se possa comprovar que tais operações foram executadas correctamente e que as instalações foram deixadas suficientemente limpas, quer física quer bacteriologicamente, prevenindo contaminações cruzadas (Baptista, 2003).

A eficácia da higienização passa pela avaliação do estado das superfícies relativamente a um ou mais dos seguintes critérios: superfície livre de resíduos (toda a sujidade e resíduos físicos foram removidos), superfície livre de produtos químicos (os materiais de limpeza e/ou desinfeção foram removidos por enxaguamento) e superfície aceitável do ponto de vista microbiológico (o número de microrganismos é reduzido a um nível aceitável) (Noronha, n.d.)

### **2.7.1. Avaliação da presença de resíduos**

A avaliação da presença de resíduos normalmente é realizada através da inspecção visual. Esta, apesar de não ser um método completamente fiável, pode permitir a detecção de falhas ao nível da higienização, as quais podem comprometer a segurança alimentar. Na realidade, embora a não observação de sujidade numa superfície não seja sinónimo de que esta se encontre devidamente higienizada, a identificação de uma superfície suja aponta imediatamente uma falha que pode ser de imediato corrigida (Baptista, 2003).

Além da avaliação da limpeza dos equipamentos, superfícies e instalações, a inspecção visual deve também contemplar a observação das operações de limpeza e desinfeção (Baptista, 2003).

### **2.7.2. Avaliação da presença de produtos químicos**

A avaliação da presença de resíduos do detergente e/ou do desinfetante é realizada através da verificação da água de enxaguamento final. Se houver a confirmação de que foi feito o enxaguamento final, geralmente não é realizado mais nenhum teste ou avaliação. No caso de existir alguma dúvida acerca do enxaguamento final é aconselhável repetir e/ou prolongar essa parte do ciclo de higienização (Noronha, n.d.).

### **2.7.3. Avaliação microbiológica**

Com o intuito de dar cumprimento à Decisão da Comissão n.º 471/2001, os operadores de estabelecimentos de carne devem efectuar controlos regulares à higiene geral das condições de produção nos seus estabelecimentos. Estes controlos devem abranger os utensílios, os aparelhos e as máquinas em todas as fases de produção e, sempre que necessário, os produtos.

A análise microbiológica às superfícies e utensílios que contactam com os alimentos após a sua limpeza e desinfecção tem como objectivo a monitorização das condições de higiene do local de trabalho, de modo a serem evitadas contaminações cruzadas durante o processamento dos alimentos (Reuter, 1998; Gamazo, López-Goñi & Diaz, 2005).

Apesar da elevada fiabilidade das análises microbiológicas, o tempo de resposta é longo e não permite a detecção dos problemas a tempo de serem corrigidos antes de se iniciar a produção (Baptista, 2003). Para se poderem aplicar medidas correctivas a uma higienização incorrecta, é necessário recorrer a métodos rápidos de monitorização da higiene, microbiológicos ou outros, os quais proporcionam resultados muito mais rapidamente do que quando se usam os métodos de análise microbiológica tradicionais (Siragusa, Dorsa, Cutter, Perino & Koohmaraie, 1996; Moore & Griffith, 2002).

A técnica do ATP por bioluminescência é um método rápido de monitorização da higiene que vem sendo usado na indústria alimentar há alguns anos. Este método permite avaliar a presença de matéria orgânica – microrganismos e resíduos de alimentos – numa dada superfície (Baptista, 2003; Pérez & Berenguer, 2006), pelo que não há necessariamente uma correlação entre os valores de ATP e a contagem de colónias. O ATP é rapidamente detectado pela emissão de luz através do uso combinado da enzima luciferina-luciferase e de um fotómetro (Pérez & Berenguer, 2006; Rivera, 2006). A grande vantagem deste método é o facto de proporcionar em tempo real uma estimativa da contaminação da superfície, o que permite ter uma ideia geral da eficácia do processo de limpeza. Contudo, estudos realizados sugeriram que, na ausência de sujidade, a técnica do ATP por bioluminescência é incapaz de detectar a presença de baixos teores de bactérias ( $<10^3$  ufc/cm<sup>2</sup>), não devendo por isso ser utilizado como substituto dos métodos de análise microbiológica convencionais na verificação em superfícies (Moore & Griffith, 2002; Ribeiro, Cerqueira, Santos & Louzã, 2002).

Um outro método rápido que pode ser usado para a monitorização da higiene é a detecção de proteínas. Os kits de detecção de proteínas podem indicar, também em tempo real, se as superfícies estão isentas de resíduos proteicos (Moore & Griffith, 2002).

### **3. Higiene pessoal**

O conceito de higiene pessoal refere-se ao estado geral de limpeza do corpo e da roupa das pessoas que manipulam alimentos (Silva, 2007). A sua importância nas empresas do sector alimentar advém do facto de que todas as pessoas, mesmo as saudáveis, são portadoras naturais de uma grande variedade de microrganismos, como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Shigella* sp., *Listeria* sp. e *Streptococcus* spp. (Baptista & Saraiva, 2003). Por exemplo, no caso específico de *S. aureus*, o Homem é considerado a principal fonte de contaminação dos alimentos por este microrganismo, já que 30 a 50% das pessoas saudáveis são portadoras de *S. aureus* (Resende, Nascimento, Santos, Melo & Brito, 2007).

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), os manipuladores de alimentos são responsáveis por aproximadamente 26% das causas de contaminação dos alimentos, existindo uma correlação directa entre as inadequadas práticas de higiene pessoal e a ocorrência de doenças de origem alimentar (Andrade, Silva & Brabes, 2003; Simonne, Brecht, Sargent, Ritenour & Schneider, 2005; Resende *et al.*, 2007).

Para garantir que os manipuladores que contactam directa ou indirectamente com os alimentos não constituem fonte de contaminação para os mesmos e portanto não transmitem doenças aos consumidores, é necessário assegurar que a higiene pessoal, os comportamentos e os modos de operação são adequados (WHO/FAO, 2003).

#### **3.1. Higiene das mãos**

O papel das mãos na transmissão de doenças e a importância da sua higiene no controlo de infecções tanto em ambiente hospitalar como na indústria agro-alimentar encontram-se bem estabelecidos (Taylor, Brown, Toivenen & Holah, 2000; Harrison, Griffith, Ayers & Michaels, 2003).

As mãos dos manipuladores de alimentos, mesmo sem qualquer sinal de doença, podem ser os principais veículos de microrganismos para os alimentos, uma vez que estão em contacto com o ar, manipulam os equipamentos e utensílios ou podem contactar com partes do corpo ou superfícies que se encontram sujas (Baptista & Saraiva, 2003). Portanto,

a higiene das mãos assume um papel fundamental na redução da microflora presente nas mãos dos manipuladores e, conseqüentemente na segurança alimentar (Litz, Rodrigues, Santos & Pilotto, 2007).

### 3.1.1. Flora normal das mãos

Devido à sua localização e extensa superfície, a pele encontra-se constantemente exposta a vários tipos de microrganismos do ambiente (Cardoso & Mimica, n.d.).

O conceito “flora normal da pele” diz respeito à população de microrganismos que normalmente coloniza a pele e as membranas mucosas das pessoas saudáveis (Brooks, Butel & Morse, 2004). Esta flora varia consideravelmente de pessoa para pessoa, de acordo com a área geográfica, o nível socio-económico, a alimentação e os hábitos de higiene (Leite, Raddi & Mendonça, 1989), podendo o número de microrganismos presentes oscilar entre  $10^2$  e  $10^6$ /cm<sup>2</sup> consoante a zona anatómica considerada (Jumaa, 2005; Todar, 2008).

A população microbiana da pele pode ser dividida em flora residente, representada principalmente pelas bactérias Gram-positivas, e em flora transitória, maioritariamente constituída por bactérias Gram-negativas (Almeida, Kuyae, Serrano & Almeida, 1995).

Os microrganismos residentes são habitantes permanentes da pele da maioria das pessoas (Snyder, 1997), estão associados às camadas mais profundas da pele (Jumaa, 2005), em equilíbrio dinâmico como parasitas ou saprófitas da pele, sendo difícil a sua remoção (Almeida *et al.*, 1995; Taylor *et al.*, 2000) e normalmente não manifestam patogenicidade (Todar, 2008). Esta flora engloba essencialmente *Staphylococcus* coagulase-negativa, o género *Corynebacterium* spp. e bactérias anaeróbias, tais como *Propionibacterium* spp. (Jumaa, 2005).

A flora transitória coloniza as camadas superficiais da pele e engloba microrganismos não patogénicos ou potencialmente patogénicos que habitam a pele ou as membranas mucosas durante horas, dias ou mesmo semanas (Cardoso & Mimica, n.d.; Brooks *et al.*, 2004). Os microrganismos transitórios podem ser de qualquer tipo, oriundos de qualquer fonte como superfícies, objectos e pessoas, com que o corpo tenha contactado, e podem ser encontrados nas palmas das mãos, dedos e sob as unhas. As áreas em redor e sob as unhas proporcionam um habitat que é bastante propício ao crescimento microbiano, abrigando por isso uma elevada população microbiana, por vezes bastante difícil de remover. Os microrganismos patogénicos que podem estar presentes na pele como microrganismos transitórios incluem alguns membros da família *Enterobacteriaceae* (*Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp.), *Clostridium perfringens*, *Giardia lamblia*, vírus Norwalk e vírus da Hepatite A (Snyder, 1997). A flora transitória pode ser removida pela higienização simples das mãos, com água e sabonete, através de fricção mecânica (Cardoso & Mimica, n.d.; Taylor *et al.*, 2000).

Além dos microrganismos residentes e dos microrganismos transitórios, pode ainda considerar-se um terceiro tipo de microrganismos, como por exemplo *Staphylococcus aureus*, ditos temporariamente residentes. Estes microrganismos são assim denominados por serem detectados na pele durante períodos relativamente prolongados (Kampf & Kramer, 2004; Santos, n.d.).

### **3.1.2. Lavagem das mãos**

Uma vez que as mãos podem constituir um importante veículo de contaminação cruzada dos alimentos (Baptista & Saraiva, 2003; Shojaei, Shooshtaripoor & Amiri, 2006; Litz *et al.*, 2007), a sua adequada e frequente lavagem torna-se fundamental (Marriott & Gravani, 2006). A lavagem das mãos é mesmo um dos métodos preventivos recomendados pela FDA (Food and Drug Administration) para reduzir a transmissão de microrganismos potencialmente patogénicos das mãos para os alimentos e para outros objectos (Guzewich & Ross, 1999; Montville, Chen & Schaffner, 2002; Harrison *et al.*, 2003).

Deste modo, a lavagem das mãos deverá ser sempre executada quando a limpeza pessoal puder colocar em causa a segurança dos alimentos. Além das mãos deverão ser higienizadas as zonas dos braços e antebraços que se encontram expostas e as unhas (Baptista & Saraiva, 2003). Todavia, Gomes-Neves, Araújo, Ramos & Cardoso (2007) num questionário realizado a manipuladores de alimentos, verificaram que apenas 3,8% procediam à limpeza das unhas.

#### **3.1.2.1. Quando lavar as mãos?**

Se os manipuladores de alimentos não lavarem as mãos de forma e com a frequência adequada, poderão ocorrer contaminações cruzadas e, conseqüentemente, a passagem de microrganismos para os alimentos (Roday, 1999). Assim, as mãos devem ser lavadas (Baptista & Saraiva, 2003; Food and Drug Administration/Center for Food Safety and Applied Nutrition [FDA/CFSAN], 2005):

- Depois de vestir o vestuário de trabalho, antes de iniciar o trabalho e após cada intervalo;
- Antes de iniciar a manipulação de alimentos ou de mudar de tarefa e/ou preparação;
- Após comer, beber ou fumar;
- Após usar os sanitários;
- Depois de se assoar, espirrar, tossir;
- Após tocar no cabelo, olhos, boca, ouvidos ou nariz;
- Após a realização de qualquer operação de limpeza ou manipulação de produtos químicos;
- Após manipular sacos e/ou caixotes do lixo, resíduos alimentares, embalagens;

- Antes de colocar ou trocar de luvas;
- Sempre que estejam sujas.

### 3.1.2.2. Onde e como lavar as mãos?

As mãos deverão ser lavadas num lavatório exclusivamente destinado a esse efeito, preferencialmente com torneira de accionamento não manual. No caso da torneira ser de comando manual, deverá, após lavagem das mãos, ser fechada com uma toalha de papel descartável (Baptista & Saraiva, 2003; FDA/CFSAN, 2005). Os lavatórios deverão estar equipados com água corrente quente e fria, materiais de limpeza das mãos e dispositivos de secagem higiénica (Regulamento (CE) n.º 852/2004). Junto aos lavatórios deverão existir também escovas de unhas, as quais deverão ser frequentemente lavadas e desinfectadas, visto que podem abrigar bactérias.

Se a lavagem das mãos não for realizada de forma adequada, podem permanecer microrganismos, particularmente nalgumas zonas como se mostra na Figura 2 (Baptista & Saraiva, 2003).

**Figura 2. Áreas das mãos que facilmente ficarão bem ou mal lavadas (Taylor, 1978 citado por Baptista & Saraiva, 2003)**



Baptista & Saraiva (2003) referem que para uma correcta lavagem das mãos devem ser seguidas sequencialmente as seguintes etapas:

- 1- Molhar as mãos e os antebraços (até aos cotovelos) com água quente corrente;
- 2- Aplicar o sabonete líquido bactericida nas mãos e antebraços;
- 3- Lavar cuidadosamente os espaços interdigitais, palmas das mãos, polegar e unhas;
- 4- Passar por água quente corrente;
- 5- Ensaboar novamente as mãos, esfregando-as;
- 6- Passar por água quente corrente;

- 7- Secar com toalhas de papel descartável que devem ser colocadas em recipiente próprio com tampa accionada pelo pé.

A duração da lavagem das mãos é importante tanto no que concerne à acção mecânica como para permitir um tempo de contacto suficiente dos produtos antimicrobianos (Guzewich & Ross, 1999). Marriott & Gravani (2006) referem que a lavagem das mãos durante 15 segundos com água e sabonete permite remover os microrganismos transitórios presentes. Por sua vez, Evangelista (2000, citado por Resende *et al.*, 2007) considera que a lavagem das mãos durante um período de tempo inferior a 20 segundos não é suficiente para a obtenção de alimentos seguros, o que está de acordo com a generalidade das recomendações que indicam como adequada uma lavagem das mãos durante 20-30 segundos (FDA/CFSAN, 2005).

### **3.1.2.3. Produtos usados na higienização das mãos**

Apesar de existirem disponíveis no mercado inúmeros produtos para a higienização das mãos, nenhum possui somente vantagens. Um bom produto para a higienização das mãos deverá começar a actuar no menor tempo possível (Litz *et al.*, 2007), possuir actividade antimicrobiana persistente sobre a flora residente e não causar lesões cutâneas. Para além do desconforto associado a estas lesões e da consequente relutância do manipulador em executar a higienização das mãos, a pele lesada pode ser mais severamente colonizada por microrganismos potencialmente patogénicos, e a sua lavagem é menos efectiva na redução do número de microrganismos presentes (Larson, 2001; Jumaa, 2005).

#### **a) Sabonete comum (não antimicrobiano)**

O sabonete comum não contém agentes antimicrobianos ou contém-nos em baixas concentrações (Kawagoe, n.d.). A lavagem das mãos com água e um sabonete não antimicrobiano pode remover a sujidade presente nas mãos e alguma flora transitória, mas não tem praticamente nenhum efeito sobre a flora microbiana residente (Yamamoto, Ugai & Takahashi, 2005). Alguns estudos realizados mostraram que o tempo gasto na lavagem das mãos tem influência directa na redução da flora transitória presente. A lavagem das mãos com água e sabonete comum durante um período de 15 segundos conduziu a uma redução do número de microrganismos na ordem de 0,6 a 1,1 log, mas quando decorreu durante 1 minuto verificou-se uma redução da flora microbiana em torno dos 2,7 a 3,0 log. Por outro lado, constatou-se também que a lavagem das mãos com água e sabonete comum não exerce qualquer efeito sobre a flora residente das mãos, mesmo que esta tenha lugar durante 2 minutos (Kawagoe, n.d.).

## **b) Sabonete antimicrobiano**

Os sabonetes antimicrobianos são mais eficazes do que os sabonetes comuns (Montville *et al.*, 2002; Yamamoto, *et al.*, 2005), combinando as propriedades de limpeza e desinfecção. Assim, são usados para a remoção mecânica e para reduzir o número de microrganismos transitórios e residentes (Guzewich & Ross, 1999). Um importante factor-chave da eficácia destes produtos é a concentração em que são usados e o tempo de actuação na pele (Simonne, 2005).

O triclosan é o agente anti-séptico mais frequentemente utilizado nos sabonetes antimicrobianos (Simonne, 2005). Actua por difusão através da parede bacteriana, inibindo a síntese da membrana citoplasmática, do ácido ribonucleico, dos lípidos e das proteínas, o que causa a inibição ou a morte bacteriana (Boyce & Pittet, 2002; Kawagoe, n.d.). A actividade bactericida do triclosan é maior sobre as bactérias Gram-positivas do que sobre as Gram-negativas, particularmente a *Pseudomonas aeruginosa*. Relativamente aos vírus, não se conhece a sua acção (Kampf & Kramer, 2004). A velocidade de acção antimicrobiana é intermédia entre a clorhexidina e os álcoois, tem efeito residual na pele e é minimamente afectado pela presença de matéria orgânica (Kawagoe, n.d.). Kampf & Kramer (2004) verificaram que a lavagem das mãos com um sabonete à base de triclosan reduz o número de bactérias transitórias em 2,8 log; na flora residente tem apenas um pequeno efeito, com uma redução média de 0,29-0,8 log.

Outro constituinte habitual dos sabonetes antimicrobianos é a clorhexidina, na forma de gluconato de clorhexidina (Snyder, 1997). Dados da literatura mostraram que os sabonetes antimicrobianos com gluconato de clorhexidina como ingrediente activo são mais eficazes do que qualquer outro ingrediente activo antimicrobiano (Montville *et al.*, 2002; Haas, Marie, Rose & Gerba, 2005). A sua actividade antimicrobiana é muito provavelmente atribuída à ligação e subsequente ruptura da membrana citoplasmática, resultando em precipitação ou coagulação das proteínas e dos ácidos nucleicos (Kawagoe, n.d.). Este composto reduz as contagens de microrganismos residentes quando é utilizado repetidamente durante um longo período de tempo, mas não actua tão rapidamente como os álcoois (Snyder, 1997). A clorhexidina possui boa actividade contra bactérias Gram-positivas, menor sobre as bactérias Gram-negativas e os fungos, e mínima sobre o *Mycobacterium tuberculosis* (Boyce & Pittet, 2002; Kawagoe, n.d.). Ainda que a sua actividade persista, a presença de matéria orgânica e o pH elevado diminuem a sua eficácia (Murray, Rosenthal & Pfaller, 2005). Os sabonetes antimicrobianos constituídos por 0,5%, 0,75% ou 1% de clorhexidina são mais eficazes que os sabonetes não associados a agentes anti-sépticos, mas menos eficientes que as preparações compostas por gluconato de clorhexidina a 2-4% (Boyce & Pittet, 2002; Kawagoe, n.d.). De acordo com Kampf & Kramer (2004), a lavagem das mãos com um sabão líquido à base de clorhexidina a 4%

reduz o número de bactérias transitórias em 2,1-3 log; o efeito na flora residente é menor, com uma redução média de 0,35 e 2,29 log, dependendo do tempo de aplicação.

Litz *et al.* (2007), ao avaliarem a acção da clorhexidina, do triclosan e dos iodóforos na redução da população microbiana das mãos de manipuladores, constataram a superioridade da clorhexidina tanto na redução da contagem de microrganismos aeróbios mesófilos como de *Staphylococcus sp.*, não existindo qualquer diferença estatística entre o triclosan e os iodóforos.

### **c) Preparações à base de álcool**

A maioria das preparações à base de álcool para a anti-sepsia das mãos contém etanol, isopropanol ou *n*-propanol. Estes álcoois têm sido estudados isoladamente, em combinações de dois álcoois e também em combinação com outros agentes desinfectantes, tais como o triclosan, o gluconato de clorhexidina, os iodóforos, o hexaclorofeno ou os compostos de amónio quaternário (Boyce & Pittet, 2002; Jumaa, 2005).

O modo de acção predominante dos álcoois consiste na desnaturação das proteínas (Simonne, 2005), mas têm sido reportados outros mecanismos, tais como a ruptura da membrana citoplasmática, a lise celular e a interferência no metabolismo celular (Kawagoe, n.d.).

Comparativamente com outros agentes desinfectantes, os álcoois são os que actuam mais rapidamente quando aplicados na pele, mas têm uma actividade residual muito reduzida (Jumaa, 2005). A combinação da acção rápida dos álcoois com a actividade persistente do gluconato de clorhexidina pode, talvez, servir como molde para um eficaz produto anti-séptico (Guzewich & Ross, 1999).

As concentrações de álcool a 60-95% são as mais eficazes; concentrações mais elevadas são menos potentes, porque as proteínas não são fáceis de desnaturar na ausência de água (Boyce & Pittet, 2002; Simonne, 2005).

Os álcoois possuem um amplo espectro antimicrobiano, actuando sobre as bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, *Mycobacterium tuberculosis*, fungos e alguns vírus com envelope, mas com fraca actividade sobre os esporos, oocistos de protozoários e certos vírus sem envelope (Boyce & Pittet, 2002; Jumaa, 2005). Kampf & Kramer (2004) constataram que a desinfecção das mãos com produtos à base de álcool pode conduzir a reduções médias na flora transitória e na flora residente de 2,6-6,8 log e 1,5-2,9 log, respectivamente.

O uso de álcoois não é adequado quando as mãos se encontram macroscopicamente sujas ou contaminadas com material proteico, uma vez que os álcoois não possuem propriedades de limpeza. Consequentemente, o seu uso para a desinfecção das mãos deverá ocorrer apenas após sua adequada lavagem com sabonete e água e não como alternativa a esta. Por outro lado, alguns estudos demonstraram que os álcoois não

conduzem a uma redução significativa do número de microrganismos potencialmente patogénicos presentes nas mãos dos manipuladores de alimentos (Food and Drug Administration/Center for Food Safety and Applied Nutrition [FDA/CFSAN], 2003).

Na Tabela 5 mostram-se os produtos mais frequentemente usados na higienização das mãos.

**Tabela 5. Produtos mais frequentemente usados na higienização das mãos (Adaptado de Kampf & Kramer, 2004)**

Critérios de avaliação	Produtos de higienização					
	Sabonete comum	Sabonetes antimicrobianos		Preparações à base de álcool		
		Clorhexidina (2-4%)	Triclosan (1-2%)	Etanol (60-85%)	Isopropanol (60-80%)	n-Propanol (60-80%)
<b>Espectro de actividade antimicrobiana</b>						
<i>Bactérias</i>	-	++	++	+++	+++	+++
<i>M. tuberculosis</i>	-	(+)	Desconhecido	+++	+++	+++
<i>Esporos bacterianos</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Leveduras</i>	-	++	++	+++	+++	+++
<i>Fungos dermatófitos</i>	-	-	+	++	Desconhecido	Desconhecido
<i>Vírus com envelope</i>	-	++	Desconhecido	+++	+++	+++
<i>Vírus sem envelope</i>	-	+	Desconhecido	+	(+)	(+)
<b>Efeito na flora das mãos (redução média: log)</b>						
<i>Flora transitória (≤1min)</i>	0,5-3	2,1-3	2,8	2,6-4,5	4,0-6,81	4,3-5,8
<i>Flora residente (≤3min)</i>	≤ 0,4	0,35-1,75	0,29-0,8	2,4	1,5-2,4	2,0-2,9
<b>Efeito na pele</b>						
<i>Desidratação</i>	Diminuído	Diminuído	Diminuído	Sem alteração	Sem alteração	Sem alteração
<i>Barreira</i>	Prejudicada	Prejudicada	Prejudicada	Sem alteração	Sem alteração	Sem alteração
<i>Irritação</i>	Provável	Provável	Possível	Muito incomum	Muito incomum	Muito incomum
<i>Alergia</i>	Incomum	Possível	Incomum	Extremamente incomum	Nenhum	Nenhum
<b>Potencial para a aquisição de resistência bacteriana</b>						
	-	Moderado	Baixo	Nenhum	Nenhum	Nenhum

+++ : eficaz após 30 segundos; ++ : eficaz após 2 minutos; + : eficaz após mais de 2 minutos; (+) : parcialmente eficaz; - : não eficaz

### 3.1.3. Usar ou não luvas?

O uso de luvas na indústria alimentar é um assunto algo controverso. A pouca informação disponível não estabelece que o uso de luvas garanta uma maior segurança dos alimentos manipulados em relação à sua não utilização, principalmente se se recorrerem a técnicas adequadas de lavagem das mãos (Baptista & Saraiva, 2003; Lues & Van Tonder, 2007).

Os defensores da utilização de luvas sustentam que, desde que seja assegurada a lavagem das mãos antes das luvas serem calçadas e que estas sejam substituídas frequentemente, a probabilidade dos alimentos serem contaminados é reduzida (Baptista & Saraiva, 2003).

Por outro lado, contra o uso de luvas no sector alimentar surgem diversos argumentos. Um deles está relacionado com o facto de as luvas transmitirem uma falsa sensação de segurança, podendo ficar contaminadas, tanto exterior como interiormente, se as mãos não forem lavadas antes de se calçarem as luvas (Baptista & Saraiva, 2003; Lues & Van Tonder, 2007). Segundo Paulson (1996, citado por Guzewich & Ross, 1999), o uso de luvas pode estar associado a um maior potencial para a transmissão de microrganismos, já que o ambiente quente e húmido que se cria nas mãos quando são usadas luvas é muito favorável para a multiplicação de microrganismos potencialmente patogénicos, tais como *S. aureus* e *E. coli*. Além disso, embora o uso de luvas possa diminuir a transferência de microrganismos das mãos para os alimentos e destes para as mãos, como a maioria das luvas usadas na manipulação dos alimentos é permeável, pode ocorrer a passagem de microrganismos, potencialmente patogénicos ou não patogénicos, das mãos do manipulador para os alimentos e vice-versa (Snyder, 1997; Montville, Chen & Schaffner, 2001). Lues & Van Tonder (2007), referem ainda que quando são usadas luvas, a lavagem das mãos é muitas vezes negligenciada ou até mesmo omitida. Todavia, o uso de luvas não substitui de forma alguma a adequada lavagem das mãos (Simonne *et al.*, 2005). Montville *et al.* (2001) verificaram que o simples uso de luvas ou a simples lavagem das mãos não eliminam completamente o risco de contaminação cruzada, mas que a combinação destes dois factores pode ter um efeito aditivo. Assim, sempre que os manipuladores usarem luvas deverão lavar correctamente as mãos antes de as calçar e depois proceder à sua desinfecção. As tarefas que impliquem o uso de luvas devem decorrer sem interrupções. Se tal não acontecer, o manipulador ao reiniciar a tarefa deve lavar novamente as mãos e colocar novas luvas (Baptista & Saraiva, 2003; Silva, 2007).

### 3.1.4. Secagem das mãos

Embora o método de secagem das mãos utilizado seja tão importante como o método de lavagem no que se refere à redução da carga microbiana e do risco de transferência dos microrganismos para os alimentos (Redway & Knights, 1998; Montville *et al.*, 2002), a maioria dos estudos existentes relacionados com a temática da higiene das mãos concentra-se maioritariamente no efeito da lavagem na remoção dos microrganismos presentes nas mãos, não dando tanta importância ao método usado para a secagem (Gustafson *et al.*, 2000).

No Regulamento (CE) n.º 852/2004 é referido que deverão ser utilizados materiais de secagem higiénica das mãos, mas não é especificado qual o método mais aconselhado.

Normalmente consideram-se três métodos de secagem das mãos: as toalhas de papel descartável, as toalhas de algodão em rolo e os secadores de ar quente; as mãos podem também ser secas ao ar, por evaporação (Guzewich & Ross, 1999; Gustafson *et al.*, 2000; Taylor *et al.*, 2000; Jumaa, 2005). Os estudos em que se comparou a eficácia dos diferentes métodos de secagem das mãos apresentam resultados inconsistentes. Ansari, Springthorpe, Sattar, Tostowaryk & Wells (1991, citados por Taylor *et al.*, 2000), relatam que a comparação entre as toalhas de papel descartável, as toalhas de algodão em rolo e os secadores de ar quente, mostrou que os secadores de ar quente eram o método mais eficaz na redução dos microrganismos presentes nas mãos. Redway & Knights (1998) chegaram a conclusões totalmente diferentes, constatando que os métodos mais eficazes de secagem das mãos eram as toalhas de papel descartável e as toalhas de algodão em rolo. Os secadores de ar quente, em vez de reduzirem a carga microbiana das mãos, eram responsáveis pela produção de aerossóis e por aumentos muito significativos da flora microbiana das mãos. Os resultados obtidos por Redway & Knights encontram-se discriminados na Tabela 6. Num outro estudo, Gustafson *et al.* (2000), não identificaram diferenças estatísticas significativas entre os quatro métodos de secagem das mãos (toalhas de papel descartável, toalhas de algodão em rolo, secadores de ar quente e secagem ao ar) relativamente à variação da carga microbiana.

Apesar dos resultados dos estudos serem algo contraditórios, as toalhas de papel descartável são consideradas o método de eleição para a secagem das mãos nos estabelecimentos do sector alimentar (Guzewich & Ross, 1999; Dirección General per a la Salut Pública, 2001; Boyce & Pittet, 2002) dado o seu uso único, o que elimina a possibilidade de ocorrer contaminação cruzada (Nel, Lues, Buys & Venter, 2004). Além disso, a secagem com toalhas de papel descartável conduz a reduções muito significativas da carga microbiana das mãos. O uso dos secadores de ar quente não parece ser de todo aconselhado, porquanto este método está associado a aumentos da flora microbiana das mãos. As toalhas de algodão em rolo também não são recomendadas para a secagem das mãos, uma vez que no final do rolo se tornam toalhas de uso comum, e podem ser uma

fonte de microrganismos potencialmente patogénicos, os quais podem ser transferidos para as mãos limpas (Snyder, 1997; Redway & Knights, 1998; Montville, *et al.*, 2002).

**Tabela 6. Comparação dos três métodos de secagem das mãos (Adaptado de Redway & Knights, 1998)**

	<i>Toalhas de papel descartável</i>	<i>Toalhas de algodão em rolo</i>	<i>Secador de ar quente</i>
<b>Tempo médio dispendido na secagem das mãos</b>	12 segundos (Homens) 9 segundos (Mulheres)	8 segundos	20 segundos (Homens) 25 segundos (Mulheres)
<b>% de secura alcançada após o tempo médio de secagem das mãos</b>	95% (Homens) 93% (Mulheres)	94%	55% (Homens) 68% (Mulheres)
<b>% de pessoas que acabam de secar as mãos na roupa, cabelo, etc.</b>	0% (Homens) 5% (Mulheres)	20% (Homens) 4% (Mulheres)	43% (Homens) 39% (Mulheres)
<b>Varição no n.º de bactérias presentes nas pontas dos dedos após a secagem das mãos</b>	- 58%	- 45%	+ 255%
<b>Temperatura média do fluxo de ar</b>	-----	-----	55°C

### 3.2. Outras boas práticas de higiene pessoal na indústria alimentar

#### 3.2.1. Vestuário

As pessoas que manipulam alimentos devem usar vestuário adequado, cobertura para a cabeça e calçado de protecção (WHO/FAO, 2003).

O vestuário de trabalho deve ser de cor clara, confortável, adequado à tarefa a desempenhar e feito de material resistente a lavagens frequentes. Na medida em que a função primordial do vestuário de trabalho é a de proteger os alimentos e os locais de trabalho da contaminação, o seu estado de limpeza é um aspecto muito importante. Num vestuário sujo os microrganismos encontram locais onde se podem multiplicar mais facilmente (Baptista & Saraiva, 2003).

A cobertura para a cabeça é importante porque os cabelos constituem uma potencial fonte de contaminação dos alimentos, não só devido à possibilidade de contaminação física, mas também devido à possibilidade de transferência de microrganismos potencialmente

patogénicos, como *Staphylococcus aureus*, do cabelo para os alimentos (Roday, 1999; Nel *et al.*, 2004).

O calçado, tal como o restante uniforme de trabalho, deve ser de uso exclusivo no local de laboração, de cor clara, confortável, fechado e antiderrapante (Baptista & Saraiva, 2003)

A roupa e outro material de uso pessoal utilizados no dia-a-dia devem ser deixados nos vestiários, os quais deverão ser mantidos sempre devidamente limpos (Baptista & Saraiva, 2003; Silva, 2007).

### **3.2.2. Comportamento pessoal**

Os manipuladores de alimentos devem estar conscientes da grande responsabilidade da sua actividade laboral. Além do cuidado com a higiene, devem evitar comportamentos que possam estar na origem de contaminação dos alimentos, tais como, fumar, comer, tossir, espirrar sobre alimentos não protegidos (WHO/FAO, 2003).

### **3.2.3. Uso de adornos pessoais**

Os adornos pessoais, como jóias, relógios, alfinetes, não devem ser usados nos locais onde se manuseiam alimentos (WHO/FAO, 2003; FDA/CFSAN, 2005), porque além de poderem constituir um perigo físico, pela possibilidade de se soltarem e ficarem nos alimentos, são uma potencial fonte de contaminação (Dirección General per a la Salut Pública, 2001). Sob os adornos, a pele pode acumular sujidade, criando um habitat favorável para a proliferação dos microrganismos (Nel *et al.*, 2004). O uso de aliança pode ser permitido se esta for lisa e não constituir perigo para o trabalhador ou para a segurança dos alimentos, mas deve ser lavada sempre que se lavem as mãos (Baptista & Saraiva, 2003).

### **3.2.4. Estado de saúde, situações de doença e lesões**

Tal como refere o Regulamento (CE) n.º 852/2004, qualquer pessoa que sofra ou seja portadora de uma doença facilmente transmissível através dos alimentos ou que esteja afectada, por exemplo, por feridas infectadas, infecções cutâneas, inflamações ou diarreia não pode manipular géneros alimentícios e entrar em locais onde se manuseiam alimentos, seja a que título for, se houver probabilidades de contaminação directa ou indirecta. Assim, os manipuladores de alimentos deverão informar imediatamente o operador do sector alimentar da existência de doença ou sintomas e, se possível, das suas causas. Os estados que devem ser comunicados à gestão para avaliar a necessidade de exame médico e/ou possível exclusão do manuseamento de alimentos, incluem icterícia, diarreia, vómitos, febre, dores de garganta acompanhadas de febre, lesões na pele visivelmente infectadas, corrimento dos ouvidos, olhos ou nariz (WHO/FAO, 2003; FDA/CFSAN, 2005).

Para além das situações de doença, manifestadas pelos respectivos sintomas, existem indivíduos portadores sãos. Estes podem ser particularmente perigosos, visto que apesar de não apresentarem qualquer sintoma de doença, albergam microrganismos potencialmente patogénicos (Dirección General per a la Salut Pública, 2001), não devendo também manipular géneros alimentícios e entrar em locais onde se manuseiam alimentos (Baptista & Saraiva, 2003).

Assim, tendo em vista verificar a sua aptidão física e psíquica para o exercício da profissão, bem como a repercussão do trabalho e das suas condições na saúde do trabalhador, todo o pessoal que trabalha na produção, preparação ou manipulação de alimentos deve realizar exames médicos. A legislação vigente prevê a realização de exames médicos na admissão, exames médicos periódicos e exames médicos ocasionais. Os exames médicos periódicos devem ser feitos anualmente no caso dos menores de 18 anos e dos maiores de 50 anos, e de dois em dois anos para os restantes trabalhadores (Decreto-Lei n.º 109/2000).

Relativamente aos cortes e queimaduras, uma vez que se tratam de locais onde os microrganismos se podem desenvolver com facilidade, as pessoas afectadas deverão informar imediatamente o superior hierárquico da empresa para se averiguar da necessidade de tratamento médico e do eventual impedimento para exercer a sua actividade. Caso o funcionário afectado permaneça no local de trabalho, deverá utilizar luvas descartáveis e o corte ou queimadura deverá estar devidamente protegido com pensos estanques de cor viva e impermeáveis (Dirección General per a la Salut Pública, 2001; Baptista & Saraiva, 2003).

As reacções alérgicas, além de constituírem um perigo para a saúde do próprio, potenciam a contaminação dos alimentos, devido à natural reacção de coçar que conduz à escamação da pele, a qual pode contaminar os alimentos por conter microrganismos. Todas as reacções alérgicas deverão ser imediatamente comunicadas ao respectivo responsável, para eventual tratamento médico, possível afastamento temporário da pessoa afectada da sua actividade e averiguação da situação ou agente causador da alergia (Baptista & Saraiva, 2003; Silva, 2007).

### **3.2.5. Visitantes**

Os visitantes das áreas de produção, processamento ou manipulação de alimentos devem, sempre que for adequado, usar vestuário de protecção e seguir as restantes medidas de higiene pessoal adoptadas pelos trabalhadores (WHO/FAO, 2003). Assim, devem existir disponíveis kits de visitante constituídos por material descartável, nomeadamente bata, touca e um par de protectores para os sapatos (Baptista & Saraiva, 2003).

### **3.3. Formação**

A formação em higiene alimentar é uma exigência legal no âmbito das empresas do sector alimentar (Regulamento (CE) n.º 852/2004) e assume um papel crucial para a garantia da segurança dos alimentos, possibilitando a longo prazo muitos benefícios para a indústria alimentar (Egan *et al.*, 2007). Por este motivo, os operadores das empresas do sector alimentar devem assegurar, tendo em conta a tarefa que desempenham e as necessidades dos seus funcionários, instrução e/ou formação adequadas em matéria de higiene alimentar (Antich & Roberto, 2006). Todo o pessoal envolvido na manipulação de alimentos deve ter consciência da sua função e responsabilidade na protecção dos alimentos da contaminação e deterioração, assumindo os comportamentos adequados durante o desempenho das suas tarefas (WHO/FAO, 2003).

Assim, é necessário estabelecer um plano de formação que permita assegurar que os funcionários das empresas do sector alimentar adquirem de forma continuada conhecimentos, atitudes e motivação para manipular correctamente os alimentos e obter um grau de capacitação adequado para a correcta implementação e manutenção do sistema de autocontrolo (Antich & Roberto, 2006). Para que seja efectiva, a formação em higiene e segurança alimentar terá de conseguir alterar todos aqueles comportamentos que mais frequentemente estão na origem das doenças de origem alimentar (Egan *et al.*, 2007).

Apesar da importância atribuída à formação dos manipuladores de alimentos, alguns estudos têm demonstrado que a sua eficácia na mudança dos respectivos comportamentos e atitudes é questionável. Isto vem demonstrar que, por si só, o conhecimento é insuficiente para desencadear mudanças nas práticas de manipulação de alimentos e que são necessárias algumas medidas para motivar e gerar atitudes positivas nos manipuladores de alimentos. A motivação dos manipuladores de alimentos na aplicação dos conhecimentos adquiridos em matéria de higiene alimentar é um dos grandes desafios com que os operadores do sector alimentar se deparam (Walker, Pritchard & Forsythe, 2003; Egan *et al.*, 2007).

## **4. Microrganismos indicadores de higiene**

Durante muito tempo a responsabilidade de assegurar a qualidade microbiológica dos alimentos era atribuída exclusivamente aos aspectos relacionados com o seu processamento. Actualmente, no entanto, considera-se que todas as etapas, desde a produção ao consumo, são de extrema importância para a qualidade final do alimento.

Todos os alimentos, com excepção daqueles que foram submetidos a um tratamento de esterilização, apresentam uma dada carga microbiana, a qual durante a manipulação, embalagem e armazenamento, deve manter-se em níveis tais que não coloquem em causa a respectiva qualidade microbiológica (Gamazo *et al.*, 2005).

O número e tipo de microrganismos presentes nos alimentos dependem do grau de contaminação do ambiente envolvente, nomeadamente das condições higiénicas do local de trabalho (superfícies, equipamentos, utensílios, etc.) e dos próprios manipuladores (Gamazo *et al.*, 2005). Por conseguinte, torna-se essencial proceder à avaliação da eficácia dos planos de higienização e dos hábitos dos funcionários na manipulação de alimentos, recorrendo-se para isso à contagem e detecção dos microrganismos indicadores (Moore & Griffith, 2002).

Consideram-se microrganismos indicadores aqueles que, quando presentes num alimento, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, sobre a potencial existência de microrganismos patogénicos ou sobre a deterioração potencial do alimento, além de poderem indicar condições sanitárias inadequadas durante o seu processamento, armazenamento ou distribuição (Forsythe, 2002).

Os microrganismos indicadores associados às práticas de higiene incluem, entre outros, a contagem dos microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C, os coliformes totais, a *E. coli*, membros da família *Enterobacteriaceae* e *S. aureus* (Lues & Van Tonder, 2007), sendo que os microrganismos aeróbios mesófilos e as enterobactérias permitem ter um conhecimento mais geral da eficácia da higienização quer das instalações, superfícies e equipamentos, quer das mãos dos manipuladores de alimentos.

#### **4.1. Microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C**

A contagem dos microrganismos aeróbios mesófilos inclui os microrganismos cujo intervalo de temperatura óptima de crescimento se situa entre os 30 e os 45°C (Pérez & Berenguer, 2006).

Através da contagem dos microrganismos aeróbios mesófilos é possível fazer uma estimativa da carga microbiana total dos alimentos, das superfícies e dos equipamentos, sem especificar qual o tipo de bactérias presente. Estes microrganismos constituem um dos melhores indicadores da qualidade microbiológica dos alimentos, fornecendo indicações tanto das condições higiénicas da sua manipulação e armazenamento, como também dos potenciais riscos para a saúde do consumidor (Bofill, Herranz & Villavecchia, 2006).

Excepto no caso de produtos fermentados, os quais devido ao seu processo tecnológico apresentam uma elevada contagem microbiana, contagens elevadas de microrganismos aeróbios mesófilos são sempre pouco desejáveis, na medida em que

podem estar associadas a matérias-primas excessivamente contaminadas ou manipulação inadequada dos produtos, limpeza e desinfecção das superfícies inadequadas, bem como com baixa qualidade e reduzido prazo de validade dos alimentos (Anderson & Pascual, 2000; Bofill *et al.*, 2006; Lopes *et al.*, 2007).

Embora todas as bactérias potencialmente patogénicas de origem alimentar sejam mesófilas a utilização dos microrganismos aeróbios mesófilos como indicadores da sua presença ou de toxinas por elas produzidas possui um valor limitado. Do mesmo modo que nem sempre contagens baixas de microrganismos aeróbios mesófilos são sinónimo de alimentos higiénicos e garantem que o alimento está isento de flora patogénica, as contagens elevadas também não estão necessariamente associadas à presença de bactérias patogénicas, podendo apenas indicar que houve condições para que as mesmas se multiplicassem nos alimentos (Anderson & Pascual, 2000; Fresco, 2004; Bofill *et al.*, 2006).

#### **4.2. *Enterobacteriaceae***

A família *Enterobacteriaceae* é constituída por microrganismos Gram-negativos e ubiqüitários, os quais podem fazer parte da flora intestinal normal de humanos e animais, mas também do solo, água e vegetação. Podem ser móveis com flagelos peritricos ou imóveis, não formam esporos, são aeróbias ou anaeróbias facultativas, podem crescer em diversos meios não selectivos (p. e. agar sangue) e selectivos (p. e. agar Mac-Conkey), fermentam a glucose, algumas fermentam a lactose, reduzem os nitratos a nitritos, são oxidase-negativas e catalase-positivas. A ausência de actividade citocromo-oxidase é uma característica importante que permite distinguir as enterobactérias de outros bacilos Gram-negativos (Murray *et al.*, 2005).

Como a família *Enterobacteriaceae* engloba muitos géneros de origem não fecal, a contagem de enterobactérias é usada mais regularmente como indicador da qualidade hígio-sanitária dos alimentos do que como indicador de contaminação fecal (Adams & Moss, 2000; Anderson & Pascual, 2000; Fresco, 2004).

As bactérias da família *Enterobacteriaceae* podem ser usadas para avaliar a higienização, porquanto são rapidamente inactivadas pelos desinfectantes usuais e são capazes de colonizar uma grande variedade de nichos quando aquela é inadequada. Contudo, a presença ou ausência de elevadas contagens destes microrganismos não permite confirmar a presença ou ausência de microrganismos patogénicos entéricos (Schaffner & Schaffner, 2004). As contagens elevadas de *Enterobacteriaceae* nos alimentos indicam elaboração pouco higiénica, contaminação numa fase posterior à elaboração ou ambas as coisas (Anderson & Pascual, 2000).

De acordo com Crowley *et al.* (2005), a maior aplicação das *Enterobacteriaceae* e de outros microrganismos indicadores consiste na avaliação da qualidade global de um alimento e das condições de higiene durante o seu processamento.

### **4.3. Outros microrganismos indicadores**

#### **4.3.1. Coliformes totais**

O grupo dos coliformes totais é constituído por bactérias da família *Enterobacteriaceae*, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, quando incubadas a 35-37°C durante 48 horas. Incluem-se neste grupo as bactérias pertencentes aos géneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella* (Fresco, 2004). Destas, apenas a *Escherichia coli* tem como habitat exclusivo o tracto intestinal do Homem e de outros animais. Por conseguinte, a presença de coliformes totais no alimento não indica necessariamente contaminação fecal recente ou presença de microrganismos patogénicos de origem intestinal (Drehmer, 2005).

A presença de coliformes totais nos alimentos processados é um indicador útil de contaminação pós-higienização ou pós-tratamento térmico, indicando falhas de higiene ao longo do processamento e armazenamento do produto ou deficiência do tratamento térmico (Cardoso, Tessari, Castro & Kanashiro, 1998; Marchi, 2006).

#### **4.3.2. Coliformes fecais e *Escherichia coli***

As bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes fecais correspondem aos coliformes totais que, quando incubados a 44-45,5°C, apresentam a capacidade de continuar a fermentar a lactose com produção de gás (Drehmer, 2005). Assim, este grupo é constituído quase exclusivamente pela *Escherichia coli*, por alguns biótipos de *Enterobacter* e, ocasionalmente por algumas estirpes de *Klebsiella* (Fresco, 2004).

A presença de coliformes fecais num alimento é menos representativa como indicação de contaminação fecal do que a enumeração directa de *Escherichia coli*, porém muito mais significativa que a presença de coliformes totais, em virtude da alta incidência de *E. coli* no grupo fecal (Marchi, 2006).

A *Escherichia coli*, devido à sua especificidade, é considerada o melhor indicador de contaminação fecal. Uma vez que este microrganismo vive durante pouco tempo fora do ambiente entérico, a sua presença nos alimentos indica contaminação recente (Anderson & Pascual, 2000).

## II. Objectivos

Constituíram objectivos deste trabalho:

- Caracterizar a Empresa Ave Rara, descrevendo de forma sucinta o seu historial e enumerando as principais actividades por ela desenvolvidas;
- Avaliar as condições higiénicas da Empresa Ave Rara;
- Proceder à avaliação das Boas Práticas de Higiene Pessoal (BPH) dos funcionários da Empresa Ave Rara;
- Verificar se, nas condições usuais de laboração, a manipulação constitui um factor importante de contaminação da carne de frango.



### **III. Materiais e métodos**

#### **1. Caracterização da Empresa Ave Rara**

A Empresa Ave Rara conta com a colaboração de vinte funcionários, muitos deles pertencentes aos quadros praticamente desde a sua abertura. Para uma melhor organização, o pessoal está dividido pelos diferentes sectores da Empresa – administração, qualidade, produção e expedição –, mas pode exercer, sempre que for necessário, funções noutra sector que não o seu.

Foi fundada na década de 80 do século XX como sala de desmancha de carne de aves, apesar de ter obtido autorização para funcionar como matadouro. Desde que foi criada e até 1996, as principais actividades desenvolvidas consistiam na compra de carcaças inteiras de frango e peru e na sua desmancha em diferentes peças açougueiras, as quais eram depois embaladas e submetidas a congelação; por outro lado, fabricavam-se salsichas e hambúrgueres de aves.

Actualmente, a Ave Rara desenvolve actividade de estabelecimento industrial de preparação, embalagem e congelação de carne de aves, sendo também um entreposto frigorífico de carne (aves e coelhos) e de outros produtos alimentares congelados e embalados.

Conforme estipulado no Regulamento (CE) n.º 852/2004 todas as empresas do ramo alimentar devem implementar um sistema de autocontrolo, de forma a ser garantida a segurança e, conseqüentemente, a qualidade dos produtos alimentares que chegam ao consumidor final. Assim, devido às imposições legais, em 2004 a Empresa decidiu implementar, documentar e manter um Sistema de Segurança Alimentar baseado nos princípios do Sistema HACCP.

##### **1.1. Estabelecimento industrial de preparação, embalagem e congelação de carne de aves e entreposto frigorífico de carne de aves e coelhos**

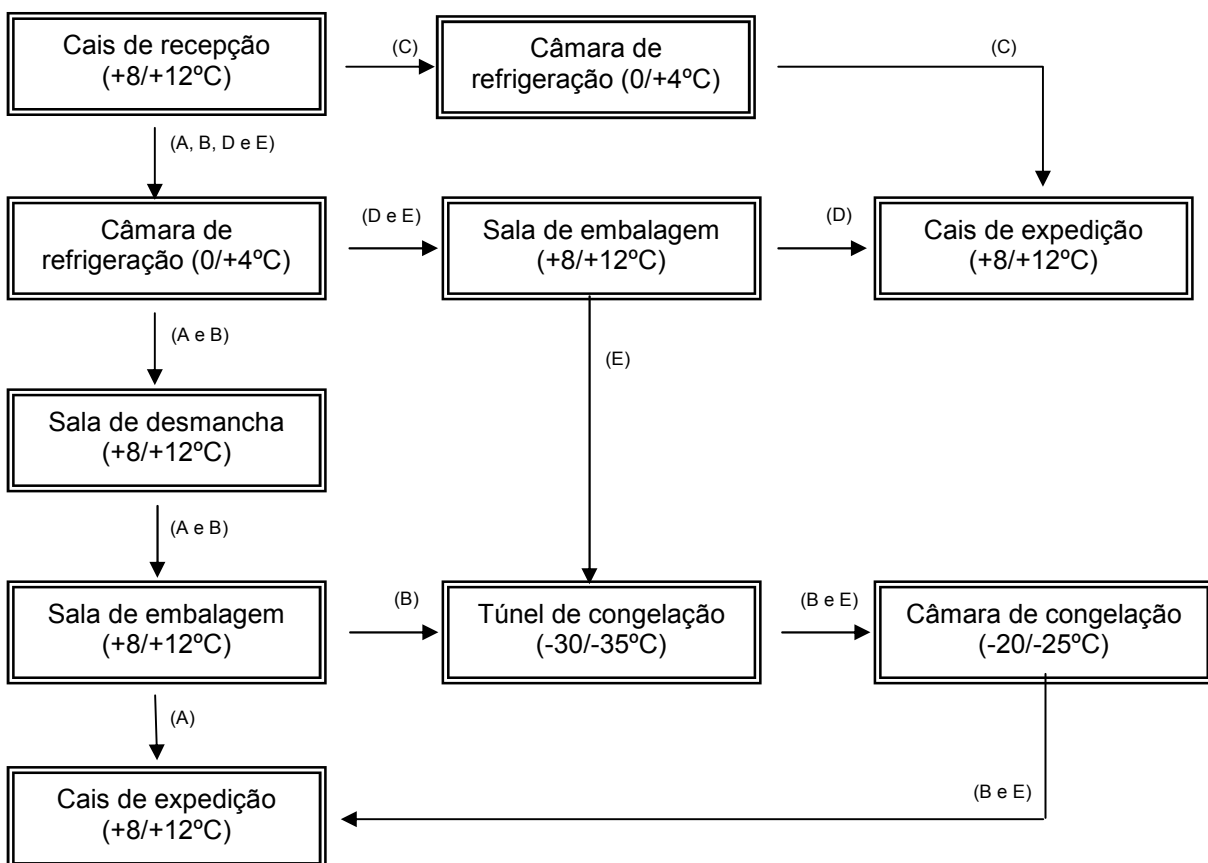
As espécies animais laboradas e comercializadas na empresa têm origem maioritariamente nacional e são as seguintes: frango, peru, galinha, pato, codorniz e coelho.

Os produtos comercializados sem qualquer transformação incluem o frango fresco inteiro, o peru fresco inteiro, a galinha fresca inteira, o pato fresco inteiro, a codorniz fresca e o coelho fresco. Relativamente aos produtos sujeitos a alguma transformação, consideram-se as peças açougueiras de frango ou peru (peito, pernas, coxas, asas). Todos estes

produtos têm como destino uma grande diversidade de clientes, entre os quais se citam os estabelecimentos de restauração e similares, os talhos e comércio de carnes, os supermercados.

Na Figura 3 encontra-se descrito o circuito da carne de aves e de coelho no interior da Ave Rara, desde a recepção até à expedição.

**Figura 3. Circuitos que podem ser seguidos pela carne de aves e de coelho no interior da Ave Rara, desde a recepção à expedição**



A carne recepcionada na empresa que tem como destino a desmancha pode seguir dois circuitos diferentes (A e B), consoante é ou não submetida a congelação. Estes circuitos são apenas para o frango e para o peru, porquanto as restantes espécies (galinha, pato, codorniz e coelho) não são submetidas a qualquer transformação.

Relativamente à carne que não se destina à desmancha, pode seguir três circuitos distintos, um para a carne que é expedida exactamente da mesma forma como foi recepcionada (C); outro se a carne for unicamente embalada (D); e o terceiro quando a carne é embalada e congelada (E).

## **1.2. Sala de desmancha**

A sala de desmancha tem uma área de 115m<sup>2</sup> e nela procede-se ao corte, desmancha e desossa manuais de carcaças de frango e peru. Conforme a Directiva n.º 91/497/CEE estabelece, a sala de desmancha, tal como as restantes dependências da unidade em que se manipulam carnes, é mantida a uma temperatura igual ou inferior a +12°C, geralmente entre +8°C e +12°C. A humidade relativa da sala de desmancha é de cerca de 50-60%.

Na sala de desmancha trabalham 6 pessoas, todas do sexo feminino, que acumulam funções. São responsáveis pela desmancha da carne e também pela higienização da sala.

## **1.3. Entreposto frigorífico de outros produtos alimentares congelados**

Tal como referido anteriormente, a Empresa serve de entreposto frigorífico a outros produtos alimentares congelados embalados, incluindo, entre outros, peixe ultracongelado, camarão ultracongelado, salgados ultracongelados e vegetais preparados, tais como, espinafres, ervilhas, macedónia e batatas pré-fritas.

## **2. Avaliação das condições higiénicas da Empresa Ave Rara**

A avaliação das condições higiénicas da Ave Rara foi realizada com base no tipo de materiais utilizados quer nos pavimentos, paredes e tectos da unidade, quer nas superfícies que contactam directamente com a carne. Nesta avaliação teve-se também em consideração o cumprimento e a eficácia do Plano de Higienização implementado na empresa, a partir dos resultados do controlo analítico efectuado nas diferentes superfícies, equipamentos e utensílios. O método de admissão e controlo da água usada pela Ave Rara nas operações de higienização e nos restantes processos produtivos foi outro dos aspectos avaliados.

### **3. Avaliação das Boas Práticas de Higiene Pessoal dos funcionários da Empresa Ave Rara**

Na avaliação das Boas Práticas de Higiene Pessoal dos funcionários da Empresa recorreu-se à observação *in loco* da frequência e modo de higiene das mãos e das luvas, do uso de equipamento de protecção individual (EPI), dos comportamentos e atitudes pessoais, do uso de adornos pessoais e do seu estado de saúde, situações de doença e lesões. Adicionalmente, procedeu-se à análise retrospectiva dos resultados analíticos existentes na Ave Rara relativos às zaragatoas das luvas não descartáveis usadas pelos manipuladores. Um outro aspecto considerado foi a formação dos funcionários em higiene e segurança alimentar.

### **4. Avaliação da influência da manipulação na contaminação da carne de frango**

No contexto deste trabalho e pretendendo avaliar a possível influência, ou não, da manipulação no teor microbiano presente na carne de frango, adicionalmente às zaragatoas realizadas por rotina às luvas dos manipuladores, procedeu-se à recolha e análise microbiológica de 8 amostras de perna/coxa de frango resultante da desmancha manual de carcaças frescas inteiras de carne de frango, e de 8 zaragatoas de luvas não descartáveis utilizadas pelos manipuladores que realizavam a desmancha, em dois tempos diferentes.

Este estudo desenvolveu-se na sala de desmancha da Ave Rara, por se considerar que a maior manipulação existente neste sector poderia potenciar o risco de contaminação da carne.

#### **4.1. Colheita das amostras**

A colheita das 8 amostras de perna/coxa de frango e de zaragatoas de luvas dos manipuladores decorreu em dois tempos diferentes. Logo no início da laboração, após a lavagem das mãos e a colocação e higienização das luvas, foram recolhidas zaragatoas de luvas de 4 manipuladores e amostras das primeiras perna/coxa de frango por eles manipuladas. Aproximadamente 1h30 depois, antes da pausa para o descanso, foram recolhidas novas amostras: zaragatoas às luvas antes da higienização prévia à sua retirada, aos mesmos 4 manipuladores, e amostras das últimas perna/coxa que desmancharam.

Imediatamente após a colheita, as amostras de perna/coxa de frango foram colocadas em sacos de plástico estéreis, os quais foram devidamente identificados com o nome do produto, data e hora da colheita. No que concerne às luvas dos manipuladores, procedeu-se à fricção de zaragatoas, com movimentos circulares, na região palmar, dorsal e interdigital; após a colheita, as zaragatoas foram colocadas dentro de tubos contendo um meio de transporte constituído por peptona sal e neutralizante. Os tubos foram devidamente identificados com o nome, data e hora da colheita.

As amostras foram acondicionadas numa caixa isotérmica contendo acumuladores de gelo e transportadas para o Laboratório de Segurança Alimentar da FMV/UTL, onde foi realizado o procedimento analítico.

## **4.2. Preparação das amostras**

O método usado na preparação das amostras para análise microbiológica de perna/coxa de frango e das zaragatoas recolhidas de luvas utilizadas pelos manipuladores foi o descrito nas normas ISO 6887-2:2003 e ISO 6887-1:1999, respectivamente.

### **4.2.1. Perna coxa de frango**

Pesaram-se 10g de cada amostra recolhendo aleatória e asepticamente várias alíquotas para um saco de Stomacher. Juntaram-se 90ml de Triptona sal e depois homogeneizou-se durante sensivelmente 2 minutos num Stomacher, obtendo-se a suspensão-inicial (diluição  $10^{-1}$ ). Após a obtenção desta suspensão (diluição  $10^{-1}$ ) efectuaram-se as diluições decimais seriadas, consideradas necessárias.

As amostras de perna/coxa de frango foram submetidas à contagem de microrganismos aeróbios mesófilos e de bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae*.

### **4.2.2. Luvas utilizadas pelos manipuladores**

Homogeneizaram-se os tubos contendo as zaragatoas para que os microrganismos se dispersassem pelo tampão. Após a homogeneização no Vortex, efectuaram-se as diluições decimais seriadas julgadas suficientes.

As zaragatoas de luvas dos manipuladores foram submetidas à contagem de microrganismos aeróbios mesófilos e de bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae*.

### **4.3. Análises microbiológicas**

#### **4.3.1. Contagem de microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C**

Para a contagem total dos microrganismos aeróbios a 30°C utilizou-se a metodologia descrita na Norma Portuguesa NP 4405 (2002), a qual consiste em semear por incorporação 1ml das diluições escolhidas, em meio de cultura PCA (Plate Count Agar) (Scharlau). O meio de cultura PCA possui um conjunto de nutrientes que favorece o crescimento da maioria das bactérias.

Tanto no caso das amostras de perna/coxa de frango como nas zaragatoas recolhidas sãs luvas utilizadas pelos manipuladores, semeou-se desde a diluição  $10^{-1}$  até à diluição  $10^{-5}$ .

Todas as placas semeadas foram incubadas a 30°C durante 48 horas.

#### **4.3.2. Contagem de *Enterobacteriaceae* em placa**

Na contagem das *Enterobacteriaceae* em placa seguiu-se a metodologia constante da Norma Portuguesa NP 4137 (1991), que se baseia na sementeira por incorporação de 1ml das diluições consideradas necessárias em meio de cultura VRBG (*Violet Red Bile Glucose Agar*) (Scharlau). Este meio de cultura é constituído por cristal violeta e sais biliare, os quais inibem as bactérias Gram-positivas, e por glucose e vermelho neutro, que permite a detecção da fermentação deste nutriente pelos microrganismos.

No caso das amostras de perna/coxa de frango semeou-se desde a diluição  $10^{-1}$  até à diluição  $10^{-4}$ . Relativamente às zaragatoas recolhidas das luvas usadas pelos manipuladores semeou-se desde a diluição  $10^{-1}$  até à diluição  $10^{-3}$ .

Incubaram-se todas as placas semeadas a 37°C durante 24 horas.

## IV. Resultados

### 1. Avaliação das condições higiénicas da Empresa Ave Rara

#### 1.1. Características do pavimento, paredes e tectos

Os pavimentos usados nas instalações da empresa estão de acordo com o estabelecido pelo Regulamento n.º 852/2004. São de material liso, resistente, antiderrapante, impermeável, e fácil de limpar e desinfetar.

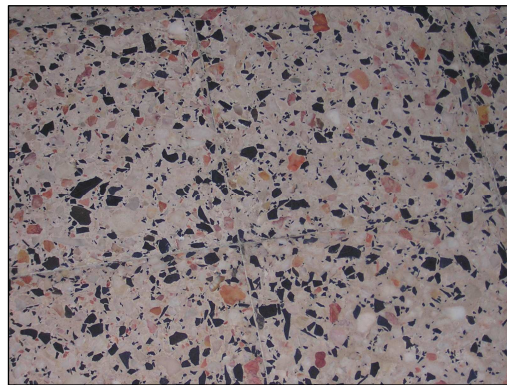
Ao nível dos corredores, equipamentos de frio (câmaras de refrigeração, câmaras de congelação e túnel de congelação) e cais de recepção e expedição, o pavimento é constituído por betonilha de cimento afagado, revestido de uma resina epoxídica (Figura 4) e possui uma ligeira inclinação (cerca de 2-3%), que permite o rápido e eficaz escoamento das águas de lavagem e das águas residuais para os ralos sifonados, apresentando todos eles grelhas de protecção. De forma a impedir a acumulação de sujidades e a facilitar o processo de higienização, os rodapés e cantos são arredondados.

Nas restantes zonas da Empresa (sala de desmancha, sala de embalagem, sala de lavagem de utensílios, sala de arrumação de materiais de embalagem), o pavimento é constituído por mosaico hidráulico (Figura 5) e, tal como sucede nos corredores, equipamentos de frio e cais de recepção e expedição, também apresenta uma ligeira inclinação.

**Figura 4. Pavimento dos corredores, equipamentos de frio e cais de recepção e expedição**



**Figura 5. Pavimento das salas de desmancha, embalagem, lavagem de utensílios e materiais de embalagem**



As paredes são em alvenaria de tijolo, rebocadas e pintadas, mas em algumas zonas necessitam de uma nova pintura (Figura 6). A maioria das paredes da unidade estão revestidas até uma altura de 2 metros por azulejo branco, o qual embora tenha a vantagem de ser impermeável, não absorvente e lavável, possibilita a acumulação de sujidade nas

juntas e é pouco resistente aos choques, partindo com muita facilidade, como pode ser observado na Figura 7.

**Figura 6. Exemplo de uma zona da empresa em que as paredes necessitam de uma nova pintura**



**Figura 7. Pormenor de alguns dos azulejos que se encontram a revestir as paredes**



Tal como está ilustrado na Figura 8, as junções entre as várias paredes e entre estas e o pavimento são boleadas, a fim de facilitar as operações de higienização e evitar a acumulação de sujidade.

**Figura 8. Junção entre as várias paredes e entre estas e o pavimento**



Os tectos da Empresa são de material impermeável, mas de difícil acesso e limpeza, observando-se em alguns pontos acumulação de bolores (Figura 9). A iluminação das instalações é de origem artificial, sendo que todas as lâmpadas existentes se encontram devidamente protegidas para evitar a projecção de materiais em caso de explosão ou quebra.

**Figura 9. Tecto de um dos corredores da Empresa**



## **1.2. Características das superfícies que contactam directamente com a carne**

O estado de higiene das superfícies que entram em contacto directo com os alimentos constitui um factor primordial na transferência de microrganismos para os alimentos. Por este motivo, na Ave Rara a generalidade das superfícies que contactam com a carne são de fácil limpeza e desinfeccção.

Uma vez que os materiais que constituem as superfícies devem ser lisos, não porosos, livres de fendas, incrustações e cavidades, resistentes à corrosão, não tóxicos e fáceis de manter em boas condições de conservação, todas as superfícies existentes são de aço inoxidável ou de plástico.

As bancadas onde se executa o corte, a desmancha e a desossa das carcaças de frango e peru estão instaladas de forma a permitir a higienização adequada da área circundante e apresentam a estrutura em aço inoxidável e o tampo em polipropileno (Figura 10). Este material possui diversas vantagens, como por exemplo não ser tóxico para os alimentos e não danificar a linha de corte das facas. Relativamente aos utensílios de corte, são utilizadas facas cuja lâmina é em aço inoxidável e a pega em polipropileno (Figura 11).

**Figura 10. Bancada de corte, desmancha e desossa das carcaças de frango e peru**



**Figura 11. Faca utilizada no corte, desmancha e desossa das carcaças de frango e peru**



### **1.3. Plano de Higienização**

A Empresa tem implementado um Plano de Higienização (Anexo 1), o qual abrange todas as instalações, superfícies, equipamentos e utensílios que, directa ou indirectamente, contactam com os alimentos ou os podem contaminar. Neste plano, além de ser mencionado especificamente o que deve ser higienizado, são referidos os produtos que devem ser utilizados, a dose a ser usada, a frequência e o método de higienização, e algumas precauções que devem ser tomadas pelos funcionários durante as operações de limpeza e desinfecção. O Plano de Higienização resumido da Ave Rara está ilustrado na Tabela 7.

**Tabela 7. Resumo do Plano de Higienização da Ave Rara**

Local de aplicação	Produto	Frequência	Dosagem	Modo de emprego	Precauções
MÃOS	<i>Sutter Dermasan Igienic</i> <sup>(1)</sup>	Sempre que necessário	<b>Puro</b>	1- Aplicar o produto directamente nas mãos; 2- Esfregar as mãos, braços e antebraços; 3- Enxaguar.	Evitar o contacto com os olhos
MÁQUINA DE EMBALAR, BALANÇAS, MESAS DE INOX, TÁBUAS DE CORTE, FACAS, UTENSÍLIOS	<i>Sutter Cuat 88 S.N.</i> <sup>(2)</sup>	Sempre que necessário	<b>1a 3%</b> (10 a 30ml de produto por cada 1l de água, consoante a sujidade a eliminar)	1- Efectuar uma lavagem com água sob-pressão para remoção de todos os resíduos sólidos; 2- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar; 3- Deixar actuar durante alguns minutos; 4- Recolher a solução do pavimento; 5- Enxaguar com água abundante.	Evitar o contacto com os olhos – usar óculos de protecção Evitar o contacto com a pele – usar luvas
PAVIMENTO, PAREDES	<i>Sutter SF 120</i> <sup>(3)</sup>	Diária	<b>2,5%</b> (25ml de produto por cada 1l de água)	1- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar; 2- Enxaguar com água abundante.	Evitar o contacto com os olhos Evitar o contacto com a pele – usar luvas
	<i>Sutter Cuat 88 S.N.</i> <sup>(2)</sup>	Semanal	<b>1a 3%</b> (10 a 30ml de produto por cada 1l de água, consoante a sujidade a eliminar)	1- Efectuar uma lavagem com água sob-pressão para remoção de todos os resíduos sólidos; 2- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar; 3- Deixar actuar durante alguns minutos; 4- Recolher a solução do pavimento; 5- Enxaguar com água abundante.	Evitar o contacto com os olhos – usar óculos de protecção Evitar o contacto com a pele – usar luvas
CÂMARAS DE REFRIGERAÇÃO	<i>Sutter Cuat 88 S.N.</i> <sup>(2)</sup>	Semanal	<b>1a 3%</b> (10 a 30ml de produto por cada 1l de água, consoante a sujidade a eliminar)	1- Efectuar uma pré-lavagem com água sob-pressão para remoção de todos os resíduos sólidos; 2- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar; 3- Deixar actuar durante alguns minutos; 4- Recolher a solução do pavimento; 5- Enxaguar com água abundante.	Evitar o contacto com os olhos – usar óculos de protecção Evitar o contacto com a pele – usar luvas
CÂMARAS DE CONGELAÇÃO		Mensal			
TÚNEL DE CONGELAÇÃO		Após cada utilização			
WC E VESTIÁRIOS	<i>Sutter Onda</i> <sup>(4)</sup>	Diária	<b>2 a 4%</b> (20 a 40ml de produto por cada 1l de água)	1- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar; 2- Lavar com 1 pano ou esfregona; 3- Enxaguar com água abundante.	Evitar o contacto com os olhos Evitar o contacto com a pele – usar luvas

<sup>(1)</sup> Sabão de mãos higienizante com antibacteriano; Princípio activo: Digluconato de clorhexidina

<sup>(2)</sup> Detergente, desengordurante e desinfectante; Princípios activos: Tensioactivos não iónicos, Cloreto de benzalcónio

<sup>(3)</sup> Detergente e desengordurante; Princípios activos: Tensioactivos não iónicos, Fosfatos

<sup>(4)</sup> Detergente, desinfectante e desodorizante; Princípios activos: Tensioactivos não iónicos, Cloreto de benzalcónio

Tal como é mostrado acima, a frequência de higienização, o método de higienização e os produtos a ser utilizados variam em função da zona em causa.

No caso particular da sala de desmancha, consideram-se dois tipos de superfícies a higienizar: as superfícies que contactam directamente com a carne (bancadas de corte, desmancha e desossa e utensílios de corte) e as superfícies que não contactam com a

carne (pavimento e paredes). As primeiras são limpas e desinfectadas sempre que necessário. Regra geral, a higienização destas superfícies é realizada manualmente, usando-se para tal uma escova, água e um produto químico que funciona simultaneamente como detergente, desinfectante e desengordurante. Quanto ao pavimento e às paredes, diariamente é feita apenas a sua limpeza e, uma vez por semana, realiza-se também a sua desinfectação. Na limpeza e desinfectação destas superfícies normalmente recorre-se ao método de alta pressão. Recentemente foi adquirido um equipamento novo que, além de ser mais eficaz, apresenta como vantagem o facto de permitir a diluição automática do produto de limpeza.

Em relação aos equipamentos de frio, procede-se sempre à sua limpeza e desinfectação simultâneas com uma periodicidade semanal no caso das câmaras de refrigeração e mensalmente no caso das câmaras de congelação. O túnel de congelação é higienizado após ser utilizado.

A execução dos procedimentos de limpeza e desinfectação constantes do plano estabelecido é da responsabilidade dos funcionários da empresa, que deixam registado no “Registo diário das acções de higienização de instalações e equipamentos” a respectiva aplicação diária (Anexo 2).

#### **1.4. Verificação do cumprimento e eficácia do Plano de Higienização**

Diariamente, após ser realizada a higienização de todas as zonas, superfícies, equipamentos e utensílios, procede-se à sua inspecção visual. Todavia, dado que a ausência de sujidade física não é necessariamente sinónimo de ausência de microrganismos, a inspecção visual pode ser insuficiente.

Assim, com o objectivo de verificar o cumprimento e a eficácia do Plano de Higienização, a Ave Rara possui um Plano de Controlo Analítico (Anexo 3), que prevê, entre outras determinações, a realização mensal de zaragatoas às diferentes superfícies, equipamentos e utensílios da unidade (uma superfície, equipamento ou utensílio mensalmente), de forma rotativa e aleatória. Face à necessidade do controlo analítico englobar a totalidade das superfícies, não é possível estabelecer anualmente um histórico de análises muito vasto para cada superfície de trabalho mas, em contrapartida, consegue-se ter uma visão global das condições higiénicas da empresa. Na Tabela 8 mostram-se os resultados obtidos nas análises microbiológicas realizadas em superfícies no período compreendido entre Outubro de 2007 e Agosto de 2008.

**Tabela 8. Resultados das contagens de microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C em superfícies realizadas entre Outubro de 2007 e Agosto de 2008 (Dados da Ave Rara)**

<b>Superfícies</b>	<b>Microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C (ufc/cm<sup>2</sup>)</b>
Cutter	<1,0x10 <sup>1</sup>
Mesa em inox	<1,0x10 <sup>1</sup>
Máquina de embalar	<1
Faca	<1
Couvette de hambúguer	1
Caixa de frango	<1
Faca	6
Tábua de desmancha	1
Túnel de congelação	<1
Balança	1,1x10 <sup>1</sup>
Mesa em inox	2
Viatura de distribuição	<1

Os resultados obtidos para a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C em superfícies variaram entre <1 ufc/cm<sup>2</sup> e 1,1x10<sup>1</sup> ufc/cm<sup>2</sup>, sendo que do total de amostras analisadas, 5 delas não apresentaram contagens.

### **1.5. Admissão de água**

A água utilizada em todos os processos produtivos na Ave Rara provém da rede de abastecimento público. Toda a empresa está dotada de água quente e fria, e as torneiras cuja água possa entrar em contacto com os alimentos, manipuladores, superfícies ou equipamentos estão numeradas e identificadas na planta da empresa.

Face ao conhecimento do papel preponderante que a qualidade da água apresenta quer para a limpeza e desinfecção das instalações, superfícies e equipamentos, quer para as práticas de higienização das mãos e, logicamente para a qualidade higiénica dos alimentos, é necessário comprovar a sua qualidade. Com esse propósito, procede-se ao controlo analítico da água. Assim, de forma a dar cumprimento à legislação vigente – Decreto-lei n.º 306/2007 –, realizam-se anualmente seis controlos de rotina R1 e dois controlos de rotina R2. O controlo de inspecção não é realizado pela empresa, em virtude de ser bastante dispendioso e de, tal como referido acima, a água utilizada ser proveniente da rede de abastecimento público. Além das análises efectuadas por iniciativa da Empresa, todos os meses são solicitados aos serviços municipais os resultados das análises efectuadas à água fornecida.

## **2. Avaliação das Boas Práticas de Higiene Pessoal dos funcionários da Empresa Ave Rara**

### **2.1. Higiene das mãos**

A lavagem das mãos tem lugar em lavatórios de uso exclusivo para esse fim, devidamente equipados com torneiras de accionamento por pedal, água corrente quente e fria, sabonete líquido bactericida e toalhas de papel descartável. Junto a todos os lavatórios existem ainda recipientes com tampa de accionamento por pedal para colocar as toalhas de papel usadas (Figura 12).

**Figura 12. Exemplo de um dos lavatórios onde os funcionários procedem à lavagem das mãos**



Os funcionários realizam a lavagem das mãos e das luvas adequadamente, usando para tal um sabonete bactericida e água tépida corrente. O sabonete bactericida encontra-se num dispensador de sabonete, possui na sua constituição o agente anti-séptico gluconato de clorhexidina, sendo aplicado puro nas mãos e nas luvas.

Quanto à frequência das lavagens, os manipuladores lavam as mãos e as luvas antes de iniciarem a manipulação das carcaças, após irem aos sanitários e após fazerem pausas na laboração. As escovas de unhas, apesar de cada funcionário possuir a sua, não são muito usadas.

Para se proceder à avaliação da eficácia da higienização das luvas realizam-se bimestralmente, de forma rotativa aleatória, zaragoas às luvas reutilizáveis dos manipuladores de carne. A Tabela 9 apresenta os resultados obtidos.

**Tabela 9. Resultados das contagens de microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C em luvas usadas pelos manipuladores realizadas entre Outubro de 2007 e Agosto de 2008 (Dados da Ave Rara)**

<b>Manipuladores</b>	<b>Microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C (ufc/cm<sup>2</sup>)</b>
Manipulador 1	<1
Manipulador 2	<1
Manipulador 3	7
Manipulador 4	<1
Manipulador 5	2,0x10 <sup>1</sup>
Manipulador 6	<1

Pela observação da Tabela constata-se que os resultados das contagens de microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C em luvas usadas pelos manipuladores variaram entre <1 ufc/cm<sup>2</sup> e 2,0x10<sup>1</sup> ufc/cm<sup>2</sup>.

## **2.2. Equipamento de Protecção Individual (EPI)**

Todos os funcionários da Empresa possuem Equipamento de Protecção Individual (EPI), o qual é de uso exclusivo no local de trabalho, sendo constituído por bata, avental, cobertura para a cabeça, luvas não descartáveis e calçado apropriado (Tabela 10).

**Tabela 10. Constituição do Equipamento de Protecção Individual e seu uso pelos diferentes funcionários da Ave Rara**

<b>Equipamento de Protecção Individual</b>	<b>Todos os manipuladores</b>	<b>Só os funcionários envolvidos na desmancha de carne</b>
Bata	X	
Avental	X	
Cobertura para a cabeça	X	
Luvas não descartáveis		X
Calçado apropriado	X	

Tal como recomendado, o vestuário de trabalho é de cor clara para que se reconheça facilmente a sujidade, confortável, adequado à tarefa a desempenhar e feito de material resistente a lavagens frequentes. Embora existisse na empresa uma zona destinada à lavandaria, quando o estágio teve início a mesma não se encontrava em funcionamento, pelo que a higienização do vestuário de trabalho estava a cargo dos próprios funcionários. Esta situação, no entanto, foi posteriormente resolvida, sendo actualmente a higienização do vestuário de trabalho de todos os funcionários efectuada nas instalações da empresa, o que garante um uniforme e elevado grau de higiene.

Os aventais são de material impermeável e a sua higienização ocorre na sala de lavagem dos aventais, comum à esterilização dos utensílios de corte.

Todos os funcionários protegem devidamente o cabelo, sendo a colocação das toucas (no caso das mulheres) e dos bonés (no caso dos homens) feita nos vestiários e não na zona de laboração.

O uso de luvas verifica-se apenas nos funcionários responsáveis pela desmancha da carne de aves. As luvas utilizadas não descartáveis estão certificadas para o contacto directo com alimentos e, neste caso específico, apresentam uma dupla função: conferem alguma protecção térmica, ainda que reduzida, ao manipulador e actuam como barreira física, impedindo a passagem de alguns microrganismos presentes nas mãos para a carne manipulada.

Relativamente ao calçado, os funcionários podem usar botas de borracha ou socas de cor clara, impermeáveis, de fácil limpeza e desinfecção e com sola antiderrapante.

A roupa e o calçado usados no exterior são deixados nos vestiários, em cacifos existentes para esse efeito. Os cacifos são de material lavável, imputrescível e adequado à indústria alimentar, possuem uma inclinação superior suficiente para impedir a acumulação de sujidades, e estão separados em duas zonas distintas: a zona suja, onde é colocada a roupa e o calçado do dia-a-dia, e a zona limpa, onde é colocado o vestuário de trabalho.

### **2.3. Comportamento pessoal**

Nas zonas da empresa onde se manipula carne são proibidos todos os comportamentos que possam contribuir para a sua contaminação e pôr em causa a sua qualidade higiénica. Por exemplo, nas salas onde se manipulam alimentos é proibido comer, beber, fumar ou mastigar pastilha elástica. É proibido espirrar ou tossir sobre os alimentos, assim como o uso de lenços de assoar de tecido. Relativamente à conversação, esta deverá ocorrer em direcção oposta à preparação dos produtos para que não haja deposição de partículas de saliva nos alimentos.

#### **2.4. Uso de adornos pessoais**

O uso de adornos pessoais é totalmente proibido nas zonas da empresa onde existem produtos alimentares, já que são objectos onde se deposita sujidade, além de poderem perder-se e cair nos alimentos. A única excepção é o uso de aliança.

#### **2.5. Estado de saúde, situações de doença e lesões**

Em caso de doença grave, esta será reportada à gerência, de modo a que a pessoa em causa não contacte directamente com alimentos no período em que se encontra doente. Além disso, sempre que algum funcionário apresenta feridas, pústulas, queimaduras, zonas de pele em descamação ou qualquer outro tipo de lesões cutâneas a descoberto, tem de as proteger totalmente. Para o efeito podem usar pensos e luvas. No caso de lesões cutâneas no antebraço devem usar pensos estanques impermeáveis. Quando as lesões são nas zonas da boca, queixo e narinas, além de ser necessário protegê-las com um penso, é obrigatório o uso de uma máscara naso-bucal.

Todos os funcionários da Ave Rara são submetidos a exames médicos periódicos. Estes são realizados nos serviços de Medicina do Trabalho contratados pela empresa, e têm periodicidade anual ou de dois em dois anos, tendo em conta a idade dos funcionários. Assim, os funcionários até aos 18 anos e os com idade superior a 50 anos realizam exames médicos anualmente, enquanto que os restantes trabalhadores apenas o fazem de dois em dois anos.

Relativamente aos exames médicos de admissão, também eles obrigatórios, constatou-se que por vezes estes não eram realizados antes do funcionário ser admitido na empresa, conforme estabelecido legalmente (Decreto-Lei n.º 309/2000), mas sim alguns dias após a sua admissão.

#### **2.6. Formação**

A formação dos funcionários em matéria de higiene e segurança alimentar é um aspecto a que os responsáveis da Empresa têm dado grande enfoque, devido à consciencialização da sua importância na garantia da segurança alimentar dos produtos laborados.

Todos os anos é elaborado um Plano de Formação, que tem em atenção as principais necessidades e lacunas apresentadas pelo pessoal afecto à empresa. Para se

proceder ao levantamento das necessidades de formação dos funcionários, é-lhes realizado um questionário, o qual inclui uma série de perguntas relacionadas com as operações de limpeza e desinfeção, higiene pessoal, boas práticas de manipulação de alimentos, microbiologia alimentar (Anexo 4).

Por norma, as acções de formação acontecem com uma periodicidade semestral, e o formador responsável pelas mesmas é um profissional do ramo da Segurança Alimentar com o Certificado de Aptidão Pedagógica. O método usado nas acções de formação é o método expositivo e interrogativo.

Sabendo que a formação deve ser contínua, além das acções de formação em sala, é dada aos funcionários formação em contexto de trabalho.

### 3. Avaliação da influência da manipulação na contaminação da carne de frango

Os resultados das análises microbiológicas (contagem de microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C e contagem de bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae*) de zaragatoas recolhidas de luvas usadas pelos manipuladores e de amostras de perna/coxa de frango por eles desmanchada no início da laboração (Tempo 0) e antes da pausa para o descanso (Tempo 1) encontram-se expressos nas Tabelas 11 e 12, respectivamente.

**Tabela 11. Resultados das determinações microbiológicas dos indicadores de higiene das luvas dos manipuladores e da perna/coxa de frango no Tempo 0**

Amostras	Microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C		<i>Enterobacteriaceae</i>	
	Luvas dos manipuladores (ufc/luva)	Perna/coxa de frango (ufc/g)	Luvas dos manipuladores (ufc/luva)	Perna/coxa de frango (ufc/g)
1	7,0x10 <sup>1</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup>	1,5x10 <sup>3</sup>
2	1,8x10 <sup>1</sup>	3,3x10 <sup>4</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup>	4,0x10 <sup>2</sup>
3	4,0x10 <sup>1</sup>	5,6x10 <sup>4</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup>
4	2,4x10 <sup>2</sup>	1,4x10 <sup>5</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup>

**Tabela 12. Resultados das determinações microbiológicas dos indicadores de higiene das luvas dos manipuladores e da perna/coxa de frango no Tempo 1**

Amostras	Microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C		<i>Enterobacteriaceae</i>	
	Luvras dos manipuladores (ufc/luva)	Perna/coxa de frango (ufc/g)	Luvras dos manipuladores (ufc/luva)	Perna/coxa de frango (ufc/g)
	5	6,3x10 <sup>3</sup>	2,3x10 <sup>4</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup>
6	3,5x10 <sup>4</sup>	5,2x10 <sup>4</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup>	4,2x10 <sup>3</sup>
7	3,0x10 <sup>4</sup>	4,0x10 <sup>5</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup>	3,0x10 <sup>3</sup>
8	4,0x10 <sup>4</sup>	6,2x10 <sup>4</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup>	5,0x10 <sup>1</sup>

**Nota:** Amostras 1 e 5 – Manipulador A; Amostras 2 e 6 – Manipulador B; Amostras 3 e 7 – Manipulador C; Amostras 4 e 8 – Manipulador D.

Comparando os resultados das contagens de microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C nas luvas no início da laboração (após a lavagem das mãos e a colocação e higienização das luvas com sabonete bactericida e água tépida), e antes da pausa para o descanso, verifica-se que houve um aumento de 2 ou 3 logaritmos na carga microbiana presente nas luvas com o decorrer da desmancha de carne de frango. Enquanto no Tempo 0 os resultados variaram entre 1,8x10<sup>1</sup> ufc/luva e 2,4x10<sup>2</sup> ufc/luva, no Tempo 1 foram superiores, encontrando-se na ordem dos 10<sup>4</sup> ufc/luva.

No que diz respeito às bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae*, todas as zaragoas de luvas objecto de análise microbiológica revelaram teores inferiores ao limite de detecção por contagem directa em placa, ou seja, inferior a 1,0x10<sup>1</sup> ufc/luva.

Nos resultados obtidos nas determinações microbiológicas realizadas na perna/coxa de frango, observa-se que tanto no Tempo 0 como no Tempo 1 as contagens de microrganismos aeróbios mesófilos oscilaram entre 10<sup>4</sup> e 10<sup>5</sup> ufc/g.

Nas contagens de bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae* constata-se que os resultados obtidos no Tempo 1 foram ligeiramente superiores aos obtidos no Tempo 0. Por outro lado, é possível observar que as bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae* representam, provavelmente, a maioria da flora microbiana presente na perna/coxa de frango.



## V. Discussão

A indústria alimentar, em particular a indústria das carnes, é muito sensível no que concerne às operações de limpeza e desinfecção, dado que as condições necessárias ao crescimento dos microrganismos estão sempre presentes: os elevados teores de matéria orgânica susceptíveis de se acumularem nas superfícies que contactam com os alimentos, nos equipamentos e nos utensílios constituem um meio óptimo para o desenvolvimento microbiano (Moore & Griffith, 2002).

Por conseguinte, e para que não ocorra a contaminação dos alimentos com a consequente diminuição da sua qualidade ou do seu prazo de validade, é fundamental que a higienização do ambiente de trabalho, superfícies, equipamentos e utensílios seja adequada. Neste sentido devem ser considerados diversos aspectos, como o tipo de sujidade a ser removida (orgânica ou inorgânica), os materiais usados nos pavimentos, paredes e tectos das instalações, o tipo de superfície e equipamento a higienizar, a qualidade da água usada, entre outros.

Uma vez que os detergentes não são por norma igualmente eficazes sobre todos os tipos de sujidade, é imprescindível ter em consideração este facto aquando da sua selecção.

Um outro aspecto importante a considerar são os materiais utilizados nos pavimentos, paredes e tectos das instalações, os quais devem ser resistentes, impermeáveis, de fácil limpeza e desinfecção e ser mantidos em boas condições de conservação. A este nível detectaram-se algumas falhas na Ave Rara, pois o estado de conservação das instalações nem sempre é o mais adequado, necessitando de recuperação em vários pontos. Relativamente às superfícies que contactam directamente com os alimentos, o aço inoxidável é normalmente encarado como o material de eleição, porque é resistente e permite uma fácil higienização.

Sendo a qualidade da água usada nas operações de higienização também extremamente importante, pois pode afectar a eficácia destas últimas, deverá ser efectuado regularmente o seu controlo analítico.

A existência de um Plano de Higienização que tenha em consideração a realidade da empresa e seja efectivamente cumprido é uma condição necessária em todas as empresas do sector alimentar. Para se proceder à verificação da sua eficácia e cumprimento recorre-se normalmente à contagem e detecção de microrganismos indicadores de higiene, como os microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C e as bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae*, eventualmente presentes nas superfícies higienizadas.

No caso da Ave Rara, mensalmente é realizada uma zaragatoa a uma das superfícies, equipamentos ou utensílios da unidade, sendo realizada somente amostragem para contagem de microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C, dada a não obrigatoriedade

legal de amostragem de *Enterobacteriaceae*, a menos que seja solicitada pelo veterinário oficial (Decisão da Comissão n.º 471/2001).

Através da análise dos resultados obtidos e tendo por base o nível máximo aceitável de microrganismos aeróbios mesófilos em superfícies estipulado na Decisão da Comissão n.º 471/2001 (contagens inferiores ou iguais a 10 ufc/cm<sup>2</sup>), constata-se que 11 das 12 amostras de superfícies apresentaram resultados conformes. A única amostra que apresentou uma contagem superior ao nível máximo aceitável definido legalmente foi a recolhida da balança (1,1x10<sup>1</sup> ufc/cm<sup>2</sup>). Esta contagem pode ser desvalorizada, uma vez que excedeu em apenas uma unidade formadora de colónias (ufc) o limite máximo aceitável de 10 ufc/cm<sup>2</sup>, dizendo provavelmente respeito à variabilidade normal existente neste tipo de análise. Embora os resultados tenham sido no geral bastante satisfatórios e nos possam levar a concluir que as operações de higienização estão a ser realizadas conforme mencionado no Plano de Higienização e que o mesmo é eficaz, é necessário ter em atenção o facto do número de amostras analisadas ser reduzido e, por conseguinte, não serem muito conclusivos.

Os manipuladores são uma peça fulcral na higiene e segurança dos alimentos nas diferentes etapas da cadeia alimentar, uma vez que podem ser o veículo de inúmeros microrganismos para os alimentos, sejam de deterioração ou potencialmente patogénicos (Galetti, 2005).

Então, de modo a garantir que os manipuladores que contactam directa ou indirectamente com os alimentos não constituem fonte de contaminação, é necessária a manutenção de um nível adequado de higiene pessoal, bem como comportamentos e modos de operação adequados (WHO/FAO, 2003).

Uma vez que as mãos podem constituir um importante foco de microrganismos para os alimentos, é fundamental que sejam lavadas frequentemente e de uma forma correcta (Souza, 2006).

Tal como foi mencionado anteriormente, na Ave Rara os funcionários procedem à lavagem das mãos em lavatórios exclusivos para esse fim, utilizando para isso um sabonete bactericida à base de gluconato de clorhexidina e água tépida corrente. Os funcionários envolvidos na desmancha das carcaças de frango e de peru usam luvas reutilizáveis que, após serem colocadas são sempre devidamente higienizadas também com o sabonete bactericida.

De forma a avaliar a eficácia da higienização das luvas utilizadas pelos manipuladores, o Plano de Controlo Analítico da Empresa prevê a realização bimestral de zaragatoas às luvas para contagem de microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C.

Contrariamente ao verificado para as superfícies, em que estão estabelecidos legalmente os níveis máximos aceitáveis de microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C e de

bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae* (10 ufc/cm<sup>2</sup> e 1 ufc/cm<sup>2</sup>, respectivamente), no caso das mãos não há qualquer documento legal de referência. Por conseguinte, a Ave Rara considera como limite máximo aceitável de microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C em luvas, o mesmo estipulado para as superfícies, ou seja, contagens inferiores ou iguais a 10 ufc/cm<sup>2</sup>.

Assim, tendo por base este limite, verifica-se que os resultados das análises foram em termos gerais bastante satisfatórios, reflectindo o cumprimento das Boas Práticas existentes na unidade. Apenas um dos manipuladores (Manipulador 5) esteve na origem de contagens que ultrapassavam o limite admitido –  $2,0 \times 10^1$  ufc/cm<sup>2</sup>. Este resultado poderá ser consequência de uma deficiente higienização das luvas. Dentro das principais causas de uma má higienização, podem ser enumeradas, por exemplo, a não aplicação ou a incorrecta aplicação do sabonete bactericida, o não cumprimento do tempo de contacto mínimo necessário à actuação do(s) produto(s) presente(s) no sabonete bactericida, a incorrecta secagem com as toalhas de papel descartável.

Além da higienização das mãos, existem outros aspectos que devem ser considerados, como o cumprimento das Boas Práticas de Higiene, nomeadamente no que se refere ao uso de Equipamento de Protecção Individual (EPI), aos comportamentos pessoais e ao uso de adornos, o estado de saúde dos manipuladores, e a formação dos funcionários em higiene alimentar.

O uso de EPI no local de trabalho e a sua manutenção em perfeitas condições de higiene é indispensável no caso dos funcionários de empresas do sector alimentar para se assegurar que os alimentos e os locais de trabalho ficam menos expostos à contaminação.

Embora nas zonas da empresa onde é manipulada carne sejam proibidos todos os comportamentos pessoais que possam contribuir para a contaminação dos alimentos e pôr em causa a sua qualidade higiénica, é praticamente impossível assegurar que eles de facto não ocorrem.

Situação semelhante sucede no que diz respeito ao estado de saúde dos manipuladores de alimentos. Apesar da legislação ser clara quanto à proibição de pessoas que sofram ou sejam portadoras de uma doença facilmente transmissível através dos alimentos ou que estejam afectadas, por exemplo, por feridas infectadas, infecções cutâneas, inflamações ou diarreia, manipularem géneros alimentícios e entrarem em locais onde se manuseiam alimentos (Regulamento (CE) n.º 852/2004), dificilmente se consegue garantir esse objectivo. Ainda que o funcionário tenha conhecimento do seu estado de portador, o que nem sempre acontece, pode, por razões muito diversas ocultar essa informação da gerência.

Um outro aspecto muito relevante é a formação contínua dos funcionários em matéria de higiene e segurança alimentar, a qual, além de ser uma exigência legal no

âmbito das empresas do sector alimentar (Regulamento (CE) n.º 852/2004), assume um papel crucial para a garantia da segurança dos alimentos.

A maioria dos alimentos, principalmente os de origem animal, está sujeita a contaminação por bactérias potencialmente patogénicas, sendo o manipulador, aparentemente saudável, muitas vezes o veículo implicado (Okura, Morais & Urzedo, 2007). Assim, com o intuito de verificar até que ponto a manipulação pode constituir um factor de contaminação da carne de frango, procedeu-se à recolha e análise microbiológica de zaragatoas de luvas não descartáveis utilizadas pelos manipuladores e de amostras de perna/coxa de frango por eles desmanchada em dois tempos diferentes.

Uma vez que não existem muitos dados no que concerne a determinações microbiológicas realizadas a partir de zaragatoas recolhidas de luvas, e como os funcionários antes de as colocarem procedem sempre à lavagem das mãos, consideram-se para comparação valores referentes a contagens microbianas de mãos.

Os resultados das contagens de microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C nas luvas no Tempo 0 (após a lavagem das mãos e a colocação e higienização das luvas com sabonete bactericida e água tépida) mostram que os manipuladores procedem à higienização das luvas de uma forma adequada, já que a contagem mais elevada foi de  $2,4 \times 10^2$  ufc/luva. Contagens superiores foram alcançadas por Litz *et al.* (2007), num estudo em que procederam à avaliação microbiológica de dez manipuladores de alimentos. Assim, a análise microbiológica realizada após os manipuladores procederem à higienização das mãos com um sabonete bactericida à base de gluconato de clorhexidina (o mesmo usado na Ave Rara) deu origem a contagens de microrganismos aeróbios mesófilos que oscilaram entre  $<1,0 \times 10^1$  ufc/mão e  $1,72 \times 10^4$  ufc/mão.

No Tempo 1, os resultados foram bem superiores, encontrando-se na ordem dos  $10^4$  ufc/luva, mas mesmo assim estão em concordância com os referidos por Litz *et al.* (2007), que consideram como sendo aceitáveis contagens inferiores a  $10^4$  ufc/mão.

Relativamente às bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae*, não foram detectadas contagens nas luvas dos manipuladores em nenhum dos tempos de amostragem. Este facto é muito satisfatório, porquanto a presença destas bactérias nas luvas dos manipuladores de alimentos é indicadora de contaminação fecal e, portanto, de uma deficiente higiene na manipulação (Lugo, Villalobos & Nazaret, 2006). Por outro lado, a presença de *Enterobacteriaceae* nas mãos dos manipuladores de alimentos pode ser indicadora da existência de espécies potencialmente patogénicas (Almeida *et al.*, 1995).

Tendo em conta os resultados reportados por De Wit & Kampelmacher (1981, citados por Courtenay *et al.*, 2005), pelos quais os microrganismos aeróbios mesófilos e as bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae* são os mais frequentes na maioria dos funcionários de indústrias alimentares ( $2,5 \times 10^5$ - $2 \times 10^7$  ufc/mão e  $1 \times 10^2$ - $1 \times 10^3$  ufc/mão,

respectivamente), constata-se que as contagens obtidas no presente estudo, quer no Tempo 0 quer no Tempo 1, foram bastante inferiores.

No que concerne às determinações microbiológicas realizadas na perna/coxa de frango, dado não existir legislação que estabeleça valores limite para a contagem dos microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C, foram seguidos, para comparação, os valores definidos por Ribeiro (1974). Ao comparar os resultados obtidos neste estudo com os valores propostos ( $10^4$  ufc/g), verifica-se que todas as amostras de perna/coxa de frango apresentaram contagens ligeiramente superiores, mas ainda dentro do mesmo logaritmo. Contudo, se analisarmos os resultados alcançados por Álvarez-Astorga, Capita, Alonso-Calleja, Moreno & García-Fernandez (2002) num estudo em que procederam à avaliação da qualidade microbiológica, entre outros produtos, da perna/coxa de frango, constata-se que as contagens de microrganismos aeróbios mesófilos do presente estudo estão de acordo, ou são mesmo ligeiramente inferiores, às contagens de  $6,2 \times 10^5$  ufc/g reportadas.

Os resultados alcançados nas contagens das bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae*, mostraram concordância com os obtidos por Capita, Alonso-Calleja, García-Arias, Moreno & García-Fernandez (2002). Em alimentos de origem animal, a ocorrência de contagens elevadas de *Enterobacteriaceae* pode indicar manipulação sem cuidados de higiene e/ou armazenamento inadequado (Mendonça & Granada, 1999; Drehmer, 2005).

Analisando os resultados obtidos neste estudo verifica-se que, nas condições vigentes, não pareceu existir uma influência marcada da manipulação na contaminação da carne de frango desmanchada manualmente, o que pode estar relacionado com o facto do intervalo de tempo entre as recolhas ter sido relativamente pequeno, não possibilitando uma acumulação considerável de microrganismos nas luvas. Se por um lado do Tempo 0 para o Tempo 1 o aumento do número de microrganismos aeróbios mesófilos a 30°C presentes nas luvas não foi acompanhado por um aumento idêntico no caso das amostras de perna/coxa de frango, por outro não se observaram, em nenhum dos tempos de amostragem, contagens de bactérias da família *Enterobacteriaceae* nas luvas não descartáveis usadas pelos manipuladores, mas verificou-se um ligeiro aumento do número de *Enterobacteriaceae* nas amostras de perna/coxa de frango.



## **VI. Conclusão**

Com a elaboração deste trabalho foi possível constatar a enorme importância da higiene tanto dos manipuladores de alimentos, como das instalações, equipamentos e superfícies onde se manipulam e preparam alimentos, tendo em vista a obtenção de alimentos de qualidade e seguros para consumo humano.

É indispensável controlar a eficácia das operações de limpeza e de desinfecção das superfícies de trabalho e dos equipamentos e utensílios que contactam com os alimentos. Para isso, além da inspeção visual das superfícies após higienização, é fundamental proceder à avaliação microbiológica das mesmas.

Os manipuladores, constituindo potenciais veículos de contaminação dos alimentos, devem observar uma higiene pessoal adequada para que o risco de contaminação seja minimizado.

A formação em higiene e segurança alimentar assume um papel muito relevante, na medida em que através dela se pode conseguir alterar todos aqueles comportamentos e práticas inadequadas que podem estar na origem de doenças de origem alimentar. Para ser efectiva, a formação deverá fornecer motivação aos funcionários para que manipulem correctamente os alimentos e fiquem sensibilizados do seu papel na garantia da segurança alimentar.

Na avaliação da eventual influência da manipulação na contaminação da carne de frango desmanchada manualmente, constatou-se que, nas condições estudadas, a manipulação não parece constituir um factor importante de contaminação.



## **VII. Recomendações e Perspectivas futuras**

Tendo em conta a extrema importância da higiene nas empresas do sector alimentar, é essencial que se proceda à sua monitorização com uma grande frequência, de preferência utilizando métodos mais expeditos. Assim, adicionalmente às análises microbiológicas mensais previstas no Plano de Controlo Analítico Anual, parece inevitável o recurso a métodos rápidos de monitorização da higiene, tais como a técnica de detecção do ATP por bioluminescência ou de detecção de proteínas, métodos que permitem a aplicação imediata de medidas correctivas caso o processo de higienização tenha sido inadequado.

Um outro aspecto que é preciso mencionar é a necessidade de sensibilizar as pessoas, logo de muito jovens, para a importância das boas práticas de higiene na manipulação dos alimentos, desde logo como consumidores, mas também se vierem a estar envolvidos na produção primária, ou em qualquer empresa do sector alimentar.



### VIII. Referências Bibliográficas

- Adams, M. R. & Moss, M. O. (2000). *Food microbiology*. (2<sup>nd</sup> ed.). Great Britain: Royal Society of Chemistry.
- Almeida, R. C. C., Kuyae, A. Y., Serrano, A. M. & Almeida, P. F. (1995). *Avaliação e controle da qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos*. Revista de Saúde Pública, 29 (4), 290-294 <http://www.scielo.org/pdf/rsp/v29n4/06.pdf>
- Álvarez-Astorga. M., Capita, R., Alonso-Calleja, C., Moreno, B. & García-Fernandez, M. C. (2002). *Microbiological quality of retail chicken by-products in Spain*. Meat Science, 62, 45-50.
- ANCIPA, Forvisão, IDEC, Fundacion Lavora & Sintesi (2003). *Hygirest – Programa de formação sobre higiene e segurança alimentar para restaurantes e estabelecimentos similares – Trabalhadores*. Lisboa: ANCIPA.
- ANCIPA, Forvisão, IDEC, Fundacion Lavora & Sintesi (2006). *Hygirest – Programa de formação sobre higiene e segurança alimentar para restaurantes e estabelecimentos similares – Proprietários e Gerentes*. Lisboa: ANCIPA.
- Anderson, M. R. P. & Pascual, V. C. (2000). *Microbiologia alimentaria: Metodologia analítica para alimentos y bebidas* (2<sup>a</sup> Ed.). Ediciones Diaz de Santos.
- Andrade, N. J., Silva, R. M. M. & Brabes, K. C. S. (2003). *Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição*. [http://www.editora.ufla.br/revista/27\\_3/art14.PDF](http://www.editora.ufla.br/revista/27_3/art14.PDF)
- Antich, E. M. D. & Roberto, I. E. (2006). Plan de formación y control de manipuladores. In Roberto, I. E. & Antich, E. M. D. (Eds.), *Gestión del autocontrol en la industria agroalimentaria*. (pp. 119-126). Valencia: Editorial Universidad Politécnica de València.
- Arnold, J. W. & Silvers, S. (2000). *Comparison of poultry processing equipment surfaces for susceptibility to bacterial attachment and biofilm formation*. Poultry Science, 79, 1215-1221.
- Baptista, P. (2003). *Higienização de equipamentos e instalações na indústria agro-alimentar*. Forvisão – Consultoria em Formação integrada, Lda.
- Baptista P. & Saraiva, J. (2003). *Higiene pessoal na indústria alimentar*. Forvisão – Consultoria em Formação integrada, Lda.
- Bernardo, F. (2006). *Perigos sanitários nos alimentos*. Segurança e Qualidade Alimentar, 1, 6-8.
- Bofill, N. R., Herranz, M. B. & Villavecchia, A. M. M. (2006). *Anàlisi microbiològica i higiene dels aliments*. Barcelona: Edicions Universitat Barcelona.
- Boyce, J. M. & Pittet, D. (2002). *Guideline for hand hygiene in health-care settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force*. Centers for Disease Control and Prevention, 51 (RR16), 1-44. Acedido em Junho 8, 2008, disponível em <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5116a1.htm>

- Brooks, G. F., Butel, J. S. & Morse, S. A. (2004). *Jawetz, Melnick & Adelberg's Medical microbiology*. (23 th Ed.). United States of America: McGraw-Hill.
- Capita, R., Alonso-Calleja, C., García-Arias, M. T., Moreno, B. e García-Fernandez, M. C. (2002). *Methods of detect the occurrence of various indicator bacteria on the surface of retail poultry in Spain*. *Journal of Food Science*, 67, 765-771.
- Cardini, M., Piumi, M., Seghedoni, R. & Stephani, E. (n.d.) *La sanificazione nell'industria alimentare e negli allevamenti*. Servizio Sanitário Regionale Emília-Romagna – Azienda Unitá Sanitária Locale di Modena. Acedido em Julho 21, 2008, disponível em <http://www.ausl.mo.it/dsp/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/4>
- Cardoso, A. L. S. P., Tessari, E. N. C., Castro, A. G. M. & Kanashiro, A. M. I. (1999). *Pesquisa de Salmonella spp., coliformes totais, coliformes fecais e mesófilos em carcaças e produtos derivados de frango*. Acedido em Junho 8, 2008, disponível em [http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arg/V67\\_1/pesquisa\\_salmonella.htm](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arg/V67_1/pesquisa_salmonella.htm)
- Cardoso, C. L. & Mimica, L. M. J. (n.d.). Aspectos microbiológicos da pele. In Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), *Segurança do paciente – Higienização das mãos*. (pp. 17-18). Acedido em Agosto 27, 2008, disponível em [http://www.anvisa.gov.br/servicos/maos/manuais/paciente\\_hi\\_maos.pdf](http://www.anvisa.gov.br/servicos/maos/manuais/paciente_hi_maos.pdf)
- Cornélio, A. V. O. M. (2007). *Descontaminação de utensílios utilizados na indústria de laticínios*. Acedido em Junho 27, 2008, disponível em <http://sbirt.ibict.br>
- Courtenay, M., Ramirez, L., Cox, B., Han, I., Jiang, X. & Dawson, P. (2005). *Effects of various hand hygiene regimes on removal and/or destruction of Escherichia coli on hands*. *Food Service Technology*, 5, 77-84.
- Crowley, H., Cagney, C., Sheridan, J. J., Anderson, W., McDowell, D. A., Blair, I. S., Bishop, R. H. & Duffy, G. (2005). *Enterobacteriaceae in beef products from retail outlets in the Republic of Ireland and comparison of the presence and counts of E. coli O157:H7 in these products*. *Food Microbiology*, 22, 409-414.
- Decisão da Comissão n.º 471/2001 de 8 de Junho. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L165/48. Comissão Europeia. Bruxelas
- Decreto-Lei n.º 109/2000 de 30 de Junho. *Diário da República* n.º 149 – Série I. Ministério do Trabalho e da Solidariedade. Lisboa
- Decreto-Lei n.º 306/2007 de 27 de Agosto. *Diário da República* n.º 164 – Série I. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.
- Dias, J. (2008). *A higienização na indústria alimentar*. Acedido em Agosto 6, 2008, disponível em <http://www.hipersuper.pt/2008/05/30/a-higienizacao-na-industria-alimentar/>
- Dirección General per a la Salut Pública (2001). *Guía del manipulador de alimentos*. Acedido em Junho 8, 2008, disponível em <http://www.costaazahar.com/pdfs/MANIPULADORES.pdf>
- Directiva n.º 91/497/CEE do Conselho de 29 de Julho. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L0497. Comissão Europeia.
- Drehmer, A. M. F. (2005). *Quebra de peso das carcaças e estudo da vida de prateleira da carne suína*. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Santa Maria: Centro de Ciências Rurais – Universidade Federal de Santa Maria.

- Egan, M. B., Raats, M. M., Grubb, S. M., Eves, A., Lumbers, M. L., Dean, M. S. & Adams, M. R. (2007). *A review of food safety and food hygiene training studies in the commercial sector*. Food Control, 18, 1180-1190.
- FDA/CFSAN (2003). *Hand hygiene in retail & food service establishments*. Acedido em Junho 27, 2008, disponível em <http://vm.cfsan.fda.gov/~comm/handhyg.html>
- FDA/CFSAN (2005). *Food Code*. Washington: U.S. Food and Drug Administration.
- Forsythe, S. J. (2002). *Microbiologia da segurança alimentar*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Foschino, R., Picozzi, C., Civardi, A., Bandini, M. & Faroldi, P. (2003). *Comparison of surface sampling methods and cleanability assessment of stainless steel surfaces subjected or not to shot peening*. Journal of Food Engineering, 60, 375-381.
- Fresco, J. P. (2004). *Ingeniería, autocontrol y auditoría de la higiene en la industria alimentaria*. Mundi-Prensa Libros.
- Galetti, F. F. C. S. (2005). *Avaliação do perfil de sensibilidade a antissépticos, desinfetantes e antibióticos de bactérias isoladas de manipuladores, superfícies de contacto e alimentos durante o processo de produção de frango xadrez e alcatra ao molho*. Revista Higiene Alimentar, 19, (129), 91-100.
- Gamazo, C., Lopez-Goñi, I. & Diaz, R. (2005). *Manual práctico de Microbiología*. (3ª Ed.). Elsevier España.
- Garcia, F. M. (2006). *Higiene e inspección de carnes 1: Procedimientos recomendados e interpretación de la normativa legal*. Ediciones Díaz de Santos.
- Gibson, H., Taylor, J. H., Hall, K. E. & Holah, J. T. (1999). *Effectiveness of cleaning techniques used in the food industry in terms of the removal of bacterial biofilms*. Journal of Applied Microbiology, 87, 41-48.
- Gomes-Neves, E., Araújo, A. C., Ramos, E. & Cardoso, C. S. (2007). *Food handling: Comparative analysis of general knowledge and practice in three relevant groups in Portugal*. Food Control, 18, 707-712.
- Guzewich, J. & Ross, M. P. (1999). White paper, section two: *Interventions to prevent or minimize risks associated with bare-hand contact with ready-to-eat foods*. Acedido em Agosto 27, 2008, disponível em <http://vm.cfsan.fda.gov/~ear/rterisk.html>
- Gustafson, D. R., Vetter, E. A., Larson, D. R., Ilstrup, D. M., Maker, M. D., Thompson, R. L. & Cockerill, F. R. (2000). *Effects of 4 hand-drying methods for removing bacteria from washed hands: A randomized trial*. Mayo, 75, 705-708.
- Haas, C. N., Marie, J. R., Rose, J. B. & Gerba, C. P. (2005). *Assessment of benefits from use of antimicrobial hand products: Reduction in risk from handling ground beef*. International Journal of Hygiene and Environment Health, 208, 461-466.
- Harrison, W. A., Griffith, C. J., Ayers, T. & Michaels, B. (2003). *Bacterial transfer and cross-contamination potential associated with paper-towel dispensing*. AJIC major articles, 31, 387-391. Acedido em Junho 8, 2008, disponível em <http://birdflubook.com/resources/Harrison.387.pdf>
- Hayes, P. R. (1992). *Food microbiology and hygiene*. Springer.

- Hood, S. K. & Zottola, E. A. (1997). *Adherence to stainless steel by foodborne microorganisms during growth in model food systems*. International Journal of Food Microbiology, 37, 145-153.
- ISO 6887-1 (1999). *Microbiology of food and animal feeding stuffs – Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination – Part 1: General rules for the preparation of the initial microbiological examination*. International Organization for Standardization. Genève.
- ISO 6887-2 (2003). *Microbiology of food and animal feeding stuffs – Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination – Part 2: Specific rules for the preparation of meat and meat products*. International Organization for Standardization. Genève.
- Jessen, B. & Lammert, L. (2003). *Biofilm and disinfection in meat processing plants*. International Biodeterioration & Biodegradation, 51, 265-269.
- Johns, N. (2000). *Higiene de los alimentos – directrices para profesionales de hostelería, restauración y catering*. Zaragoza: Editorial Acribia, S. A.
- Jumaa, P. A. (2005). *Hand hygiene: simple and complex*. International Journal of Infectious Diseases, 9, 3-14.
- Kampf, G. & Kramer, A. (2004). *Epidemiologic background of hand hygiene and evaluation of the most important agents for scrubs and rubs*. Clinical Microbiology Reviews, 17 (4), 863-893.
- Kawagoe, J. Y. (n.d.). Produtos utilizados na higienização das mãos. In Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), *Segurança do paciente – Higienização das mãos*. (pp. 33-43). Acedido em Agosto 27, 2008, disponível em [http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/paciente\\_hi\\_maos.pdf](http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/paciente_hi_maos.pdf)
- Kumar, C. G. & Anand, S. K. (1998). *Significance of microbial biofilms in food industry: a review*. International Journal of Food Microbiology, 42, 9-27.
- Larson, E. (2001). *Hygiene of the skin: When is clean too clean?* Emerging Infectious Diseases, 7 (2), 225-230.
- Leite, C. Q. F., Raddi, M. S. G. & Mendonça, C. P. (1989). Bactérias entéricas nas mãos de manipuladores de alimentos da cidade de Araraquara – SP. Acedido em Abril 12, 2008, disponível em <http://fctar.unesp.br/ojs-2.1.0-1/index.php/alimentos/article/view/10/13>
- Litz, V. M., Rodrigues, L. B., Santos, L. R. & Pilotto, F. (2007). *Anti-sepsia de mãos na indústria de carnes: avaliação da clorhexidina, triclosan e iodóforo na redução da contaminação microbiana em manipuladores*. Acta Scientiae Veterinariae, 35 (3), 321-326.
- Lopes, M., Galhardo, J. A., Oliveira, J. T., Tamanini, R., Sanches, S. F. & Muller, E. E. (2007). *Pesquisa de Salmonella spp. e microrganismos indicadores em carcaças de frango e água de tanques de pré-resfriamento em abatedouro de aves*. Acedido em Junho 8, 2008, disponível em [http://www.uel.br/proppq/semina/pdf/semina\\_28\\_3\\_19\\_15.pdf](http://www.uel.br/proppq/semina/pdf/semina_28_3_19_15.pdf)
- Lues, J. F. R. & Van Tonder, I. (2007). *The occurrence of indicator bacteria on hands and aprons of food handlers in the delicatessen sections of a retail group*. Food Control, 18, 326-332.

- Lugo, N. V., Villalobos, L. B. & Nazaret, R. M. (2006). *Evaluación microbiológica en manipuladores de alimentos de três comedores públicos en Cumana – Venezuela*. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología, 26 (2), 95-100. Acedido em Junho 27, 2008, disponível em [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-25562006000200006&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562006000200006&lng=pt&nrm=iso)
- Machado, S. M. O. (2005). *Avaliação do efeito antimicrobiano do surfactante cloreto de benzalcônio no controlo da formação de biofilmes indesejáveis*. Dissertação de Mestrado em Tecnologia do Ambiente. Braga: Departamento de Engenharia Biológica, Escola de Engenharia, Universidade do Minho.
- Marchi, P. G. F. (2006). *Estudo comparativo do estado de conservação de carne moída através de métodos microbiológicos e físico-químicos*. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Jaboticabal – São Paulo: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista.
- Marriott, N. G. & Gravani, R. B. (2006). *Principles of food sanitation* (5<sup>th</sup> ed). USA: Birkhäuser.
- Mendonça, C. R. & Granada, G. (1999). *Coliformes em açougues de Pelotas-RS*. Revista Brasileira de Agrociência, 5 (1), 75-76. Acedido em Abril 22, 2008, disponível em <http://www.ufpel.tche.br/faem/agrociencia/v5n1/artigo17.pdf>
- Montville, R., Chen, Y. & Schaffner, D. W. (2001). *Glove barriers to bacterial cross-contamination between hands to food*. Journal of Food Protection, 64 (6), 845-849.
- Montville, R., Chen, Y. & Schaffner, D. W. (2002). *Risk assessment of hand washing efficacy using literature and experimental data*. International Journal of Food Microbiology, 73, 305-313.
- Moore, G. & Griffith, C. (2002). *A comparison of surface sampling methods for detecting coliforms on food contact surfaces*. Food Microbiology, 19, 65-73.
- Murray, P. R., Rosenthal, K. S. & Pfaller, M. A. (2005). *Microbiologia médica*. Elsevier Mosby.
- Nel, S., Lues, J. F. R., Buys, E. M. & Venter, P. (2004). *The personal and general hygiene practices in the deboning room of a high throughput red meat abattoir*. Food Control, 15, 571-578.
- Notermans, S. & Powell, S. C. (2005). Introduction. In Lelieveld, H. L. M., Mostert, M. A. & Holah, J. (Eds.), *Handbook of hygiene control in the food industry*. (pp. 1-24). Cambridge: Woodhead Publishing Limited.
- NP 4137 (1991). *Norma Portuguesa – Microbiologia alimentar – Regras gerais para a determinação de Enterobacteriaceae sem revitalização. Técnicas do número mais provável (NMP) e de contagem de colónias*. Instituto Português da Qualidade, Ministério da Economia e Inovação. Lisboa.
- NP 4405 (2002). *Norma Portuguesa – Microbiologia alimentar – Regras gerais para a contagem de microrganismos, contagem de colónias a 30°C*. Instituto Português da Qualidade, Ministério da Economia e Inovação. Lisboa.

- Noronha, J. (n.d.). *Manual de higienização da indústria alimentar*. Acedido em Julho 27, 2008, disponível em [http://www.esac.pt/noronha/manuais/Manual\\_higienizacao\\_aesbuc.pdf](http://www.esac.pt/noronha/manuais/Manual_higienizacao_aesbuc.pdf)
- Okura, M. H., Morais, A. S. & Urzedo, P. M. (2007). *Avaliação asséptica da balança e da mão dos manipuladores de casas de carne*. Revista Higiene Alimentar, 21 (156), 31-35.
- OMAFRA (2008). *Foods of plant origin cleaning and sanitation guidebook*. Ontario. Acedido em Julho 27, 2008, disponível em [http://www.omafra.gov.on.ca/english/food/inspection/fruitveg/sanitation\\_guide/cs-guidebook.htm#biofilm](http://www.omafra.gov.on.ca/english/food/inspection/fruitveg/sanitation_guide/cs-guidebook.htm#biofilm)
- Pérez, M. A. F. & Berenguer, A. J. (2006). Riesgos microbiológicos, control microbiológico y APPCC. Microbiología y seguridad alimentaria. Control de los riesgos microbiológicos. In Roberto, I. E. & Antich, E. M. D. (Eds.), *Gestión del autocontrol en la industria agroalimentaria*. (pp. 33-47). Valencia: Editorial Universidad Politécnica de València.
- Redway, K. & Knights, B. (1998). *Hand drying: studies of the hygiene and efficiency of different hand drying methods*. Acedido em Junho 8, 2008, disponível em <http://www.wmin.ac.uk/~redwayk>
- Regulamento (CE) n.º 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril. Jornal Oficial da União Europeia L226/3. Comissão Europeia. Estrasburgo.
- Resende, D. S., Nascimento, J. B., Santos, J. G. S., Melo, S. B. & Brito, D. D. de (2007). *Avaliação microbiológica das mãos de manipuladores de alimentos em um ambiente escolar em Itumbiara/GO*. Praxis, 10; 41-46. Acedido em Junho 8, 2008, disponível em [http://www.editoradaulbra.com.br/catalogo/periodicos/pdf/periodico17\\_10.pdf](http://www.editoradaulbra.com.br/catalogo/periodicos/pdf/periodico17_10.pdf)
- Reuter, G. (1998). *Disinfection and hygiene in the field of food of animal origin*. International Biodeterioration & Biodegradation, 41, 209-215.
- Ribeiro, A. M. R. (1974). *Padrões microbiológicos de alimentos portugueses*. São Paulo: Revista Microbiologia, 5 (1), 22.
- Ribeiro, J. N., Cerqueira, J., Santos & Louzã, A. (2002). *Validação interna de um método de ensaio baseado em ATP para a monitorização da higiene de superfícies de aço inox na indústria de laticínios*. Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, 97 (542), 71-80.
- Rivera, E. U. R. (2006). *The effectiveness of the firefly rapid method in determining sanitation procedures at a tuna processing plant*. Master of Science in Food Science and Technology. Puerto Rico: Mayagüez Campus - University of Puerto Rico.
- Roday, S. (1999). *Food Hygiene and Sanitation*. Tata Mc Graw-Hill.
- Santos, A. A. M. (n.d.). *Higienização das mãos no controlo das infeções em serviços de saúde*. Acedido em Junho 8, 2008, disponível em [http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/higienizacao\\_mao.pdf](http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/higienizacao_mao.pdf)
- Schaffner, D. W. & Schaffner, S. (2004). *Microbiological Analysis – Indicator Organisms*. Enc. Meat Sciences. Acedido em Julho 12, 2008, disponível em <http://foodsci.rutgers.edu/schaffner/pdf%20files/Schaffner%20and%20Smith%20EMS%202004.pdf>

- Schmidt, R. H. (2003). *Basic elements of equipment cleaning and sanitizing in food processing and handling operations*. Acedido em Junho 27, 2008, disponível em <http://edis.ifas.ufl.edu/FS076>
- Shojaei, H., Shooshtaripoor, J. & Amiri, M. (2006). *Efficacy of simple hand-washing in reduction of microbial hand contamination of Iranian food handlers*. Food Research International, 39, 525-529.
- Silva, L. F. (2006). *Procedimento operacional padronizado de higienização como requisito para segurança alimentar em unidade de alimentação*. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos. Santa Maria: Centro de Ciências Rurais – Universidade Federal de Santa Maria.
- Silva, C. I. (2007). *Higiene alimentar: Código de Boas Práticas – Código de Boas Práticas de Higiene e Boas Práticas de Fabrico*. Acedido em Junho 8, disponível em [http://www.saudepublica.web.pt/TrabClaudia/HigieneAlimentar\\_BoasPraticas/HigieneAlimentar\\_CodigoBoasPraticas1.htm](http://www.saudepublica.web.pt/TrabClaudia/HigieneAlimentar_BoasPraticas/HigieneAlimentar_CodigoBoasPraticas1.htm)
- Siragusa, G. R., Dorsa, W. J., Cutter, C. N., Perino, L. J. & Koochmarraie, M. (1996). *Use of a newly developed rapid microbial ATP bioluminescence assay to detect microbial contamination on poultry carcasses*. Journal of bioluminescence and chemiluminescence, 11, 297-301.
- Simonne, A. (2005). *Hand hygiene and hand sanitizers*. Acedido em Junho 27, 2008, disponível em <http://edis.ifas.ufl.edu/FY732>
- Simonne, A., Brecht, J., Sargent, S. Ritenour, M. & Schneider K. R. (2005). *Good worker health and hygiene practices: Training manual for produce handlers*. Acedido em Junho 27, 2008, disponível em <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/files/FY/FY74300.pdf>
- Souza, L. H. L. (2006). *A manipulação inadequada dos alimentos: Factor de contaminação*. Revista Higiene Alimentar, 20 (146), 32-39.
- Snyder, P. (1997). *A “safe hands” hand wash program for retail food operations*. Acedido em Junho 17, 2008, disponível em <http://www.hi-tm.com/Documents/Safehands.html>
- Taylor, J. H., Brown, K. L., Toivenen, J. & Holah, J. T. (2000). *A microbiological evaluation of warm air driers with respect to hand hygiene and the washroom environment*. Journal of Applied Bacteriology, 89, 910-919.
- Taylor, J. H. & Holah, J. T. (1996). *A comparative evaluation with respect to the bacterial cleanability of a range of wall and floor surface materials used in the food industry*. Journal of Applied Bacteriology, 81, 262-266.
- Todar, K. (2008). *Todar’s online textbook of bacteriology*. University of Winconsin-Madison Department of Bacteriology. Acedido em Junho 27, 2008, disponível em <http://www.textbookofbacteriology.net/>
- Tompkin, R. B. (2004). *Environmental sampling – A tool to verify the effectiveness of preventive hygiene measures*. Mitteilungen aus Lebensmitteluntersuchung und Hygiene, 95 (1), 45-51. Acedido em Junho 8, 2008, disponível em [http://www.icmsf.iit.edu/pdf/045-051\\_Tompkin.pdf](http://www.icmsf.iit.edu/pdf/045-051_Tompkin.pdf)
- Van Houdt, R., Aertsen, A., Jansen, A., Quintana, A. L. & Michiels, C. W. (2004). *Biofilm formation and cell-to-cell signalling in Gram-negative bacteria isolated from a food processing environment*. Journal of Applied Microbiology, 96, 177-184.

- Walker, E., Pritchard, C. & Forsythe, S. (2003). *Food handlers' hygiene knowledge in small food businesses*. *Food Control*, 14, 339-343.
- WHO/FAO (1998). *Food quality and safety systems – a training manual on food hygiene and the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system*. Acedido em Julho 7, 2008, disponível em <http://www.fao.org/docrep/w8088e/w8088e00.HTM>
- WHO/FAO (2003). *Codex Alimentarius: Código de práticas internacionais recomendadas – Princípios gerais de higiene*. CAC/RCP-1969, Rev. 4-2003. Rome.: Codex Alimentarius Commission.
- Yamamoto, Y., Ugai, K. & Takahashi, Y. (2005). *Efficiency of hand drying for removing bacteria from washed hands: Comparison of paper towel drying with warm air drying*. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 26 (3), 316-320.

## **IX. Anexos**

Anexo 1. Plano de Higienização.

Anexo 2. Registo diário das acções de limpeza e desinfeção

Anexo 3. Plano de Controlo Analítico

Anexo 4. Levantamento das necessidades de formação.



## Anexo 1. Plano de Higienização

<b>Ave Rara</b>	<b>PLANO DE HIGIENIZAÇÃO</b>	
	Área de intervenção: <b>CAIS DE RECEPÇÃO E EXPEDIÇÃO, CORREDORES</b>	
	Página 1	
	Elaborado: Abril 2008	
	Edição: 01 Revisão: 00 Validado:	

Local de aplicação	Produto	Frequência	Dosagem	Modo de emprego	Precauções
MÃOS	<b>Sutter Dermasan Igienic</b> <sup>(1)</sup>	Sempre que necessário	<b>Puro</b>	1- Aplicar o produto directamente nas mãos; 2- Esfregar as mãos, braços e antebraços; 3- Enxaguar.	Evitar o contacto com os olhos
PAVIMENTO, PAREDES	<b>Sutter SF 120</b> <sup>(2)</sup>	Diariamente	<b>2,5%</b> (25ml de produto por cada 1l de água)	1- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar; 2- Enxaguar com água abundante.	Evitar o contacto com os olhos Evitar o contacto com a pele – usar luvas
	<b>Sutter Cuat 88 S.N.</b> <sup>(3)</sup>	Semanalmente	<b>1 a 3%</b> (10 a 30ml de produto por cada 1l de água, consoante a sujidade a eliminar)	1- Efectuar uma lavagem com água sob-pressão para remoção de todos os resíduos sólidos; 2- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar; 3- Deixar actuar durante alguns minutos; 4- Recolher a solução do pavimento; 5- Enxaguar com água abundante.	Evitar o contacto com os olhos – usar óculos de protecção Evitar o contacto com a pele – usar luvas

<p><b>Ave Rara</b></p> <p><b>PLANO DE HIGIENIZAÇÃO</b></p> <p>Área de intervenção: <b>EQUIPAMENTOS DE FRIO</b></p>	Página 1
	Elaborado: Abril 2008
	Edição: 01
	Revisão: 00
	Validado:

Local de aplicação	Produto	Frequência	Dosagem	Modo de emprego	Precauções
CÁMARAS DE REFRIGERAÇÃO	<p><b>Sutter</b></p> <p><b>Cuat 88 S.N.</b> <sup>(3)</sup></p>	Semanalmente	<p><b>1 a 3%</b></p> <p>(10 a 30ml de produto por cada 1l de água, consoante a sujidade a eliminar)</p>	<p>1- Efectuar uma lavagem com água sob-pressão para remoção de todos os resíduos sólidos;</p> <p>2- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar;</p> <p>3- Deixar actuar durante alguns minutos;</p> <p>4- Recolher a solução do pavimento;</p> <p>5- Enxaguar com água abundante.</p>	<p>Evitar o contacto com os olhos – usar óculos de protecção</p> <p>Evitar o contacto com a pele – usar luvas</p>
CÁMARAS DE CONGELAÇÃO		Mensalmente			
TÚNEL DE CONGELAÇÃO		Após cada utilização			

<b>Ave Rara</b>	<b>PLANO DE HIGIENIZAÇÃO</b>		Página 1
	Área de intervenção: <b>SALA DE DESMANCHA</b>		Elaborado: Abril 2008
			Edição: 01
			Revisão: 00
			Validado:

Local de aplicação	Produto	Frequência	Dosagem	Modo de emprego	Precauções
MÃOS	<b>Sutter Dermasan Igienic</b> <sup>(1)</sup>	Sempre que necessário	<b>Puro</b>	1- Aplicar o produto directamente nas mãos; 2- Esfregar as mãos, braços e antebraços; 3- Enxaguar.	Evitar o contacto com os olhos
TÁBUAS DE CORTE, FACAS, UTENSÍLIOS, OUTRAS SUPERFÍCIES QUE CONTACTEM COM OS ALIMENTOS	<b>Sutter Cuat 88 S.N.</b> <sup>(3)</sup>	Sempre que necessário	<b>1 a 3%</b> (10 a 30ml de produto por cada 1l de água, consoante a sujidade a eliminar)	1- Efectuar uma lavagem com água sob-pressão para remoção de todos os resíduos sólidos; 2- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar; 3- Deixar actuar durante alguns minutos; 4- Recolher a solução do pavimento; 5- Enxaguar com água abundante.	Evitar o contacto com os olhos – usar óculos de protecção Evitar o contacto com a pele – usar luvas
PAVIMENTO, PAREDES	<b>Sutter SF 120</b> <sup>(2)</sup>	Diariamente	<b>2,5%</b> (25ml de produto por cada 1l de água)	1- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar; 2- Enxaguar com água abundante.	Evitar o contacto com os olhos Evitar o contacto com a pele – usar luvas
	<b>Sutter Cuat 88 S.N.</b> <sup>(3)</sup>	Semanalmente	<b>1 a 3%</b> (10 a 30ml de produto por cada 1l de água, consoante a sujidade a eliminar)	1- Efectuar uma lavagem com água sob-pressão para remoção de todos os resíduos sólidos; 2- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar; 3- Deixar actuar durante alguns minutos; 4- Recolher a solução do pavimento; 5- Enxaguar com água abundante.	Evitar o contacto com os olhos – usar óculos de protecção Evitar o contacto com a pele – usar luvas

<b>Ave Rara</b>	<b>PLANO DE HIGIENIZAÇÃO</b>	
	Área de intervenção: <b>SALA DE EMBALAGEM</b>	
	Página 1	
	Elaborado: Abril 2008	
	Edição: 01	
Revisão: 00		
Validado:		

Local de aplicação	Produto	Frequência	Dosagem	Modo de emprego	Precauções
MÃOS	<b>Sutter Dermasan Igienic</b> <sup>(1)</sup>	Sempre que necessário	<b>Puro</b>	1- Aplicar o produto directamente nas mãos; 2- Esfregar as mãos, braços e antebraços; 3- Enxaguar.	Evitar o contacto com os olhos
MÁQUINA DE EMBALAR, BALANÇA, MESAS DE INOX, UTENSÍLIOS, OUTRAS SUPERFÍCIES QUE CONTACTEM COM OS ALIMENTOS	<b>Sutter Cuat 88 S.N.</b> <sup>(3)</sup>	Sempre que necessário	<b>1 a 3%</b> (10 a 30ml de produto por cada 1l de água, consoante a sujidade a eliminar)	1- Efectuar uma lavagem com água sob-pressão para remoção de todos os resíduos sólidos; 2- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar; 3- Deixar actuar durante alguns minutos; 4- Recolher a solução do pavimento; 5- Enxaguar com água abundante.	Evitar o contacto com os olhos – usar óculos de protecção Evitar o contacto com a pele – usar luvas
PAVIMENTO, PAREDES	<b>Sutter SF 120</b> <sup>(2)</sup>	Diariamente	<b>2,5%</b> (25ml de produto por cada 1l de água)	1- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar; 2- Enxaguar com água abundante.	Evitar o contacto com os olhos Evitar o contacto com a pele – usar luvas
	<b>Sutter Cuat 88 S.N.</b> <sup>(3)</sup>	Semanalmente	<b>1 a 3%</b> (10 a 30ml de produto por cada 1l de água, consoante a sujidade a eliminar)	1- Efectuar uma lavagem com água sob-pressão para remoção de todos os resíduos sólidos; 2- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar; 3- Deixar actuar durante alguns minutos; 4- Recolher a solução do pavimento; 5- Enxaguar com água abundante.	Evitar o contacto com os olhos – usar óculos de protecção Evitar o contacto com a pele – usar luvas

<b>Ave Rara</b>	<b>PLANO DE HIGIENIZAÇÃO</b> Área de intervenção: <b>WC E VESTIÁRIOS</b>		Página 1
			Elaborado: Abril 2008
			Edição: 01
			Revisão: 00
			Validado:

Local de aplicação	Produto	Frequência	Dosagem	Modo de emprego	Precauções
MÃOS	<b>Sutter Dermasan Igienic</b> <sup>(1)</sup>	Sempre que necessário	<b>Puro</b>	1- Aplicar o produto directamente nas mãos; 2- Esfregar as mãos, braços e antebraços; 3- Enxaguar.	Evitar o contacto com os olhos
LOUÇAS, SANTÁRIAS, PAVIMENTOS, PAREDES	<b>Sutter Onda</b> <sup>(4)</sup>	Diariamente	<b>2 a 4%</b> (20 a 40ml de produto por cada 1l de água)	1- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar; 2- Lavar com 1 pano ou esfregona; 3- Enxaguar com água abundante.	Evitar o contacto com os olhos Evitar o contacto com a pele – usar luvas

<b>Ave Rara</b>	<b>PLANO DE HIGIENIZAÇÃO</b>  Área de intervenção: <b>VIATURAS DE TRANSPORTE</b>	Página 1 Elaborado: Abril 2008 Edição: 01 Revisão: 00 Validado:
-----------------	--	---

Local de aplicação	Produto	Frequência	Dosagem	Modo de emprego	Precauções
<b>PAREDES, PAVIMENTOS</b>	<b>Sutter</b> <b>Cuat 88 S.N.</b> <sup>(3)</sup>	Após cada utilização	<b>1 a 3%</b>  (10 a 30ml de produto por cada 1l de água, consoante a sujidade a eliminar)	1- Efectuar uma lavagem com água sob-pressão para remoção de todos os resíduos sólidos; 2- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar; 3- Deixar actuar durante alguns minutos; 4- Recolher a solução do pavimento; 5- Enxaguar com água abundante.	Evitar o contacto com os olhos – usar óculos de protecção Evitar o contacto com a pele – usar luvas

**Ave Rara**

## PLANO DE HIGIENIZAÇÃO

Página 1

Elaborado: Abril 2008

Edição: 01

Revisão: 00

Validado:

– Resumo –

Local de aplicação	Produto	Frequência	Dosagem	Modo de emprego	Precauções
<b>MÃOS</b>	<b>Sutter Dermasan Igienic</b> <sup>(1)</sup>	Sempre que necessário	<b>Puro</b>	1- Aplicar o produto directamente nas mãos; 2- Esfregar as mãos, braços e antebraços; 3- Enxaguar.	Evitar o contacto com os olhos
<b>MÁQUINA DE EMBALAR, BALANÇAS, MESAS DE INOX, TÁBUAS DE CORTE, FACAS, UTENSÍLIOS</b>	<b>Sutter Cuat 88 S.N.</b> <sup>(3)</sup>	Sempre que necessário	<b>1a 3%</b> (10 a 30ml de produto por cada 1l de água, consoante a sujidade a eliminar)	1- Efectuar uma lavagem com água sob-pressão para remoção de todos os resíduos sólidos; 2- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar; 3- Deixar actuar durante alguns minutos; 4- Recolher a solução do pavimento; 5- Enxaguar com água abundante.	Evitar o contacto com os olhos – usar óculos de protecção Evitar o contacto com a pele – usar luvas
<b>PAVIMENTO, PAREDES</b>	<b>Sutter SF 120</b> <sup>(2)</sup>	Diariamente	<b>2,5%</b> (25ml de produto por cada 1l de água)	1- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar; 2- Enxaguar com água abundante.	Evitar o contacto com os olhos Evitar o contacto com a pele – usar luvas
	<b>Sutter Cuat 88 S.N.</b> <sup>(3)</sup>	Semanalmente	<b>1a 3%</b> (10 a 30ml de produto por cada 1l de água, consoante a sujidade a eliminar)	1- Efectuar uma lavagem com água sob-pressão para remoção de todos os resíduos sólidos; 2- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar; 3- Deixar actuar durante alguns minutos; 4- Recolher a solução do pavimento; 5- Enxaguar com água abundante.	Evitar o contacto com os olhos – usar óculos de protecção Evitar o contacto com a pele – usar luvas

Local de aplicação	Produto	Frequência	Dosagem	Modo de emprego	Precauções
CÁMARAS DE REFRIGERAÇÃO	<b>Sutter Cuat 88 S.N.</b> <sup>(3)</sup>	Semanalmente	<b>1 a 3%</b> (10 a 30ml de produto por cada 1l de água, consoante a sujidade a eliminar)	1- Efectuar uma pré-lavagem com água sob-pressão para remoção de todos os resíduos sólidos; 2- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar; 3- Deixar actuar durante alguns minutos; 4- Recolher a solução do pavimento; 5- Enxaguar com água abundante.	Evitar o contacto com os olhos – usar óculos de protecção Evitar o contacto com a pele – usar luvas
CÁMARAS DE CONGELAÇÃO		Mensalmente			
TÚNEL DE CONGELAÇÃO		Após cada utilização			
WC E VESTIÁRIOS	<b>Sutter Onda</b> <sup>(4)</sup>	Diariamente	<b>2 a 4%</b> (20 a 40ml de produto por cada 1l de água)	1- Diluir o produto e aplicar a solução sobre a superfície a limpar; 2- Lavar com 1 pano ou esfregona; 3- Enxaguar com água abundante.	Evitar o contacto com os olhos Evitar o contacto com a pele – usar luvas

**Produtos utilizados na limpeza e desinfeção:**

<sup>(1)</sup> **Sutter Dermasan Igienic**

- Sabão de mãos higienizante com antibacteriano
- Princípio activo: Digluconato de clorhexidina

<sup>(4)</sup> **Sutter Onda**

- Detergente, desinfectante e desodorizante
- Princípios activos: Tensioactivos não iónicos, Cloreto de benzalcónio

<sup>(2)</sup> **Sutter SF 120**

- Detergente e desengordurante
- Princípios activos: Tensioactivos não iónicos, Fosfatos

<sup>(3)</sup> **Sutter Cuat 88 S.N.**

- Detergente, desengordurante e desinfectante
- Princípios activos: Tensioactivos não iónicos, Cloreto de benzalcónio

Anexo 2. Registo diário das acções de limpeza e desinfeção

<b>Ave Rara</b>	Página 1 Elaborado: Abril 2008 Edição: 01 Revisão: 00 Validado:
<b>REGISTO DIÁRIO DAS ACÇÕES DE LIMPEZA E DESINFECÇÃO</b>	
Mês: _____	Ano: _____

FREQUÊNCIA	DIA	DIA																																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							
DIÁRIA (ou várias x ao dia)	Faixas/Utensílios																																						
	Bancadas de inox																																						
	Tábuas de corte																																						
	Máquina de embalar																																						
	Balanças																																						
	Pavimentos																																						
	Ralos/Caldeiras																																						
Outro (Especificar)																																							
SEMANAL	Portas																																						
	Paredes																																						
	C. Refrigeração nº																																						
	C. Refrigeração nº																																						
	C. Refrigeração nº																																						
	Paletes plástico																																						
	Outro (Especificar)																																						
MENSAL	Iluminação																																						
	Tectos																																						
	Tectos das câmaras																																						
	C. Congelação nº																																						
	C. Congelação nº																																						
	C. Congelação nº																																						
	Insectocicadores																																						
Outro (Especificar)																																							

Após as acções de limpeza e desinfeção, o operador deverá rubricar no quadrado referente ao item e dia em causa

Verificado por: \_\_\_\_\_



### Anexo 3. Plano de Controlo Analítico

<b><i>Ave Rara</i></b>	<b>CONTROLO ANALÍTICO</b>	Código: PPR01
		Edição: 01 Revisão: 00
	Plano de Controlo Analítico Anual	Página: 89
		Validado:

	<b>Produtos <sup>(1)</sup></b>	<b>Superfícies e Equipamentos</b>	<b>Manipuladores</b>	<b>Água</b>
<b>Janeiro</b>				
<b>Fevereiro</b>	Peru Coelho	Caixa Parede da Câmara	X	R1
<b>Março</b>				
<b>Abril</b>	Codorniz Frango	Faca Tábua de desmancha	X	R1/R2
<b>Maiο</b>				
<b>Junho</b>	Espetada Frango	Balança Túnel de Congelação	X	R1
<b>Julho</b>				
<b>Agosto</b>	Pato Frango	Mesa Inox Caixa	X	R1
<b>Setembro</b>				
<b>Outubro</b>	Codorniz Peru	Cubas Prateleiras	X	R1/R2
<b>Novembro</b>				
<b>Dezembro</b>	Espetada Coelho	Máquina de embalar Faca	X	R1

<sup>(1)</sup> Serão realizadas análises a todos os lotes de hambúrgueres produzidos para a Ave Rara, segundo o Regulamento (CE) n.º 1441/2007 de 5 de Dezembro.

**Nota:** Este calendário pode sofrer alterações se a Equipa HACCP assim o entender

<b>Ave Rara</b>	<b>CONTROLO ANALÍTICO</b>	Código: PPR01
		Edição: 01 Revisão: 00
	Plano de Controlo Analítico Anual	Página: 1
		Validado:

<b>Análises</b>	<b>Determinações</b>	<b>Método</b>	<b>N.º de recolhas/ano</b>	<b>N.º total de amostras</b>
<b>Produtos</b>	Microrganismos aeróbios mesófilos	NP 4405	6	12
	<i>Salmonella</i> spp.	ISO 6579		
	Coliformes totais	NP 3788		
	<i>Escherichia coli</i>	ISO 16649-2		
	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	ISO 6888-2		
	Esporos <i>Clostridium</i> sulfito-redutores	PO-013		
<b>Superfícies e Equipamentos</b>	Microrganismos aeróbios mesófilos	PO-021	6	12
<b>Manipuladores</b>	Microrganismos aeróbios mesófilos	PO-021	6	6
<b>Água Controlo R1</b>	Coliformes totais	ISSO 9308-1	6	6
	<i>Escherichia coli</i>	ISSO 9308-1		
	Desinfetante residual	Método interno – Fotometria		
<b>Água Controlo R2</b>	Alumínio	SMEWW 3113	2	2
	Microrganismos aeróbios a 22°C	ISO 6222		
	Microrganismos aeróbios a 37°C	ISO 6222		
	<i>Clostridium perfringens</i>	PO-007		
	Amónio	Método interno – Colorimetria		
	Condutividade	Método interno – Condutimetria		
	Cor	Método interno – Comparação Visual		
	Sabor	Método interno – Diluições		
	Cheiro	Método interno – Diluições		
	Ferro	SMEWW 3111B		
	pH	Método interno – Potenciometria		
	Manganês	SMEWW 3111B		
	Nitratos	Método interno – Colorimetria		
	Nitritos	Método interno – Colorimetria		
	Oxidabilidade	NP 731:1969		
	Turvação	Método interno – Nefelometria		

## Anexo 4. Levantamento das necessidades de formação

<b><i>Ave Rara</i></b>	<b>FORMAÇÃO</b>	Código: PPR01
		Edição: 01 Revisão: 00
	Levantamento das necessidades de formação	Página: 91
		Validado:

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Assinale com X as afirmações que considere serem **Verdadeiro (V)** ou **Falso (F)**

Frases	V	F
1. Uma limpeza é igual a uma desinfeção.		
2. O método e a frequência com que se limpa devem estar incluídos no plano de higienização.		
3. O enxaguamento da lavagem deve ser feito com água de furo.		
4. Os utensílios devem ser secos com equipamento próprio.		
5. Podem existir caixas de cartão na zona de laboração.		
6. As instalações sanitárias devem possuir uma antecâmara.		
7. A dureza da água não tem qualquer influência na eficácia da higienização.		
8. As concentrações de detergente e temperaturas muito elevadas são sempre mais eficazes.		
9. Na remoção da sujidade orgânica (proteínas, gorduras e hidratos de carbono) utilizam-se preferencialmente os detergentes ácidos.		
10. Somente as pessoas doentes são portadoras de microrganismos.		
11. Na lavagem das mãos deve ser utilizada água, sabonete antimicrobiano e toalhas de papel descartável.		
12. O uso de luvas torna desnecessária a lavagem das mãos.		
13. O vestuário de trabalho destina-se a ser usado exclusivamente na respectiva área de laboração.		
14. Em algumas situações é permitido fumar enquanto se manipulam alimentos.		
15. As feridas nas mãos devem ser protegidas com dedeira ou luva impermeável.		
16. As pessoas que sofram ou sejam portadoras de uma doença facilmente transmissível através dos alimentos podem manipular géneros alimentícios.		
17. Os visitantes das áreas de produção, processamento ou manipulação de alimentos não necessitam de usar vestuário de protecção.		
18. As bactérias não são seres vivos.		
19. Para prevenção de pragas devem ser colocadas protecções nas portas.		
20. O controlo de pragas pode ser realizado mesmo por pessoas não especializadas.		

O Responsável da Equipa HACCP: \_\_\_\_\_