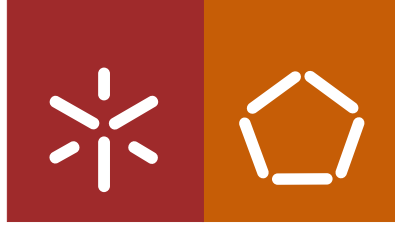




**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

Tânia Daniela Fernandes Pereira

## **Implementação de Procedimentos Padrão de Higiene na Indústria Alimentar (PPHO)**



**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

Tânia Daniela Fernandes Pereira

## **Implementação de Procedimentos Padrão de Higiene na Indústria Alimentar (PPHO)**

Dissertação de Mestrado  
Mestrado em Ciências e Tecnologias Alimentares

Trabalho efetuado sob a orientação do  
**Professor Doutor José Teixeira**

outubro de 2019

## **DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS**

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

### ***Licença concedida aos utilizadores deste trabalho***



**Atribuição  
CC BY**

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## Agradecimentos

A ti, João, meu filho, que cresces dia para dia no meu ventre, obrigada por me fazeres tão feliz.

A ti Carlos, meu marido, obrigada pela força, pelas palavras amigas, pelo conforto nos momentos menos fáceis e por nunca me deixares desistir. Sem ti, não seria possível.

" Quando seus *ventres se arredondam*, uma porção de céu fica acrescentada."

Mia Couto

## **DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE**

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

## **Implementação de Procedimentos Padrão de Higiene na Indústria Alimentar (PPHO)**

### Resumo

Face ao atual processo de globalização, exportação e ao mercado competitivo em que as empresas estão inseridas, a aposta em programas de melhoria da qualidade alimentar dos processos é cada vez mais uma realidade, bem como uma garantia da segurança alimentar, prevenindo a propagação de doenças de origem alimentar.

A implementação de processos que garantam a melhoria da qualidade e segurança alimentar, permitem também conferir uma maturidade aos processos, reduzindo a variabilidade bem como aumentam a sua padronização. Possibilitando-se a redução de custos com desperdícios relacionados com a qualidade e segurança alimentar.

O principal objetivo estabelecido para a presente dissertação consistiu na implementação de um Manual de Procedimentos Padronizados Operacionais de Higiene.

No caso das indústrias de carne fresca e transformada, que abrangem um número elevado de pessoas, é imprescindível controlar as condições de segurança e higiene dos processos de produção/fabrico. De forma a garantir que não há contaminação de carne nem de subprodutos. Sendo também uma obrigatoriedade legal, garantindo ao cliente as devidas condições para o seu consumo.

Este trabalho realizou-se numa empresa que comercializa produtos cárneos, nomeadamente preparados de carne, produtos à base de carne e processados.

Foi então elaborado o manual de procedimentos padronizados operacionais de higiene, bem como efetuada a monitorização dos mesmos e avaliação da eficácia destes. Tendo sido também efetuada uma revisão aos planos de HACCP implementados, de forma a atualiza-los. Tendo ainda sido feito, fora do tema de dissertação, trabalhos práticos de monitorização de temperaturas no terreno, mais precisamente na secção da transformação, acompanhamento e ajuda na execução de custeios de produção bem como nas Especificações Técnico/Operacionais.

**Palavras-chave:** HACCP, PPHO, Segurança alimentar, Sistema gestão da qualidade.

## Implementation of Hygienic Standard Procedures

### Abstract

Due to the current process of globalization, exportation and competitive market where the companies operate, the aim in quality improvement programs of processing are now increasing as well as the guaranty of food safety, preventing spread of disease. The implementation of processes that ensure quality improvement and food safety allow more maturity to the processes, increasing their standardization. It also enables the cost and waste reduction related to food processing. The main goal of this essay is the implementation of Hygienic Operational Standardize Procedures Manual.

In the case of fresh and processed meat, that covers a high level of people, it is mandatory the control of security and hygiene requirements of the production processes in order to ensure that there is no contamination of neither the meat nor the sub products. It is also a legal enforceability ensuring the clients the appropriate conditions for consumption.

This work was realized in company. This company markets meat products, such as meat preparations, and products made of processed meat.

Was developed a manual of standardized operational hygiene procedures and measured its efficiency. Was also made an overhaul of the HACCP plans that were implemented at the time in order to update them converging with the Hygiene Standardized Operation Procedures ( PPOH ).

In addition, and apart from the subject of this essay, practical tasks of temperature monitoring in the field was done precisely in the section of meat transformation. It was also made follow-up in pricing the production as well in technical and operation specs

**Key words:** FoodSafety, HACCP, PPHO, Quality management system.

## Índice

Agradecimentos.....	ii
Resumo .....	iv
Abstrat.....	vi
Índice de Figuras .....	x
Índice de Tabelas.....	x
Abreviaturas.....	xi
Capítulo1 - Enquadramento geral.....	1
Objetivos .....	1
Capítulo 2 - Revisão Bibliográfica .....	2
Introdução à Qualidade .....	2
Evolução histórica e Definição de Qualidade .....	2
Sistema Gestão da Qualidade.....	4
Segurança Alimentar .....	5
Sistemas de Qualidade e Segurança Alimentar .....	6
Sistema HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) .....	6
Sistema de Boas Práticas de Fabrico e Higiene.....	9
Sistema de Procedimentos Padrão de Higiene Operacional .....	10
Doenças de origem alimentar .....	10
Toxinfecções Alimentares.....	11
Perigos Alimentares .....	12
Perigos Biológicos .....	14
Perigos Químicos .....	15
Perigos Físicos.....	17
Higienização.....	19
Elementos a considerar num processo de higienização.....	21
Sujidade .....	21
Qualidade da água .....	22
Tipo de superfícies .....	23
Limpeza .....	24
Limpeza Ácida.....	25
Limpeza Neutra.....	25
Limpeza Alcalina .....	26



Limpeza Enzimática.....	26
Fatores determinantes na eficácia das operações de limpeza .....	27
Desinfecção.....	28
Cloro e Composto de Cloro.....	29
Compostos de iodo.....	30
Compostos de Amónio Quaternário.....	30
Fatores determinantes na eficácia dos desinfetantes .....	31
Microrganismos indicadores de higiene.....	32
Deteção de microrganismo em superfícies .....	34
Adesão de Microrganismos às Superfícies e Formação de Biofilmes.....	36
Procedimentos Padrão de Higiene Operacional .....	37
PPHO 1. Potabilidade da água e higienização de reservatórios.....	39
PPHO 2. Limpeza higienização de instalações, equipamentos, utensílios.....	40
PPHO 3. Prevenção de contaminação cruzada .....	40
PPHO 4. Higiene e saúde do pessoal.....	41
PPHO 5. Controlo integrado de pragas.....	42
PPHO 6. Qualificação de fornecedores de controlo de matéria-prima e embalagens .....	43
PPHO 7. Manutenção e calibração de equipamentos e instrumentos.....	43
PPHO 8. Controlo de resíduos e efluentes .....	44
PPHO 9. Registos.....	45
Capítulo3 – Material e Métodos .....	46
Metodologias .....	46
Enquadramento e objetivos.....	46
Caracterização do local .....	46
Procedimentos Metodológicos.....	47
Elaboração de POP 's.....	48
Qualidade da Água .....	48
Higienização de Utensilio .....	48
Higienização de Equipamentos.....	48
Higienização de mãos e fardamento .....	48
Resultados .....	49
Análise dos resultados da Qualidade da Água .....	49

Análise dos resultados da Verificação da Eficiência da Higienização de Utensílios e Equipamentos .....	50
Análise dos resultados da Verificação da Eficiência da Higienização de Mãos e Fardamento	52
Capítulo 4 – Conclusões .....	55
Bibliografia.....	56

## Índice de Figuras

Figura 1- Etapas do processo de higienização (Noronha) citando Adams 1995.....	21
--	----

## Índice de Tabelas

Tabela 1- Perigos de origem Alimentar (Fonte:Asae s.d.).....	13
Tabela 2 – Classificação dos Microrganismos de acordo com o seu perigo e difusão (ASAE, s.d.) ....	15
Tabela 3 – Riscos Químicos de Acordo com as Fontes (ASAE, s.d.) .....	17
Tabela 4 – Fontes de perigos físicos nos alimentos e potenciais efeitos nos consumidores (Guerra, 2015).....	18
Tabela 5 – Diferentes tipos de sujidade inorgânica e orgânica (Noronha) citando Marriot (1997) .....	22
Tabela 6 – Resultados das análises à qualidade da água .....	50
Tabela 7 Resultados das análises à higienização de Equipamentos e Utensílios.....	52
Tabela 8 Resultados das análises à Higienização de Mãos e Fardamento dos Colaboradores .....	54

## Abreviaturas

ATP – Adenosina Trifosfato

BPF – Boas Práticas de Fabrico

HACCP - Hazard Analysis and Critical Control Points

HAPs- Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos

ICMSF - International Commission on Microbiological Specifications for Food

ISO - International Organization for Standardization

NACMCF - National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods

NASA – National Aeronautics and Space Administration

OMS – Organização Mundial de Saúde

PCC'S – Pontos Críticos de Controlo

PNCH – Procedimentos Normalizados do Controlo de Higiene

POP - Poluentes Orgânicos Persistentes

PPHO - Procedimento Padrão de Higiene Operacional

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade

TQM - Total Quality Management

UFC'S – Unidades Formadores de Colónias

## Capítulo1 - Enquadramento geral

### Objetivos

Ao longo do estágio na empresa, foi-se reajustando o Manual de Procedimentos Operacionais Padronizados de Higiene já existente, bem como foi feito o acompanhamento in loco da higienização e da verificação da eficácia da mesma.

O objetivo deste manual é dotar a empresa de uma ferramenta útil a ser utilizada no futuro. Consistindo num valioso recurso que possibilita informar todos os colaboradores da empresa acerca dos corretos procedimentos que visam a amplificação da higiene e segurança alimentar.

Numa primeira fase foi efetuada uma pesquisa e estudo bibliográfico afim de conhecer os pontos básicos a ter em consideração e quais os requisitos legais e legislação em vigor a que devem obedecer. Foi também importante nesta fase proceder a um levantamento “in loco” de todas as áreas (abate, produção de miudezas, armazém, desmancha, transformação, congelação, embalagem e expedição), tendo-se criado uma árvore esquemática de todas as unidades de produção com um levantamento por área de todos os equipamentos e utensílios utilizados.

Numa segunda fase do trabalho, procedeu-se a um diagnóstico da empresa face aos planos de higiene já implementados, para que com a implementação dos procedimentos (PPHO) se conseguisse uma melhoria.

## Capítulo 2 - Revisão Bibliográfica

### Introdução à Qualidade

#### Evolução histórica e Definição de Qualidade

A preocupação com a qualidade não é um tema recente, desde a antiguidade que possui diferentes formas e conceitos de acordo com o tipo de negócio. Nos séculos XVIII e XIX, os artesãos relacionavam a qualidade de um produto ao fato de atender às necessidades dos seus clientes. Com a revolução industrial, alguns artesãos passaram a ver o seu trabalho ser substituído por trabalhos mecânicos, passando a ser necessário inspecionar todos os processos, dando início ao modelo Taylorismo, de produção em série. Assim, a inspeção direcionava-se para o produto acabado, verificando-se e segregando-se unidades não-conformes, sendo a abordagem meramente corretiva sem preocupações a nível da causa que conduziam a esses defeitos.

Na Primeira Guerra Mundial (1914-1918), muitos foram os defeitos encontrados em vários produtos militares, mesmo havendo pessoas responsáveis pela supervisão da qualidade destes produtos. A inspeção a 100% revela-se dispendiosa e morosa, o que levou à necessidade de se efetuar a inspeção com base em amostras, sendo a primeira vez que a qualidade foi abordada com um carácter científico, utilizando-se princípios da probabilidade e da estatística para a inspeção dos produtos. Ficou assim, marcada a era do Controlo Estatístico da Qualidade (Gabassa, 2012).

Na Segunda Guerra Mundial (1939-1945), as indústrias foram impulsionadas a produzir materiais bélicos de qualidade e com prazos de fabrico. Foi nesta época que o controlo estatístico da qualidade se destacou.

Após a Segunda Guerra Mundial, na década de 50 começou a dar-se atenção ao desempenho dos produtos ao longo do tempo, criando-se em várias empresas, um departamento de controlo da qualidade, de forma a evitar a confeção de produtos defeituosos. Foi nesta década que Deming, Juran e Ishikawa se destacaram, o primeiro com o método do controlo estatístico, introduzindo-o a técnicos e engenheiros, o segundo contribuiu para a evolução de processos de controlo da qualidade, já Ishikawa desenvolveu as sete ferramentas básicas da qualidade.

Na década de 60 surgiu a etapa da Garantia da Qualidade, em que a prioridade é a diferenciação do produto pela qualidade ao invés da quantidade.

Já no final dos anos 80 início dos anos 90, surge a quarta etapa da qualidade designada por Gestão da Qualidade Total, TQM (Total Quality Management). A gestão da qualidade passou a ter uma dimensão estratégica, além da importância em obter produtos em conformidade com as especificações estabelecidas, tornou-se relevante a satisfação e as necessidades dos clientes. Passando a ser o objetivo a melhoria contínua da qualidade, com envolvimento de todos os processos, da organização, dos funcionários, de todos os envolvidos, de forma a atender a todos os requisitos dos clientes.

Um dos principais trunfos que a indústria alimentar pode ter é a confiança por parte dos seus clientes e consumidores. A globalização levou a que o fornecimento de bens alimentares tivesse deixado de ser restrito a um local ou região, fazendo com que na possibilidade de uma contaminação, aumenta-se a probabilidade de o número de pessoas expostas ser maior. Com a mudança do mercado, com o aumento da oferta, a forma como os clientes viam os alimentos sofreu uma mudança, tornando os consumidores mais exigentes, procurando produtos que lhes oferecessem garantias, quer a nível de qualidade, quer a nível de Segurança Alimentar.

Ao longo da história e do tempo, surgiram algumas definições do conceito de qualidade que se tornaram clássicas. Sendo que o conceito de qualidade varia de acordo com a perceção de cada individuo, havendo, por isso, diversas definições, nas quais devem estar incluídos os requisitos dos clientes, nomeadamente as suas necessidades, as suas expectativas relativamente ao produto ou serviço.

Alguns foram os gurus que surgiram e avançaram com as suas definições para o termo de qualidade, segundo W. Edwards Deming, “Qualidade é melhoria contínua”, segundo Joseph M. Duran, “Qualidade é adequação ao uso”, Philip Crosby afirmou que “Qualidade é conformidade com os requisitos” e para Kaoru Ishikawa, “Qualidade é, em termos de produto, o mais económico, o mais útil e que sempre satisfaça o consumidor”. Nenhuma das definições é absoluta e todas estão corretas, o conceito de qualidade é então complexo e multifacetado (Lucinda, 2010).

Na indústria alimentar, quando se fala em alimentos de qualidade, transcende-se a barreira das características organoléticas do produto, estando o conceito de segurança alimentar intrínseco. Assim, dois aspetos devem ser abordados:

- Os atributos do produto que atraem o consumidor à compra, como as características sensoriais;
- A inocuidade do alimento que vai desde a matéria-prima ao produto final, inteiramente relacionado com um produto seguro para o consumo humano.

O alimento, além de apresentar características de sabor, aroma, textura e aparência agradáveis aos consumidores, não deve causar dano à saúde de quem o ingere (Cardozo, 2005).

O controlo da qualidade alimentar abrange uma ampla área de atuação, de forma a prevenir a contaminação do alimento, em todas as etapas do processo produtivo (abate, transformação, armazenamento, distribuição), mas também de forma a manter as características sensoriais apreciadas pelos consumidores, de forma a satisfazer as necessidades e expectativas dos clientes, aumentando a sua satisfação e melhorando o desempenho global da organização.

## Sistema Gestão da Qualidade

Em qualquer indústria ou atividade, a qualidade é um conceito subjetivo relacionado diretamente com as perceções de cada individuo. Para conseguir responder aos requisitos dos clientes, é necessário uma abordagem metódica e sistemática que abranja toda a atividade da empresa, para que em cada fase do processo, a qualidade que se pretende alcançar esteja a ser salvaguardada.

Adotar e desenvolver um SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade é uma decisão estratégica que permite às organizações potenciar continuamente o desempenho geral e manter o foco na oferta de produtos e serviços de qualidade ao cliente. Esta implementação pode ser efetuada recorrendo a diferentes referenciais, dos quais a ISO 9001 é o referencial mais utilizado e reconhecido a nível mundial.

O sistema de gestão de qualidade ISO 9001, documenta processos, procedimentos e responsabilidades dos envolvidos no cumprimento de políticas e objetivos de qualidade, apoiando as organizações no cumprimento dos seus objetivos (SGS, s.d.).

Este sistema baseia-se em oito princípios de gestão da qualidade, definindo a forma como a organização opera para atender aos requisitos de clientes e partes interessadas.

1. Foco no cliente;
2. Liderança;
3. Envolvimento de pessoas;
4. Abordagem de processos;
5. Contexto organizacional;
6. Melhoria contínua;
7. Tomada de decisões baseadas em factos;
8. Raciocínio baseado na gestão do risco;



A certificação de um SGQ ISO 9001 ajuda as empresas a desenvolver e melhorar o seu desempenho, demonstrando altos níveis de qualidade. Assim, um SGQ define-se como um conjunto de elementos relacionados e atuantes entre si de forma a dirigir e controlar uma organização no que respeita à Qualidade. Conclui-se então que é um conjunto de elementos que garantem a interligação de todos os aspetos relacionados com a qualidade numa organização, com o objetivo de aumentar os seus níveis de eficácia e posteriormente de eficiência.

## Segurança Alimentar

Também o conceito de Segurança alimentar foi mudando ao longo dos tempos, inicialmente foi considerado como a disponibilidade de alimentos para assegurar a sobrevivência, recentemente pensa-se que a Segurança Alimentar deve basear-se numa abordagem global e integrada ao longo de toda a cadeia alimentar.

De acordo com o *Codex Alimentarius*, a Segurança alimentar é a garantia de que os alimentos não provocarão danos ao consumidor, desde que preparados e ingeridos de acordo com a utilização prevista, estando intrinsecamente ligada à higiene dos géneros alimentícios. Na área alimentar, principalmente no que respeita à produção de géneros alimentícios de origem animal, mais concretamente ao sector da carne, torna-se necessário garantir aos consumidores que ingerem alimentos seguros, inócuos e aptos para consumo.

Segundo o Regulamento (CE) n° 852/2004, é necessária uma abordagem integrada para garantir a segurança alimentar desde o local da produção primária até à colocação no mercado ou à exportação, inclusive. Todos os colaboradores de empresas do sector alimentar, devem garantir ao longo da cadeia de produção que a segurança dos géneros alimentares não é comprometida.

A melhoria contínua é parte integrante de todos os passos da Segurança e Qualidade Alimentar, conseguindo-se através de auditorias de rotina internas e programas de monitorização. Estas ações incluem a análise e identificação das áreas a melhorar, bem como a procura de soluções de forma a alcançar os objetivos bem como a análise de resultados de forma a determinar se os objetivos foram alcançados e assim formalizar as mudanças.

## Sistemas de Qualidade e Segurança Alimentar

Apesar de a indústria alimentar trabalhar pela produção e por sistemas de processamento que garantam que todos os alimentos são seguros e saudáveis, a isenção completa dos riscos é um objetivo de difícil alcance. Os fatores de segurança alimentar precisam ser aplicados a toda a cadeia alimentar, da produção ao consumidor, sendo necessário a implementação de ferramentas que garantam a sua execução.

A crescente preocupação com a qualidade e segurança dos alimentos, levou ao desenvolvimento de várias ferramentas pertencentes ao Sistema de Gestão de Qualidade e Segurança Alimentar, sendo utilizadas para oferecer um produto seguro, contemplando as exigências de comercialização.

Das diversas ferramentas que visam garantir a segurança alimentar podemos citar, o plano HACCP (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo), o manual de BPF (Boas Práticas de Fabrico) e o manual de PPHO (Procedimentos Padrão de Higiene Operacional) (Brasil, 2008).

### Sistema HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points)

O sistema HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo), destaca-se dos restantes, sendo o mais importante a nível Mundial e de implementação obrigatória desde 2006 segundo o Regulamento (CE) n° 852/2004 de 29 de Abril de 2004.

Segundo a FAO (1998), o sistema de HACCP teve as suas origens por volta dos anos 50/60. Nos anos 60 surgiu o conceito de HACCP, pela companhia americana Pillsbury, em conjunto com a NASA – National Aeronautics and Space Administration e o U.S. Army Laboratories em Natick, para o programa espacial da NASA – Projeto APOLO, de forma a desenvolver técnicas seguras para o fornecimento de alimentos para os astronautas (Mil-Homens, 2007).

O objetivo da NASA era produzir um alimento que pudesse ser utilizado em condições de gravidade zero, sendo a abordagem inicial a produção de frações de alimento, que seriam cobertos por uma camada que evitasse a sua desagregação e conseqüentemente contaminação atmosférica. No entanto tornava-se difícil assegurar a 100% que esses alimentos não seriam contaminados por microrganismos patogénicos, toxinas, perigos físicos ou químicos que pudesse, causar qualquer doença que resultasse numa missão catastrófica ou abortada (Gabassa, 2012). Assim, facilmente

cegaram à conclusão que as técnicas de controlo de qualidade usadas na altura, inspeções aos ingredientes/produtos e análises laboratoriais, não permitiam assegurar que toda a produção era segura, sem a testar na sua quase totalidade. A necessidade de adotar uma abordagem preventiva do sistema de controlo da qualidade e segurança alimentar tornava-se evidente.

Em 1971, a Pillsbury apresentou publicamente o conceito de HACCP, numa conferência de proteção alimentar, tendo sido contratada pela Food and Drug Administration (US-FDA) para dar formação profissional em Sistemas de HACCP, aos seus quadros de pessoal (Ramos, 2015)

Nos anos 70 foi aplicado à indústria conserveira americana e em 1980 a OMS/FAO recomendou a sua aplicação às pequenas e médias empresas. O HACCP foi assim um método desenvolvido inicialmente pelo sector privado de forma a garantir a segurança dos produtos mas que rapidamente passou a ser um sistema preventivo essencial para o controlo dos perigos.

Desde 1986 que a Comissão do *Codex Alimentarius* recomenda às empresas alimentares, a aplicação de sistemas de autocontrolo baseados nos princípios HACCP. Em 1993, foi reconhecida a importância da sua aplicação ao controlo dos alimentos, tendo a Comissão do *Codex Alimentarius* adotado Normas de Aplicação do Sistema HACCP – guia que foi integrado como anexo na revisão do Código Internacional Recomendado de Práticas – Princípios Gerais de Higiene Alimentar da Comissão *Codex Alimentarius*.

Em 1993, através da Diretiva 93/43/CEE, o HACCP começa a fazer parte da regulamentação europeia, tendo por base e aplicação os princípios expressos no *Codex Alimentarius*.

Em 2006, o Regulamento (CE) n°852/2004, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Abril de 2004, relativo à higiene dos géneros alimentícios, e que revogou a Diretiva 93/43/CEE, estipula, no seu artigo 5º, que todos os operadores do sector alimentar devem criar, aplicar e manter um processo ou processos permanentes baseados nos 7 princípios do HACCP.

### **Os 7 princípios:**

1. **Análise de perigos** – Identificar quaisquer perigos que devam ser evitados, eliminados ou reduzidos para níveis aceitáveis;
2. **Determinação dos pontos críticos de controlo (PCC)** – Identificar os pontos críticos de controlo (PCC) na fase ou fases em que o controlo é essencial para evitar ou eliminar um risco ou para reduzir para níveis aceitáveis;
3. **Estabelecimento dos limites críticos para cada PCC** – Estabelecer limites críticos em pontos críticos de controlo, que separem a aceitabilidade da não aceitabilidade com vista à prevenção, eliminação ou redução dos riscos identificados;

4. **Monitorizar/Controlar cada PCC** – Estabelecer e aplicar processos eficazes de vigilância em pontos críticos de controlo;
5. **Estabelecer medidas corretivas a serem tomadas quando um PCC se encontra fora dos limites críticos** – Estabelecer medidas corretivas quando a vigilância indicar que um ponto crítico não se encontra sob controlo.
6. **Estabelecer procedimentos de verificação** – Estabelecer processos, a efetuar regularmente, para verificar que as medidas referidas nos princípios de 1 a 5 funcionam eficazmente.
7. **Criar sistema de registo para todos os controlos efetuados** – Elaboração de documentos e registos adequados à natureza e dimensão das empresas, a fim de demonstrar a aplicação eficaz das medidas referidas nos princípios 1 a 6.

Esta é desde então uma ferramenta importante na produção alimentar, tendo na sua base uma metodologia preventiva, com o objetivo de evitar potenciais riscos que podem causar danos aos consumidores, através da eliminação ou redução de perigos, de forma a garantir que não estejam colocados, à disposição do consumidor, alimentos não seguros. Baseando-se na identificação de perigos relacionados com a segurança alimentar, que podem ocorrer durante todo o processo de transformação dos produtos alimentares. Sendo que a sua implementação previne/minimiza os riscos alimentares garantindo a conformidade dos alimentos, facilitando a inspeção pelas autoridades competentes promovendo a comercialização internacional, devido ao aumento da confiança na qualidade dos produtos.

Qualquer sistema HACCP é suscetível de ser alterado, consequência de melhorias introduzidas no processo produtivo ou desenvolvimento tecnológico tendo de ser atualizado sempre que haja uma alteração no processo, fazendo com que haja compromisso e envolvimento por parte da direção e operadores.

Assim, segundo (Standards, 2003) mencionando o *Codex Alimentarius* há alguns termos e conceitos pré-determinados relacionados com este sistema, tais como:

- Perigo: é o agente ou condição física, química ou biológica nos alimentos com potencial para causar algum efeito adverso na saúde do consumidor;
- Risco: função da probabilidade de que se produza um efeito adverso para a saúde e a gravidade deste efeito, relativamente a um ou mais perigos presentes nos alimentos;
- Severidade: tipo de perigo que um microrganismo representa, varia de nulo a muito grave. Na análise de perigos pode-se estabelecer uma classificação de perigos por níveis, desde alta, média ou baixa;

- Limite crítico: valor ou atributo determinado para cada variável relacionada com um PCC (Ponto crítico de controlo). O seu não cumprimento conduz a riscos para a saúde dos consumidores;
- Árvore de decisão: sequência lógica para determinar se algum passo, seja um processo de produção ou um ingrediente utilizado é um PCC para um determinado perigo;
- Ação Corretiva: ações imediatas e específicas postas em prática quando não há um cumprimento do limite crítico;
- Validação: uso de testes ou revisão dos registos de monitorização para determinar se o sistema HACCP está a funcionar como planeado.

Para que o sistema HACCP dê garantias de inocuidade, da qualidade e integridade do alimento, é necessário a realização de uma análise de risco, avaliando todos os passos do processo e identificando a presença de perigos desde as matérias-primas até ao produto final, passando pelas diferentes fases de produção e identificando potenciais fontes de perigos, avaliando a permanência ou o agravamento do perigo durante o seu processamento assim como a severidade dos perigos identificados.

O sistema HACCP não deve ser considerado único e independente, por mais robusto que seja este é considerado uma ferramenta para controlo de processo e não para o ambiente onde o processo ocorre. Assim as BPF (Boas Práticas de Fabrico) e os PPHO (Procedimentos Operacionais Padronizados de Higiene) constituem os pré-requisitos essenciais à implantação do HACCP.

## Sistema de Boas Práticas de Fabrico e Higiene

O sistema de BPF é um conjunto de princípios e regras que asseguram a correta manipulação de alimentos, considerando-se desde a matéria-prima até ao produto final, respeitando os padrões de qualidade para o seu uso pretendido e exigido na respetiva especificação, tendo como objetivo maior garantir a integridade do produto e saúde do consumidor.

Este é baseado no *Codex Alimentarius* e representa os requisitos básicos que promovem um ambiente seguro para a produção de produtos alimentares, tendo de estar corretamente implementado antes da implementação do plano HACCP. Têm como objetivo a redução e o controlo da contaminação do ambiente e dos alimentos, até níveis aceitáveis, sendo assim indispensáveis para a garantia do fornecimento de alimentos seguros.

As Boas Práticas de Fabrico são bastante abrangentes e compreendem a produção primária, as instalações, o controlo de operações, a manutenção e higienização, a higiene pessoas, o transporte, a informação sobre o produto e a formação (FAO/WHO, 2001)

## Sistema de Procedimentos Padrão de Higiene Operacional

O sistema PPHO (Procedimento Padrão de Higiene Operacional) é um documento escrito, com a descrição de todos os procedimentos de higiene pré-operacionais e operacionais executados de forma a evitar a contaminação ou adulteração dos produtos. Obtendo-se assim produtos de alta qualidade, com menor deterioração microbiana e portanto mais seguro do ponto de vista da saúde pública.

## Doenças de origem alimentar

A segurança dos produtos alimentares constitui uma preocupação central aos olhos dos consumidores e das entidades responsáveis, bem como uma condição necessária ao reforço da proteção dos consumidores. É difícil prever exatamente quando, na história da humanidade, se tomou conhecimento da existência de microrganismos e da sua importância para os alimentos, sendo verdade que a maioria dos perigos para a segurança alimentar são de natureza microbiológica.

Segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde), um em cada três habitantes de países industrializados sofre, por ano, uma doença de origem alimentar, estimando-se que anualmente morram 1,8 milhões de pessoas devido a doenças diarreicas maioritariamente ligadas a alimentos ou água contaminada (OMS, 2006). Os números de casos podem ainda ser maiores devido ao elevado número de casos não notificados.

Os sintomas mais comuns são náuseas, fraqueza, cansaço, dores de cabeça, dores abdominais, cólicas, vômitos abruptos e diarreia (em certos casos com sangue). Sendo que nos casos mais graves poderá levar à morte do paciente (Ferreira, 2014).

Muitas vezes, embora a degradação do alimento ainda não seja perceptível, os alimentos podem ser um veículo silencioso para perigos biológicos, este pode encontrar-se já de tal forma contaminado que o seu consumo pode dar origem a uma reação no consumidor, quando é o caso de estarem presentes microrganismos patogénicos ou as suas toxinas.

Assim, na maioria dos casos de doenças provocadas por alimentos será necessário que, o microrganismo patogénico se encontre em quantidade suficiente para causar uma infeção ou para produzir toxinas, o alimento seja capaz de sustentar o crescimento dos microrganismos patogénicos, e seja ingerida uma quantidade suficiente do alimento, de modo a ultrapassar o limiar de suscetibilidade do consumidor (Morgado, 2007).

Os alimentos possuem uma composição bastante complexa, ou seja, possuem um elevado número de componentes. Estes componentes são em maior parte água, proteínas, lípidos e hidratos de carbono, além de sais minerais, vitaminas e ácidos nucleicos. Tal como o corpo, que consegue aproveitar significativamente parte destes compostos, uma grande variedade de microrganismos também estão habilitados a fazê-lo, fazendo com que os alimentos sejam locais ideais para a sua proliferação.

Qualquer alimento pode ser contaminado com microrganismos, durante a sua produção, preparação, armazenamento, exposição, distribuição e venda, provocando alterações superficiais ou profundas, diminuindo a sua qualidade e o seu tempo de conservação.

## Toxinfecções Alimentares

Existem inúmeros microrganismos patogénicos para o homem, sendo as bactérias os mais predominantes em alimentos, podendo estar em causa alterações na saúde dos consumidores e manipuladores, as designadas toxinfecções alimentares.

Segundo a DGS – Direção Geral de Saúde, considera-se “toxinfecção alimentar” qualquer doença de natureza infecciosa ou tóxica, causada, ou que se presume ter sido causada pela ingestão de alimentos ou água infetada ou contaminada durante a sua preparação, manipulação ou armazenamento (Freitas, 2001). Sendo que as suas consequências mais severas surgem, mais facilmente em grupos de riscos – mulheres grávidas, idosos e crianças.

As toxinfecções alimentares englobam as infeções alimentares e as intoxicações alimentares.

As **infeções alimentares** ocorrem quando se ingere um alimento contaminado com um microrganismo que é capaz de se multiplicar no tubo digestivo, provocando doença, tais como, *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*, *Listeria* spp. e *Salmonella* spp. Os sintomas das infeções alimentares ocorrem, geralmente, 24 horas após a ingestão do alimento contaminado. Os sintomas incluem: dores abdominais, diarreia, náuseas, vômitos e febre.

Por outro lado, as **intoxicações alimentares** resultam da ingestão de alimentos onde existem toxinas, mesmo que os organismos que lhes deram origem tenham sido eliminados. Alguns exemplos deste tipo de toxinas incluem a toxina produzida pelo *Clostridium botulinum* e a enterotoxina do *Staphylococcus aureus*.

A colonização do alimento por parte do microrganismo depende de dois tipos de fatores, bióticos e abióticos. Os fatores bióticos, representam pouca relevância, no entanto os abióticos são tremendamente importantes. É nesta última categoria que se encontram os fatores binómio temperatura/tempo, humidade, pH e atividade da água.

A presença de perigo biológico não implica necessariamente contaminação, esta depende em parte do grau de contaminação, da multiplicação dos microrganismos dentro do organismo, da quantidade de toxinas produzidas pelo microrganismo e também da sensibilidade individual à ação dos agentes causadores da doença (grupos de risco, faixa etária, estado saúde, etc).

Muitas das causas de contaminação são provenientes da falta de aplicação de procedimentos de higiene e comportamentos indevidos por parte dos colaboradores que manipulam os alimentos. Esta contaminação consiste na transferência de substâncias ou microrganismos prejudiciais à saúde humana, de uma fonte contaminada para um alimento não contaminado e que possa estar pronto para consumo (por ex. de uma peça de carne fresca para um chouriço pronto a consumir).

Alguns são os veículos responsáveis por essa transferência/contaminação, tais como as mãos dos colaboradores, os utensílios, superfícies de trabalho, fardas e equipamentos, quando não sofrem um processo de higienização correto entre tarefas, podendo se transformar num foco de contaminação cruzada.

## Perigos Alimentares

Os alimentos naturalmente são inofensivos, porém podem conter substâncias que podem ser perigosas. Estas substâncias que são estranhas aos alimentos podem ser classificadas de acordo com a sua natureza, podendo ser biológicas, químicas, físicas, ou nutricionais. Estas, alteram a composição/características dos alimentos e por isso podem causar danos à saúde dos consumidores (Viegas, 2014).



Tabela 1- Perigos de origem Alimentar (Fonte:Asae s.d.)

<b>Perigos de Origem Alimentar</b>				
Tipos de Perigos	Exemplos de Perigos	Exemplos de Alimentos Associados	Potenciais Doenças	
<b>Biológicos</b>				
Bactérias	<i>Salmonella</i> <i>Campylobacter jejuni</i>	Ovos, aves, leite cru e derivado de leite cru, queijos, gelados, saladas;	Salmonelose Campilobacteriose	
Vírus	Rotavírus Vírus da Hepatite A	Saladas, frutas e entrada, peixe, marisco, vegetais, água, frutos, leite;	Diarreia Hepatite A	
Parasitas	<i>Toxoplasma</i> <i>Giardia</i>	Carne de porco, borrego, água e saladas;	Toxoplasmose Giardose	
Priões	Agentes da BSE	Materiais de risco especificado de bovino.	Variante da doença de Creutzfeldt-Jakob	
<b>Químicos</b>				
Toxinas naturais	Aflatoxinas  Solanina  Toxinas marinhas	Frutos secos, milho, leite e derivados; Batata;  Bivalves, marisco;	Cancro, malformações congénitas, partos prematuros, alterações do sistema imunitário, doenças degenerativas do sistema nervoso, alterações hormonais, disfunção ao nível de diversos órgãos, alterações de fertilidade, doenças osteomusculares, alteração de comportamentos.	
Poluentes de origem industrial	Mercúrio, cádmio e chumbo Dioxinas, PCBs	Peixe  Peixe, gorduras animal		
Contaminantes resultantes do processamento alimentar	Acrilamida  Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos	Batatas fritas, café, biscoitos, pão; Fumados, óleos vegetais, grelhados;		
Pesticidas	Inseticidas, herbicidas, fungicidas	Legumes, frutas e derivados;		
Medicamentos Veterinários	Anabolizantes, antibióticos	Carne de aves, porco, vaca;		
Aditivos não autorizados	Sudan I-IV, Para Red (corantes);	Molhos, especiarias;		
Materiais em contacto com os alimentos	Alumínio, estanho, plástico	Alimentos enlatados ou embalados em plástico;		
Outros	Produtos de limpeza, lubrificantes			
<b>Físicos</b>				
Ossos, espinhas, vidros, metal, pedras...				Lesões
<b>Nutricionais</b>				
Sal em excesso		Sal de adição, snacks;	Doenças	

		Cardiovasculares
Gorduras em excesso	Manteiga, enchidos, carnes gordas;	Obesidade
Açúcar em excesso		Diabetes
Alergénios	Leite de vaca, ovos, crustáceos, soja, aipo...	Alergias

### Perigos Biológicos

Os perigos biológicos são aqueles que representam um maior risco, estes incluem microrganismos como bactérias, vírus, leveduras, fungos, parasitas e priões. Alguns destes são patogénicos ou podem produzir toxinas. Um microrganismo patogénico causa doença, variando no seu grau de gravidade (Schweihofer & Wells, 2013).

A grande maioria das doenças de origem alimentar resultam da ingestão de alimentos contaminados por microrganismos que podem provocar infeções ou serem tóxicos para o organismo. A contaminação dos alimentos pode ocorrer em vários pontos da cadeia alimentar, indo desde a produção primária, na horta por exemplo, até ao momento de consumo, em nossas casas, por exemplo. Este tipo de doenças pode afetar várias pessoas a mesmo tempo, quando falamos de uma intoxicação alimentar numa cantina por exemplo, ou até mesmo pelo simples facto de cada vez mais os alimentos serem consumidos globalmente e a contaminação ter ocorrido na sua cadeia de produção.

As doenças mais comuns transmitidas por alimentos são causadas por microrganismos especialmente bactérias e/ou suas toxinas, vulgarmente chamadas toxinfecções alimentares.

Sendo os alimentos perecíveis, para garantir a sua segurança no consumo torna-se necessário seguir um conjunto de boas práticas de higiene e fabrico desde a produção primária, produção, compra, transporte, preparação até ao momento do consumo.

Embora se conheçam mais de 250 tipos diferentes de bactérias, vírus e parasitas causadores de Doenças de Origem Alimentar, apenas alguns aparecem frequentemente. De acordo com os critérios da National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF) dos EUA (2004), estes microrganismos podem-se classificar segundo o seu perigo e difusão, tal como demonstra a tabela 2 (ASAE, 2012).

Tabela 2 – Classificação dos Microrganismos de acordo com o seu perigo e difusão (ASAE, s.d.)

<b>Classificação dos Microrganismos de acordo com o seu perigo e difusão</b>		
Risco Severo	Risco Moderado /Alta difusão	Risco moderado/Difusão limitada
<i>Clostridium botulinum</i> tipo A, B, E, F	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Bacillus cereus</i>
<i>Shigella dysenteriae</i>	<i>Salmonella spp.</i>	<i>Campylobacter jejuni</i>
<i>Salmonella typhi</i> , <i>Salmonella paratyphi A, B</i>	<i>Shigella spp.</i>	<i>Clostridium perfringens</i>
Vírus das hepatites A e E	<i>Escherichia coli</i> enteropatógena (EEC)	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Brucella abortus</i>	<i>Streptococcus pyogenes</i>	<i>Vibrio Cholerae non-01</i>
<i>Brucella suis</i>	<i>Rotavirus</i>	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>
<i>Vibrio cholerae 01</i>	<i>Vírus Norwalk</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>
<i>Vibrio vulnificus</i>	<i>Entamoeba histolytica</i>	<i>Giardia lamblia</i>
<i>Taenia solium</i>	<i>Diphyllobothrium latum</i>	<i>Taenia saginata</i>
<i>Trichinella spirallis</i>	<i>Ascaris lumbricoides</i>	<i>Trichinella spirallis</i>
	<i>Cryptosporidium parvum</i>	<i>Diphyllobothrium latum</i>

Segundo a ASAE, este espectro de doenças infecciosas provocadas por alimentos está em permanente modificação, observando-se que a prevalência de algumas doenças difere de época para época. As melhorias introduzidas na elaboração, na manipulação dos alimentos nomeadamente a pasteurização do leite, a confeção de conservas seguras e a desinfeção da água, permitem controlar estas doenças, contribuindo para um aumento da segurança alimentar.

### Perigos Químicos

Os perigos químicos são substâncias que podem contaminar o alimento desde o seu local de crescimento, processo de produção, armazenamento, preparação, confeção e transporte, que não foram adicionadas intencionalmente mas que ainda estão presentes nos mesmos. Assim, os riscos químicos nos alimentos podem surgir de diferentes origens:

- Contaminantes de origem industrial e ambiental;
- Contaminantes de origem biológica;

- Contaminantes resultantes de processamento dos alimentos;
- Resíduos de pesticidas, medicamentos veterinários ou outros usados na produção primária;
- Aditivos alimentares e outros tecnológicos dos processos de transformação, transporte e comercialização dos alimentos.

Antigamente, muitos foram os casos de contaminação química, resultando numa elevada morbidade e mortalidade.

De forma a minimizar os problemas de saúde dos consumidores resultantes do consumo de alimentos contaminados, o controlo e monitorização são obrigatórios em todos os países da União Europeia. Uma vez que a presença de muitos dos contaminantes químicos encontrados nos alimentos é inevitável, sendo considerada inofensiva se for em níveis reduzidos, foram definidos valores limite, abaixo dos quais o risco para a saúde é baixo pela Comissão do *Codex Alimentarius*.

Desde o seu início a Comissão do Codex Alimentarius já adotou mais de 3200 níveis máximos de resíduos para pesticidas e produtos de uso veterinário. Para o consumo, estão também estabelecidos valores limite de consumo para aditivos e contaminante químicos, abaixo dos quais o risco para a saúde é ínfimo (ASAE, s.d.).

Tabela 3 – Riscos Químicos de Acordo com as Fontes (ASAE, s.d.)

<b>Riscos Químicos de Acordo com as Fontes</b>	
Contaminantes de origem industrial e ambiental	Metais Pesados (Chumbo, Mercúrio, Cádmiu); PCBs; Dioxinas do grupo POP (Poluentes Orgânicos Persistentes); Nitratos/Nitritos; Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAPs);
Contaminantes de Origem Biológica	Compostos secundários tóxicos ou biocidas; Micotoxinas; Biotoxinas Marinhas.
Contaminantes Resultantes da Transformação dos Alimentos;	Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAPs); Acrilamidas;
Resíduos	Pesticidas Organoclorados; Clembuterol; Nitrofuranos.
Aditivos	Corantes; Conservantes; Antioxidantes; Emulsionantes; Edulcorantes;
Outros	Auxiliares tecnológicos; Materiais em contacto com os alimentos; Agentes de limpeza.

### Perigos Físicos

Os perigos físicos, são dos três perigos, aqueles que por vezes são subestimados e menos referenciados, sendo eles também potenciais causadores de efeitos adversos na saúde dos consumidores.

Nesta categoria inclui-se um vasto conjunto de perigos, de origem diversa, sendo qualquer objeto estranho a um alimento, que se incorpora acidentalmente, que podem ser facilmente ingeridos podendo originar graves problemas ao consumidor tais como lesões mecânicas no aparelho digestivo,

de que são exemplos a quebra de dentes, cortes ou perfurações de mucosas. Havendo outro risco associado que não deve ser ignorado, o risco de asfixia, bloqueando as vias respiratórias.

Estes perigos podem advir das matérias-primas (materiais de embalagem ou acondicionamento), ou serem introduzidos ao longo do processo (através de equipamentos, utensílios, operadores ou das próprias instalações). Assim, estes são representados por objetos estranhos ou matérias estranhas, tais como, vidros, metais, pedras, madeiras, plástico, insetos, ossos, cabelos, caroços de frutas, tal como representa a tabela 4.

*Tabela 4 – Fontes de perigos físicos nos alimentos e potenciais efeitos nos consumidores (Guerra, 2015)*

<b>Fontes de perigos físicos nos alimentos e potenciais efeitos</b>		
<b>Causa</b>	<b>Fonte</b>	<b>Potenciais Efeitos</b>
Vidro	Garrafas, frascos, lâmpadas.	Cortes, perdas de sangue.
Madeiras	Paletes, Caixas.	Cortes, infeções, asfixias.
Pedras	Edifícios, matérias-primas.	Asfixias, dentes partidos.
Ossos	Processamento inadequado.	Asfixias, cortes, infeções.
Plásticos	Paletes, embalagens	Asfixias, cortes, infeções
Metais	Máquinas, tapetes rolantes	Cortes, infeções
Objetos Pessoais	Operadores	Asfixias, cortes, dentes partidos
Insetos	Entradas mal protegidas	Doenças, traumatismos, asfixia.

A presença de objetos estranhos nos alimentos são muitas vezes fonte de reclamações por parte do consumidor. Devido ao seu tamanho, fonte e forma variada a sua deteção torna-se muitas vezes difícil. Por outro lado, quando detetados são de fácil associação.

Uma forma de redução e de controlo de perigos físicos metálicos é o uso de detetor de metais, normalmente efetuado após o embalamento. São também utilizados imanes, inspeções visuais e raios-X. Estes últimos além do controlo de metais poderá ainda identificar plásticos de alta densidade, ossos podendo ser aplicados para monitorizar a integridade da embalagem ao nível de enchimentos e na deteção de defeitos físicos (Guerra, 2015).

## Higienização

O termo higiene, tem origem na Grécia antiga, derivando do grego *hygieiné* que significa “saúde”.

Na mitologia grega, Asclepius, filho de Apolo, era um famoso médico, tendo-se tornado o deus da Medicina. Dos filhos de Asclepius, Hygeia mereceu particular atenção, tornando-se a deusa da cura e focando-se no poder da limpeza sobre a cura. Esta terá introduzido o conceito de higiene e promovido a ideia de que os doentes deveriam ser lavados com água e sabão. Higiene, foi inicialmente definida como “a cura através da limpeza” e “a ciência que se ocupa da preservação e promoção do bem-estar”.

Porém, o conceito de higiene, 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 atualmente considerada como a pedra angular da produção de alimentos seguros e de boa qualidade (Castro, 2008).

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”.

A higienização é um processo que consiste na remoção de materiais indesejados nas superfícies em contato direto ou indireto com os alimentos, tais como restos de alimentos, corpos estranhos, resíduos de produtos químicos e microrganismos, tendo como objetivo eliminar o risco de contaminação dos alimentos. Para isso, é necessário haver um plano de higienização, abrangendo a generalidade das superfícies existentes ao nível das instalações, dos equipamentos e dos utensílios.

As condições exigidas relativamente à higiene dos géneros alimentícios é conseguida, de uma forma geral, com a implementação de programas de pré-requisitos, que constitui, a higienização das instalações e dos equipamentos onde se manipulam e preparam alimentos, bem como a higiene dos manipuladores, procurando eliminar as fontes genéricas de contaminação de um produto, contribuindo assim para a obtenção de produtos que, além das qualidades nutricionais e sensoriais, apresentem também uma boa qualidade higiénica garantindo o menor risco para a saúde do consumidor.

Durante o processo de produção alimentar, há um acumular de materiais indesejáveis e sujidade, entre os quais restos de alimentos, corpos estranhos, substâncias químicas de processo e microrganismos. Dentro destes materiais indesejáveis mencionados, deve ser dada especial atenção à

eliminação e controlo de microrganismos, sobretudo dos microrganismos causadores de doenças (patogénicos) e dos que causam a deterioração do produto.

A higienização deverá assegurar a eliminação das sujidades visíveis e não visíveis e a destruição de microrganismos patogénicos e de deterioração até níveis que não coloquem em causa a saúde dos consumidores e a qualidade do produto.

Uma higienização correta deverá eliminar restos de alimentos e outras partículas que ficam sobre as superfícies, equipamentos, utensílios e ambiente de trabalho.

O processo de higienização compreende os seguintes passos (ASAE, 2015):

1. Limpeza prévia (força física e remoção de detritos);
2. Limpeza profunda (aplicação de detergente para remover matérias orgânicas e inorgânicas, respeitando as dosagens e o tempo de ação prescrito);
3. Enxaguamento;
4. Desinfecção (quando aplicável e respeitando sempre as indicações de dosagens, tempo de contacto e modo de aplicação);
5. Enxaguamento;
6. Secagem.

Numa primeira fase é necessário proceder-se à preparação dos equipamentos, superfícies e utensílios, de forma a deixá-los aptos para uma adequada higienização. Deverá ter-se atenção à corrente elétrica e sempre que possível, os equipamentos deverão ser desligados da eletricidade e desmontados. Este passo contempla a remoção dos resíduos grosseiros, ou limpeza a seco, no qual os resíduos maiores devem ser retirados. Esta operação facilita a limpeza nas etapas posteriores, permitindo reduzir o consumo de água e de produtos de limpeza.

A ação de limpeza em si visa a remoção das partículas de sujidade pela aplicação de uma solução detergente sobre uma superfície humedecida. Pressupõe então um pré-enxaguamento com água fria, para remoção de pequenas partículas que não foram retiradas com a limpeza prévia (remoção manual) para preparar as superfícies para a aplicação do detergente.

A reação dos agentes ativos das soluções detergentes, usados na segunda etapa, com as partículas de sujidade vai facilitar a sua remoção impedindo que estas se voltem a depositar sobre as superfícies, podendo ainda eliminar alguns microrganismos.

A terceira etapa correspondente a um segundo enxaguamento permite que o detergente, partículas detergentes e alguns microrganismos sejam removidos.



Segue-se a desinfecção, destruição ou inativação de microrganismos pela aplicação de desinfetantes havendo de seguida um novo enxaguamento. Seguindo-se da secagem para remoção do excesso de água e prevenção do não crescimento de microrganismos.

As etapas descritas seguem uma lógica, devendo ser efetuadas pela sequência mencionada, sendo que o sucesso de cada etapa depende da etapa que a precede.



Figura 1- Etapas do processo de higienização (Noronha) citando Adams 1995

## Elementos a considerar num processo de higienização

O método a utilizar para a eliminação de sujidades depende de um conjunto de fatores, do tipo de sujidade, tipo de superfície, qualidade da água e tipo de equipamentos.

## Sujidade

Na indústria alimentar, sujidade é qualquer matéria indesejada que persiste nos equipamentos ou instalações, estando associado a restos de alimentos ou seus componentes.

O tipo de sujidade é um elemento muito importante no processo de higienização, sendo crucial para selecionar o método e detergente adequado para a sua remoção. Quanto à sua natureza e composição química é normalmente classificada em três grupos: orgânica, inorgânica e mista. Tendo em conta a sua origem, a sujidade pode ser de origem animal, vegetal, ou mineral. A gordura e sebo originam uma sujidade de origem animal, a de origem vegetal provém de óleos e gorduras vegetais, enquanto a sujidade mineral resulta sobretudo de incrustações calcárias ou ferrugem.

Tabela 5 – Diferentes tipos de sujidade inorgânica e orgânica (Noronha) citando Marriot (1997)

Sujidade	Tipo de Sujidade	Exemplos
Inorgânica	Resíduos de água dura	Cálcio e magnésio
	Resíduos metálicos	Ferrugem e outros óxidos
	Resíduos alcalinos	Películas que se formam quando um detergente alcalino não é devidamente enxaguado.
Orgânica	Resíduos de alimentos	Restos de alimentos
	Resíduos de petróleo	Óleos lubrificantes
	Resíduos que não contêm petróleo	Gordura animal e óleos vegetais
	Matéria viva	Bactérias, vírus, leveduras, bolores

A sujidade orgânica é constituída por substâncias nas quais se destacam as gorduras, os óleos, as proteínas, as fezes e tipo de secreções constituídas por material orgânico. A sujidade inorgânica é constituída por substâncias minerais, como carbonatos e óxidos. Quanto á sujidade que incorpora quer material orgânico, quer material inorgânico, classifica-se como mista.

## Qualidade da água

A água pode e é vista como um elemento/ ingrediente para preparação de muitos alimentos, como um auxiliar de determinados processos, e também como um meio ou produto para procedimentos de higienização. Em qualquer dos processos a sua composição deverá ser tal que não coloque em perigo a saúde humana, devendo ser potável, inodora e insípida. Esta deverá ser uma preocupação constante nas empresas do sector alimentar.

No que diz respeito à sua utilização no processo de higienização, esta deverá ser própria para consumo, limpa e transparente, branda (não precipitando sabões), livre de microrganismos e não corrosiva. A água exerce um papel de força motriz, essencial para a remoção dos resíduos.

A característica mais importante, à parte da potabilidade, é a sua dureza. Uma água com dureza excessiva, isto é, com excesso de sais inorgânicos (cloretos de cálcio e de magnésio, sulfatos e bicarbonatos) reduz a eficácia de alguns detergentes e desinfetantes, contribuindo para a formação de incrustações na superfície do equipamento durante a evaporação. O uso de águas brandas está particularmente indicado para as operações de limpeza química (Sul, s.d.).

As incrustações, provocadas pela presença de minerais, além de dificultarem a obtenção de uma higienização eficaz, facilitam a acumulação de microrganismos, tendem a aumentar a corrosão, e

comprometem o funcionamento dos equipamentos e o normal fluxo de água nas tubagens (FARIA, 2010).

Devido a estes factos, torna-se por vezes necessário adaptar as características da água às exigências especiais de um estabelecimento alimentar. O tratamento da água deverá ser considerado, e a diminuição da dureza é, sem dúvida, a correção mais importante, pela qual se reduzem os teores de cálcio e de magnésio.

Como já foi dito anteriormente, além da qualidade química da água, também a qualidade microbiológica é um fator determinante. Esta deverá ser isenta de microrganismos patogénicos, devendo respeitar as especificações legais no que diz respeito aos restantes microrganismos.

### Tipo de superfícies

É estabelecido pelo Regulamento (CE) nº852/2004 que as superfícies onde são manuseados os géneros alimentícios, devem ser mantidas em boas condições e passíveis de serem facilmente limpas e desinfetadas. Deverão ser utilizados materiais lisos, laváveis, resistentes à corrosão e não tóxicos. Assim, as superfícies em contacto com os alimentos deverão ser de materiais atóxicos, não absorventes, não porosos e não corrosivos.

Dos vários materiais utilizados na indústria alimentar, o melhor é o aço inoxidável, resistente à corrosão, mesmo que não esteja totalmente isento de problemas, podendo na sua superfície formar uma película protetora de óxido de cromo (Curiaki). Superfícies como as de madeira, absorvem humidade e gorduras, permitindo a fixação de microrganismos e dificultando a limpeza e a desinfecção. Tendo também como perigo os perigos físicos que lhe estão associados. Já as superfícies pintadas ou de borracha são pouco resistentes.

A par do material, também a textura da superfície influencia o sucesso dos procedimentos de higiene. Todas aquelas que normalmente são designadas por lisas, possuem uma rugosidade. Quanto mais marcada for a sua porosidade, maior será a fixação de microrganismos, sendo de evitar este tipo de superfícies, na medida em que impossibilitam uma higienização eficaz, propiciando o desenvolvimento microbiano.

No caso da transformação de produtos cárnicos, existem equipamentos tais como picadoras, misturadoras, enchedoras, entre outras, que apresentam superfícies não visíveis e cheias de contornos onde acumulam grandes quantidades de resíduos, sendo necessário primeiro desmontar os equipamentos de modo a conseguir-se uma higienização mais eficaz.

## Limpeza

A limpeza é um processo cujo objetivo é a separação ou o desprendimento de todo o tipo de sujeira agarrada às superfícies, objetos e utensílios. Consiste essencialmente na eliminação de restos de alimentos e outras partículas. Este processo pode ser efetuado através de uma ação física (ex.: varrer, escovar, etc.), química (detergentes) ou mecânica (bombas de água de alta pressão, etc.) sobre uma determinada superfície. Na indústria alimentar, a maioria dos procedimentos passam por uma ação conjunta da utilização de agentes químicos (detergentes), auxiliados pela ação mecânica.

O conceito de superfície “limpa” não é de todo linear, quando se afirma que uma superfície está limpa significa que está “relativamente limpa”. Surgindo as expressões “sensorialmente limpa”, “visualmente limpa” ou “macroscopicamente limpa”.

Segundo (FARIA, 2010) citando Sprenger (2005) este definiu como objetivos de uma limpeza:

1. Garantir um ambiente de trabalho agradável, seguro e atrativo;
2. Promover uma imagem favorável para os clientes, auxiliando no marketing da empresa;
3. Remover matérias que constituem o substrato para o crescimento de microrganismos, facilitando a desinfecção efetiva e reduzindo assim o risco de contaminação dos alimentos;
4. Remover matéria que constitua alimento ou abrigo para pestes, prevenindo infestações;
5. Reduzir o risco de contaminação por materiais estranhos;
6. Prevenir estragos ou diminuição da eficácia dos equipamentos e utensílios, reduzindo os custos de manutenção.

A limpeza é uma premissa necessária para fazer o mais eficazmente possível uma desinfecção seguinte.

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. Estes removem a sujeira através da degradação de gorduras e de proteínas e da dissolução de sais minerais impedindo a reposição da sujeira. Normalmente são constituídos por uma mistura de ingredientes que interagem com a sujeira de duas formas diferentes, fisicamente, através da alteração de características físicas da sujeira tais como a solubilidade e a estabilidade coloidal, e quimicamente, modificando os constituintes da sujeira de forma a torná-la mais solúvel e fácil de remover.

A seleção do método de limpeza e detergente a utilizar deve ser adequado ao tipo de sujeira presente, de forma a otimizar os resultados. Assim, normalmente os tipos de limpeza são classificados em limpeza ácida, neutra, alcalina e enzimática.

### *Limpeza Ácida*

A limpeza ácida, é efetuada com detergentes ácidos e removem os materiais que estão secos ou incrustados nas superfícies dissolvendo os depósitos minerais, incluindo aqueles resultantes do uso dos agentes de limpeza alcalinos. Os detergentes ácidos englobam os ácidos orgânicos e os ácidos inorgânicos. Os ácidos orgânicos, tais como o ácido cítrico, ácido acético, ácido fosfórico e o ácido sulfâmico, possuem boa ação bacteriostática, não são corrosivos, não são irritantes para a pele e são facilmente removidos com água. Os ácidos inorgânicos, ácido clorídrico, nítrico e sulfúrico embora sejam muito bons na remoção e controlo dos depósitos minerais, podem ser extremamente corrosivos para as superfícies e irritantes para a pele.

Um detergente ácido é um produto industrial em que o ácido é um componente numa percentagem muito pequena e com um pH, evidentemente ácido, que conjuga a perigosidade mais baixa possível com um intervalo no qual o ácido apresenta uma atividade desincrustante ou desoxidante suficiente de acordo com o fim para o qual tenha sido formulado.

Assim, os agentes ácidos são divididos em subclasses em função do seu pH:

- Agentes fortemente ácidos: são usados na remoção de 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 reações de sensibilidade, alguns destes produtos podem atacar a pele e os olhos. Exemplos de agentes moderadamente ácidos são os ácidos levulínico, hidroacético e glucónico.

### *Limpeza Neutra*

A limpeza neutra, realizada com detergentes neutros, normalmente detergentes de uso geral que não atuam por uma reação química, inclui-se nestes muitos dos produtos de uso doméstico. A sua ação resulta da combinação das suas propriedades e ação tensoativa com a ação mecânica (esfregar). Não são corrosivos nem irritantes, não sendo afetados pela dureza da água e muitos deles são estáveis tanto em ambiente ácido como em alcalino. Por serem suaves são considerados seguros para o uso em superfícies. Por outro lado, em contexto industrial só deverão ser utilizados caso haja tempo suficiente de atuação e ação mecânica.

### *Limpeza Alcalina*

Os detergentes alcalinos, utilizados na limpeza alcalina são utilizados para circuitos cuja natureza da sujidade seja orgânica e para remoção de impurezas incrustadas ou queimadas, sendo mais eficazes que os detergentes neutros para as sujidades de alimentos. Estes agentes têm um pH entre 7 e 14 apresentando como principal característica o facto de saponificarem as gorduras e solubilizarem as proteínas. Em função da sua alcalinidade, temos agentes altamente alcalinos, agentes moderadamente alcalinos e agentes alcalinos suaves.

Entre os produtos por vezes utilizados em operações incluem-se a soda caustica (hidróxido de sódio), o amoníaco, carbonato de sódio e o hipoclorito de sódio (lixívia).

Os detergentes alcalinos ou clorados são normalmente mais agressivos (chamados os altamente alcalinos), permitindo libertar mais facilmente sujidades à base de proteínas e sujidades que se encontrem mais aderidas às superfícies. Porém, estes tipos de produtos não deverão ser utilizados em todos os tipos de superfícies, tais como em alumínio, podendo também em contacto com a pele provocar queimaduras muito graves.

O mais utilizado na indústria alimentar é a soda caustica, tanto pelo seu baixo custo como pela sua eficácia. Este, atua quimicamente saponificando as gorduras animais, ao mesmo tempo desnaturando as proteínas.

Os agentes moderadamente alcalinos, são eficientes na remoção de gorduras, mas não na remoção de resíduos minerais. Estes compostos apresentam poderes de dissolução moderado e podem ser desde ligeiramente corrosivos a pouco corrosivos. O carbonato de sódio é muito utilizado em limpeza manual e em sistemas de produção a vapor.

Os agentes alcalinos suaves, como é o caso das soluções de bicarbonato de sódio, são muito usadas para a limpeza manual de áreas ligeiramente sujas, sendo eficazes em águas sem calcário, mas não removem resíduos minerais. Um exemplo destes compostos é o bicarbonato de sódio.

### *Limpeza Enzimática*

A limpeza enzimática, recorre a agentes baseados em enzimas, podendo ser uma alternativa vantajosa relativamente à limpeza química.

Este tipo de agentes de limpeza são particularmente eficazes em sujidades que contenham proteínas animais não desnaturadas, degradando-as com facilidade. Atuam como biocatalizadores na decomposição das proteínas e não são consumidas durante o processo, o que permite a sua

reutilização posterior, sendo apenas necessário repor as perdas que ocorrem durante a limpeza (FARIA, 2010).

O uso destes agentes trás vantagens quer a nível económico quer ambiental, pois por serem biodegradáveis e pH próximo da neutralidade não é necessário um tratamento prévio para neutralização, podendo ser enviadas as águas diretamente para a estação de tratamento.

### Fatores determinantes na eficácia das operações de limpeza

A eficácia dos detergentes depende de quatro fatores principais, temperatura da solução, ação mecânica usada, tempo de contacto e concentração da solução detergente. Sendo que o tipo e a quantidade de sujidade presente e o método selecionado são fatores determinantes.

A escolha do produto químico não pode ser considerada isoladamente do método de limpeza que se adequa a determinada situação em concreto, tal como do tipo de sujidade que se pretende remover, do tipo de superfície sobre a qual deve atuar, do tempo disponível para a operação e da compatibilidade com outros químicos eventualmente utilizados.

Para que se obtenha um bom resultado, de forma a garantir uma limpeza eficaz, é necessário que o produto de limpeza se encontre numa concentração suficiente. Tornando-se necessário respeitar rigorosamente as concentrações recomendadas pelo fabricante para não descurar de uma eficácia desejável.

Além da eficácia do produto de limpeza, é necessário que este seja adequado ao tipo de superfície sobre o qual vai atuar. Deve-se então ter em atenção a consulta de instruções do fabricante, para que o uso seja o adequado.

No que diz respeito à temperatura e concentração da solução usada, verifica-se que a sua atividade aumenta à medida que esta aumenta. 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 (Castro, 2008). Assim, o aumento da temperatura é até certo ponto vantajoso, devendo-se encontrar um ponto de equilíbrio para uma maior eficácia.

Uma vez que os detergentes não atuam de uma forma espontânea, é necessário assegurar que permaneçam em contacto direto com a sujidade o tempo suficiente para que a superfície fique limpa. Também a força mecânica aplicada afeta a capacidade de penetração do produto de limpeza e a separação física da sujidade da superfície.

O tempo de contacto é uma variável determinante, estando associada ao parâmetro anterior de força mecânica. O efeito do tempo diz respeito à duração da ação de determinado agente de limpeza, numa certa concentração e temperatura, sobre uma superfície suja, na qual vão atuar forças mecânicas próprias do método selecionado.

Os utensílios e equipamentos utilizados deverão ser adequados para o fim a que se destinam e encontrar-se nas devidas condições higiénicas e de conservação.

## Desinfecção

A desinfecção, operação seguinte à limpeza, é uma operação cujo objetivo é a destruição total dos microrganismos, em especial os patogénicos, que se podem encontrar a contaminar o ambiente, as superfícies, as mãos, e por isso, também os alimentos.

Apesar de o processo da limpeza e da desinfecção serem distintos eles complementam-se. A limpeza apresenta uma série de limitações, não tendo nenhuma propriedade antimicrobiana, sendo assim necessário que a higienização contemple procedimentos de desinfecção para além dos de limpeza, sendo que sem uma limpeza adequada a desinfecção torna-se inútil.

O desinfetante ideal deverá ter:

- Uma forte ação biocida sobre as bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, esporos bacterianos e vírus;
- Ser razoavelmente estável na presença de matérias orgânica e de água duras;
- Não ser irritante para a pele e olhos;
- Não ser corrosivo;
- Possuir escassa toxicidade;
- Ser inodoro;
- Não deixar resíduos;
- Ser económico.

Nas indústrias alimentares utilizam-se dois tipos de agentes desinfetantes, os agentes físicos e os produtos químicos (aqueles que são mais usados).

A desinfecção por intermédio do calor, agente físico, é um método não corrosivo e destrói todo o tipo de microrganismos, apresentando limitações por não poderem ser utilizadas em superfícies sensíveis ao calor e por ser um método dispendioso. Por outro lado, só é eficaz se assegurarmos que a



temperatura atinge toda a superfície a desinfetar durante o tempo necessário para a destruição dos microrganismos.

Existem vários tipos de desinfetantes consoante o tipo de microrganismos que elimina. Destacando-se os antifúngicos (eliminam bolores) e os bactericidas (eliminam bactérias). Podendo ser líquidos (ex. álcoois), sólidos (em pó para diluição em água, ex. pastilhas de cloro) ou gasosos (ex. gás de cloro). Da grande diversidade de desinfetantes existentes no mercado, os três mais usados são o cloro e compostos de cloro, os compostos de iodo e os compostos de amónio quaternário.

### *Cloro e Composto de Cloro*

O Cloro e compostos de cloro são bons antibacterianos, são desinfetantes potentes e com um amplo espectro de ação, não deixando sabor nos produtos, quando usados em concentrações adequadas, sendo assim o que é mais utilizado na indústria alimentar. Apesar de não se conhecer bem o mecanismo de ação, pensa-se que atuam por desnaturação das proteínas e inativação de enzimas. Atuam sobre as bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, sobre os esporos fúngicos tendo também um certo efeito sobre alguns vírus e esporos bacterianos. O tempo necessário para ocorrer uma redução de 90% na população celular pode variar entre 7 segundos e mais de 20 minutos (Castro, 2008). A concentração de cloro livre necessária para inativar os esporos bacterianos pode ser até 1000 vezes mais elevada do que para as células vegetativas (Marriott & Gravani, 2006).

A temperatura influencia a eficácia destes compostos, sendo aconselhado o uso de temperaturas de 24°C ou pouco superiores, sendo que à temperatura de 46°C o cloro é ineficaz. Em condições pH ácidos, a alta temperatura torna-se corrosivo principalmente quando usado em aços inoxidáveis de qualidade mais fraca, sendo também irritantes para os olhos e para a pele (Qualfood, s.d.).

Os compostos de cloro são muito utilizados devido ao seu custo acessível, mas têm como desvantagem decomporem-se rapidamente na presença de matérias orgânicas e de serem corrosivos para muitas superfícies de metal, especialmente a altas temperaturas, tal como dito anteriormente (Sul, s.d.).

Dentro dos compostos de cloro, os mais ativos e largamente utilizados na indústria alimentar são os hipocloritos, em particular os de cálcio e os de sódio.

### *Compostos de iodo*

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

Estes compostos são estáveis na forma concentrada, mas se forem armazenados durante longos períodos de tempo a altas temperaturas, podem perder alguma da sua atividade. Podem ser utilizados em combinação com agentes de limpeza ácidos, não exigindo tempos de atuação muito longos. Os compostos apresentam uma cor amarela quando o iodo está ativo, sendo que a perda de cor mostra a inatividade do composto. Este tipo de desinfetantes apresentam uma boa eficácia a  $\text{pH} < 3$ , boa disponibilidade em superfícies de aço inoxidável e de plástico, sendo muito usado para desinfecção de pavimentos, paredes e mãos uma vez que elimina um grande espectro de bactérias.

Das desvantagens apontar são o facto de serem inativos na presença de resíduos alimentares e sujidades, a partir de  $\text{pH} = 5$  apresentam uma queda drástica de atividade, geram espuma, provocando corrosão em metais brandos e aços de menor qualidade, é menos eficaz do que os compostos à base de cloro, sendo potencialmente gerador de sabores e odores. Sendo que em termos económicos é mais caro do que o cloro mas mais eficaz em concentrações mais baixas.

### *Compostos de Amónio Quaternário*

Os compostos de amónio quaternário, apresentam uma boa capacidade de higienização, acreditando-se que esteja relacionado com a inibição enzimática e a saída de constituintes celulares (Castro, 2008). Estes possuem um bom poder bactericida, com exceção das bactérias Gram-negativas ao contrário do cloro.

Dado que são surfactantes, possuem alguma ação detergente e, por conseguinte, são menos afetados pela presença de matéria orgânica que os outros agentes desinfetantes, ainda que a sua atividade bactericida sofra uma redução importante se estiver presente grande quantidade de matérias orgânicas.

A grande desvantagem destes compostos é o facto de mostrarem uma grande atividade 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. Além disso, não devem ser usados em conjunto com detergentes e com agentes higienizantes aniónicos, uma vez que estes os inativam.

A eficácia dos desinfetantes depende essencialmente de fatores como as características da superfície, a concentração do agente desinfetante, o tempo de contato, a temperatura de aplicação, o pH da solução desinfetante, as propriedades da água e o tipo e número dos microrganismos presentes.

Antes de proceder à desinfecção, todas as superfícies têm de ser submetidas a uma adequada limpeza, tal como já mencionado anteriormente, pois para que a desinfecção seja eficaz é necessário haver contacto direto do desinfetante com os microrganismos. A presença de matéria orgânica reduz de forma severa a atividade dos desinfetantes, podendo mesmo inativá-los totalmente.

A concentração do agente desinfetante, a sua temperatura de aplicação e o tempo de contato 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.

No que concerne ao pH e à água, o efeito dos desinfetantes é afetado severamente pelo pH da solução, sendo que alguns são também marcadamente afetados pelas impurezas presentes na água.

Estes compostos têm como desvantagem o facto de mostrarem uma grande atividade 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 desinfecção.

### Fatores determinantes na eficácia dos desinfetantes

Características da superfície, concentração do agente desinfetante, o tempo de contacto, a temperatura de aplicação, o pH da solução desinfetante, as propriedades da água e o tipo e número dos microrganismos presentes são fatores que afetam a eficácia dos desinfetantes.

A presença de matéria orgânica reduz a atividade dos desinfetantes, podendo até inativá-los, tornando-se assim necessário proceder a uma pré limpeza, para que o desinfetante contacte diretamente com os microrganismos e haja assim uma desinfecção eficaz.

A concentração, a temperatura, o tempo de contacto estão relacionados com a eficácia da desinfecção. Contudo, não deveremos aplicar concentrações superiores aquelas recomendadas, uma vez que não se conseguem melhores resultados, podendo ocorrer danos nas superfícies. Também o pH afeta a eficácia da desinfecção sendo que a água com impurezas poderá fazer com que a desinfecção não seja eficaz.

## Microrganismos indicadores de higiene

Alimentos com qualidade microbiológica aceitável garantem um produto seguro e sem risco ao consumidor. Sabendo-se que os microrganismos desempenham fatores importantes na interação com os alimentos.

No entanto, há microrganismos causadores de alterações químicas prejudiciais que resultam em deteriorações microbianas, entre elas alterações na cor, aroma, sabor e textura. Usando o alimento como forma primária de substrato para perpetuar a espécie.

Os diversos microrganismos que alteram a carne chegam a ela pela infecção do animal vivo (contaminação endógena) ou pela invasão Post mortem (contaminação exógena). Ambas são altamente prejudiciais, mas as alterações por contaminações exógenas são as mais frequentes acarretando muitas vezes problemas ao consumidor.

O termo microrganismos indicador pode ser aplicado a qualquer grupo taxonómico, fisiológico ou ecológico de microrganismos cuja presença ou ausência proporciona uma evidência indireta referente a uma característica particular do histórico da amostra (Silva, 2006).

Os microrganismos indicadores são grupos ou espécies que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, sobre a provável presença de patógenos ou sobre a deterioração potencial do alimento, além de poderem indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento (SCHUH, et al., 2015).

Um dos critérios para avaliar e definir um microrganismo indicador é ser de análise rápida e de fácil detecção, sendo facilmente distinguível de outro microrganismo, com velocidade de morte semelhante aos patógenos. Assim, o termo microrganismo indicador é usado para um organismo marcador cuja presença indica possível presença de patógenos ecologicamente similar.

O Regulamento (CE) nº 2073/2005 4, da Comissão, de 15 de novembro de 2005 define os critérios microbiológicos aplicados aos géneros alimentícios em cada fase da produção, tendo em conta o tipo de género alimentício, o seu método de obtenção e o fim a que se destina.

No sector da carne, os indicadores escolhidos baseiam-se nos agentes que potencialmente poderão representar maior perigo, ou que melhor se adequam a indicar alterações/incorreções nos processos de fabrico. De uma forma geral, no sector da carne, foram escolhidos como indicadores de segurança: a *Listeria monocytogenes* e *Salmonella*. Como indicadores de higiene dos processos devem

ser utilizados: a determinação de colónias aeróbias, *Enterobacteriaceae*, a *Salmonella* e *Escherichia coli* (Calixto L. E., 2009).

Os indicadores microbiológicos referenciados na legislação são indicativos das medidas corretivas a tomar para preservar a higiene do processo em conformidade com o estipulado na legislação alimentar (caso dos indicadores de higiene dos processos) e da aceitabilidade do produto (caso dos indicadores de segurança).

Segundo Silva 2006, um indicador de segurança alimentar possui características importantes:

- Serem facilmente detetáveis;
- Ser facilmente distinguível dos outros microrganismos presentes no alimento;
- Possuir histórico de associações constantes com os patógenos cuja presença visa indicar;
- Estar sempre presente quando o patógeno de interesse também estiver;
- Possuir características e taxas de crescimento similar ao dos patógenos.

Segundo a ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Food), os microrganismos indicadores podem ser agrupados em:

- Microrganismos que não oferecem um risco direto à saúde: contagem padrão de mesófilos, contagem de psicrófilos e termófilos, contagem de bolores e leveduras;
- Microrganismos que oferecem um risco baixo ou indireto à saúde: coliformes totais, coliformes fecais, *Enterococcus*, Enterobactérias totais e *Escherichia coli* (Silva M. C., 2002).

Assim, para a higiene dos processos temos como indicadores principais:

➤ **Coliformes**, são membros da família *Enterobacteriaceae* com a capacidade de fermentar a lactose em 48h. Incluem os totais, os coliformes termotolerantes e a *Escherichia coli*. Os microrganismos desta família caracterizam-se por serem bacilos Gram negativos, não formadores de esporos, anaeróbios facultativos e fermentadores da glucose quando incubados a 35-37°C, com produção de ácidos e gás.

A medição do número de coliformes é um dos métodos mais usados para estabelecer a qualidade nas águas. São indicadores das condições de higiene dos processos de fabricação e presença de Enteropatógenos. Também podem ser indicadores de falha no pós-processo em alimentos pasteurizados, porque são facilmente destruídos pelo calor e não devem sobreviver ao tratamento térmico. Já a *E. coli* é um indicador de contaminação fecal.

- **Enterococcus:** a sua presença em números elevados em alimentos indica práticas sanitárias inadequadas ou exposição do alimento a condições que proporcione a multiplicação de microrganismos.
- **Estafilococcus:** a presença de *Staphylococcus aureus*, sugere perigo potencial à saúde pública, devido a formação de enterotoxina estafilocócica e também indica sanificação ou higienização questionável.
- Contagem de **bolores** e equipamentos: Usado como indicador de higienização de operações em equipamentos.

### Deteção de microrganismo em superfícies

A variedade de microrganismos em contacto com os alimentos e ambientes onde estes são manipulados é muito grande. Num alimento, a quantidade total da população microbiana varia muito, uma vez que o grau de higienização em todas as etapas do seu processamento e preservação influenciam o crescimento microbiano. Com a avaliação da qualidade microbiológica de um alimento é possível determinar se ele é seguro ou não para o consumidor.

Fazendo a avaliação microbiológica das mãos dos manipuladores, utensílios, superfícies e equipamentos com que os alimentos entram em contacto, torna-se possível avaliar o seu grau de higienização, conseguindo desta forma identificar possíveis fontes de contaminação por parte de um dado microrganismo.

A avaliação do teor e tipo de contaminação microbiológica presente nas superfícies pode ser feita com recurso a várias técnicas, umas de microbiologia clássica, outras utilizando métodos mais expeditos. Num caso e noutro, o processo inicia-se com a colheita da amostra, diferente conforme o método.

Relativamente aos métodos quantitativos, permitem a enumeração ou estimativa, direta ou indireta, da carga microbiana total na amostra em estudo. Esta quantificação pode ser feita para um grupo específico presente na população microbiana total presente no alimento, visto que cada método utilizado possui diferentes condições para o crescimento (Rodrigues, 2014).

Os métodos qualitativos, são utilizados quando se pretende avaliar a existência de uma determinada espécie de microrganismos entre a população total microbiana presente numa amostra em estudo. Estes métodos são bons indicadores da presença de microrganismos patogénicos, que

possam estar presentes em algum alimento, podendo causar sérios danos ou mesmo morte no consumidor.

Os métodos tradicionais de crescimento em placa agar, não permitem saber de imediato o resultado pretendido, uma vez que exigem tempo para o crescimento do microrganismo. Para contornar este obstáculo do tempo, têm sido desenvolvidos métodos mais rápidos que detetam a carga microbiana total, os biossensores com ácidos nucleicos para bio reconhecimento de determinadas espécies. Para além da vantagem da rapidez com que os resultados são obtidos (normalmente minutos e não dias), estes são também métodos específicos, sensíveis, relativamente precisos e muito menos trabalhosos. Contudo para objetos de estudo com baixo nível de contaminação, a sua eficácia ainda necessita de mais estudo científico (Rodrigues, 2014).

Entre os vários tipos de colheita de amostras salientam-se as zaragatoas, sementeira por contacto direto e o método de bioluminescência do ATP.

➤ **Zaragatoa** – é dos métodos mais utilizados na indústria alimentar. Esfrega-se a extremidade da zaragatoa na superfície a analisar, colocando-se de seguida num tubo com água estéril ou solução de diluição. Posteriormente, realizam-se culturas de amostra em vários meios de cultura e de crescimento ou seletivos de modo a identificar o tipo de microrganismo presente. Por fim, após a incubação à temperatura adequada, procede-se à contagem das unidades formadoras de colónias (UFC'S) desenvolvidas nas placas.

➤ **Sementeira por contacto direto:** nesta técnica são utilizadas placas de Petri ou lâminas de contacto, contendo um meio de cultura seletivo. Realiza-se a impressão direta do meio de cultura com a superfície a analisar, desta forma, os microrganismos presentes são transferidos diretamente para o meio de cultura. De seguida fecham-se as placas, procede-se à incubação e por fim efetua-se a contagem das unidades formadoras (UFC'S) de colónias.

➤ **Métodos de bioluminescência do ATP:** esta técnica tem vindo a ter preferência na indústria alimentar, uma vez que fornece os resultados quase instantâneos, ao contrário das anteriormente referidas, que embora sejam fiáveis, são métodos relativamente lentos, podendo assim não permitir identificar ou corrigir falhas atempadamente (FARIA, 2010). O método baseia-se na deteção da presença de ATP (adenosina trifosfato) através de uma reação química com emissão de luz. Este ATP vai ser convertido proporcionalmente em luz, sendo a luz emitida quantificada por um fotómetro. Assim sendo, do ATP quantificado, é possível quantificar a matéria orgânica (microrganismos + resíduos alimentares) presentes nas superfícies (Rodrigues, 2014).

## Adesão de Microrganismos às Superfícies e Formação de Biofilmes

A incorreta higienização das superfícies, equipamentos e utensílios pode estar na origem da acumulação e desenvolvimento de microrganismos e, conseqüentemente, da formação de biofilmes. De forma a evitar a formação dos biofilmes deve-se fazer proceder a uma correta higienização.

Os biofilmes ocorrem da deposição e adesão de microrganismos em uma superfície de contato, à qual se fixam, sob condições favoráveis. Consistem em um complexo ecossistema microbiológico formado por populações desenvolvidas a partir de uma única ou de múltiplas espécies, sejam bactérias, fungos e/ou protozoários de modo isolado ou em combinação, associados aos seus produtos extracelulares constituindo uma matriz de polímeros orgânicos (polissacarídeos e glicoproteínas) que se encontram aderidos a uma superfície biótica ou abiótica (Kasnowski, Mantilla, Oliveira, & Franco, 2010).

Os biofilmes formam-se e desenvolvem-se a diferentes velocidades e em diferentes condições, sendo a sua população bastante variável. Dos microrganismos frequentemente encontrados, as bactérias são o grupo predominante. As elevadas taxas de reprodução, a grande capacidade de adaptação e de produção de substâncias e estruturas extracelulares, são as principais características que as fazem organismos com grandes capacidades de produção de biofilme.

Dos microrganismos que se encontram frequentemente envolvidos e podem gerar problemas de saúde pública ou de ordem económica temos: *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fragi*, *Pseudomonas fluorescens*, *Micrococcus sp*, e *Enterococcus faecium*. Como exemplos de patogénicos temos: *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Salmonella thyphimurium*, *Escherichia coli* O157:H7, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus* (FARIA, 2010); (Kasnowski, Mantilla, Oliveira, & Franco, 2010).

O mecanismo de adesão microbiana e o crescimento do biofilme é um processo dinâmico, que consiste numa sequência de etapas e culmina com a formação do biofilme “maduro”.

Várias propriedades podem condicionar a capacidade de sobrevivência dos microrganismos e, conseqüentemente, a persistência da contaminação, tais como a capacidade de aderência às superfícies, a adaptação aos agentes desinfetantes e determinados fatores predisponentes associados às linhas de processamento. Fatores como a temperatura, a humidade relativa, o pH e a quantidade de matérias orgânicas presentes também influenciam a quantidade de microrganismos presentes no biofilme.



Na indústria alimentar o design do equipamento, a escolha dos materiais das superfícies, a correta utilização e seleção dos detergentes e desinfetantes, combinados com métodos físicos, a formação dos operadores e as boas práticas de fabrico constituem estratégias importantes na prevenção e controlo da formação dos biofilmes. A existência de biofilmes nas superfícies constitui um enorme obstáculo para a higienização e a sua eliminação é bastante difícil, uma vez que os microrganismos, nestas condições, exibem uma maior capacidade de resistência aos detergentes e desinfetantes (FARIA, 2010).

Assume-se que os biofilmes são um sério problema nas indústrias alimentares, uma vez que podem constituir uma fonte de contaminação, colocando em causa a qualidade e segurança alimentar dos produtos devendo ser evitados ao máximo pelas boas práticas de fabrico.

### Procedimentos Padrão de Higiene Operacional

Os procedimentos operacionais padrão de higiene, são procedimentos descritos, desenvolvidos, implantados e monitorizados, que têm como finalidade estabelecer uma rotina pela qual se procederá à higienização, aplicado à realidade concreta da unidade. Evitando a contaminação direta ou cruzada e a adulteração do produto, preservando a sua qualidade e integridade por meio da higiene, antes, durante e após as operações de produção. O estabelecimento deste plano deve assegurar a cobertura de todas as superfícies, equipamentos e utensílios existentes na instalação, de forma a padronizar e minimizar a ocorrência de desvios na execução e tarefas fundamentais, para o funcionamento correto do processo.

Este tipo de procedimentos garantem uma melhor preparação na condução das tarefas, processos consistentes, profissionalismo, credibilidade, rastreabilidade do processo e harmonização.

Os Procedimentos Padrão Operacionais consistem na estruturação das operações de higiene dos diferentes setores, tanto dos procedimentos pré-operacionais, quer dos operacionais. Sendo que os procedimentos pré-operacionais são realizados após o término das atividades em toda a indústria, devendo ser diários, adotando-se rotinas padronizadas, onde alguns equipamentos são, conforme as características específicas e instruções do fabricante de cada equipamento. Os procedimentos operacionais abrangem os procedimentos de limpeza para equipamentos e instrumentos de trabalho que entram em contato direto com o produto durante os intervalos maiores (lanches, almoço/jantar ou troca de turnos).

Os procedimentos têm como principal objetivo padronizar a realização de um processo de forma a minimizar erros, desvios e variações, ficando mais fácil garantir a qualidade. A padronização torna-se necessária pois na falha/ausência do colaborador executante do procedimento a substituição será feita sem problemas maiores, uma vez que cada passo está devidamente descrito, como um guia para o substituto seguir à risca.

Um Procedimento operacional padrão da higiene é composto, principalmente por, nome do procedimento, data e assinatura, instruções das sequências das operações, a frequência de execução, apontando o responsável pela execução e listagem dos equipamentos, peças e materiais utilizados na realização da tarefa, descrição dos procedimentos que devem ser executados nas atividades críticas (o modo de operação e as possíveis restrições quanto a execução, o que pode ou não pode ser feito) e o roteiro de inspeções periódicas dos equipamentos de produção (Martins, 2013).

Com estes procedimentos consegue-se uma padronização das tarefas, de forma a evitar um desvio na execução, garantindo que em qualquer momento as ações são as mesmas de turno para turno e de um dia para o outro. Qualquer colaborador conseguirá executar o PPHO, aumentando a previsibilidade dos resultados, minimizando as variações causadas por falta de perícia e adaptação, independente da falta, ausência parcial ou férias de um outro colaborador.

Estes tipos de procedimentos garantem, melhor preparação na condução das tarefas, processos consistentes, treino, profissionalismo, credibilidade, rastreabilidade do processo e harmonização.

O Plano PPHO deve ser estruturado em 9 pontos básicos:

- PPHO 1. Potabilidade da água e higienização de reservatórios;
- PPHO 2. Limpeza higienização de instalações, equipamentos, utensílios;
- PPHO 3. Prevenção de contaminação cruzada;
- PPHO 4. Higiene e saúde do pessoal;
- PPHO 5. Controlo integrado de pragas;
- PPHO 6. Qualificação de fornecedores de controlo de matéria-prima e embalagens;
- PPHO 7. Manutenção e calibração de equipamentos e instrumentos;
- PPHO 8. Controlo de resíduos e efluentes;
- PPHO 9. Registos.

A monitorização dos procedimentos deve contemplar, no mínimo, avaliação e registo da limpeza efetiva de todas as instalações, equipamentos e utensílios com contacto direto com os

alimentos. Deve ser realizado com antecedência suficiente, ao início da produção, para que se necessário haja tempo para ações corretivas.

Os itens verificados devem estar classificados como conformes ou não conformes, sendo que as não conformidades devem estar descritas detalhadamente e identificadas.

A eficiência da aplicação dos procedimentos de limpeza podem ser avaliados por três métodos: Análises sensoriais, visão, tato, olfato. Análise química, por exemplo, verificação do nível de cloro da água e diluição dos produtos utilizados. Análise microbiológica, com zaragatoa e culturas de superfície de contato com os alimentos, equipamentos e utensílios.

No caso das indústrias alimentares que trabalham com carne, os procedimentos padrão de higiene operacional e pré-operacional deverá minimizar a contaminação direta ou indireta da carne, na medida do possível e praticável. Um sistema adequadamente implementado garante que as instalações e o equipamento estão limpos e desinfetadas antes do início das operações e que o nível de higiene é adequado e mantido durante as operações.

#### PPHO 1. Potabilidade da água e higienização de reservatórios

A água é um sistema vivo em equilíbrio instável, nas suas características microbiológicas e físico-químicas, sendo indispensável a conservação deste equilíbrio.

O uso de água de qualidade microbiológica baixa ou insatisfatória pode originar alterações microbiológicas nos alimentos processados, sendo que a água destinada para o consumo humano, ou para a indústria alimentar deverá obedecer a padrões de potabilidade, limites máximos ou mínimos fixados para cada um dos parâmetros a controlar (BIOZIGOTO, 2019).

Segundo o Decreto-Lei 306/2007, artigo 8º, deverá ser disponibilizada água própria para consumo humano devidamente controlada, em quantidade que satisfaça as necessidades e em qualidade. Compete às entidades gestoras garantir que a água destinada ao consumo humano seja salubre, limpa, e desejavelmente equilibrada, que não contenha nenhum microrganismo, parasita ou substância em quantidade ou concentração que possa constituir um perigo potencial para a saúde humana. Também, não deverá ser incrustante ao longo do sistema de abastecimento, devendo as entidades gestoras garantir a realização, caso a caso, de controlos suplementares de substâncias ou microrganismos caso haja suspeitas que os mesmos poderão estar presentes em quantidades que constituam um perigo ou potencial para a saúde humana.

Na água o que realmente coloca em risco a saúde humana é a ocorrência de poluição fecal, sendo necessário proceder rotineiramente a análises de pesquisa de coliformes, pois estes encontram-se presentes quando ocorre contaminação de origem fecal. Quando se encontram presentes na água, esta passa a ser potencialmente perigosa à saúde humana, servindo de veículo para microrganismos patogênicos.

## PPHO 2. Limpeza higienização de instalações, equipamentos, utensílios

Todos os equipamentos, utensílios e materiais que entrem em contacto com os alimentos devem ser constituídos por materiais que não transmitam substâncias tóxicas, odores, sabores, não absorventes e resistentes à corrosão, capazes de repetir enumeras vezes as operações de limpeza e desinfecção.

As superfícies deverão ser lisas, estarem isentas de rugosidades e arestas que possam comprometer a higiene dos alimentos ou tornarem-se fontes de contaminação.

O uso de madeira deverá ser evitado, por ser bastante absorvente, levando ao acumulo de bactérias prejudiciais à saúde, podendo causar contaminação cruzada aos alimentos.

Os equipamentos e utensílios deverão cumprir a sua função de trabalho mas também deverão permitir uma fácil higienização, sendo de fácil acesso e sendo utilizados exclusivamente para os fins que foram projetados.

Todos os equipamentos e utensílios, sempre que se termine o trabalho ou sempre que se justifique, quando houver alteração de produto por exemplo, deverão ser higienizados, sendo desmontados devidamente de forma a se conseguir chegar a todas as partes, não deixando permanecer restos de alimentos nem bactérias em locais de difícil acesso. Restos de alimentos são fontes de propagação de microrganismos, sendo um meio de cultura adequado para iniciar-se a multiplicação, constituindo-se em focos de contaminação. Equipamentos e utensílios mal higienizados são muitas vezes responsáveis pela contaminação cruzadas, levando a surtos de doenças de origem alimentar ou por alterações de alimentos processados.

## PPHO 3. Prevenção de contaminação cruzada

A contaminação cruzada pode ocorrer devido a um elevado número de fatores. Nas indústrias alimentares deverá ter-se em conta a existência de espaço suficiente para permitir a separação por

áreas de trabalho, para que haja uma boa distribuição de equipamentos e controlo do movimento dos alimentos e dos colaboradores.

O fluxo de pessoas, matéria-prima, aditivos e ingredientes, desde a chegada, durante o processo de produção, até à obtenção do produto final, deverá ser projetado de forma a evitar operações capazes de causar contaminação cruzada.

Deverá ter-se em atenção o fluxo operacional, nunca havendo passagem dos colaboradores a trabalhar numa área suja por uma área limpa, o mesmo com os utensílios, devendo cada secção ter os seus utensílios, para que não haja contaminações.

As contaminações cruzadas acontecem também devido à má higienização, quer de equipamentos e utensílios como das próprias mãos dos colaboradores. A limpeza inadequada a má higienização das mãos são um primeiro passo para a contaminação.

Assim, deverá ser dado destaque a entrada de materiais nas zonas limpas da produção, embalagens, tampas, novos utensílios. Controlo de pessoas nas áreas limpas, devidamente equipados e seguindo os fluxos corretos, controlo dos locais destinados à higienização das mãos dos manipuladores bem como controlar a uma correta higienização efetuada por parte dos colaboradores e impedir o uso de utensílios de outras secções nas áreas limpas.

#### PPHO 4. Higiene e saúde do pessoal

Todas as pessoas que manipulem alimentos deverão ter formação previamente de forma a conhecerem as boas práticas que deverão adotar bem como as precauções necessárias para evitar a contaminação dos alimentos.

Todos os colaboradores deverão apresentar-se ao trabalho em boas condições de saúde, sendo que qualquer indício de doença deverá ser comunicado e averiguado se não comprometerá os alimentos. Todos os colaboradores que estão em contacto permanente com os alimentos deverão lavar e desinfetar as mãos frequentemente nos locais reservados para o efeito existentes pelas secções. A lavagem e desinfeção deverá ser efetuada sempre antes do início do trabalho, imediatamente após o uso da casa de banho, sempre que haja suspeita de contacto com material contaminado e sempre que se justifique.

Espalhados pelas diferentes secções haviam pios de lavagem de mãos, com avisos de como higienizar e desinfetar corretamente as mãos.

Além das mãos, também o fardamento é importante, devendo a farda estar lavada, ser de cor clara, sapatos ou botas adequados, os cabelos deverão estar amarrados e protegidos com touca protetora. As fardas são de uso diário, no final do dia são retiradas e colocadas para lavar, de uso exclusivo nas secções de trabalho da empresa. Nos intervalos o uso da bata no refeitório é proibido para garantir que não há contaminações. Sempre que se justificar deverá proceder-se à troca da farda. OS manipuladores não poderão usar maquiagem, adornos tal como anéis, relógios, brincos, pulseiras, piercings, etc. barba (quando aplicável deverão colocar tapa barbas), unhas curtas e sem verniz ou gel.

Nas áreas de manipulação de alimentos é proibido atos que possam originar contaminações, tais como comer, fumar, tossir ou outras práticas não higiénicas.

#### PPHO 5. Controlo integrado de pragas

As pragas são constituídas por uma série de espécies de insetos, mamíferos e aves. O facto de as indústrias muitas vezes se encontrarem em áreas circundantes com campos aumenta a probabilidade do contacto com algum tipo destas pragas. As empresas deverão assim possuir um programa eficaz de controlo integrado de pragas, havendo uma inspeção periódicas ao estabelecimentos bem como às suas áreas circundantes de forma a diminuir os riscos de alojamento e proliferação destas pragas.

As medidas e controlo, que podem compreender tratamentos com agentes químicos, físicos ou biológicos, deverão ser definidas por pessoas tecnicamente competentes que saibam identificar, avaliar e intervir nos potenciais perigos que estas pragas possam representar para a saúde humana. As medidas deverão ser aplicadas em conformidade com as recomendações dos órgãos oficiais, de forma a aplicar tratamentos autorizados que não acarretem perigos para a saúde nem possam originar resíduos a serem retidos pelos produtos.

O controlo de insetos, mamíferos e aves, responsáveis pela transmissão de organismos patogénicos, deverá ser sempre parte integrante do programa de qualidade. É necessário estar sempre em alerta a sinais que possam indicar presença de pragas nas áreas de processamento de alimentos. O controlo deverá contemplar medidas preventivas e corretivas de forma a impedir a atração, o abrigo e a proliferação das pragas.

De forma a prevenir a entrada de qualquer praga indesejado as portas deverão ser de fecho automático, quer as internas quer as externas. Não deverá haver nenhum buraco ou fenda nas infraestruturas que permita a entrada, as janelas deverão ser protegidas com redes mosquiteiras.

Deverá ser dado um tratamento adequado aos resíduos, não havendo acúmulos que permitam a estadia a proliferação.

A adoção de práticas preventivas e de higienização ajuda a que problemas com pragas não existam, dando uma maior garantia da segurança do produto final.

#### PPHO 6. Qualificação de fornecedores de controlo de matéria-prima e embalagens

Na indústria alimentar há aspetos importantes e específicos que deverão ser avaliados. Aspetos relacionados à segurança dos alimentos são fundamentais, por estarem correlacionados com a saúde dos consumidores.

É fundamental que todos os produtos e matérias-primas adquiridas a fornecedores cumpram especificações pré-acordadas. Estas especificações descrevem os critérios sobre os quais se define a qualidade e segurança dos produtos e matérias-primas, sendo definidos todos os fatores considerados importantes e os limites que separam o aceitável do não aceitável.

Os documentos deverão incluir sempre os critérios mínimos necessários para se aceitar um produto, sendo estes documentos denominados por fichas técnicas. É nas fichas técnicas que encontramos informação acerca do produto, produto este que pode ser um aditivo, uma embalagem, ou a matéria-prima.

As fichas técnicas podem conter, lista de ingredientes, descrição da matéria-prima/produto e a sua funcionalidade, condições de armazenamento e distribuição, instruções para a manipulação segura, critérios microbiológicos para aceitação do produtos, planos analíticos, descrição do tipo de embalagem, tamanho e quantidade, certificado de conformidade para o uso alimentar bem como certificado de implementação de um plano de autocontrolo.

É necessário a empresa possuir um arquivo de todas as fichas técnicas atualizadas, tanto em suporte digital como em suporte não digital.

#### PPHO 7. Manutenção e calibração de equipamentos e instrumentos

As indústrias alimentares são possuidoras de vários equipamentos indispensáveis para a sua produção. A falha de algum equipamento coloca em causa a produção da empresa, sendo que se torna necessário proceder a um plano de manutenção que permitam manter dentro de um estado específico todos os equipamentos. Os planos de manutenção poderão contemplar a manutenção preventiva, a manutenção preditiva e a manutenção corretiva.

Os planos de manutenções preventivas permitem minimizar a probabilidade de falhas em equipamentos, evitando perdas na produção tal como mencionado anteriormente.

A manutenção preditiva, é basicamente um conjunto de medições, inspeções, visuais ou com aparelhos, testes, que permitam detetar precocemente falhas em equipamentos, instalações e utensílios. Acompanha-se a vida útil dos equipamentos, observando-se o comportamento, verificando as falhas e detetando mudanças nas condições físicas, podendo-se prever o risco de avaria, permitindo uma manutenção programada, substituindo na maioria dos casos a manutenção preventiva.

A manutenção corretiva é aquela que é realizada quando o equipamento avaria, necessitando de reparos para voltar à sua condição de uso. É aquela manutenção que se deverá evitar, pois é a que causa mais perdas para a empresa, devido ao tempo de paragem que por vezes poderá acarretar.

Neste procedimento, deverá estar especificado qual a periodicidade e qual o responsável pela manutenção dos equipamentos envolvidos bem como qual a operação de higienização adotada após a manutenção dos equipamentos. Um bom programa de manutenção tem como finalidade a redução das falhas dos equipamentos, a redução de tempo de paragem para reparos dos equipamentos, aumento de vida útil dos equipamentos, aumento da produção e aumento da segurança ao colaborador.

Todos os equipamentos/instrumentos de medição direta ou indireta, que possam interferir na qualidade ou segurança alimentar deverá ser submetido a um controlo que assegure que estes estão dentro dos limites especificados, sendo esta confirmação fornecida pelo certificado de calibração passado por entidades certificadas para o efeito. A calibração dos equipamentos é um requisito legal que deverá ser cumpridos pelas indústrias alimentares.

#### PPHO 8. Controlo de resíduos e efluentes

As indústrias deverão dispor de locais próprios para armazenamento de lixos e materiais antes da sua eliminação do estabelecimento, de modo a impedir a entrada de pragas bem como a evitar a contaminação de matérias-primas, do alimento, da água potável e dos edifícios. O lixo deverá ser manipulado de forma a evitar contaminação dos alimentos e ou da água. Os lixos deverão ser retirados das áreas de trabalho, todas as vezes que for necessário.

Após a remoção dos resíduos, os recipientes utilizados para ao seu armazenamento e todos os equipamentos que tenham entrado em contato com os detritos devem ser higienizados. A área externa de armazenamento do lixo deve também ser separada, fechada, limpa e desinfetada.



No que toca aos efluentes, as indústrias deverão dispor de um sistema de eliminação de efluentes e águas residuais, o qual deverá ser mantido em bom estado de conservação e funcionamento. Todos os tubos deverão ser suficientemente grandes para suportar cargas máximas e devem ser construídos de forma a evitar a contaminação do abastecimento de água potável.

Este tipo de indústrias são responsáveis por descargas de efluentes com uma grande carga orgânica, devido ao sangue, óleos e gorduras. As soluções de tratamento para empresas passa pela redução de resíduos não dissolvidos, óleos e gorduras através de tratamentos, nas próprias instalações antes da largada para os efluentes, tais como tamisação e flotação sem tratamento químico.

### PPHO 9. Registos

Nas indústrias alimentares são necessários uma série de registos de controlos apropriados à produção, de forma a manter-se a rastreabilidade, o mapeamento do produto, e o controlo até de pontos críticos.

Assim, recomenda-se o registo de compra de todos os materiais, embalagens, matérias-primas, aditivos, de forma a não perder a rastreabilidade. O registo de controlo das operações de higienização das áreas de manipulação, dos sanitários, dos vestiários e do refeitório. O registo de compra dos produtos de higienização e desinfeção. O registo do controlo de temperaturas, sendo que alguns deverão ser monitorizados em contínuo com avisos caso ocorra algum problema. Registos de formações, registos do plano de análises. Registos do controlo da potabilidade da água bem como da lavagem dos reservatórios.

Os registos são importantes e deverão ser sempre cumpridos, algum problema com os alimentos que possam ser causados por produtos de higiene, por contaminação de uma embalagem, ou até por alguma falha na sua própria produção, auxiliam na chegada mais facilmente à causa do problema.

## Capítulo3 – Material e Métodos

### Metodologias

#### Enquadramento e objetivos

Este trabalho tentou introduzir os conceitos e os requisitos fundamentais da higienização e a sua importância na segurança e qualidade alimentar.

A elaboração dos POPH's fundamentou-se basicamente em fazer todo o mapeamento do processo, contemplando todos os passos para a realização dos procedimentos de higiene analisando cada passo a fim de verificar qual a sua eficiência.

Foi verificado a existência de um manual de boas práticas e a existência de um plano de análises, faltando a elaboração do histórico de resultados.

#### Caracterização do local

Realizaram-se visitas in loco a fim de analisar a realidade do local. Vários aspetos foram avaliados, tais como:

- Diferentes secções e equipamentos pertencentes a cada área;
- Número de colaboradores nas linhas/secções;
- Condições das instalações;
- Tipo de embalagens e aditivos utilizados;
- Controlo do tipo de detergente e desinfetantes.

A área de trabalho de cada unidade é apropriada ao volume de trabalho e de colaboradores. O pavimento, as paredes, os tetos, as portas, as janelas, os elevadores, as luminárias encontram-se em bom estado e são constituídos por materiais facilmente higienizáveis.

A empresa é constituída pelas seguintes secções:

- Cais de descarga de animais vivos;
- Abegoaria;
- Unidade de Abate;
- Triparia
- Sala de banha/torresmos;

- Sala de cozedura de tripa e sangue;
- Sala de desmancha;
- Sala de transformação;
- Sala de estufas e fumeiros;
- Sala de climas;
- Sala de desenformagem;
- Sala de embalagem;
- Câmaras de conservação;
- Câmaras de congelação;
- Câmaras de maturação;
- Câmaras de cura;
- Armazém;
- Sala lavagem de utensílios;
- Expedição;
- Sala de lavagem de botas;
- Laboratório;
- Vestiários;
- Refeitório;
- Lavandaria.

### Procedimentos Metodológicos

Foram realizadas amostras de avaliação do processo de higienização, de superfícies, utensílios, de mãos de manipuladores e de equipamentos. As amostras foram recolhidas e mandadas para laboratório externo para averiguação dos resultados.

A empresa possuía uma check-list para verificação dos procedimentos de higiene, bem como de verificação à higiene dos manipuladores, mãos e fardas, sendo que era executada antes do início da laboração, para garantia da higienização.

## Elaboração de POP 's

### Qualidade da Água

É realizado um acompanhamento mensal da qualidade da água, com análises ao cloro residual livre, aos germes totais a 22°C, aos germes totais a 37°C, às bactérias coliformes e à *Escherichia coli*.

### Higienização de Utensilio

Para análise de utensílios utiliza-se a técnica de zaragatoa, recolhendo a amostra após higienização e desinfecção dos utensílios. As zaragatoas eram friccionadas nos utensílios, percorrendo toda a área em vai e vem, se a área do utensilio permitisse num quadrado com 100 cm<sup>2</sup>, sendo colocado novamente no tubo de ensaio estéril com 100ml de solução peptonada. Os frascos eram acondicionados no frio, e posteriormente eram recolhidos no mesmo dia por um técnico do laboratório contratado que os acondicionava em recipientes isotérmicos, acompanhados de gelo.

### Higienização de Equipamentos

A recolha das análises aos equipamentos era igualmente feita através de zaragatoa, após a sua higienização, normalmente de manhã antes do início dos trabalhos. Eram recolhidas amostras a vários equipamentos de forma a perceber se a higienização estaria a ser executada de forma eficaz.

A amostra era recolhida numa área de 100 cm<sup>2</sup> a zaragatoa era colocada em frasco estéril e devidamente acondicionada no frio seguindo ao final do dia para laboratório.

### Higienização de mãos e fardamento

Para a avaliação microbiológica das mãos do manipulador, a recolha era feita de forma aleatória, sendo utilizada novamente a técnica de zaragatoa. A amostra era recolhida após a hora do lanche antes da iniciação da laboração.

De forma angular, a zaragatoa foi passada em movimentos giratórios, da parte inferior da palma da mão pelas bordas, até à extremidade dos dedos, entre os dedos, voltando o punho e por toda a palma da mão.

Para avaliação microbiológica da farda do colaborador, era feita a recolha com zaragatoa numa área de 100 cm<sup>2</sup>, tal como foi descrito para os equipamentos.

As amostras foram recolhidas e armazenadas no frio.

## Resultados

### Análise dos resultados da Qualidade da Água

O abastecimento de água de boa qualidade é um ponto importante para as indústrias, sendo essencial.

O acompanhamento mensal constatou que ao nível do parâmetro do cloro livre o valor estava dentro do aceitável no mês de Janeiro e Fevereiro, tendo ultrapassado o limite em Março, tal como podemos ver na tabela 6.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 306/20117, de 27 de agosto, respeitante a qualidade da água destinada ao consumo humano, compete à entidade gestora de sistemas de abastecimento de água garantir que a água destinada ao consumo humano seja salubre, limpa e desejavelmente equilibrada, designadamente que não contenha nenhum microrganismos, parasita ou substância em quantidade ou concentração que possa constituir um perigo potencial para a saúde humana. Ainda de acordo com este diploma legal, a água distribuída deve ser submetida a um processo de desinfecção, recomendando, para o caso de ser utilizado o cloro como desinfetante, que as concentrações de cloro livre na rede de distribuição estejam compreendidas entre 0,2 e 0,6mg/l (EPAL).

Foram também realizadas análises microbiológicas da água, aos parâmetros germes totais a 22°C, germes totais a 37°C, bactérias coliformes e *Escherichia coli*, estando os valores dentro do normal.

Na água, do ponto de vista sanitário, o que põe em risco a saúde pública é a poluição fecal, daí a pesquisa às bactérias do grupo coliformes. Uma contaminação fecal na água, torna-a potencialmente perigosa para a saúde humana, uma vez que esta serve de veículo para microrganismos patogénicos intestinais. O uso de água com qualidade microbiológica insatisfatória pode originar alterações microbiológicas nos alimentos processados, além de possibilitar a presenças de agentes patogénicos colocando em risco a saúde do consumidor.

Com base nos resultados obtidos, constatou-se que apresentaram valores aceitáveis, que aprova os padrões de potabilidade da água destinada ao consumo humano.

Tabela 6 – Resultados das análises à qualidade da água

Data análise	Local Colheita	Média das unidades formadas colónias por área (ufc/cm <sup>2</sup> ) ± desvio padrão	Análises Realizadas
Janeiro	Torneira 29	0,31	Cloro Residual livre
		ND (<1)	Germes Totais a 22 ° C
		1	Germes Totais a 37 ° C
		0	Bactérias Coliformes
		0	<i>Escherichia coli</i>
Fevereiro	Torneira 30	0,35	Cloro Residual livre
		ND (<1)	Germes Totais a 22 ° C
		ND (<1)	Germes Totais a 37 ° C
		0	Bactérias Coliformes
		0	<i>Escherichia coli</i>
Março	Torneira 31	0,87	Cloro Residual livre
		1	Germes Totais a 22 ° C
		ND (<1)	Germes Totais a 37 ° C
		0	Bactérias Coliformes
		0	<i>Escherichia coli</i>

#### Análise dos resultados da Verificação da Eficiência da Higienização de Utensílios e Equipamentos

A recolha de amostras dos utensílios e equipamentos foi executada após a higienização dos mesmos e antes da laboração (dia seguinte da higienização), para que houvesse uma perfeita noção das condições de higiene antes do começo da laboração. As análises microbiológicas efetuadas foram a *Listeria monocytogenes*, Enterobactereaceae e Microrganismos a 30°C. Os resultados obtidos foram comparados com o padrão definido pela empresa, sendo que para a *Listeria monocytogenes* não poderia haver presença, para as Enterobactereaceae valores aceitáveis estariam abaixo de  $1.0 \times 10^0$  (ufc/cm<sup>2</sup>) tal como para os microrganismos a 30°C.

Os resultados microbiológicos obtidos, através das análises aos equipamentos e utensílios, que podemos observar na tabela 7, apresentam resultados inaceitáveis, de acordo com a exigência requerida pelo departamento de qualidade.

É possível que devido a procedimentos inadequados de higienização tenha ocorrido a formação de biofilmes, onde os microrganismos aderidos são resistentes aos produtos e métodos de higienização aplicados. Isso, ou apesar da implementação dos procedimentos de higiene estes poderão estar a ser mal executados havendo necessidade de um maior controlo a quem executa a tarefa de higienização. A juntar a estas possíveis causas, poderá ainda estar o facto de as amostras com valores acima dos

requeridos, serem utensílios que lidam com produtos com carga microbiológica mais elevada como é o caso da faca da secção da triparia e do carro de inox de sub produtos.

Uma má higienização aos utensílios e conseqüentemente níveis elevados de microrganismos poderá levar à contaminação dos alimentos afetando a segurança alimentar colocando em causa a saúde dos consumidores.

Tabela 7 Resultados das análises à higienização de Equipamentos e Utensílios

Data análises	Tipo de Análise	Local	Equipamento	Média das unidades formadas colônias por área (ufc/cm <sup>2</sup> ) ± desvio padrão	Análises Realizadas
22/01/2019	Zaragatoa	Tripária	Faca	Negativo	<i>Listeria monocytogenes</i>
		Abate	Mesa Inox	<1,0×10 <sup>0</sup>	<i>Enterobactereaceaes</i>
			Balde de sangue	<1,0×10 <sup>0</sup>	<i>Enterobactereaceaes</i>
				<1,0×10 <sup>0</sup>	Microrganismos a 30 °C
24/01/2019	Zaragatoa	Transformação	Moinho Coloidal	Negativo	<i>Listeria monocytogenes</i>
			Picadora de Discos Seydelmann	Negativo	<i>Listeria monocytogenes</i>
			Picadora de Lâminas Holac	Negativo	<i>Listeria monocytogenes</i>
20/02/2019	Zaragatoa	Transformação	Enchedora Handtmann (TF25)	<1,0×10 <sup>0</sup>	<i>Enterobactereaceaes</i>
				<1,0×10 <sup>0</sup>	Microrganismos a 30 °C
			Máquina de meter fio	<1,0×10 <sup>0</sup>	<i>Enterobactereaceaes</i>
				7,0×10 <sup>0</sup>	Microrganismos a 30 °C
			Bombo de massagem	<1,0×10 <sup>0</sup>	<i>Enterobactereaceaes</i>
				6,0×10 <sup>0</sup>	Microrganismos a 30 °C
			Moinho Coloidal	<1,0×10 <sup>0</sup>	<i>Enterobactereaceaes</i>
				>3,0×10 <sup>2</sup>	Microrganismos a 30 °C
			Misturdor de Salmoura	4,0×10 <sup>0</sup>	<i>Enterobactereaceaes</i>
				>3,0×10 <sup>2</sup>	Microrganismos a 30 °C
			Carro Inox Sub Produtos	>1,5×10 <sup>1</sup>	<i>Enterobactereaceaes</i>
				>3,0×10 <sup>2</sup>	Microrganismos a 30 °C
			Picadora Lâminas Holac	>1,5×10 <sup>1</sup>	<i>Enterobactereaceaes</i>
				>3,0×10 <sup>2</sup>	Microrganismos a 30 °C
			Picadora de Discos Seydelmann	>1,5×10 <sup>1</sup>	<i>Enterobactereaceaes</i>
>3,0×10 <sup>2</sup>	Microrganismos a 30 °C				
Tripária	Faca da tripária	>1,5×10 <sup>1</sup>	<i>Enterobactereaceaes</i>		
		>3,0×10 <sup>2</sup>	Microrganismos a 30 °C		
Veículos	Caixa Frigorífica - IJ	Negativo	<i>Listeria monocytogenes</i>		
		<1,0×10 <sup>0</sup>	<i>Enterobactereaceaes</i>		
		1,4×10 <sup>1</sup>	Microrganismos a 30 °C		

#### Análise dos resultados da Verificação da Eficiência da Higienização de Mãos e Fardamento

Os parâmetros microbiológicos avaliados nas mãos dos colaboradores foram *Enterobactereaceaes* e microrganismos a 30°C e no fardamento foram também os microrganismos a 30°C, o *Staphylococcus coagulase positiva*, bolores e leveduras.



Tal como podemos observar na tabela 8, dois dos colaboradores têm valores acima dos requeridos pela empresa, para os parâmetros de Enterobactereaceae e microrganismos a 30°C. Sendo que para a empresa apenas valores abaixo de  $1.0 \times 10^1$  seriam satisfatórios. Avaliando a presença de *Enterobactereaceae* e microrganismos a 30°C nas mãos dos manipuladores é de concluir que a higienização das mãos não estará a ser executada de forma correta, nem como indica os planos de higienização das mãos afixados em todos os lavatórios da empresa. Como medida corretiva deveria proceder-se a uma ação de sensibilização aos colaboradores alertando-os para a importância da higienização das mãos, como forma de prevenção de contaminações cruzadas.

A presença de microrganismos nas mãos dos manipuladores representa uma grande importância epidemiológica, podendo não somente veicular, como também proporcionar o desenvolvimento de microrganismos nos alimentos.

Tabela 8 Resultados das análises à Higienização de Mãos e Fardamento dos Colaboradores

Data análises	Tipo de Análise	Local	Equipamento	Média das unidades formadas colónias por área (ufc/cm <sup>2</sup> ) ± desvio padrão	Análises Realizadas
22/01/2019	Zaragatoa	Colaborador	Manipulador 1	<1,0×10 <sup>0</sup>	<i>Enterobactereaceaes</i>
				8,0×10 <sup>0</sup>	Microrganismos a 30 °C
			Manipulador 2	<1,0×10 <sup>0</sup>	<i>Enterobactereaceaes</i>
				5,0×10 <sup>0</sup>	Microrganismos a 30 °C
			Fardamento Colaborador	<1,0×10 <sup>0</sup>	Microrganismos a 30 °C
				<1,0×10 <sup>0</sup>	<i>Enterobactereaceaes</i>
				<1,0×10 <sup>0</sup>	<i>Staphylococcus coagulase positiva</i>
				<1,0×10 <sup>0</sup>	Bolores
				<1,0×10 <sup>0</sup>	Leveduras
			Fardamento Colaborador	<1,0×10 <sup>0</sup>	Microrganismos a 30 °C
				<1,0×10 <sup>0</sup>	<i>Enterobactereaceaes</i>
				<1,0×10 <sup>0</sup>	<i>Staphylococcus coagulase positiva</i>
				<1,0×10 <sup>0</sup>	Bolores
				<1,0×10 <sup>0</sup>	Leveduras
20/02/2019			Manipulador 1 - (Desmancha)	>1,5×10 <sup>1</sup>	<i>Enterobactereaceaes</i>
				>3,0×10 <sup>2</sup>	Microrganismos a 30 °C
			Negativa	<i>Listeria Monocytogenes</i>	
			Manipulador 2 - (Desmancha)	>1,5×10 <sup>1</sup>	<i>Enterobactereaceaes</i>
				>3,0×10 <sup>2</sup>	Microrganismos a 30 °C
			Negativa	<i>Listeria Monocytogenes</i>	

## Capítulo 4 – Conclusões

A intervenção realizada na empresa, incidiu numa revisão completa aos planos de higienização já existentes. Essa revisão permitiu a deteção de algumas falhas na higienização. Dessa forma foi possível alertar e tomar medidas corretivas.

Foi criada uma equipa de higienização após o horário laboral, com formação nos procedimentos de higienização, de forma a garantir a eficiência das etapas de higienização, para que avaliações futuras trouxessem resultados aceitáveis.

## Bibliografia

- 852/2004, R. (. (30 de 04 de 2004). REGULAMENTO (CE) N.º 852/2004 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 29 de Abril de 2004 - relativo à higiene dos géneros alimentícios. p. 54. Obtido em 03 de 10 de 2018, de <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:139:0001:0054:PT:PDF>
- Almeida, A. A. (2001). *Garantia de Qualidade em Laticínios: uma abordagem atual. Qualidade em dia*. São Paulo.
- ASAE. (2015). Obtido em 04 de 10 de 2019, de <https://www.asae.gov.pt/seguranca-alimentar/haccp/plano-de-higienizacao.aspx>
- ASAE. (s.d.). *ASAE - Autoridade de Segurança Alimentar e Económica*. Obtido em 20 de Setembro de 2019, de <https://www.asae.gov.pt/cientifico-laboratorial/area-tecnico-cientifica/perigos-de-origem-alimentar.aspx>
- BIOZIGOTO. (2019). Obtido em 24 de Outubro de 2019, de BIOZIGOTO: <http://www.biozigoto.pt/tratamentoagua.html>
- Brasil, F. I. (2008). Segurança Alimentar. *Food Ingredients Brasil*(4). Obtido em 07 de 11 de 2018, de <http://www.revista-fi.com/materias/54.pdf>
- Calixto, L. E. (2009). *PACE e a Higiene dos Processos: Possibilidade de Redução/Reorientação dos Controlos com Base nos Indicadores de Higiene dos Processos nos Matadouros da Guarda*. Unidade Técnica de Lisboa - Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa. Obtido em 04 de 12 de 2018, de <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/1859/1/PACE%20e%20a%20Higiene%20dos%20Processos.pdf>
- Calixto, L. E. (2009). *PACE e a Higiene dos Processos: Possibilidade de Redução/Reorientação dos controlos com Base nos Indicadores de Higiene dos Processos nos matadouros da Guarda*. Universidade Técnica de Lisboa - Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa.
- Cardoso, G. d. (2005). *Introdução ao ensino e aplicação dos Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) em Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN)*. Universidade Federal Rural Do Rio de Janeiro - Instituto de Agronomia, seropédica, RJ. Obtido em 07 de 11 de 2018
- Cardozo, G. d. (2005). *Introdução ao ensino e introdução dos Procedimentos Padrão Normalizados de Higiene Operacional (PPHO) em Unidade de Aliemntação e Nutrição (UAN)*. Pós-graduação em Educação Agrícola, Seropédica - RJ. Obtido em 25 de 09 de 2018
- Carvalho, S. D. (2012). *ANÁLISE DE PERIGOS E RISCOS E IMPLEMENTAÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLO DURANTE A PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE UMA SALADA (ALFACE, CANÓNIGOS, CENOURA E COUVE-ROXA), MINIMAMENTE PROCESSADA*. UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA DO PORTO, PORTO. Obtido em 24 de 10 de 2018, de <https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/14076/1/Tese%20final%20imprimir.pdf>

- Carvalho, T. P. (2017). *Validação de procedimentos de higienização numa indústria alimentar*. Dissertação para obtenção de grau de mestre - Engenharia Biológica, Lisboa. Obtido em 18 de Abril de 2019
- Castro, S. A. (2008). *Boas práticas de Higiene: Um Pilar Para A Produção De Alimentos Seguros*. Dissertação De Mestrado Integrado Em Medicina Veterinária, Universidade Técnica De Lisboa - Faculdade de Medicina Veterinárias, Lisboa. Obtido em 19 de 11 de 2018, de <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/866/5/Boas%20Pr%C3%A1ticas%20de%20Higiene%20um%20 pilar%20para%20a%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20alimentos%20seguros.pdf>
- Curiaki, Y. (s.d.). Programa Alimentos & Vida. Obtido em 02 de Outubro de 2019, de <https://docplayer.com.br/9821957-Higienizacao-das-superficies-em-contato-com-alimentos.html>
- DRAP. (s.d.). *Segurança alimentar - Síntese da legislação*. DRAP. Obtido em 27 de 09 de 2018, de [http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/geral/files/seguranca\\_alimentar.pdf](http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/geral/files/seguranca_alimentar.pdf)
- EPAL. (s.d.). *Ficha informativa - Cloro*. Obtido em 25 de Outubro de 2019, de <https://www.epal.pt/EPAL/docs/default-source/agua/ficha-cloro.pdf?sfvrsn=2>
- FAO/WHO. (2001). *Codex Alimentarius - Food hygiene basics texts*. Rome. Obtido em 29 de Setembro de 2019, de <http://www.fao.org/3/Y1579E/Y1579E00.htm>
- FARIA, M. S. (2010). *Avaliação Dos Conceitos E Procedimentos De Limpeza E Desinfecção Em Estabelecimentos Alimentares*. Universidade Técnica de Lisboa - Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa. Obtido em 08 de 11 de 2018, de <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/1699/1/Avalia%C3%A7%C3%A3o%20dos%20conceitos%20e%20procedimentos%20de%20limpeza%20e%20desinfec%C3%A7%C3%A3o%20em%20estabelecimentos%20alimentares.pdf>
- Ferreira, D. F. (2014). *Implementação de um Manual Ilustrado de Boas Práticas na Eurest*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre, Universidade de Lisboa - Instituto Superior de Agronomia, Lisboa. Obtido em 09 de 11 de 2018
- Freitas, D. M. (09 de Outubro de 2001). *Direção-Geral da Saúde*. Obtido em 17 de Setembro de 2019, de <https://www.dgs.pt/directrizes-da-dgs/normas-e-circulares-normativas/circular-normativa-n-14dt-de-09102001-pdf.aspx>
- Guerra, J. R. (2015). *Identificação de perigos na cadeia de produção e distribuição de produtos comercializados por uma Empresa do ramo alimentar*. Faculdade de Ciências e Tecnologias - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa. Obtido em 23 de Setembro de 2019, de [https://run.unl.pt/bitstream/10362/15620/1/Guerra\\_2015.pdf](https://run.unl.pt/bitstream/10362/15620/1/Guerra_2015.pdf)
- INSA. (s.d.). *Instituto Nacional de Saúde*. Obtido em 25 de 09 de 2018, de Instituto Nacional de Saúde: <http://www2.insa.pt/sites/INSA/Portugues/AreasCientificas/AlimentNutricao/AreasTrabalho/SegurancaAlimentar/Paginas/inicial.aspx>
- Jorge, I. R. (10 de 02 de 2017). *Serviço Nacional de Saúde*. Obtido em 06 de 11 de 2018, de <https://www.sns.gov.pt/noticias/2017/02/10/toxinfecoes-alimentares/>

- Kasnowski, M. C., Mantilla, S. P., Oliveira, L. A., & Franco, R. M. (Julho de 2010). Formação de Biofilme na Indústria de Alimentos e Métodos de Validação de Superfícies. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária - ISSN: 1679-7353*(15). Obtido em 05 de 12 de 2018, de [http://www.faeF.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/fxPTiYWerLkT9Si\\_2013-6-25-16-32-0.pdf](http://www.faeF.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/fxPTiYWerLkT9Si_2013-6-25-16-32-0.pdf)
- Lucinda, M. A. (2010). *Qualidade Fundamentos e Práticas*. (S. M. Oliveira, Ed.) Brasport. Obtido em 03 de 10 de 2018, de [https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=e9Baz6Jxh3MC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Gurus+da+qualidade&ots=yhlq5qDJXi&sig=Zyp2DZnemBxeuylSzabevuZAffo&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Gurus%20da%20qualidade&f=false](https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=e9Baz6Jxh3MC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Gurus+da+qualidade&ots=yhlq5qDJXi&sig=Zyp2DZnemBxeuylSzabevuZAffo&redir_esc=y#v=onepage&q=Gurus%20da%20qualidade&f=false)
- Marriott, N. G., & Gravani, R. B. (2006). *Principles Of Food Sanitation*. Ithaca, New York: Springer. Obtido em 19 de 11 de 2018, de [https://ubblab.weebly.com/uploads/4/7/4/6/47469791/principles\\_of\\_food\\_sanitation,\\_5th\\_ed.pdf](https://ubblab.weebly.com/uploads/4/7/4/6/47469791/principles_of_food_sanitation,_5th_ed.pdf)
- Martins, R. (17 de Janeiro de 2013). *Blog da Qualidade*. Obtido em 29 de Outubro de 2018, de <http://www.blogdaqualidade.com.br/procedimento-operacional-padrao-pop/>
- Mil-Homens, S. (2007). *ASAE*. Obtido em 10 de Setembro de 2019, de ASAE: <http://www.asae.gov.pt/pagina.aspx?back=1&codigono=54105579AAAAAAAAAAAAAAAAAAAA>
- Morgado, A. S. (2007). *Validação de Limites Críticos do Plano HACCP e Avaliação de Risco Microbiológico num Estabelecimento de Restauração*. Dissertação para obtenção do grau de Mestre, Universidade de Lisboa - Faculdade de Farmácia. Obtido em 09 de 11 de 2018
- Noronha. (s.d.). *Manual de Higienização na Indústria Alimentar*. Obtido em 06 de Outubro de 2019, de [http://www.esac.pt/noronha/manuais/Manual\\_higienizacao\\_aesbuc.pdf](http://www.esac.pt/noronha/manuais/Manual_higienizacao_aesbuc.pdf)
- Oliveira, A. J. (2017). *Validação de Plano de Inspeção e Ensaio em processo produtivo, numa linha de desmancha de suíno*. Universidade do Minho, Engenharia Biológica. Obtido em 17 de Setembro de 2019
- OMS. (2006). *Five Keys to Safer Food Manual*. Obtido em 06 de 11 de 2018, de [file:///C:/Users/FilipaMoreira/Downloads/5Chaves\\_Alimentac\\_\\_a\\_\\_o\\_OMS\\_20160929.pdf](file:///C:/Users/FilipaMoreira/Downloads/5Chaves_Alimentac__a__o_OMS_20160929.pdf)
- Qualfood. (s.d.). *Qualfood*. Obtido em 10 de 10 de 2019, de <http://www.qualfood.com/seguranca-alimentar/higienizacao/higienizacao-geral-conceitos>
- Ramos, J. (30 de Setembro de 2015). *SafeMed*. Obtido em 10 de Setembro de 2019, de SafeMed: <http://blog.safemed.pt/origem-e-evolucao-do-haccp/>
- Rodrigues, L. C. (2014). *Verificação e Validação do Programa de Higienização das Unidades Alimentares da Universidade do Minho*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho. Obtido em 4 de 12 de 2018
- Saúde, D.-G. d. (06 de 11 de 2018). *Direção Geral de Saúde*. Obtido de <https://www.dgs.pt/delegado-de-saude-regional-do-centro/conhecer-saude/intoxicacoes-alimentares.aspx>
- SCHUH, J., RIBEIROS, M., FERENZ, M., MATTIELLO, C. A., THALER, A., MILLEZI, A., . . . SILVEIRA, S. M. (Novembro de 2015). Enumeração de Microrganismos Indicadores da Qualidade Higiénico-

- Sanitária em Queijo Colonial. *MICTI*. Obtido em 3 de 12 de 2018, de <http://eventos.ifc.edu.br/wp-content/uploads/sites/5/2015/10/ENUMERA%C3%87%C3%83O-DE-MICROORGANISMOS-INDICADORES-DA-QUALIDADE-HIGI%C3%8ANICO-SANIT%C3%81RIA-EM-QUEIJO-COLONIAL.pdf>
- Schweihofe, J., & Wells, M. S. (18 de Julho de 2013). *Michigan State University*. Obtido em 21 de Setembro de 2019, de [https://www.canr.msu.edu/news/biological\\_chemical\\_and\\_physical\\_hazards\\_assessed\\_with\\_haccp](https://www.canr.msu.edu/news/biological_chemical_and_physical_hazards_assessed_with_haccp)
- SGS. (s.d.). Obtido em 17 de Setembro de 2019, de SGS: <https://www.sgs.pt/pt-pt/health-safety/quality-health-safety-and-environment/quality/quality-management-systems/iso-9001-certification-quality-management-systems>
- Silva, L. F. (2006). *Procediemnto operacional Padronizado de Higienização como Requisito Para Segurança Alimentar em Unidade de Alimentação*. Santa Maria, RS, Brasil. Obtido em 29 de 11 de 2018
- Silva, M. C. (2002). *Avaliação da Qualidade Microbiológica de alimentos com a Utilização de Metodologias Convencionais e do Sistema Simplate*. Obtido em 3 de 12 de 2018
- Standards, F. F. (2003). *Codex Alimentarius*. Versão Portuguesa CAC/RCP 1-1969 Rev. 4 - 2003. Obtido em 04 de 24 de 2019, de [https://www.actionlive.pt/docs/actionalimentar/codex\\_alimentarius\\_VersaoPortuguesa\\_2003.pdf](https://www.actionlive.pt/docs/actionalimentar/codex_alimentarius_VersaoPortuguesa_2003.pdf)
- Sul, U. F. (s.d.). *Manual de Higienização na indústria Alimentar*. Obtido em 07 de 11 de 2018, de <http://www.ufrgs.br/icta/instituto/gerencia-administrativa1/limpeza/manual-de-higienizacao>
- Viegas, S. J. (2014). *Segurança Alimentar - Guias de boas prtáticas do consumidor*. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge. Obtido em 21 de Setembro de 2019, de [http://repositorio.insa.pt/bitstream/10400.18/2371/3/Seguranca\\_Alimentar-Guia\\_de\\_Boas\\_Praticas\\_do\\_Consumidor.pdf](http://repositorio.insa.pt/bitstream/10400.18/2371/3/Seguranca_Alimentar-Guia_de_Boas_Praticas_do_Consumidor.pdf)