

***Revisão do plano de higienização de equipamentos numa fábrica
de embalagens alimentares***

Beatriz Quintão Gomes de Araújo

Peniche, 2023

***Revisão do plano de higienização de equipamentos numa fábrica
de embalagens alimentares***

Beatriz Quintão Gomes de Araújo

Projeto para obtenção do Grau de Mestre em Gestão da Qualidade e Segurança
Alimentar

Projeto de Mestrado realizada sob a orientação da Professora Doutora Maria
Jorge Campos

Peniche, 2023

Revisão plano de higienização de equipamentos numa fábrica de embalagens alimentares

© Copyright Beatriz Quintão Gomes de Araújo, Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar, Politécnico de Leiria

A Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar e o Politécnico de Leiria têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar este projeto de mestrado através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

Conforme finalizo este percurso de mestrado, reconheço que este trabalho não teria sido possível sem a ajuda e apoio de várias pessoas e instituições. Cada uma delas contribuiu para o meu crescimento tanto a nível pessoal como académico de formas únicas e, por isso, gostaria de expressar o meu mais sincero agradecimento.

À professora doutora Maria Jorge Campos, a minha orientadora, agradeço todo o seu apoio e atenção demonstrada. As suas sugestões e conselhos foram inestimáveis e essenciais para a realização e conclusão deste projeto.

Ao Cristiano, agradeço a paciência e o incentivo que foram constantes ao longo deste percurso. A compreensão demonstrada, especialmente quando as minhas obrigações académicas tomavam o centro das atenções foi essencial para a conclusão do meu curso.

À minha família, que sempre esteve ao meu lado e devo-lhes o que sou hoje. Este percurso foi tornado possível graças à vossa confiança e apoio.

À Escola Superior de Turismo e Tecnologia de Peniche, sou grata pela oportunidade que me deram e a todo o corpo docente que direta ou indiretamente tiveram influência no meu percurso. A experiência académica que ofereceram contribuiu para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Agradeço também à Seda Ibérica, local onde desenvolvi este projeto. Apesar de não ser um ambiente de estágio, permitiram-me uma oportunidade única de equilibrar trabalho e estudo, uma experiência que foi crucial para a conclusão deste projeto.

Por último, quero agradecer a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para o meu percurso académico e para a conclusão deste projeto, mesmo que não estejam mencionados explicitamente. Cada interação, cada palavra de encorajamento, cada momento de inspiração desempenharam um papel no alcance deste marco.

A todos vós, o meu sincero agradecimento.

Resumo

Este projeto centra-se na revisão e otimização do plano de higienização numa fábrica de embalagens alimentares de papel, com o objetivo de garantir a qualidade e segurança dos produtos. Foi realizada uma avaliação do plano original, identificando a necessidade de melhoria e atualização de acordo com as melhores práticas e diretrizes atuais na indústria alimentar.

As metodologias utilizadas na revisão compreendem uma análise aprofundada do plano original, a transcrição e adaptação das informações relevantes para o novo plano, a revisão dos procedimentos, frequências e métodos de limpeza, a escolha criteriosa de equipamentos e produtos de limpeza e a atualização do registo do plano de higienização. Adicionalmente, foi promovida a formação da equipa responsável, garantindo a correta execução do plano revisto.

Os efeitos da implementação do plano de higienização revisto foram avaliados através de análises microbiológicas e inspeções visuais, comprovando a sua eficácia. Verificou-se uma diminuição na contagem de microrganismos a 30°C, corroborando a importância da atualização do plano de higienização para garantir um ambiente de produção seguro e higiénico.

Este trabalho enfatiza a relevância da higienização adequada na indústria alimentar e reforça a necessidade de revisões periódicas e atualizações dos planos de higienização, assegurando a conformidade com as normas de segurança alimentar e a satisfação dos consumidores.

Palavras-chave: Higienização; Segurança Alimentar; Plano de Higienização; Revisão; Embalagens Alimentares; Qualidade.

Abstract

This project focuses on the review and optimization of the sanitation plan in a paper food packaging factory with the aim of ensuring product quality and safety. An evaluation of the original plan was conducted, identifying the need for improvement, and updating in accordance with best practices and current guidelines in the food industry.

The methodologies used in the review encompass a thorough analysis of the original plan, transcription, and adaptation of relevant information for the new plan, review of cleaning procedures, frequencies, and methods, careful selection of cleaning equipment and products, and the updating of the sanitation plan record. Additionally, training of the responsible team was promoted to ensure the correct execution of the revised plan.

The effects of implementing the revised sanitation plan were evaluated through microbiological and visual inspections, confirming its effectiveness. A decrease in the count of microorganisms at 30°C was observed, underscoring the importance of updating the sanitation plan to ensure a safe and hygienic production environment.

This work emphasizes the relevance of proper sanitation in the food industry and reinforces the need for regular reviews and updates of sanitation plans, ensuring compliance with food safety standards and customer satisfaction.

Keywords: Hygiene; Food Safety; Hygiene Plan; Review; Food Packaging; Quality

Índice

Agradecimentos.....	vii
Abstract	x
Índice de tabelas.....	xiv
Índice de figuras	xvi
Lista de abreviaturas e siglas.....	0
1. Introdução.....	1
2. Caracterização da empresa	3
2.1 Produtos produzidos	3
3. Embalagens Alimentares	5
3.1 História das Embalagens.....	5
3.2 Funções das Embalagens	6
3.2.1 Proteção	6
3.2.2 Conservação.....	7
3.2.3 Informação.....	8
3.2.4 Serviço.....	9
3.3 Embalagens Alimentares de Cartão	10
3.3.1 Tipos de embalagens de cartão	11
3.3.2 Fabrico de embalagens de cartão	13
3.3.2.1 Impressão.....	13
3.3.2.2 Corte e Vinco	14
3.3.2.3 Colagem	16
3.3.3 Segurança das embalagens.....	17
4. Sistemas de Gestão de Segurança Alimentar.....	20
4.1 HACCP	20
4.1.1 Identificação de Perigos.....	23
4.1.1.1 Perigos Biológicos.....	23
4.1.1.2 Perigos Químicos	24
4.1.1.3 Perigos Físicos.....	25
4.2 <i>British Retail Consortium Global Standards</i> - Embalagens e Materiais para embalagens.....	26
5. Higienização de Equipamentos.....	28
5.1 Limpeza.....	28
5.1.1 Fatores que Influenciam a Limpeza	29
5.1.1.1 Ciclo de <i>Sinner</i>	30

5.1.1.2 Tipos de Sujidade.....	31
5.1.1.3 Tipos de Superfície.....	32
5.1.1.4 Qualidade da Água.....	32
5.1.2. Detergentes	33
5.1.2.1 Tipos de detergentes.....	36
5.1.2.2 Seleção do detergente	41
5.1.3.3 Características do detergente.....	43
5.2 Desinfecção	43
5.2.1 Tipos de desinfecção.....	44
5.2.2 Desinfetantes.....	45
5.2.2.1 Características e escolha do desinfetante	47
5.3 Processo de higienização.....	48
5.3.1 Plano de higienização.....	49
5.3.1.1 Importância da implementação do plano de higienização.....	51
5.3.1.2 Validação e verificação dos procedimentos de higienização	52
6. Metodologia	57
6.1 Análise do plano de higienização de equipamentos em vigor.....	58
6.2 Validação do plano de higienização	62
7. Análise e discussão de resultados	65
7.1 Resultados microbiológicos.....	65
7.2 Verificações visuais.....	68
8. Conclusão e perspectivas futuras	72
Referências bibliográficas.....	74
Anexos	78
Anexo I – Plano de higienização	78
Anexo II – Ficha técnica dos produtos químicos.....	84
Anexo III – Registo de limpeza.....	86

Índice de tabelas

Tabela 1 - Exemplos de perigos biológicos. (Mortimore & Wallace, 2013).....	24
Tabela 2 - Exemplos de perigos químicos. (SASUTAD, 2013)	25
Tabela 3 - Exemplos de perigos físicos (SASUTAD, 2013)	26
Tabela 4 - Fatores que influenciam a limpeza (Batista, 2003; Safefood 360º, 2012)	31
Tabela 5 - Cronograma de atividades.....	57
Tabela 6 - Metodologia de análise para cada grupo de microrganismo (Silliker Portugal, S. A. - Mérieux NutriSciences, s.d)	66
Tabela 7 - Valores de referência microbiológicos (Silliker Portugal, S. A. - Mérieux NutriSciences, s.d).....	66
Tabela 8 - Resultados microbiológico antes da implementação do plano de higienização	67
Tabela 9 - Resultados microbiológico após implementação do plano de higienização	67

Índice de figuras

Figura 1. Seda ibérica. Fonte: (Google, 2018).....	3
Figura 2. Produtos produzidos no grupo Seda. Fonte: (Seda packaging, s.d).....	4
Figura 3. Exemplos embalagens com evidências de abertura. Fonte: (Poças & Moreira, 2003, p. 6)	7
Figura 4. Exemplo de absorventes de etileno, oxigénio e indicadores de humidade. Fonte: (Poças & Moreira, 2003, p.7)	8
Figura 5. Tabela com informação nutricional e lista de ingredientes. Fonte: (Moema e região, 2020)	9
Figura 6. Embalagem com sistema de abertura fácil. Fonte: (Google, s.d)	9
Figura 7. Modelos de embalagens. 1- Embalagem tipo americana; 2- Caixas telescópicas; 3- Caixas dobráveis e bandeja; 4- Caixas de tipo deslizante; 5- Caixas de tipo rígido; 6- Caixas coladas e de fácil montagem; 7- Acondicionadores interiores, forros, reforços e separadores. Fonte: (Defino, 2013).....	13
Figura 8. Processo de impressão. Fonte: Seda Ibérica	14
Figura 9. Processo de corte e vinco. Fonte: Seda Ibérica	15
Figura 10. Processo de colagem. Fonte: (Kirwan, 2005, p.319)	16
Figura 11. Ciclo de Sinner. Fonte: (kuzendorff, s.d)	30
Figura 12. Molhagem nas superfícies hidrofóbicas. Fonte: (Safefood 360º, 2012, p. 5) ..	34
Figura 13. Efeito do detergente na ação de molhagem. Fonte: (Safefood 360º, 2012, p. 5)	35
Figura 14. Etapas do processo de higienização. Fonte: (ASAE, s.d).....	48
Figura 15. Exemplo de plano de higienização. Fonte: (Batista, 2003, p.47)	50
Figura 16. Técnica de zaragatoa. Fonte: (Safefood 360º, 2016, p.13).....	54
Figura 17. Inoculação por contacto. Fonte: (Quinsa, 2023)	55
Figura 18. Etapas para a medição do ATP por bioluminescência. A – Esfregar a zaragatoa na superfície; B – colocar a zaragatoa no líquido; C - Agitar o líquido de extração para que reaja com o reagente; D – Colocar a zaragatoa no aparelho e registar o valor. Fonte: (Kikkoman Food Products Company. Biochemical Department, 2009).....	55
Figura 19. Áreas da máquina de offset adicionadas ao plano de higienização.....	59
Figura 20. Área da máquina de corte e vinco adicionada ao plano de higienização – Mesa de travamentos	59
Figura 21. Área da máquina coladora adicionada ao plano de higienização – Corpo de Fecho	60
Figura 22. Máquina de offset - Zona do corpo de impressão.....	68
Figura 23. Máquina de offset - Zona do corpo de verniz	69
Figura 24. Máquina de corte e vinco - zona da platine	69
Figura 25. Máquina de corte e vinco - zona do 1º corpo.....	70
Figura 26. Coladora - zona do esquadro.....	70
Figura 27. Coladora - zona do tapete.....	71

Lista de abreviaturas e siglas

ASAE- Autoridade de Segurança Alimentar e Económica

ATP- Adenosina Trifosfato

BPF- Boas Práticas de Fabrico

BRCGS- *British Retail Consortium Global Standards*

EDTA - Ácido Etilenodiamina Tetra-acético

FDA - *Food and Drug Administration*/ Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos

GFSI- *Global Food Safety Initiative*/ Iniciativa Global de Segurança Alimentar

HACCP- *Hazard Analysis and Critical Control Point*/ Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos

IOP- *Institute of Packaging*/ Instituto de embalagens

NASA- *National Aeronautics and Space Administration*/ Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço

OMS– Organização Mundial de Saúde

PCC- Pontos Críticos de Controlo

PC- Pontos de Controlo

PPR- Programas Pré-requisitos

RODAC- *Replicate Organism Direct Agar Contact*

UFC – Unidades Formadoras de Colónias

1. Introdução

As embalagens alimentares, outrora vistas apenas como um simples recipiente, têm evoluído significativamente, desempenhando um papel ativo na qualidade dos alimentos. Não apenas protegem os alimentos contra agentes externos, como oxigénio, humidade e sabores impróprios, mas também contribuem com características que potenciam a conservação dos alimentos, como as embalagens ativas que podem conter agentes antimicrobianos contribuindo para um maior tempo de prateleira dos alimentos. Além disso, a embalagem tem sido crucial na inovação e criação de novas categorias de produtos no mercado, como o milho para pipocas de micro-ondas e produtos frescos cortados (Risch, 2009).

Em paralelo, a implementação de sistemas de gestão de segurança alimentar, como o HACCP, é central no controlo de perigos alimentares. Estes sistemas, baseados em medidas preventivas, não só aumentam a segurança e confiança do consumidor, mas também asseguram o cumprimento das exigências legais e o controlo das etapas de produção (Domingues, 2018; Safefood 360º, 2012)

A higienização dos equipamentos é um aspeto crucial para a segurança alimentar. Um adequado plano de higienização é necessário para minimizar o risco de contaminação e garantir um ambiente seguro para o fabrico de alimentos (Safefood 360º,2012; SASUTAD,2013). Esta tarefa essencial pode ser frequentemente subestimada, não sendo reconhecido o seu valor a longo prazo, apesar da sua relação direta com a prevenção de intoxicações e infeções alimentares (Batista, 2003).

A higienização adequada dos equipamentos e a sua implementação sistemática podem ser afetadas por vários fatores, incluindo a falta de formação adequada dos trabalhadores, a inexistência de procedimentos escritos, a utilização de produtos de limpeza inadequados, entre outros. Para garantir a eficácia dos planos de higienização, é fundamental a realização de atividades de monitorização e validação (Batista, 2003).

Para além do aspeto de higiene, a aparência visual de uma fábrica reflete a cultura e os padrões da empresa, influenciando a perceção dos auditores ou visitantes. Um plano de higienização adaptado às necessidades específicas de cada instalação e processo é crucial, não só para garantir a segurança alimentar, mas também para criar um ambiente de trabalho mais agradável e evitar interrupções na produção (Safefood 360º, 2012; Sobreira dos Ramos, 2014).

A interação entre a embalagem e o alimento também é fundamental para a qualidade e segurança dos alimentos. A seleção de materiais de embalagem adequados e o desenvolvimento de embalagens ativas e inteligentes são determinantes para maximizar a qualidade do produto, segurança e vida útil, minimizando mudanças indesejáveis. Alterações no sabor do produto devido à absorção de aromas ou à transferência de sabores indesejáveis da embalagem para os alimentos representam mecanismos de deterioração significativos quando os alimentos são acondicionados em materiais à base de polímeros (Vasile & Baican, 2021).

É imperativo, então, reconhecer a importância do binómio embalagem-higienização no contexto da indústria alimentar. A embalagem não só desempenha uma função protetora e informativa, mas também interage diretamente com o alimento, podendo afetar a sua qualidade e segurança (Risch, 2009; Vasile & Baican, 2021). Por outro lado, a higienização adequada das instalações, equipamentos e veículos de transporte é fundamental para evitar a contaminação dos alimentos e garantir a segurança do consumidor (Batista, 2003; SASUTAD, 2013).

Nesta perspetiva, este projeto pretende rever o plano de higienização de equipamentos numa fábrica de embalagens alimentares, tendo em conta as recentes evoluções no campo das embalagens e a relevância da higiene na segurança alimentar. Através desta revisão, pretende-se desenvolver e implementar estratégias que garantam a eficácia e adequação dos procedimentos de higienização, contribuindo assim para a qualidade e segurança dos produtos alimentares.

2. Caracterização da empresa

A empresa Seda Ibérica (figura 1) é parte de um grupo composto por dez empresas operacionais na Europa e América do Norte, todas coordenadas pela holding *Seda International Packaging Group*. Fundada por Salvatore D'Amato em 1964, a Seda tem um histórico de sucesso ao entrar no ramo de papel, quando o plástico era a grande tendência. A empresa tem como missão fornecer as soluções de embalagens sustentáveis mais inovadoras, superando as expectativas dos clientes com um nível superior de qualidade e um serviço diferenciado. A sede da empresa está localizada em Itália, onde estão concentradas todas as funções corporativas-chave, incluindo o Centro Corporativo de R&D e Sustentabilidade (Seda packaging, s.d).

A Seda Ibérica, a empresa em questão, integrou-se no grupo em 1991, após a aquisição da Novembal, fundada em 1955. A empresa está localizada perto de Lisboa, em Portugal, e é especializada na produção de copos e embalagens de "*folding cartons*" (caixas dobráveis) para o setor de *food service* e indústria alimentar, bem como para a indústria não alimentar (seda packaging, s.d).



Figura 1. Seda ibérica. Fonte: (Google, 2018).

2.1 Produtos produzidos

No grupo Seda, é produzida uma variedade de produtos para diferentes setores da indústria alimentar (figura 2). Na categoria de "*ice cream*", são produzidos cones de papel, *multipacks*, terrinas e tampas de gelado, copos e tampas de gelado. Na categoria de "*dairy and spreads*", produz-se copos para iogurte e tampas. Na categoria de "*food service*", produz-se copos para bebidas frias e quentes, saladeiras e tampas, copos

double wall e tampas, *cartons*, caixas e *fries*, copos de sopa e tampas. Na categoria de "food industry", o grupo produz *carton boxes* e *multipacks* e recipientes com barreiras e tampas. Na Seda Ibérica, os produtos produzidos inserem-se na categoria de *food service* e *food industry* (Seda packaging, s.d).



CATEGORIA	PRODUTOS PRODUZIDOS		
ICE CREAM			
DAIRY AND SPREADS			
FOOD SERVICE			
FOOD INDUSTRY			

Figura 2. Produtos produzidos no grupo Seda. Fonte: (Seda packaging, s.d)

3. Embalagens Alimentares

De acordo com a Diretiva 94/62/CE (1994) do Parlamento Europeu, referente a embalagens e resíduos de embalagens, entende-se por embalagem todos e quaisquer produtos feitos de materiais de qualquer natureza utilizados para conter, proteger, movimentar, manusear, entregar e apresentar mercadorias, tanto matérias-primas como produtos transformados, desde o produtor ao utilizador ou consumidor, incluindo todos os artigos descartáveis utilizados para os mesmos fins.

A definição de embalagem engloba apenas:

- Embalagem de venda ou embalagem primária, ou seja, qualquer embalagem concebida com o objetivo de constituir uma unidade de venda ao utilizador ou consumidor final no ponto de compra;
- Embalagem grupada ou embalagem secundária, ou seja, qualquer embalagem concebida com o objetivo de constituir, no ponto de compra, uma grupagem de determinado número de unidades de venda, quer estas sejam vendidas como tal ao utilizador ou consumidor final, quer sejam apenas utilizadas como meio de reaprovisionamento do ponto de venda; este tipo de embalagem pode ser retirado do produto sem afetar as suas características;
- Embalagem de transporte ou embalagem terciária, ou seja, qualquer embalagem concebida com o objetivo de facilitar a movimentação e o transporte de uma série de unidades de venda ou embalagens grupadas, a fim de evitar danos físicos durante a movimentação e o transporte. A embalagem de transporte não inclui os contentores para transporte rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo.

3.1 História das Embalagens

A evolução das embalagens alimentares está diretamente relacionada às mudanças no estilo de vida humano. No período inicial da história, as pessoas alimentavam-se apenas do que podiam coletar nas suas áreas circundantes. Com o estabelecimento de áreas habitadas, surgiu a necessidade de recipientes para armazenar alimentos. Até ao século XIX, os materiais de embalagem eram pouco sofisticados, sendo utilizados itens naturalmente disponíveis, como cabaças, conchas e folhas (sendo estes amplamente utilizados para essa finalidade). Gramíneas, madeira e bambu eram materiais frequentemente utilizados para tecer cestos. Materiais como

cerâmica, papel e vidro foram utilizados para criar recipientes para alimentos, sendo que as primeiras evidências de produção de cerâmica e vidro datam de cerca de 7000 a.C. A história do desenvolvimento das embalagens de alimentos demonstra a constante procura humana por soluções mais eficazes e inovadoras para satisfazer as necessidades básicas de sobrevivência e conveniência (Risch, 2009).

No início do século XIX, surgiram as primeiras latas de conservas e, ao mesmo tempo, começou a ser desenvolvida a caixa de cartão no Reino Unido. O embalamento de comprimidos em caixas de cartão, remete à primeira utilização das mesmas, sendo John Bradbury Robinson um dos pioneiros na produção dessas caixas. Durante a primeira metade do século XIX, as caixas rígidas eram utilizadas quase exclusivamente na indústria farmacêutica. Somente na década de 1850, surgiram as primeiras caixas de chocolate com formatos e designs mais elaborados. Richard Cadbury contribuiu significativamente para a história das embalagens quando, na década de 1860, decidiu criar o seu próprio design de caixas (Gray, 1939).

A Revolução Industrial acelerou o desenvolvimento das embalagens. Foi o vapor que impulsionou a produção, permitindo a criação de um novo mercado para os fabricantes de alimentos, bebidas, sabão e medicamentos patenteados. No final do século XIX os princípios básicos da fabricação de embalagens foram estabelecidos. A evolução das embalagens e das caixas dobráveis tornou o cartão num material de embalagem próprio. As primeiras embalagens eram feitas de cartão canelado, polpa mecânica de madeira e manilha branca revestida. Quando impressos ou litografados, o cartão canelado ou polpa de madeira era revestido com papel de impressão de máquina. Assim, embalagens para ovos, manteiga, geleia, vinhos e bebidas destiladas e cereais tornaram-se comuns (Gray, 1939).

3.2 Funções das Embalagens

As embalagens desempenham funções de proteção, conservação, informação e uso ao longo do ciclo de vida do produto desde a produção até à sua utilização final (Poças & Moreira, 2003).

3.2.1 Proteção

A embalagem deve proteger o produto durante o transporte e distribuição, evitando danos físico-mecânicos, que possam afetar a qualidade do produto ou até mesmo

resultar na perda total do mesmo. Além disso, a embalagem desempenha um papel importante na segurança do produto, evitando adulteração e perda de integridade causadas por diversos fatores, como erros de fabricação, ações maliciosas, vingança, extorsão e ganho financeiro. A adulteração de produtos é um problema que afeta diferentes categorias de produtos, desde itens de higiene e medicamentos até produtos alimentares, como chocolates e refrigerantes (Poças & Moreira, 2003).

Desde o caso dos comprimidos *Tylenol* adulterados em 1982 nos Estados Unidos da América, o número de casos de alteração ou violação de produtos aumentou significativamente. Isso provocou uma mudança na percepção do consumidor em relação à importância da embalagem. Hoje, a *Food and Drug Administration* (FDA) exige que certos produtos tenham embalagens à prova de intrusão ou com evidência de abertura. Essa tendência também se aplica ao setor de alimentos e bebidas, que utilizam sistemas de embalagem com evidência de abertura para proteger a integridade do produto e a imagem da empresa. Existem diversos tipos de sistemas disponíveis, como bandas de plástico termo-retrácteis, embalagens tipo "blister", tampas com botão indicador de vácuo, bisnagas com orifício fechado e selos interiores para frascos de vidro e plástico, além de fitas gomadas especiais para caixas de transporte (Poças & Moreira, 2003). A figura 3 apresenta exemplos de sistemas de evidências de abertura.



Figura 3. Exemplos embalagens com evidências de abertura. Fonte: (Poças & Moreira, 2003, p. 6)

3.2.2 Conservação

A embalagem de produtos alimentares tem como função prolongar a vida-útil dos produtos, mantendo as suas características físicas, químicas, microbiológicas e organoléticas. A embalagem varia de acordo com o tipo de processamento do produto e pode incluir requisitos de barreira a gases (oxigénio e dióxido de carbono), resistência mecânica e térmica, formato e outras características específicas (Poças & Moreira, 2003).

Atualmente, muitos sistemas de embalagem atuam ativamente na conservação dos produtos, resultando num aumento da vida-útil ou melhoria das suas características.

Essas embalagens são designadas por “embalagem ativa”. Exemplos de sistemas de embalagem ativos incluem: sistemas com absorventes de oxigénio, de etileno e indicadores de humidade (figura 4), sistemas com emissores de dióxido de carbono e etanol, controladores de humidade, materiais com propriedades antimicrobianas, etc. (Poças & Moreira, 2003).



Figura 4. Exemplo de absorventes de etileno, oxigénio e indicadores de humidade. Fonte: (Poças & Moreira, 2003, p.7)

3.2.3 Informação

A embalagem desempenha um papel crucial na transmissão de informações sobre o produto tanto na distribuição e venda como para o consumidor final. Na distribuição, fornece informações sobre gestão de stocks, preço, identificação, rastreabilidade, armazenamento e manuseio. Para o consumidor, inclui informações requerida pela legislação de rotulagem alimentar (figura 5), como a designação e tipo do produto, lista de ingredientes, data de consumo, identificação do lote, condições de conservação e de preparação ou utilização. Além disso, a embalagem também fornece informações importantes sobre a segurança alimentar, como armazenamento, conservação e utilização adequados onde a qualidade e segurança do produto é garantida. A informação da embalagem também pode ser utilizada para a rastreabilidade do produto, como o nº do lote, para localizar, limitar e recolher produtos defeituosos ou que possam colocar em risco a segurança do consumidor em caso de problemas com matérias-primas, processo ou outros (Poças & Moreira, 2003).

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção 30 g (2 unidades)		
Quantidade por porção		% VD (*)
Energético	51 kcal = 213 kJ	3
Carboidratos	1,5 g	0
Fibras	3,8 g	5
gorduras totais	3,3 g	6
gorduras saturadas	1,9 g	9
gorduras <i>trans</i>	0 g	**
gorduras monoinsaturadas	0,7 g	**
gorduras poliinsaturadas	0,1 g	**
Colesterol	11 mg	**
Sal mineral	0 g	0
Cálcio	187 mg	8
Ferro	124 mg	12
Vitamina A	90 µg	15
Vitamina D	0,81 µg	16
Vitamina E	1,5 mg	15

Valores Diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Os valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. ** VD não estabelecido.

Ingredientes: Queijo, sal, cloreto de cálcio, proteína concentrada, água, maisena, sódio (sal), estabilizantes: ácido cítrico e conservantes: tetrassódio, tripolifosfato de sódio e pirofosfato triplicado.

ALÉRGICOS: CONTÉM SOJA. PODE CONTÉM GLÚTEN.

Registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento nº 123456789

Figura 5. Tabela com informação nutricional e lista de ingredientes. Fonte: (Moema e região, 2020)

3.2.4 Serviço

A embalagem desempenha um papel crucial na segurança e na experiência do consumidor com o produto. Além de proteger o produto, a embalagem deve ser projetada para evitar riscos ao consumidor. Exemplos de funções de serviço incluem: abertura fácil (figura 6), fecho entre utilizações para melhor conservação, possibilidade de aquecer ou cozinhar o produto na embalagem e garantia de segurança em caso de ruptura, bem como a reutilização da embalagem, que pode representar riscos de contaminação química e microbiológica (Poças & Moreira, 2003).



Figura 6. Embalagem com sistema de abertura fácil. Fonte: (Google, s.d)

3.3 Embalagens Alimentares de Cartão

O grau de proteção necessário para um produto alimentar é um dos fatores-chave na seleção do material e design da embalagem. No geral, a proteção é definida em termos de uma variedade de fatores que podem afetar os atributos de qualidade do produto alimentar desde o momento em que o produto é colocado no recipiente até o momento do consumo. Parâmetros ambientais, como oxigênio, nitrogênio, dióxido de carbono, vapor de água ou aromas, em contato direto ou indireto com o produto, são influenciados pelas propriedades da embalagem. Muitos alimentos são sensíveis à concentração de oxigênio no ambiente imediato devido à deterioração associada à oxidação. A vida útil de alimentos frescos é afetada pelas concentrações de dióxido de carbono em contato indireto com o produto. De maneira semelhante, a concentração de vapor de água no ambiente em contato direto com um alimento seco e/ou com umidade intermediária deve ser controlada. Em todas as situações, as propriedades do material de embalagem desempenham um papel significativo no estabelecimento da vida útil e da qualidade do produto que chega ao consumidor (Singh & Heldman, 2014).

Neste sentido, existem vários tipos de materiais utilizados para as embalagens alimentares tais como vidro, metal, plástico e papel. Cada material tem propriedades e aplicações únicas para as embalagens alimentares (Singh & Heldman, 2014).

Em relação às embalagens de cartão, o tipo de produto a ser embalado, o método de enchimento e a forma como as caixas serão distribuídas, exibidas e utilizadas, influenciam as dimensões e o design em geral. Formatos retangulares são fáceis de manusear mecanicamente, especialmente quando o produto é embalado em grandes volumes e a alta velocidade. O cartão pode ser formado em bandejas, através de selagem térmica, trava de abas ou colagem com cola quente, dependendo da aplicação (Coles et al., 2003).

Apesar de ter existido um declínio em certa medida na indústria de embalagens de papel e cartão devido ao avanço do plástico, atualmente, procura-se combinar os dois materiais de forma a criar produtos com determinadas características, como por exemplo, apresentar boa resistência à gordura e à umidade (Giovannetti, 1997; Poças & Moreira, 2003).

As embalagens de cartão podem ser classificadas em duas categorias:

- Embalagem de cartão, que utilizam um papel com maior espessura para produzir caixas de leite e sumos, caixas de cereais, embalagens de alimentos congelados, etc.;
- Embalagens de cartão canelado, que podem ser utilizadas como embalagem exterior, não destinadas a entrar diretamente em contacto com géneros alimentícios ou podem ser utilizadas em contato direto com produtos frescos, como frutas e legumes, e alimentos para viagem, como pizzas (Domingues, 2018).

Com o desenvolvimento nas embalagens alimentares no sentido de responder tanto às necessidades de proteção do produto como às questões ambientais devido às expectativas do cliente para a conveniência e proteção do produto, as embalagens de papel e cartão têm um lugar privilegiado para atingir estes fins (Singh & Heldman, 2014).

3.3.1 Tipos de embalagens de cartão

No contexto das embalagens de cartão, existem diversas estruturas disponíveis que podem ser flexíveis, semirrígidas ou rígidas, e ainda combinadas com outros materiais, como alumínio e plástico. Na indústria alimentar, as embalagens flexíveis e semirrígidas, também conhecidas como *folding*, são as mais comuns. Já as embalagens rígidas são geralmente utilizadas em produtos de alto valor agregado, que exigem um trabalho gráfico de cartonagem mais sofisticado e produção mais onerosa, mas que resultam numa apresentação de grande qualidade. Para produtos alimentares de consumo, as embalagens semirrígidas ou *folding* são mais adequadas, permitindo rápida produção e alta qualidade (Defino, 2013).

Os modelos básicos de embalagem (Figura 7) são os seguintes (Defino, 2013):

1. Tipo americana (Slotted). No processo de produção de caixas de cartão, a máquina *slotter* é a principal responsável por transformar as folhas de cartão em caixas com a forma desejada numa única passagem. Esta máquina é composta por ferramentas rotativas, como cortantes e vincadores, que são responsáveis por determinar as dimensões das caixas produzidas;

2. Caixas telescópicas. São fabricadas com mais de uma peça de cartão e

caracterizam-se pela presença de uma tampa e/ou fundo que desliza sobre o corpo da caixa;

3.Caixas dobráveis e bandeja. Fabricada com uma única peça de cartão, na qual o fundo da caixa é dobrado para formar duas ou todas as paredes laterais, bem como a tampa. O design dessas caixas pode incluir elementos como fechos, asas, painéis expositores, entre outros;

4.Caixas de tipo deslizante. Estas caixas são compostas por várias peças de forro interiores e capas que se movem em diferentes direções, deslizando uma dentro da outra. Esse tipo de caixa também pode incluir capas exteriores para outras caixas;

5.Caixas de tipo rígido. Constituídas por duas peças de extremidade separadas e um corpo, sendo necessária uma operação de junção, para a sua armação;

6.Caixas coladas e de fácil montagem. São geralmente fabricadas numa única peça de cartão e podem ser vendidas em plano (abertas) ou coladas e dobradas, prontas para serem utilizadas mediante uma operação simples de montagem. As caixas com fundo automático e as caixas com encaixe sem cola são exemplos desse tipo de caixa.

7.Acondicionadores interiores, forros, reforços e separadores que podem ajustar-se a um modelo de caixa ou como peças avulsas.

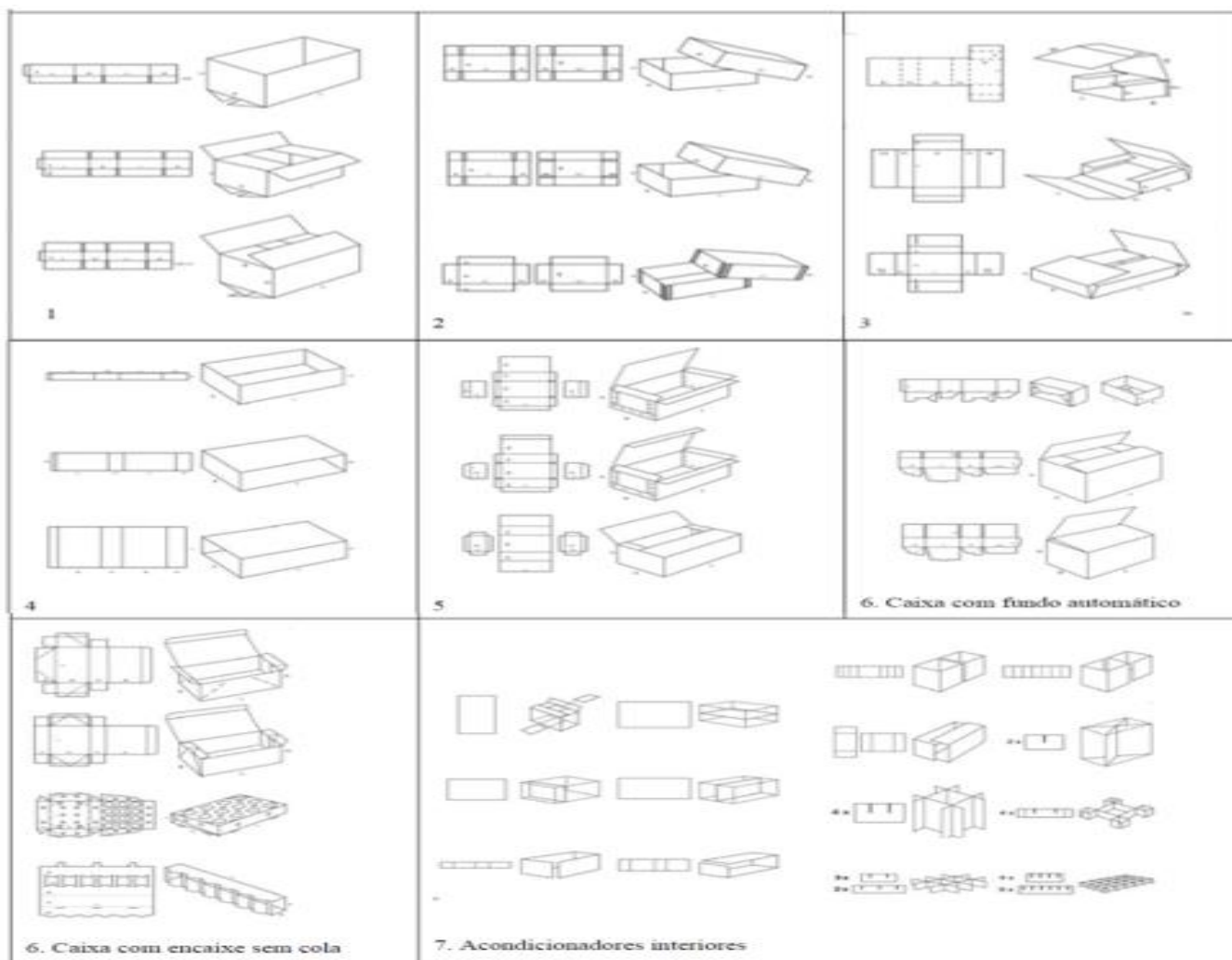


Figura 7. Modelos de embalagens. 1- Embalagem tipo americana; 2- Caixas telescópicas; 3- Caixas dobráveis e bandeja; 4- Caixas de tipo deslizante; 5- Caixas de tipo rígido; 6- Caixas coladas e de fácil montagem; 7- Acondicionadores interiores, forros, reforços e separadores. Fonte: (Defino, 2013)

3.3.2 Fabrico de embalagens de cartão

3.3.2.1 Impressão

A primeira etapa para o fabrico de embalagens de cartão é a impressão. Esta operação envolve a produção de impressões sólidas, textos, ilustrações e representações diagramáticas adequadas para o tipo de produto e a sua posição de mercado. Existem muitos processos de impressão, como *offset*, flexografia e gravura. A impressão digital é uma opção mais recente e pode ser utilizada em pequenas tiragens ou personalização de embalagens já produzidas em grande escala. A redução dos tempos de processamento pré-impressão, incluindo provas, reduziu o tempo de resposta (Kirwan, 2005).

A litografia, também conhecida como *offset*, é um processo de alta qualidade onde as áreas de imagem e não-imagem estão na mesma superfície plana, mas são quimicamente diferenciadas para atrair tinta e água, respetivamente (figura 8). A

fabricação das chapas é relativamente simples. Folhas finas de uma placa revestida com granulado e sensível à luz (alumínio) são expostas através de uma película negativa ou positiva - ou por imagens de computador - para criar a imagem e áreas sem imagem, e posteriormente tratadas quimicamente para auxiliar a recetividade de tinta ou água, conforme necessário. Uma vez montada o cilindro da chapa na prensa, esta contacta repetidamente após cada impressão com rolos de amortecimento e de tinta; amortecimento, que é na sua maioria água, para as áreas sem imagem, e a tinta para as áreas de imagem (Kirwan, 2005).



Figura 8. Processo de impressão. Fonte: Seda Ibérica

3.3.2.2 Corte e Vinco

O processo de corte e vinco transforma o cartão, com ou sem impressão, em perfis individuais planos, das embalagens pretendidas (figura 9). No caso das embalagens com impressão, todas as arestas cortadas, vincos, abas, elementos de encravamento, relevo, etc. devem estar alinhados com a impressão. É importante que o corte deixe as margens das embalagens limpas e sem detritos fibrosos, pois esses materiais soltos podem interferir no processo de colagem ou contaminar o produto na

linha de embalagem (Kirwan, 2005).

Em relação aos vincos, estes são uma ranhura no cartão que facilita a dobragem ao longo de uma linha claramente definida. Os vincos definem as arestas dos painéis e abas que são dobrados durante a colagem, enchimento e fecho da embalagem. A dobragem ao longo das linhas de vinco contribui para a resistência à compressão da caixa. O corte e a vincagem são operações distintas que são realizadas simultaneamente por uma ferramenta conhecida como cortante. Existem dois tipos de equipamentos de corte e vincagem, o cortante plano e rotativo. No caso das embalagens semirrígidas, é utilizada um cortante plano (Kirwan, 2005).

Embora os critérios de corte e vincagem sejam específicos, existem muitas maneiras diferentes de alcançá-los na prática. Isso tem implicações comerciais significativas relacionadas ao tamanho do pedido (número de caixas no plano) (Kirwan, 2005).

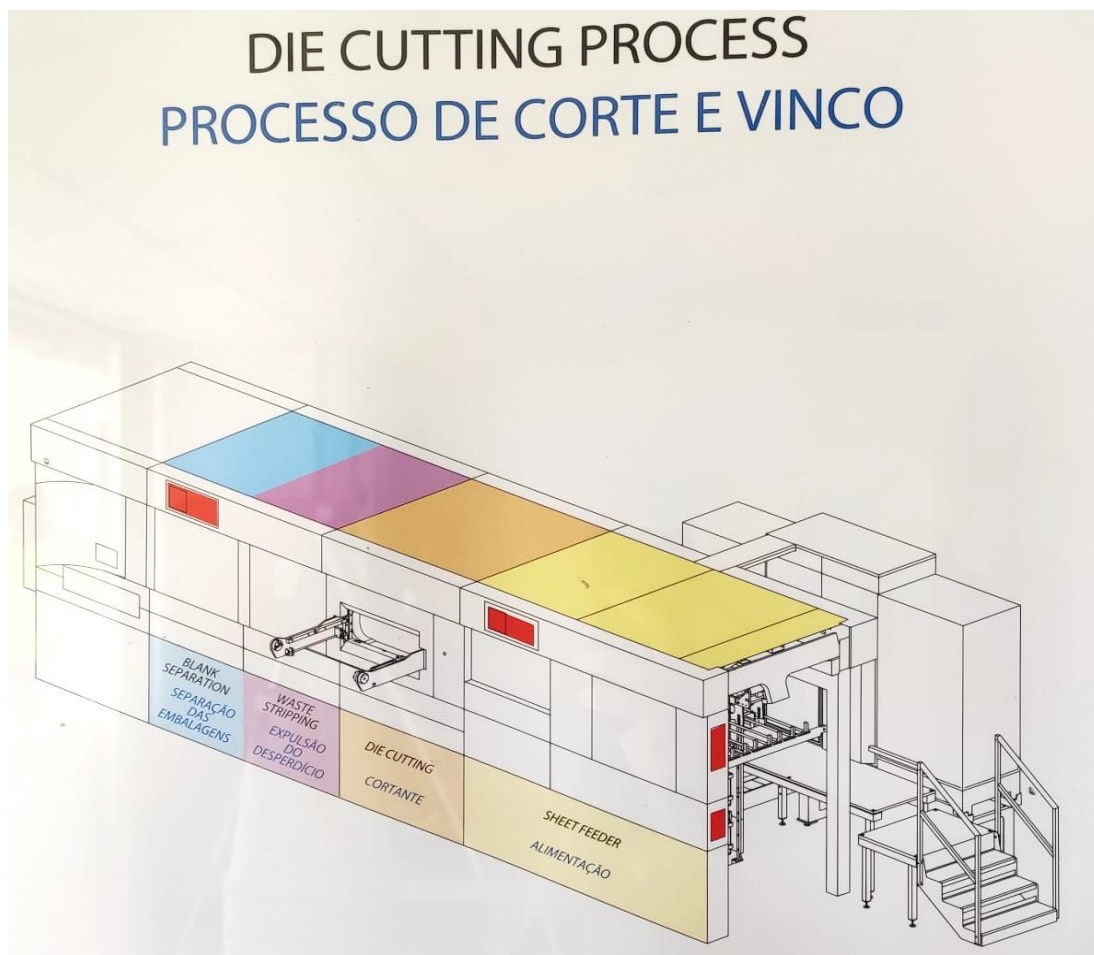


Figura 9. Processo de corte e vinco. Fonte: Seda Ibérica

3.3.2.3 Colagem

A colagem é a técnica utilizada para erguer e fechar embalagens, utilizando adesivos também conhecidos como "colas". Vários tipos de colas são utilizados nas embalagens *folding*, dependendo das superfícies que serão coladas e dos parâmetros de pressão-tempo do sistema de colagem (Kirwan, 2005).

No fabrico de embalagens de cartão, a operação de colagem é utilizada para selar as abas laterais das caixas, colagem de cantos e na selagem das abas de base de um fundo automático. O tipo mais comum de embalagens *folding* é em linha reta, colada lateralmente, estilo tubular com as extremidades abertas. As embalagens planas, são colocadas no alimentador da coladora com a face impressa para baixo. São realizadas duas operações distintas. Primeiro, a vincagem da aba de colagem (aba 1) e vincagem da aba 3, isto é, a aba oposta à aba de colagem na embalagem, é pré-vincada o máximo possível, o mais próximo possível de 180° e voltando à horizontal. Em seguida, a cola é aplicada na aba 1. As abas 2 e 4 da embalagem, são então dobradas e criadas uma ligação entre a aba de cola e a aba do painel sobreposto. A caixa é então comprimida para permitir que a cola possa aderir. Posteriormente, as embalagens são contadas e colocadas em caixas de cartão onduladas, onde ocorre o processo de secagem (figura 10) (Kirwan, 2005).

A colagem das embalagens de fundo automático, é semelhante às embalagens com colagem lateral, com a adição de colagem de duas abas diagonais presas à base das abas 1 e 3, ou das abas 2 e 4.

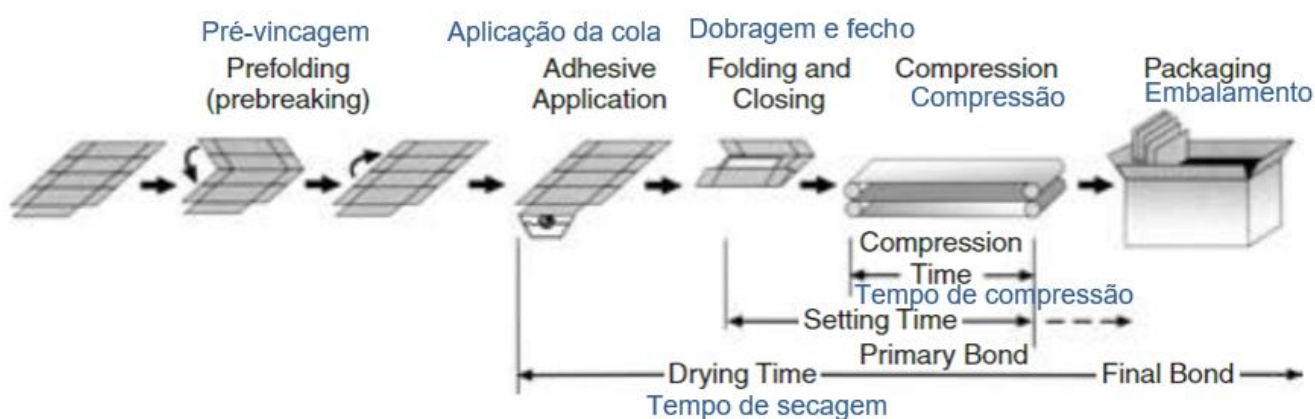


Figura 10. Processo de colagem. Fonte: (Kirwan, 2005, p.319)

3.3.3 Segurança das embalagens

A segurança alimentar das embalagens, pode ser referida de duas formas: por um lado, a embalagem deve proteger e conservar o produto contribuindo para a sua segurança; por outro lado, a própria embalagem não deve constituir uma fonte de perigos para a segurança e qualidade do produto. Neste sentido, uma vez que as embalagens podem ter diversas origens encontrando-se estas em contacto direto com o alimento, não devem originar contaminações físicas, químicas e microbiológicas (Santos et al., 2017).

Os materiais de embalagem não são completamente inertes e podem transferir substâncias para os alimentos, após um determinado período de contacto entre o material e o alimento, representando um perigo potencial para o consumidor e podendo afetar as propriedades organoléticas e a vida útil do produto. Este processo é designado por migração. (Poças, s.d; Poças & Moreira, 2003).

A Diretiva da Comissão Europeia 89/109 regula as condições gerais dos materiais de embalagem para contacto com alimentos, abordando tanto a toxicidade quanto os aspetos organoléticos e nutricionais. A migração de substâncias da embalagem para o alimento depende da natureza do material, da concentração da substância migrante, das características do alimento e das condições de temperatura e tempo de contato. (Poças & Moreira, 2003).

As substâncias com capacidade para migrar podem ser:

- Substâncias utilizadas durante o processo de fabrico dos materiais ou na sua transformação como tintas de impressão, colas e adesivos;
- Substâncias formadas, inadvertidamente durante o processo, por degradação, ou posteriormente por reação com o próprio alimento (Poças, s.d).

Apesar destas substâncias serem, na grande maioria, de baixa toxicidade e a sua migração ser em baixas concentrações (com valores inferiores a 10 ppb até 60 ppm), o consumidor pode estar exposto às mesmas durante um longo período, sendo por isso necessário serem controladas de forma a garantir a segurança do consumidor (Poças, s.d).

O papel e o cartão são frequentemente utilizados para embalar alimentos, desde envoltórios simples até sistemas mais complexos combinados com outros materiais como plástico ou folha de alumínio. Embora o papel simples só possa ser usado para

alimentos secos, os papéis modificados e complexos possuem boa resistência à humidade e gordura. No entanto, a interação entre os materiais celulósicos e os alimentos pode resultar na migração de substâncias utilizadas na fabricação ou transformação do papel, bem como em substâncias contaminantes, especialmente quando a fibra reciclada é incorporada, aumentando o risco de contaminação por resíduos de tintas de impressão, pigmentos, conservantes e outros aditivos (Poças & Moreira, 2003).

Para além do aumento da consciencialização dos consumidores para os perigos da migração de composto, tem existido um aumento também em relação à segurança microbiológica e higiénica das embalagens alimentares (Hladíková et al., 2015).

A monitorização microbiana dos materiais de embalagem é um passo essencial para proteger os alimentos da contaminação microbiológica, começando com a produção do papel. A produção de papel ocorre num ambiente aberto e não estéril, onde a água, pH e temperatura são favoráveis ao crescimento microbiano. As principais fontes de contaminação microbiana nas fábricas de papel são a água reciclada, as matérias-primas, as peças das máquinas e o ambiente da fábrica. Embora as temperaturas extremas nos secadores das fábricas matem a maioria das células microbianas, os esporos resistentes ao calor podem sobreviver e contaminar tanto as máquinas, quanto os produtos de papel acabados (Hladíková et al., 2015).

Bactérias e fungos presentes no papel e cartão podem permanecer nas embalagens alimentares, onde encontram condições ideais para o crescimento, causando graves problemas de saúde. Neste sentido, é essencial monitorizar a pureza microbiana desde a produção do papel de forma a proteger os alimentos da contaminação microbiana (Hladíková et al., 2015).

Como referido anteriormente, a embalagem pode apresentar riscos/perigos para a segurança e qualidade do produto, provocando contaminação física, química e microbiológica. Para evitar estes riscos, a abordagem HACCP é aplicada ao fornecimento de materiais e sistemas de embalagem, garantindo a segurança do produto acondicionado. Várias entidades, incluindo associações setoriais, desenvolveram códigos de boas práticas específicos para as suas indústrias. São exemplos (Poças & Moreira, 2003):

- “*Guidelines for the Hygienic Production of Plastic Food Packaging*” elaboradas por *European Plastics Converters* (<https://www.plasticsconverters.eu/publications-studies>);

- “*CEPI Guide for Good Manufacturing Practice for Paper and Board for Food Contact*” elaborado pelo Conselho da Europa (<https://www.cepi.org/updated-good-manufacturing-practice-gmp-guidelines-for-the-manufacture-of-paper-board-for-food-contact/>);
- “*Technical Standard and Protocol for Companies Manufacturing and Supplying Food Packaging Materials for Retailer Branded Products*” elaborado pelo *British Retail Consortium Global Standards* (BRCGS) e pelo *Institute of Packaging* (IOP) (https://tda-systems.ru/wp-content/uploads/2020/04/brc-packaging-6_english.pdf).

4. Sistemas de Gestão de Segurança Alimentar

Os sistemas de gestão da segurança alimentar, como a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo (HACCP), são centrais no controlo de perigos alimentares específicos. No entanto, um programa sólido de controlos básicos é necessário para abordar perigos gerais, muitos dos quais podem não ser identificados. Esses programas são conhecidos como Boas Práticas de Fabrico (BPF), Programas Pré-requisitos (PPR) e Pontos de Controlo (PC), entre outros (Safefood 360º, 2012).

Este capítulo centra-se em dois sistemas de gestão e segurança alimentar - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo (HACCP) e a *British Retail Consortium Global Standards* (BRCGS) para embalagens e materiais.

O foco neste par de sistemas é intencional, pois são estes os métodos implementados no local de estudo para garantir a segurança alimentar e a higiene adequada dos equipamentos. Ao analisar o HACCP e o BRCGS na prática, podemos obter uma compreensão mais clara de como a fábrica mantém a integridade dos seus produtos e, conseqüentemente, a segurança do consumidor.

Dentro do objetivo deste projeto (revisão do plano de higienização dos equipamentos utilizados na produção de embalagens alimentares), a relevância destes dois sistemas é indiscutível. Ambos os sistemas – o HACCP, com o seu foco na identificação e controlo de perigos, e a BRCGS, com a sua abordagem na gestão de qualidade abrangente - fornecem estruturas cruciais para a manutenção da higiene dos equipamentos.

4.1 HACCP

Este sistema é utilizado na produção de alimentos para garantir a segurança do consumidor, através da identificação, avaliação e controlo de perigos que podem ocorrer durante todas as etapas de produção. O HACCP é um sistema preventivo baseado em princípios científicos e técnicos, que procura respostas para questões relacionadas com o produto e o processo produtivo. O objetivo é controlar todos os potenciais perigos, tornando o produto mais seguro para o consumidor. Existem sete princípios base para elaborar, implementar e manter o plano de HACCP (Poças & Moreira, 2003).

Este sistema foi criado na década de 1960 pela *Pillsbury*, em conjunto com os Laboratórios do Exército e a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA),

para garantir a segurança alimentar dos astronautas. O HACCP foi inspirado na Análise Modal de Falhas e Efeitos, que procura relacionar potenciais falhas em cada etapa de um processo produtivo com as causas e efeitos verificados. Em 1993, foi publicado o Código de HACCP pela Comissão do Codex Alimentarius (Organização Mundial de Saúde - OMS) e transposto para a legislação da União Europeia através da Diretiva 93/43. Em Portugal, essa diretiva foi transposta para a lei nacional em 1998 pelo Decreto-Lei nº 67/98 de 18 de março (Poças & Moreira, 2003).

De acordo com o Regulamento (CE) nº 852/2004, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril de 2004, relativo à higiene dos géneros alimentícios, artigo 5º, os operadores das empresas do sector alimentar criam, aplicam e mantêm um processo ou processos permanentes baseados nos princípios HACCP. Sendo estes:

1. Análise dos perigos;
2. Determinação dos Pontos Críticos de Controlo (PCC);
3. Estabelecimento de limites críticos para cada PCC;
4. Definição de procedimentos de monitorização;
5. Estabelecimento de ações corretivas;
6. Estabelecimento de procedimentos de verificação;
7. Estabelecimento da documentação e registos.

Para prevenir, eliminar ou reduzir os perigos que podem contaminar o género alimentício durante o seu processo produtivo e distribuição deve-se ter em conta requisitos que, uma vez contemplados, permitam a aplicação efetiva do sistema HACCP (Mil-Homens, 2007).

Os pré-requisitos controlam os perigos associados ao meio envolvente do processo de produção do género alimentício, enquanto o sistema HACCP controla os perigos associados ao processo de produção (Mil-Homens, 2007).

Neste sentido, devem ser considerados os seguintes pré-requisitos:

- Estruturas e Equipamentos;
- Plano de Higienização;
- Controlo de Pragas;
- Abastecimento de água;
- Recolha de resíduos;
- Materiais em contacto com alimentos;
- Higiene Pessoal;
- Formação.

Os planos de higienização incluem equipamentos, superfícies, instalações, utensílios entre outros. É importante a manutenção da limpeza de forma a reduzir a contaminação microbológica. Para isso, é necessário estruturar planos de limpeza, onde são determinadas as periodicidades de limpeza, tipos de detergentes e estruturar e escolher os métodos de limpeza a utilizar (Delgado, 2018).

A revisão do plano de HACCP é realizada para avaliar se o plano ainda é adequado ou é necessário ser atualizado. Essa revisão pode abranger diversas áreas, como o *layout* da fábrica ou ambiente, o programa de limpeza e desinfecção, o sistema de processamento, os riscos de contaminação associados ao produto, as mudanças no equipamento de processamento e a nova informação sobre perigos e riscos. É importante garantir que todas essas áreas sejam avaliadas e atualizadas, caso necessário, para garantir a segurança do produto final (Poças & Moreira, 2003).

4.1.1 Identificação de Perigos

De acordo com o *Codex Alimentarius*, perigo é definido como qualquer agente biológico, químico ou físico presente no alimento com o potencial de provocar efeito nocivo na saúde humana.

Na área alimentar podem ser considerados os seguintes perigos: físicos, químicos, biológicos e nutricionais. Este último foi adicionado recentemente onde se consideram aspetos relacionados com a presença de alergénios, sal, açúcar e gorduras nos alimentos (ASAE, s.d.).

4.1.1.1 Perigos Biológicos

Os perigos biológicos podem ser macrobiológicos ou microbiológicos, mas geralmente são os riscos microbiológicos que mais preocupam no que diz respeito à segurança dos alimentos. Isto ocorre porque os perigos macrobiológicos, como a presença de moscas ou insetos, embora desagradáveis quando encontrados, raramente representam um risco para a segurança do produto. No entanto, eles ainda podem ser um risco indireto ao abrigar microrganismos patogénicos e introduzi-los no produto (Mortimore & Wallace, 2013)

Os microrganismos são caracterizados, classificados e identificados com base nas suas propriedades morfológicas e fisiológicas. Esses microrganismos podem desempenhar diferentes papéis nos alimentos, e são divididos em três grupos: microrganismos que causam alterações químicas originando deterioração microbiana, microrganismos patogénicos que representam um risco para a saúde e microrganismos benéficos que atuam sobre as características originais dos alimentos, como no caso de iogurtes e cervejas (Vaz et al., 2000).

No caso dos microrganismos patogénicos, estes podem exercer os seus efeitos diretamente ou indiretamente nos seres humanos. Os efeitos diretos resultam de uma infeção ou invasão dos tecidos do corpo e são causados pelo próprio organismo (bactérias, vírus, parasitas/protozoários) enquanto os efeitos indiretos são causados pela formação de toxinas (bactérias e bolores). Embora as bactérias e as suas toxinas sejam normalmente consideradas como perigos biológicos, a presença de micotoxinas provenientes do crescimento de bolores é geralmente tratada como uma questão de perigo químico. Isto porque nos bolores, a toxina é deixada no produto alimentar

podendo causar danos mais tarde, provavelmente por meio de doenças crônicas, enquanto, com as bactérias, a multiplicação de curto prazo do organismo e/ou toxina produzida durante o crescimento pode causar doenças agudas (Mortimore & Wallace, 2013).

Apesar dos microrganismos se encontrarem em quase todos os alimentos a sua transmissão, na maioria dos casos, deve-se a procedimentos incorretos ou não adequados nas últimas etapas da sua confeção ou distribuição (ASAE, s.d.)

Na tabela 1 encontram-se alguns exemplos de perigos biológicos.

Tabela 1 - Exemplos de perigos biológicos. (Mortimore & Wallace, 2013)

Bactérias	Vírus	Parasitas	Fungos
<i>Salmonella</i>			
<i>Campylobacter jejuni</i>		<i>Taenia saginata</i>	
<i>Clostridium perfringens</i>		<i>Trichinella spiralis</i>	
<i>Staphylococcus aureus</i>		<i>Clonorchis sinensis</i>	
<i>Listeria monocytogenes</i>	Hepatite A	<i>Toxoplasma gondii</i>	<i>Aspergillus flavus</i>
<i>Escherichia coli</i>	Norwalk virus	<i>Giardia intestinalis</i>	
<i>Shigella</i>		<i>Cryptospridium parvum</i>	
<i>Bacillus cereus</i>			

4.1.1.2 Perigos Químicos

Embora muitas empresas do ramo alimentar empreguem ou tenham acesso a microbiologistas e possuam especialistas em contaminantes físicos, há ainda uma falta de conhecimento em toxicologia na indústria, o que torna as ameaças químicas uma das áreas mais difíceis de entender e gerir para a equipa de HACCP.

Existem dois tipos de perigos químicos que podem afetar os alimentos. O primeiro tipo inclui substâncias que ocorrem naturalmente em alguns alimentos, como micotoxinas, histamina, toxina de cogumelos, pirrolidina e fitohemaglutinina. Já o segundo tipo de perigos químicos é composto por produtos químicos adicionados aos alimentos durante o processo de colheita, armazenamento, embalamento ou distribuição, como metais pesados, resíduos de pesticidas fungicidas, fertilizantes, antibióticos, chumbo, arsénio, conservantes (nitritos e sulfitos) agentes de

limpeza/desinfecção e lubrificantes (Vaz et al., 2000).

Assim, a contaminação química dos alimentos pode ocorrer em qualquer estágio de produção, desde o cultivo das matérias-primas até o consumo do produto acabado. O efeito da contaminação química no consumidor pode ser a longo prazo (crónico), sendo estes produtos químicos carcinogénicos ou acumulativos (por exemplo, mercúrio) que se acumulam no corpo por vários anos, ou pode ser a curto prazo (agudo), como o efeito de alimentos alergénicos (Mortimore & Wallace, 2013).

Na tabela 2, encontram-se exemplos de perigos químicos.

Tabela 2 - Exemplos de perigos químicos. (SASUTAD, 2013)

Produtos de Higiene	Produtos Químicos de Manutenção	Toxinas	Resíduos de Pesticidas	Outros
Detergentes	Lubrificantes	Ocratoxina A	Herbicidas	Verniz de unhas
Desinfetantes	Óleos	Aflotoxina B1, B2, G1 e G2	Fungicidas	Compostos polares
	Massas	Patulina	Inseticidas	Aditivos alimentares
	Tintas			
	Colas			

4.1.1.3 Perigos Físicos

Assim como os perigos biológicos e químicos, os perigos físicos podem contaminar o produto alimentício em qualquer fase da sua produção. Existem vários itens físicos que podem entrar na comida como material estranho, mas apenas alguns representam perigos para a segurança alimentar. É importante avaliar cuidadosamente se esses itens representam um risco para a saúde do consumidor. O controlo de corpos estranhos é uma área importante nos programas pré-requisitos HACCP, pois o produto pode ser considerado inadequado para o consumo, mesmo que o corpo estranho não apresente um risco real para a saúde do consumidor. Qualquer material estranho ao produto pode ser um perigo à segurança alimentar se puder causar asfixia no consumidor, especialmente em crianças pequenas. Além disso, esses itens podem transportar perigos microbiológicos para o produto (Mortimore & Wallace, 2013).

Assim, os objetos estranhos são considerados um perigo alimentar se (Mortimore & Wallace, 2013):

- Forem afiados e que possam causar ferimentos;
- Forem duros e poderem causar danos dentários;
- Forem capazes de bloquear as vias respiratórias e causar asfixia.

Na tabela 3, encontram-se alguns exemplos de perigos físicos.

Tabela 3 - Exemplos de perigos físicos (SASUTAD, 2013)

Madeira	Metais	Objetos Pessoais	Outros
	Agrafos		Papel
Paus	Clipes	Brincos	Pedra
Farpas	Parafusos	Anéis	Cabelo
	Arames	Botões	Unhas postiças

4.2 *British Retail Consortium Global Standards* - Embalagens e Materiais para embalagens

A necessidade de atender aos requisitos de higiene e segurança dos produtos de marca própria, bem como aos requisitos de embalagem desses produtos, levou os comerciantes e retalhistas do Reino Unido a estabelecer um protocolo entre o *British Retail Consortium Global Standards* (BRCGS) e o *Institute of Packaging* (IOP). Esse protocolo resultou na criação de um referencial comum para auditorias de higiene e segurança nos fornecedores de embalagens, envolvendo todos os intervenientes da cadeia, desde as matérias-primas até ao enchimento do produto. Este referencial tem o formato de norma técnica e apresenta como requisitos de base: um sistema de análise de perigos/riscos, um sistema documentado de gestão da qualidade e o controlo de requisitos específicos relacionados ao ambiente, produto, processo e pessoal. Estabelece procedimentos de gestão de higiene que devem ser utilizados pelos produtores e fornecedores de materiais e sistemas de embalagem (Poças & Moreira,

2003).

A primeira a ser reconhecida pela Iniciativa Global de Segurança Alimentar (GFSI), a norma BRCS para Materiais de Embalagens já se encontra na sua sexta edição e tornou-se no padrão de referência global da indústria. Esta norma é aplicável à produção e fornecimento de embalagens utilizadas no enchimento e acondicionamento de produtos alimentares, bem como a materiais/embalagens descartáveis, como pratos e copos para máquinas de self-service. Ela também se destina a demonstrar a implementação de procedimentos para garantir a higiene e segurança e o controlo do processo para produtores de embalagens, enchedores, embaladores de produtos alimentares e retalhistas (BRCS, s.d; Poças & Moreira, 2003).

Assim, este sistema deve garantir que a empresa (Domingues, 2018):

- Produz embalagens que não representem perigo para a saúde humana;
- Fornece um ambiente de processamento que garanta que os riscos de contaminação do produto sejam minimizados;
- Utiliza matérias-primas ou ingredientes que não são prejudiciais à saúde humana;
- Conserva, protege e contem os produtos de forma adequada em toda a cadeia de suprimentos;
- Garante que as informações sobre o produto sejam apresentadas ao consumidor.

Atualmente, é reconhecida globalmente tanto em indústrias alimentares como não alimentares, sendo a sua certificação um dos rigorosos de obter dentro deste género (BRCS, s.d).

5. Higienização de Equipamentos

A origem da palavra "higienização" vem do termo grego *hygieine*, que tem o significado de "saúde". No contexto da indústria alimentar, a higienização é um conjunto de procedimentos que tem como propósito restaurar a boa condição higiénica inicial (início da produção) do ambiente de processamento, que inclui superfícies, equipamentos e utensílios (Silva et al., 2010).

As indústrias alimentares têm vindo a adotar sistemas de segurança alimentar e boas práticas de fabrico de forma a garantir a segurança dos consumidores. As boas práticas de fabrico dizem respeito a medidas complementares de suporte que contribuem para garantir a segurança do produto (Batista, 2003).

Para além das medidas adotadas mencionadas anteriormente, inclui-se também a existência de um programa de higienização (limpeza e desinfeção) das instalações, dos equipamentos, dos utensílios e das superfícies que têm contacto direto ou indireto com produtos alimentar ou com potencial de os contaminar (Batista, 2003).

5.1 Limpeza

A limpeza é um processo que consiste na remoção da matéria indesejada de uma superfície de forma a permitir que a mesma possa ser utilizada novamente para um diferente produto ou serviço (evitando a contaminação cruzada). Também pode ser utilizada para remover resíduos com riscos para a saúde como alergénios. Constitui a primeira etapa fundamental de qualquer programa de higienização (Batista, 2003; Wilson et al., 2022).

O conceito de uma superfície "limpa" não é um conceito linear e direto. Quando afirmamos que uma superfície está limpa após a limpeza, isso significa que está "relativamente limpa". Podemos utilizar expressões como "sensorialmente limpa", "visualmente limpa" ou "macroscopicamente limpa" para descrever a limpeza. Dessa forma, a natureza e o estado da sujidade são fatores importantes para o sucesso da limpeza (Faria, 2010).

Existem diversos métodos de limpeza utilizados na indústria alimentar, cada um com suas vantagens e limitações. Estes métodos incluem: limpeza manual (utilização de escovas, raspadores, panos, etc.), imersão, alta pressão, espuma e gel, pulverização e Sistemas *Cleaning-In-Place* (CIP) (Carvalho, 2017).

A limpeza manual é provavelmente o método mais utilizado na indústria alimentar. As características deste método podem variar muito, já que dependem dos equipamentos, superfícies e até do operador responsável pela tarefa. Geralmente, é utilizado em áreas menores, em equipamentos que não são à prova de água ou que não precisam ser desmontados para uma limpeza adequada (Inácio, 2015).

Quando a sujidade pode ser removida somente através de ação mecânica, é importante escolher as escovas e as esponjas adequadas. Se a sujidade for difícil de remover, as escovas com cerdas mais duras devem ser utilizadas. Além disso, é importante evitar a contaminação cruzada entre as áreas limpas e sujas, sendo por isso necessário ter equipamentos de limpeza separados para cada área (Batista, 2003).

Se a ação mecânica não for suficiente, o detergente pode ser combinado para ajudar na limpeza. É importante escolher o produto de limpeza correto para o tipo de sujidade presente e selecionar o método de limpeza mais adequado para otimizar os resultados. Também é essencial manter os equipamentos de limpeza em bom estado e substituí-los quando necessário de forma a evitar a contaminação dos alimentos (Batista, 2003).

Nesta etapa, apesar do objetivo não ser a destruição dos microrganismos, verifica-se na fase de enxaguamento, com a eliminação de sujidade, uma diminuição do seu número. Assim, quando a limpeza é realizada de uma forma rigorosa, obtém-se uma diminuição parcial do nível de contaminação inicial (Batista, 2003).

Apesar desta redução, os microrganismos não são destruídos, mas sim deslocados do local original para outro. Algumas bactérias (incluindo patogénicas) conseguem adaptar-se a condições rigorosas ao formar biofilmes. A remoção das bactérias no biofilme não é eficaz com procedimentos normais de limpeza, sendo uma das razões para a necessidade de desinfeção após a limpeza, especialmente nas zonas de risco (Batista, 2003).

5.1.1 Fatores que Influenciam a Limpeza

Os resultados da limpeza dependem de diversos fatores como os quatro fatores do ciclo de *Sinner*, tipo de superfície, o tipo de sujidade e qualidade da água. Estes fatores são importantes na melhoria do processo (Domingues, 2018; Wilson et al., 2022).

5.1.1.1 Ciclo de Sinner

O ciclo de *Sinner* (figura 11) descreve os quatro fatores mais importantes a considerar em qualquer operação de limpeza, sendo estes: tempo, temperatura, ação mecânica e química. Estes fatores são representados num gráfico circular (Wilson et al., 2022)

A denominação deste gráfico deve-se em homenagem ao químico alemão *Herbert Sinner*. O seu objetivo era demonstrar que a redução de um dos fatores pode ser compensada com qualquer um dos outros fatores (tabela 4). Este processo pode ser percebido como um mecanismo que funciona num contexto fechado, onde as variáveis mudam de maneira restrita (Domingues, 2018; Wilson et al., 2022).



Figura 11. Ciclo de Sinner. Fonte: (kuzendorff, s.d)

Tabela 4 - Fatores que influenciam a limpeza (Batista, 2003; Safefood 360º, 2012)

Fatores	Descrição
Ação térmica	Normalmente apresenta-se sob a forma de água quente ou vapor. Em termos gerais, um aumento de 10°C numa solução detergente duplica a taxa das reações químicas envolvidas na limpeza.
Ação mecânica	Envolve o uso de escovas, jatos de água e fluxo turbulento, com a devida consideração à superfície para evitar danos. Inclui remoção física de sujidade e uso de água sob pressão.
Energia Química	A eficácia da limpeza depende do tipo e concentração do detergente usado, sendo crucial escolher o adequado à sujidade e seguir a diluição recomendada pelo fabricante para evitar ineficácia ou gasto desnecessário.
Tempo	Uma vez que a atuação dos detergentes não é imediata, é necessário assegurar o tempo adequado para que o detergente consiga penetrar na sujidade e solte-se da superfície. O tempo de atuação depende do tipo de detergente, tipo de superfície e quantidade de sujidade.

5.1.1.2 Tipos de Sujidade

A natureza e composição química da sujidade podem variar dependendo da sua origem. Portanto, é quase impossível encontrar um único produto capaz de limpar todos os tipos de sujidade. Geralmente, a sujidade é composta por vários tipos de partículas heterogêneas do ponto de vista da sua origem, natureza química, estrutura física e tamanho, unidas entre si por uma substância normalmente designada por matriz (Batista, 2003; Faria, 2010) .

A origem da sujidade pode ser: animal (gorduras, sangue), vegetal (óleo e gordura vegetal) e mineral (óxidos e depósitos minerais como incrustações calcárias) (Batista, 2003) .

No que diz respeito à sua natureza e composição química, a sujidade pode ser classificada em três grupos (Batista, 2003):

- Orgânica - Gorduras, proteínas, açúcares, óleos, resíduos de alimentos;
- Inorgânica – Substâncias minerais como carbonatos de cálcio, magnésio, óxidos metálicos;
- Mista – Sujidade constituída por material orgânico e inorgânico.

Deve-se conhecer adequadamente as características da sujidade uma vez que este é um dos critérios determinantes na escolha do produto de limpeza.

5.1.1.3 Tipos de Superfície

Os materiais utilizados para entrar em contato com alimentos devem ser capazes de resistir à temperatura e às soluções químicas utilizadas na limpeza e desinfecção. A textura da superfície também influencia a eficácia dos procedimentos de higiene, uma vez que superfícies porosas favorecem a fixação de microrganismos e dificultam a higienização adequada. Portanto, é desaconselhável a utilização de madeira no setor alimentar, devido à sua absorção de água e líquidos orgânicos e enervações, o que pode propiciar o desenvolvimento microbiano e gerar perigos físicos (Faria, 2010).

Neste sentido, o aço inoxidável é o melhor material para a constituição das superfícies uma vez que é composto essencialmente por uma liga de ferro e cromo, protegendo a superfície exposta contra processos corrosivos, aumentando assim a sua durabilidade (Batista, 2003).

Neste tipo de superfícies, não devem ser utilizados materiais abrasivos ou produtos químicos à base de cloro ou ácido uma vez que estes podem remover a camada protetora deste tipo de superfícies, tornando-a desprotegida e facilitando a sua corrosão (Sobreira dos Ramos, 2014).

5.1.1.4 Qualidade da Água

No processo de higienização, a água é comumente utilizada como solvente, principal nas soluções de limpeza e desinfecção, representando a maior parte do volume dessas soluções (geralmente entre 95% e 99%). A principal função da água como solvente é transportar o detergente ou o desinfetante para as superfícies a serem higienizadas e remover a sujidade (Faria, 2010).

No entanto, a composição química da água pode ter um impacto negativo nas suas funções vitais durante o processo de higienização. Além de ter de ser potável, a dureza da água é uma das características mais importantes a ser considerada na escolha da água a ser utilizada no processo de limpeza (Faria, 2010).

A presença de determinadas espécies iónicas (como iões cálcio e magnésio) podem afetar a eficácia dos produtos de limpeza. Estas espécies químicas ligam-se através de reações de complexação e reagem com as espécies ativas dos produtos de limpeza, reduzindo a concentração dos agentes químicos ativos disponíveis para reagir com os componentes da sujidade (Batista, 2003).

A água pode ser classificada como dura ou muito dura se a concentrações de iões de cálcio for muito elevada (superior a 150 mg/L de CaCO_3). Este tipo de águas pode levar à diminuição da capacidade do detergente e a alguns inconvenientes como (Batista, 2003):

- Formação de incrustações em todos os equipamentos e zonas onde ocorra um aumento de temperatura;
- O favorecimento da deposição da sujidade quando esta é arrastada e co-precipita conjuntamente com as espécies minerais (ex. incrustações de carbonato de cálcio – calcário);
- O aparecimento de incrustações, constituindo um suporte ideal para o desenvolvimento de microrganismos, por isso capazes de contaminar os produtos que com eles contactem;
- O aparecimento de corrosão associado ao processo de incrustação;
- O aumento dos gastos de manutenção e dos tempos de paragem para desincrustações bem como a redução da eficiência de processos (ex. processos de pasteurização e de esterilização).

5.1.2. Detergentes

Os produtos de limpeza, conhecidos como detergentes, são utilizados especificamente para remover sujidades e não possuem a capacidade de desinfetar ou higienizar. Existem diferentes tipos de detergentes, incluindo os ácidos, alcalinos, neutros, com solventes, alcalinos com solventes, desincrustante ácido, desincrustante alcalino, entre outros (Silva et al., 2010).

Os detergentes são produtos químicos produzidos de sabão ou substâncias sintéticas, com ou sem aditivos, estando disponíveis em diferentes formas como pó, líquido, espuma ou gel. Os detergentes ajudam a água a penetrar e a remover a sujidade, impedindo que esta volte a depositar. Eles têm duas propriedades principais: reduzem a tensão superficial da água e emulsionam a gordura e sujidade (Faria, 2010).

Em relação ao modo de ação, os reagentes podem apresentar diversas reações físicas e químicas. As reações físicas são:

- **Poder molhante**

Quando se trata de limpeza, é necessário deslocar um fluido de uma superfície sólida para remover sujeira, seja ele ar, líquido ou gordura. Água ou solução detergente são normalmente utilizadas para este fim, mas em alguns materiais, a água não é suficiente para molhar a superfície (figura 12). De forma a ultrapassar esse problema, são utilizados surfactantes, que são moléculas com uma carga diferente em cada extremidade e ajudam a atrair água e óleos para molhar eficazmente a superfície (Safefood 360°, 2012).

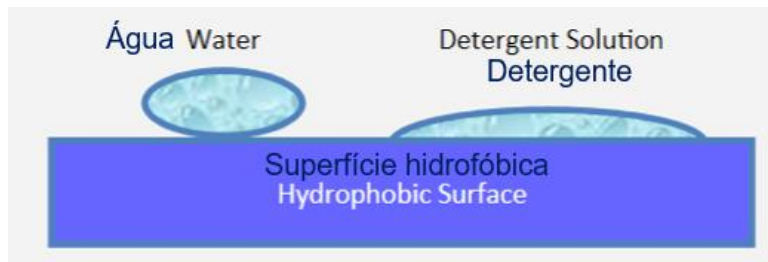


Figura 12. Molhagem nas superfícies hidrofóbicas. Fonte: (Safefood 360°, 2012, p. 5)

- **Penetração**

Esta reação segue-se à molhagem e consiste na capacidade do detergente em penetrar e infiltrar através dos poros, fissuras ou orifícios que a sujeira possa conter (Inácio, 2015; Safefood 360°, 2012).

- **Emulsão**

As emulsões são misturas de dois líquidos que normalmente não se misturam. Gorduras e óleos não se dispersam naturalmente em água. Para misturá-los, primeiro é necessário fracionar o óleo em pequenas gotículas. A molhagem é a primeira fase, uma vez que o detergente enfraquece a atração entre o óleo e a superfície, começando a deslocar o óleo em gotículas (figura 13). No entanto, isto não é permanente e as gotículas podem separar-se novamente. Para evitar isto, são adicionados surfactantes para revestir as gotículas e mantê-las juntas (Safefood 360°, 2012).

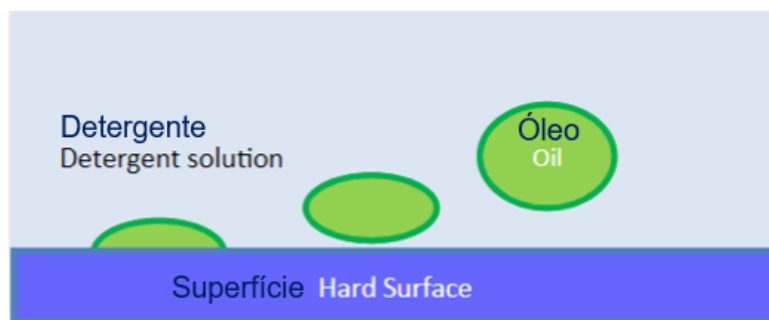


Figura 13. Efeito do detergente na ação de molhagem. Fonte: (Safefood 360º, 2012, p. 5)

- **Dispersão**

A suspensão de partículas sólidas é semelhante à emulsão, mas em vez de gotículas de líquido, são partículas sólidas que são quebradas e mantidas suspensas num líquido (Safefood 360º, 2012).

- **Solubilização**

Refere-se ao processo de dissolução dos componentes da sujidade numa verdadeira solução em vez de quebrá-los em pequenas partículas ou dispersá-los. Este processo é comumente utilizado para sujidades solúveis em água (Safefood 360º, 2012).

Em relação às reações químicas, estas incluem:

- **Hidrólise**

Refere-se a proteínas e hidratos de carbono que são moléculas grandes compostas por pequenas subunidades, como peptídeos e aminoácidos no caso das proteínas. A hidrólise é o processo de quebrar essas moléculas nas suas unidades mais pequenas, libertando moléculas mais pequenas solúveis em água. Este processo ocorre mais rapidamente em pH extremo, e são utilizados álcalis e ácidos para este fim (Safefood 360º, 2012).

- **Saponificação**

Refere-se às gorduras e aos óleos. É um tipo específico de hidrólise em que um álcali reage com as moléculas de gordura dos triglicerídeos, dividindo-as em três partes para produzir glicerol e sabão, ambos solúveis em água (Safefood 360º, 2012).

- **Ação quelante**

Diz respeito a íons metálicos insolúveis, como o cálcio, magnésio e ferro. Estes íons podem formar depósitos e locais onde a sujeira pode acumular. Os quelatos ligam-se a estes íons e formam “gaiolas” solúveis em água, removendo os depósitos (Safefood 360º, 2012).

- **Oxidação**

Alguns tipos de sujeira podem ser efetivamente removidos com o uso de cloro na forma de hipoclorito de sódio alcalino. O cloro pode alvejar depósitos de cor e quebrar depósitos de proteínas ou gordura (Safefood 360º, 2012).

5.1.2.1 Tipos de detergentes

A natureza e complexidade do detergente utilizado depende da variação dos tipos de sujeira, da dureza da água, da temperatura do processo, das superfícies e da segurança. Os fornecedores de detergentes geralmente têm uma variedade de detergentes para serem utilizados em circunstâncias variadas e específicas (Safefood 360º, 2012).

Os principais elementos que compõem estes produtos são substâncias alcalinas, ácidas, tensoativas e quelantes (Faria, 2010).

Assim, os detergentes podem ser classificados por:

- **Agentes Alcalinos**

Os agentes alcalinos são amplamente utilizados como ingrediente ativo em muitos dos detergentes utilizados na indústria alimentar. Eles possuem um valor de pH entre 7 e 14. A alcalinidade de um agente de limpeza é determinada pelo tipo e classe dos

componentes alcalinos presentes. Dependendo do nível de alcalinidade, diferentes compostos são adequados para diferentes situações, desde a limpeza em circuito fechado (CIP) até a lavagem manual (Faria, 2010; Inácio, 2015).

Quando combinados com as gorduras, ocorre uma reação de saponificação e solubilização, permitindo que as gorduras sejam arrastadas pela solução de detergente. Por outro lado, na presença de uma solução alcalina, as proteínas mudam de carga elétrica, tornando-se solúveis na solução alcalina (Inácio, 2015).

Os detergentes alcalinos para superfícies também são conhecidos como detergentes desengordurantes, pois sua função principal é remover gorduras. Aditivos sequestrantes podem ser adicionados para evitar a formação de depósitos nas superfícies e equipamentos (Batista, 2003).

Dependendo da sua alcalinidade, os agentes de limpeza alcalinos podem ser classificados como:

- Agentes alcalinos fortes

Têm uma grande capacidade de dissolver a estrutura de proteínas, gorduras, hidratos de carbono e outros compostos orgânicos, tais como carne, leite, peixe e os seus derivados. Geralmente, contêm hidróxido de sódio (soda cáustica) ou potássio, com pH próximo de 13. São tóxicos, irritantes para a pele e corrosivos (Silva et al., 2010).

O hidróxido de sódio (NaOH) é o agente altamente alcalino mais forte e, portanto, é utilizado em preparações muito cáusticas. Devido à sua eficácia e preço acessível, é o produto mais usado na indústria alimentar. No entanto, o NaOH não possui características emulsionantes, dispersantes e molhantes na ausência de aditivos funcionais. Outros exemplos de agentes altamente alcalinos são o hidróxido de potássio (KOH) e os silicatos (Si_xO_y) (Batista, 2003; Faria, 2010).

- Agentes moderadamente alcalinos

Têm baixa capacidade de dissolver resíduos orgânicos. Apresentam uma condição moderada de irritabilidade para a pele e baixo poder corrosivo em contato com materiais. A sua fórmula contém carbonato de sódio, fosfato trissódico e tensoativos, e o pH é inferior a 9 (Silva et al., 2010).

O carbonato de sódio (Na_2CO_3) é um exemplo deste tipo de agentes e é frequentemente utilizado na constituição de muitos produtos de limpeza, sendo muito

utilizado na limpeza manual e em sistemas de produção de vapor (Faria, 2010).

- Agentes alcalinos suaves

Esses produtos não são corrosivos e não irritam a pele. Eles são utilizados em procedimentos de limpeza onde a sujidade (do tipo orgânica) está fracamente aderida à superfície de contacto, sendo indicados para uso doméstico. O pH é próximo ou igual a 7. O bicarbonato de sódio (NaHCO_3) é um exemplo (Faria, 2010; Silva et al., 2010).

- **Agentes Ácidos**

A utilização de ácidos na higienização da indústria alimentar é necessária para eliminar os depósitos minerais que se formam devido ao tipo de água utilizada no processo e ao próprio produto em si. Esses depósitos são normalmente removidos através de misturas de ácidos orgânicos (acético, cítrico, láctico e glucónico) e inorgânicos (ácido nítrico, sulfúrico e fosfórico), sendo o mecanismo de ação destes agentes a combinação dos minerais depositados nas superfícies, favorecendo a sua solubilização através da formação de sais. Como resultado, os iões ficam em solução e libertam-se das superfícies (Inácio, 2015; Seabra, 2016).

Em relação aos ácidos orgânicos, estes apresentam menor poder desincrustante, mas são fáceis de incorporar nos detergentes e apresentam poucos riscos para o manipulador. Já os ácidos inorgânicos são mais apropriados para a remoção e controlo dos depósitos minerais. Devido ao seu pH baixo (inferior a 6), esses produtos são corrosivos e, em alguns casos, apresentam ação desinfetante devido ao baixo pH (Faria, 2010; Silva et al., 2010).

O ingrediente ativo em ambos os ácidos fracos e fortes é o ião hidrogénio (H^+), no entanto, a sua concentração varia, resultando em detergentes com diferentes valores de pH. Os agentes ácidos são utilizados apenas em situações muito específicas. Ao contrário dos agentes alcalinos, a sua utilização não é geral, sendo menos frequente (Faria, 2010).

Ácidos fortes, como o clorídrico, nítrico, sulfúrico e fórmico, são considerados perigosos e devem ser manuseados com precaução por pessoal especializado e medidas de segurança adequadas. Para minimizar os riscos de corrosão e toxicidade, a indústria de detergentes criou detergentes ácidos com uma quantidade muito pequena de ácido e pH mais seguro para a indústria alimentar. Estes detergentes são formulados

para ter uma atividade desincrustante ou desoxidante adequada para a sua finalidade, combinando a menor periculosidade possível com a eficácia necessária. (Batista, 2003).

Assim como nos detergentes alcalinos, os detergentes ácidos também são divididos em função do pH:

- Agentes fortemente ácidos

São eficazes na remoção de sujidades e depósitos minerais incrustados nas superfícies, tornando-os mais fáceis de remover. Eles dissolvem os minerais depositados para facilitar a sua remoção, mas é importante notar que esses minerais podem voltar a depositar-se e formar uma película se a solução estiver muito quente. No entanto, é necessário manuseá-los com precaução, pois são corrosivos para a maioria dos metais e estruturas de aço, além de serem irritantes para a pele. Quando aquecidos, podem produzir gases tóxicos e corrosivos que afetam os pulmões. Um exemplo de agente ácido é o ácido fosfórico (H_3PO_4) (Faria, 2010; Seabra, 2016).

- Agentes moderadamente ácidos

Estes produtos possuem um poder desincrustante inferior aos ácidos fortes, no entanto, são consideravelmente menos corrosivos e irritantes, tornando-os adequados para limpezas manuais. Apesar disso, são mais dispendiosos do que outros produtos ácidos. O ácido hidroacético é um exemplo desse tipo de produto (Faria, 2010).

- **Agentes Tensioativos ou Surfactantes**

Um agente tensioativo é um composto químico orgânico que reduz a tensão superficial das soluções aquosas, e por isso, tem ampla aplicação técnica como componente de detergentes e produtos de limpeza (emulsionantes, humectantes, dispersantes, espumantes e similares). As moléculas desses agentes tensioativos possuem componentes hidrófilos (que são atraídos pelas moléculas de água - polar) e hidrófobos (que não exercem nenhuma força atrativa sobre as moléculas de água - apolar). Estas moléculas são capazes de modificar a tensão superficial na interface de duas fases imiscíveis, como sólido-líquido, líquido-líquido e gás-líquido (Barbosa, 2019; Porto Editora, s.d).

Devido à propriedade anfipática das suas moléculas, quando uma solução aquosa contendo um surfactante é colocada em contacto com uma sujidade à base de óleo, por

exemplo, a componente hidrofóbica associa-se a esta, reduzindo a tensão superficial entre as duas fases e permitindo à água penetrar no seio da sujidade, removendo-a da superfície. É essencial que não ocorra novamente deposição da sujidade, sendo isto conseguido pela quebra em pequenas partículas que permanecem em suspensão na solução de limpeza (Seabra, 2016).

Dependendo das propriedades dos materiais, da sujidade e da água, pode ser necessária a adição de outros ingredientes aos detergentes, como agentes anticorrosivos, enzimas e agentes quelantes. Estes últimos, onde se destaca o ácido etilendiamina tetra-acético (EDTA), previnem ou auxiliam na remoção de complexos metálicos formados pelos iões que conferem dureza à água usada no processamento (Seabra, 2016).

Estes agentes não são corrosivos nem irritantes e não são afetados pela dureza da água. Muitos destes agentes são estáveis tanto em ambiente ácido como alcalino (Inácio, 2015).

Podem ser divididos em substâncias aniónicas (sabão, sulfonatos), substâncias catiónicas (aminas e seus sais e compostos de amónio quaternários) e substâncias não iónicas (poliésteres e poliálcoois). A maioria dos detergentes e produtos de limpeza domésticos são aniónicos. Alguns produtos catiónicos são utilizados como desinfetantes (Porto Editora, s.d).

- **Agentes quelantes ou sequestrantes**

Estes compostos são utilizados para combater os efeitos indesejáveis dos sais que contribuem para a dureza da água. Ao ligarem-se aos iões metálicos presentes na água, formando complexos, impedem a formação de depósitos calcários que interferem negativamente no processo de limpeza, diminuindo a eficácia dos agentes de limpeza aniónicos. Por isso, os agentes quelantes são adicionados às fórmulas dos detergentes para remover iões de cálcio e magnésio em soluções aquosas, evitando a precipitação e mantendo a presença desses iões em solução. Os sequestrantes mais comuns são o ácido etilendiamina tetra-acético (EDTA) e os polifosfatos (Barbosa, 2019; Faria, 2010).

O EDTA é capaz de se ligar aos iões cálcio, magnésio e ferro presentes na água, através dos seus sais de sódio e potássio. Esta molécula é estável a altas temperaturas, não é corrosiva e é compatível com amónios quaternários. Com base no EDTA, foram criados compostos tensioativos quelantes que combinam a capacidade do EDTA de formar complexos com iões metálicos com a atividade dos agentes de limpeza (Faria,

2010).

Os fosfatos inorgânicos, como o trifosfato de sódio, são eficazes sequestrantes por formarem complexos com iões metálicos e apresentarem diversas vantagens que influenciam positivamente o processo de limpeza. No entanto, a sua utilização foi proibida em alguns países europeus devido ao seu contributo para a eutrofização dos rios. O ácido fosfórico também é utilizado como sequestrante em produtos de limpeza, especialmente devido à sua boa resistência à hidrólise e a temperaturas elevadas (Faria, 2010).

Alguns ácidos orgânicos, como o ácido cítrico e o ácido glucónico, têm propriedades quelantes, embora em menor grau em relação aos sequestrantes mencionados anteriormente, e a sua eficácia diminui com temperaturas elevadas (Faria, 2010).

5.1.2.2 Seleção do detergente

Ao escolher um detergente a ser utilizado na unidade fabril, deve-se considerar que o mesmo apresente características de desempenho técnico-profissional tais como (Batista, 2003; Silva et al., 2010):

- ✓ Apresentar um baixo custo devido à alta diluição (hiperconcentrado);
- ✓ Ser atóxico;
- ✓ Ser pouco poluente e biodegradável;
- ✓ Ter estabilidade durante o armazenamento;
- ✓ Ser fácil de utilizar no processo de enxaguamento;
- ✓ Não ser corrosivo;
- ✓ Autorização de utilização do produto para a finalidade pretendida;
- ✓ Tipo e nível de contaminação ou sujidade presente na superfície;
- ✓ Tempo disponível para a limpeza;
- ✓ Dureza da água disponível e a natureza das superfícies a serem limpas;
- ✓ Meios disponíveis para enxaguar as superfícies;

- ✓ Equipamento utilizado para a limpeza;
- ✓ Práticas de limpeza e a experiência dos operadores envolvidos;
- ✓ Acessibilidade das áreas e superfícies a serem limpas.

A eficácia da limpeza depende de vários fatores básicos que devem ser considerados ao selecionar e utilizar qualquer tipo de detergente em qualquer tipo de sujidade (Batista, 2003; Inácio, 2015):

- Tempo de contato: os detergentes não atuam instantaneamente, por isso é necessário assegurar o tempo adequado para que o detergente penetre na sujidade e a solte da superfície;
- Temperatura: geralmente, a eficácia dos detergentes aumenta com a temperatura, mas alguns têm a tendência a degradar-se;
- Concentração: existe uma concentração específica para cada detergente que corresponde à máxima eficácia da sua ação química;
- Rutura física da sujidade: a intensidade da ação mecânica para uma adequada limpeza das superfícies depende das características do detergente selecionado e do método de limpeza utilizado;
- Química da água: a água pode conter iões dissolvidos, como cálcio e magnésio, que podem afetar a eficácia do agente de limpeza. Portanto, ao selecionar o agente de limpeza e dosá-lo na preparação das soluções de limpeza, devem ser consideradas as características físico-químicas da água utilizada.

Sempre que possível, devem ser selecionados agentes de limpeza menos agressivos, desde que garantam a limpeza adequada das superfícies. A adequação de um agente de limpeza deve ser validada após um período de teste. É importante sensibilizar os operadores para não misturarem detergentes, pois isso pode resultar em reações violentas com projeção de líquidos ou libertação de vapores que podem causar queimaduras e inalação de gases tóxicos (Batista, 2003).

5.1.3.3 Características do detergente

Os agentes de limpeza devem atender a uma série de requisitos essenciais para garantir a eficiência do processo e a segurança dos usuários. Entre as características mais importantes estão a alta eficácia na remoção da sujidade e dos resíduos, a tolerância aos materiais que entram em contacto, a boa solubilidade do produto, a facilidade de dosagem e a escassa ou nula formação de espuma (com exceção da limpeza feita com espuma). Além disso, o agente de limpeza deve apresentar tolerância suficiente a águas duras e ser facilmente removido através de enxaguamento. É fundamental que o produto cause a menor contaminação possível das águas residuais e seja seguro para o utilizador (Faria, 2010).

Assim, existem diferentes formas de eliminar sujidades específicas, como azeites ou gorduras minerais, utilizando detergentes com teores específicos de dissolventes orgânicos para aumentar a capacidade de dissolução desses resíduos. Noutros casos, a eficácia do detergente é alcançada por meio de uma reação química entre o ácido ou a base e o resíduo, como a reação de ácidos com resíduos minerais (Batista, 2003).

5.2 Desinfecção

Dependendo das necessidades específicas dos produtos e dos perigos associados a eles, pode ser necessário realizar uma operação de desinfecção após a limpeza. O objetivo da desinfecção é reduzir o número de microrganismos viáveis, seja por remoção ou destruição, e para prevenir o crescimento de microrganismos que possam causar doenças ou deterioração nos alimentos (por exemplo, bactérias patogénicas) durante o período de produção, não sendo eliminadas as formas esporuladas. É importante distinguir a desinfecção da esterilização, uma vez que as superfícies ou equipamentos desinfetados não são estéreis (Faria, 2010; Pinto et al., 2003; Silva et al., 2010).

Para a realização da desinfecção, aplicam-se agentes ou processos (químicos ou físicos) numa superfície limpa, sendo o papel mais importante na desinfecção, desempenhado pelos desinfetantes. É necessário desinfetar especialmente superfícies húmidas, que oferecem condições favoráveis para o crescimento de microrganismos (Batista, 2003; Pinto et al., 2003).

5.2.1 Tipos de desinfecção

Existem três tipos de desinfecção: desinfecção por calor, desinfecção por radiação e desinfecção química (Pinto et al., 2003).

- **Desinfecção por calor**

A desinfecção através do calor é um método eficaz, pois não é corrosivo e elimina todos os tipos de microrganismos. No entanto, tem a limitação de não poder ser utilizada em superfícies sensíveis ao calor e ser relativamente dispendiosa. Este método é eficaz se a temperatura atingir toda a superfície a ser desinfetada e for mantida durante o tempo necessário para destruir os microrganismos (é eficaz em circuitos fechados) (Pinto et al., 2003).

- **Desinfecção por radiação**

A radiação ultravioleta (UV) não inativa microrganismos através da interação química, o que é a grande diferença deste método. O seu mecanismo consiste na absorção de luz UV pelos microrganismos, provocando uma reação fotoquímica que altera a estrutura molecular do microrganismo, impossibilitando a reprodução celular e atividade nociva. A ação dos raios ultravioleta ocorre no núcleo da célula do microrganismo. Normalmente é mais utilizada na área da saúde, em laboratórios e alguns processos de desinfecção em equipamentos que apresentam alto risco de contaminação. (Silva et al., 2010).

- **Desinfecção química**

A desinfecção por meio de substâncias químicas é o método mais comum de desinfecção. É amplamente utilizado na indústria alimentar devido à grande quantidade de produtos desenvolvidos para essa finalidade. Esses produtos tornam este processo prático, onde algumas substâncias são mais eficazes na sua ação, dependendo do tipo de sujidade, superfície e tempo de contato. Além disso, esse método apresenta melhor relação custo-benefício (Silva et al., 2010).

Uma vez que não existem desinfetantes universais, é necessário ter cuidado na escolha e aplicação dos desinfetantes (Pinto et al., 2003).at

5.2.2 Desinfetantes

Os desinfetantes são produtos químicos utilizados após a limpeza de forma a eliminar certos tipos ou proporções de microrganismos viáveis das superfícies. Há uma ampla variedade de compostos disponíveis e utilizados no processo de desinfecção. Essa variedade está relacionada a diferentes propriedades químicas que afetam, entre outras coisas, o mecanismo e o espectro de ação do agente desinfetante (Faria, 2010).

Os desinfetantes químicos são normalmente divididos de acordo com o composto que elimina os microrganismos. Entre eles, destacam-se os desinfetantes antifúngicos (que eliminam bolores) e os desinfetantes bactericidas (que eliminam bactérias). Quanto à forma de apresentação, eles podem ser líquidos (como álcoois), sólidos (em pó para diluir em água, como pastilhas de cloro) ou gasosos (como gás de cloro) (Marriott & Gravani, 2006; Pinto et al., 2003).

Em alguns casos, a limpeza e a desinfecção podem ser combinadas numa única operação utilizando um desinfetante que tenha a ação de detergente e desinfetante. No entanto, acredita-se que a abordagem em dois estágios seja mais consistente e eficaz (Safefood 360°, 2012).

Existem muitos tipos diferentes de desinfetantes disponíveis no mercado, mas os três mais utilizados são compostos de cloro (como o cloro em si), compostos de iodo e compostos de amônio quaternário (Pinto et al., 2003).

- **Cloro e compostos de cloro**

Os compostos de cloro são desinfetantes amplamente utilizados na indústria alimentar devido à sua eficácia contra bactérias, fungos e vírus, além de serem económicos (Barbosa, 2019; Pinto et al., 2003). O hipoclorito de cálcio e o hipoclorito de sódio são os principais compostos de hipoclorito e são comumente utilizados como desinfetantes após a limpeza (Marriott & Gravani, 2006).

Apesar das desvantagens, como a ação corrosiva para o ser humano e para muitas superfícies de metal, o odor irritante, a baixa estabilidade e a possível formação de subprodutos organoclorados potencialmente tóxicos, as vantagens dos compostos de cloro superam as desvantagens quando utilizados em superfícies limpas, durante um tempo de contato suficiente e seguindo as devidas precauções de segurança no manuseamento (Faria, 2010; Marriott & Gravani, 2006).

- **Compostos de iodo**

Os compostos de iodo, são amplamente utilizados como desinfetantes devido à sua capacidade de eliminar uma ampla gama de bactérias, esporos, vírus e fungos (Silva et al., 2010). Esses compostos podem ser utilizados juntamente com produtos de limpeza ácidos e requerem um curto período de contacto com as superfícies (Pinto et al., 2003). No entanto, é importante salientar que os compostos de iodo perdem a sua eficácia na presença de resíduos alimentares e sujidade (Saraiva, 2011).

Os principais compostos de iodo utilizados para a desinfeção são os iodóforos, as soluções alcoólicas de iodo e as soluções aquosas de iodo, sendo as duas últimas normalmente utilizadas como desinfetantes para a pele (Marriott & Gravani, 2006).

Embora o modo exato de ação dos iodóforos não seja conhecido, sabe-se que esses compostos penetram nos microrganismos e atacam grupos específicos de proteínas, nucleótidos e ácidos gordos, de forma semelhante aos compostos de cloro. Os iodóforos apresentam várias vantagens em relação aos compostos de cloro, como maior estabilidade, capacidade de tolerar sujidade e menor impacto da dureza da água (Faria, 2010).

- **Compostos de amónio quaternário**

Os compostos de amónio quaternário (ou "quats") constituem agentes desinfetantes eficazes com uma ação corrosiva reduzida, sendo não prejudiciais à saúde. Frequentemente aplicados em superfícies como pavimentos, paredes e equipamentos, destacam-se pela boa capacidade de penetração, com ação de destruição da *L. monocytogenes* e na redução do crescimento de fungos (Marriott & Gravani, 2006; Pinto et al., 2003).

Caracterizam-se por quatro grupos orgânicos ligados a um átomo de nitrogénio, formando um ião positivo (catião). O seu mecanismo de ação germicida ocorre através do recobrimento e invasão da membrana externa da célula, resultando na rutura da parede celular. Ao contrário dos compostos de cloro e iodo, os "quats" formam uma película antimicrobiana residual após a sua aplicação (Marriott & Gravani, 2006).

Contudo, apesar das vantagens, como serem inodoros, incolores, resistentes à corrosão de metais e eficazes num pH elevado, apresentam limitações. Entre estas, destacam-se a efetividade limitada contra a maioria dos microrganismos gram-negativos

e a incompatibilidade com sabões e detergentes sintéticos do tipo aniônico (Marriott & Gravani, 2006).

5.2.2.1 Características e escolha do desinfetante

A escolha e eficácia dos desinfetantes dependem de diversas características, levando em consideração as necessidades específicas de cada contexto. O desinfetante ideal deve possuir propriedades como: destruição microbiana de amplo espectro, resistência ambiental, boas propriedades de limpeza, não ser tóxico e ser de fácil utilização (Faria, 2010; Marriott & Gravani, 2006).

Outras características desejáveis nos desinfetantes incluem: poder de eliminação ou redução de microrganismos, não ser corrosivo, não ter efeito residual no alimento, ser lavável, não ser irritante para a pele, atóxico, fácil de dosar e compatível com outros agentes químicos. Além disso, o desinfetante ideal deve ser eficaz contra bactérias gram-positivas e gram-negativas, esporos bacterianos e vírus, sendo razoavelmente estável na presença de matéria orgânica e água dura (Pereira, 2019; Silva et al., 2010).

Contudo, na prática, todos os agentes desinfetantes apresentam limitações que restringem o seu campo de aplicação. Essas limitações podem resultar das características dos próprios desinfetantes, das características das superfícies a serem desinfetadas e dos sistemas de desinfecção. Portanto, a escolha do desinfetante deve levar em conta as suas características e o fim a que se destina, seguindo as recomendações do fornecedor (Batista, 2003; Pinto et al., 2003).

5.3 Processo de higienização

A limpeza e a desinfecção devem garantir a remoção das sujidades visíveis e invisíveis, bem como a eliminação de microrganismos prejudiciais e deteriorantes do produto até níveis seguros para a saúde dos consumidores. Deve ser preservada a integridade das superfícies de trabalho e garantir a total remoção dos produtos químicos utilizados no processo de higienização. Dependendo do processo de fabrico, tipo de produto, superfícies e nível de higiene exigido, a limpeza pode ser suficiente (L) ou ser seguida de desinfecção (L+D) (Pinto et al., 2003).

Higienização = Limpeza (L) ou Limpeza + Desinfecção (L+D)

O processo de higienização é composto por diversas fases que devem ser seguidas de forma a garantir a eliminação completa de impurezas e bactérias (ASAE, s.d). A figura 14 apresenta esquematicamente as fases do processo de higienização.

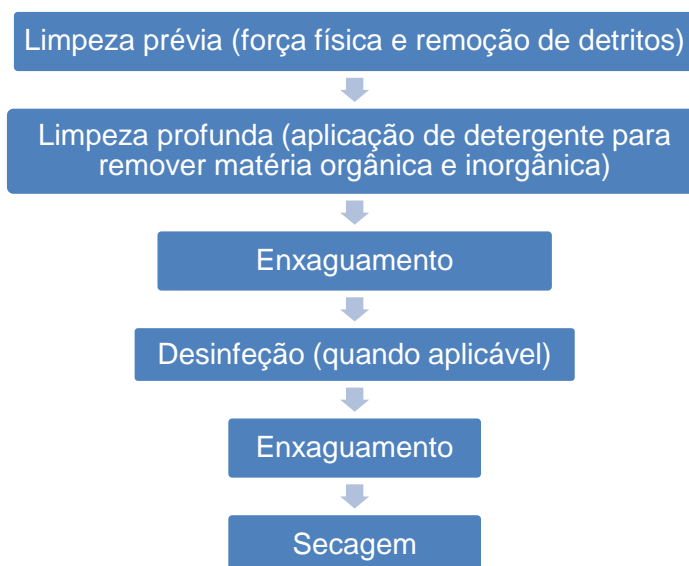


Figura 14. Etapas do processo de higienização. Fonte: (ASAE, s.d)

A primeira fase é a limpeza prévia, onde se utiliza força física para remover detritos e resíduos sólidos. Em seguida aplica-se o detergente para remover matéria orgânica e inorgânica e reduzir a aderência das partículas de sujidade e microrganismos nas superfícies (ASAE, s.d; Pinto et al., 2003)

Após a limpeza profunda, é necessário realizar o enxaguamento para remover completamente as partículas de sujidade e o detergente, e novamente, alguns microrganismos. Em seguida, caso seja aplicável, ocorre a desinfecção, onde é utilizada

uma substância específica para eliminar bactérias e outros microrganismos e enxaguar-se para remover completamente os desinfetantes. Por fim, faz-se a secagem para evitar o crescimento de microrganismos devido à humidade residual (ASAE, s.d; Pinto et al., 2003).

Quando não é necessário desinfetar, a higienização é reduzida aos três primeiros passos: limpeza prévia, limpeza e enxaguamento. Em certas situações, é possível realizar a limpeza e desinfeção simultaneamente, utilizando um produto que combine as características de um agente de limpeza e desinfetante. Neste caso, também haveria apenas três passos principais: limpeza prévia, limpeza e desinfeção simultâneas, e enxaguamento (Batista, 2003).

Um programa de higienização é fundamental na garantia da segurança alimentar para que este funcione eficazmente, tendo de ser adequado às necessidades de cada instalação e de cada processo. Para isso, para a correta implementação do programa de higienização, é necessário (Batista, 2003):

- ✓ Utilizar agentes de limpeza e desinfeção compatíveis com a indústria alimentar;
- ✓ Estabelecer um programa de limpeza e desinfeção das instalações, dos equipamentos, dos utensílios e das demais superfícies, que contemple os procedimentos, a frequência e a responsabilidade associados às respetivas atividades;
- ✓ Realizar testes que comprovem a eficácia do programa de limpeza e desinfeção;
- ✓ Registrar os desvios e as ações corretivas implementadas.

5.3.1 Plano de higienização

O plano de higienização é um documento essencial (figura 15) para garantir a limpeza e desinfeção adequadas das instalações e equipamentos numa unidade industrial, contribuindo para o controlo efetivo de possíveis contaminações cruzadas no local de trabalho (Gonçalves, s.d; Pinto et al., 2003). Este documento estabelece as ações necessárias e deve ser fixado num local visível, servindo como referência para os envolvidos no processo (ASAE, s.d).

5.3.1.1 Importância da implementação do plano de higienização

A importância do plano de higienização na indústria é inquestionável, sendo fundamental por diversas razões. A implementação deste plano garante um ambiente de trabalho agradável, seguro e atrativo, além de contribuir para promover uma imagem favorável da empresa aos clientes e auxiliar nas estratégias de marketing. A implementação adequada do plano também ajuda a eliminar resíduos que possam servir de alimento ou abrigo para pragas, prevenindo infestações indesejadas, e a garantir a qualidade e segurança dos produtos (Faria, 2010).

Diversos benefícios podem ser alcançados com o plano de higienização, incluindo (Safefood 360°, 2012):

- Reduzir os riscos de perigos alimentares, como intoxicação alimentar e contaminação por corpos estranhos;
- Cumprir a legislação local e internacional;
- Atender aos requisitos específicos dos clientes;
- Cumprir os requisitos dos padrões globais de segurança alimentar (GFSI);
- Manter resultados positivos em auditorias e inspeções;
- Permitir a máxima produtividade da fábrica;
- Apresentar uma imagem visual higiênica;
- Promover condições de trabalho seguras para funcionários, empreiteiros e visitantes;
- Evitar infestações por pragas;
- Prevenir reclamações por parte dos clientes.

5.3.1.2 Validação e verificação dos procedimentos de higienização

Uma vez estabelecido um procedimento de limpeza, é fundamental que o mesmo seja validado. Isto implica responder à pergunta - o procedimento, tal como documentado, é capaz de controlar os perigos identificados? Estes perigos podem incluir patógenos bacterianos ou alérgenos. O método de validação de um procedimento de limpeza é o seguinte (Safefood 360º, 2012):

- Documentar o procedimento de limpeza tal como ele realmente existe. Neste ponto, a preocupação não está centrada em saber se ele cumpre requisitos específicos. Este passo deve ser feito em contexto de trabalho e em conjunto com aqueles que realizam a limpeza;
- Identificar o programa de monitorização, por exemplo, visual, testes químicos, etc. Isto incluirá o padrão a ser atingido e pontos de amostragem específicos baseados numa avaliação de risco;
- Executar o programa de limpeza conforme documentado várias vezes e efetuar as verificações de monitorização;
- Confirmar que o procedimento, tal como documentado, é capaz de cumprir os critérios de monitorização;
- Se o procedimento não for capaz, modificar o método de limpeza ou corrigir o problema;
- Repetir o processo acima até que o procedimento de limpeza documentado seja confirmado como capaz de cumprir o padrão e aprovar o procedimento;
- Realizar a formação dos funcionários de acordo com o procedimento e implementar o programa de monitorização;
- Manter registos completos dos dados e do processo acima mencionados, incluindo as conclusões.

A avaliação regular da adequação do plano de higienização e a sua execução é essencial para garantir a qualidade e a segurança dos produtos alimentares. Esta avaliação pode ser realizada de duas formas (ASAE, s.d) :

1) Controlo qualitativo, através da verificação dos procedimentos de limpeza e desinfecção realizados ou por meio de inspeção visual;

2) Controlo quantitativo, através de análises microbiológicas e/ou químicas.

- **Inspeção visual**

A inspeção visual, embora não seja um método totalmente confiável, pode permitir a deteção de falhas na higienização que potencialmente comprometem a segurança alimentar. Embora a ausência de sujidade numa superfície não seja garantia de que ela esteja devidamente higienizada, a identificação de uma superfície suja indica imediatamente uma falha que pode ser corrigida. A avaliação do estado de limpeza dos equipamentos, superfícies e instalações é a única abordagem que permite verificar os resultados da maioria das operações de limpeza realizadas (Batista, 2003).

Além da avaliação do estado de limpeza, a inspeção visual também deve contemplar a observação da realização das operações de limpeza e desinfecção. Essas inspeções devem ser realizadas por pessoas com experiência e capacidade para avaliar corretamente o nível de limpeza e entender o impacto da higiene no produto. Realizar essa avaliação de forma sistemática e analisar os resultados ao longo do tempo permite às empresas identificar equipamentos e áreas com pontos fracos no programa de higienização, facilitando a implementação de ações corretivas. A confiabilidade desse método de inspeção visual deve ser verificada por meio de análises microbiológicas, que possuem um nível de confiabilidade superior (Batista, 2003).

- **Análises microbiológicas**

A avaliação da higienização através de análises microbiológicas é essencial para garantir a qualidade e segurança dos produtos alimentares. Existem várias técnicas para verificar a contaminação microbiológica em superfícies e a eficácia da higienização, incluindo zaragatoa, inoculação por contacto e determinação da adenosina trifosfato (ATP) através de bioluminescência (Batista, 2003; Pinto et al., 2003):

- ✓ Zaragatoa - é uma técnica amplamente utilizada para verificar a eficácia dos procedimentos sanitários. A zaragatoa, mergulhada em água ou solução estéril, é esfregada na superfície a analisar (figura 16). Em seguida, é colocada novamente no líquido, agitada e os microrganismos são contados em placas. A enumeração é feita com meios de cultura específicos (Pinto et al., 2003).



Figura 16. Técnica de zaragatoa. Fonte: (Safefood 360º, 2016, p.13)

- ✓ Inoculação por contato - utiliza placas *Replicate Organism Direct Agar Contact* (RODAC). Estas placas contêm um meio de cultura que entra em contacto com a superfície a analisar (tipo carimbo – figura 17). Fecham-se as placas, incubam-se e contam-se as colónias formadas. É uma técnica económica, rápida e eficiente na monitorização de limpeza e desinfeção (Batista, 2003; Pinto et al., 2003).

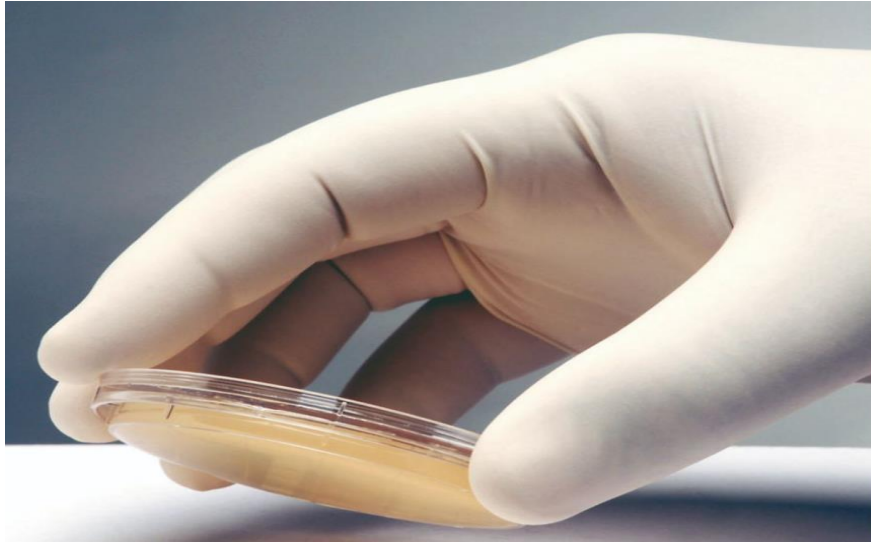


Figura 17. Inoculação por contacto. Fonte: (Quinsa, 2023)

- ✓ **Determinação do ATP** – A bioluminescência é uma técnica rápida que deteta a presença de adenosina trifosfato (ATP) na superfície testada. Esta técnica possibilita verificar os níveis de higiene e a eficácia das atividades de higienização em tempo real (figura 18). Essa abordagem utiliza um sistema enzimático para converter o ATP em luz, que pode ser quantificada por um fotômetro. É uma ferramenta eficaz para monitorizar a higiene e obter resultados imediatos (Batista, 2003; Pinto et al., 2003).

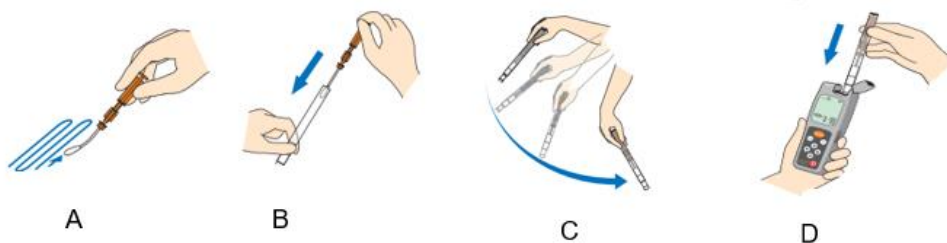


Figura 18. Etapas para a medição do ATP por bioluminescência. A – Esfregar a zaragatoa na superfície; B – colocar a zaragatoa no líquido; C - Agitar o líquido de extração para que reaja com o reagente; D – Colocar a zaragatoa no aparelho e registar o valor. Fonte: (Kikkoman Food Products Company. Biochemical Department, 2009)

Independentemente do método utilizado, é importante (Pinto et al., 2003):

- a) Confirmar que o sistema de limpeza utilizado permite atingir resultados microbiológicos aceitáveis.
- b) Produzir informações que demonstrem que os resultados satisfatórios continuam a ser obtidos.

- **Análises químicas**

A validação da higienização através de análises químicas é uma abordagem complementar às análises microbiológicas e envolve a avaliação da presença de resíduos químicos e a manutenção das propriedades dos produtos de limpeza e desinfecção (Batista, 2003; Pinto et al., 2003).

A realização de análises físico-químicas em soluções, detergentes e desinfetantes pode ser relevante para avaliar a preservação das propriedades dos produtos de limpeza e desinfecção. Uma vez que a maioria destes produtos possui natureza ácida ou alcalina, a medição do pH é o método mais rápido para verificar possíveis alterações nas suas características. Contudo, apresenta algumas limitações, como a falta de precisão e a incapacidade de avaliar individualmente a concentração de cada agente ativo no detergente ou desinfetante. Nesses casos, quando necessário, deve-se medir a concentração individual de cada princípio ativo (Batista, 2003).

Assim, a monitorização permite identificar más práticas e possíveis focos de contaminação microbiológica, além de contribuir para a melhoria contínua das condições de higiene relacionadas à produção dos produtos e otimização dos custos dessas operações (Batista, 2003).

6. Metodologia

A metodologia adotada para a concretização deste estudo foi criteriosamente estruturada em várias etapas com o objetivo de assegurar a eficácia dos processos de higienização.

Inicialmente, procedeu-se a um minucioso levantamento de informações relevantes sobre a fábrica, englobando as instalações, equipamentos e processos. Esta fase compreendeu a análise pormenorizada dos planos de higienização vigentes, com a identificação de eventuais lacunas e a delimitação das áreas que requeriam maior atenção. Com base nas informações recolhidas, estabeleceram-se metas e objetivos claros para a revisão dos planos de higienização. Estas metas abrangeram a redução dos riscos microbiológicos, a melhoria da eficiência dos processos de higienização e o cumprimento escrupuloso das regulamentações e normas vigentes em matéria de segurança alimentar.

Com vista a garantir a efetividade dos planos de higienização, concebeu-se um cronograma minucioso das atividades a realizar (tabela 5). Este cronograma teve em consideração todas as etapas necessárias à revisão do plano de higienização.

Tabela 5 - Cronograma de atividades

Tarefas	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20	W21	W22	W23	W24	W25	W26
Rever plano de higienização atual																	
Definir máquinas e equipas piloto para o novo plano de higienização																	
Definir áreas de limpeza																	
Definir frequências de limpeza																	
Definir produtos de limpeza																	
Definir equipamentos de limpeza e segurança																	
Definir métodos de limpeza																	
Definir responsáveis de operações e verificação																	
Elaboração da proposta do novo plano de higienização																	
Validação, em produção, do novo plano de higienização																	
Criar documentação e codificação																	
Recriação de postos de limpeza																	
Avaliação da eficácia																	

6.1 Análise do plano de higienização de equipamentos em vigor

Durante a análise, verificou-se que o plano de higienização de equipamentos estava acoplado ao plano de manutenção preventiva, compartilhando muitas das informações e diretrizes. Essa integração pode ser explicada pela percepção de que a manutenção adequada dos equipamentos está diretamente relacionada com a sua higienização, uma vez que resíduos de sujeira e detritos podem comprometer o desempenho e a vida útil dos equipamentos.

Constatou-se que a integração com o plano de manutenção preventiva resultou num plano de higienização pouco detalhado e específico. Para resolver essa questão, tornou-se necessário transferir as informações pertinentes do plano de manutenção para o plano de higienização, a fim de estabelecer diretrizes claras e abrangentes para a limpeza dos equipamentos. Além disso, foi necessário rever as frequências e métodos de execução das tarefas de limpeza, dos equipamentos e dos produtos de limpeza, de forma a adequar o plano de higienização aos requisitos de segurança alimentar e às melhores práticas reconhecidas.

No processo de transferência, incorporou-se ao plano de higienização as instruções específicas e os cronogramas de manutenção preventiva relacionados com a limpeza dos equipamentos. Também foi constatado, durante a revisão, que alguns procedimentos de higienização já estavam documentados no plano de manutenção autónoma. Para evitar duplicações, optou-se por transcrever diretamente essas informações para o novo plano de higienização (anexo I), garantindo assim a sua inclusão e consistência com as atividades de manutenção.

Assim, as principais alterações realizadas ao plano foram:

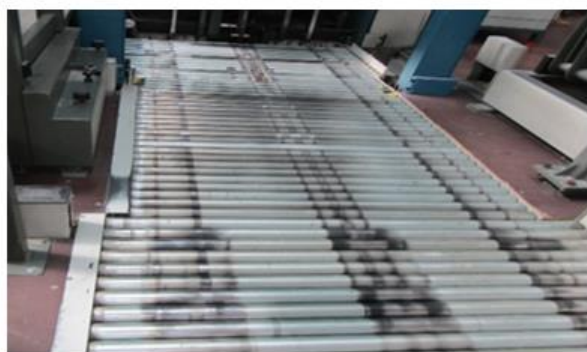
- **Áreas da máquina a limpar**

Ao identificar as áreas que requeriam ajustes, considerou-se tanto os aspetos de limpeza como as tarefas de manutenção autónoma necessárias para assegurar o bom funcionamento dos equipamentos. Deste modo, foram acrescentadas áreas específicas que anteriormente não estavam contempladas no plano de higienização. Alguns exemplos das áreas das máquinas que foram acrescentadas incluem:

1. No processo de offset, foram acrescentadas as seguintes áreas de limpeza (figura 19):
 - Rolos do tapete logístico da entrada da paleta: Esta área é crucial, pois

é onde a matéria-prima entra na fábrica e pode estar sujeita a contaminações externas. Portanto, a limpeza regular dessa área é essencial para garantir a qualidade do produto;

- Mesa do marginador: A mesa do marginador foi incluída no plano de higienização devido à sua importância como parte essencial da máquina, onde o produto entra em contato direto. A acumulação de pó nessa área pode representar um risco de contaminação.



Rolos do tapete logístico da entrada da paleta



Mesa do marginador

Figura 19. Áreas da máquina de offset adicionadas ao plano de higienização

2. No processo de corte e vinco, foi adicionada a seguinte área de limpeza (figura 20):

- Mesa de travamento: Esta área desempenha um papel fundamental no processo de corte e vinco, e a sua limpeza regular foi incorporada no plano de higienização para garantir um ambiente de trabalho limpo e seguro.



Figura 20. Área da máquina de corte e vinco adicionada ao plano de higienização – Mesa de travamentos

3. No processo das coladoras, foi adicionada a seguinte área de limpeza (figura 21):

- Corpo de fecho: Esta área é crítica para o processo de colagem das embalagens. A sua inclusão no plano de higienização visa manter os mais altos padrões de higiene nesta fase crucial da produção.



Figura 21. Área da máquina coladora adicionada ao plano de higienização – Corpo de Fecho

Estas adições das áreas das máquinas ao plano de higienização refletem o compromisso da fábrica em garantir a segurança alimentar e a qualidade dos produtos embalados em cartão, abordando áreas críticas que anteriormente não estavam adequadamente contempladas no plano de higienização.

- **Frequências de limpeza**

Foram identificadas áreas críticas que requeriam atenção especial no que diz respeito às frequências de limpeza. Entre essas áreas, destacam-se o processo de offset e o processo de corte e vinco, que passaram por ajustes significativos nas frequências de limpeza.

No caso do processo de offset, especificamente na zona da máquina do marginador, uma alteração crucial foi implementada. Anteriormente, a frequência de limpeza nessa área era semanal. No entanto, devido à sua importância como parte essencial da máquina em que o produto entra em contato direto, bem como à possibilidade de acumulação de pó, a frequência de limpeza foi ajustada para diária. Essa mudança foi vital para garantir a máxima higiene e minimizar qualquer risco de contaminação do produto. Já no processo de corte e vinco, a atenção foi direcionada para a zona da

máquina da cabeça do marginador. Anteriormente, a frequência de limpeza nessa área era mensal. No entanto, devido à identificação de uma considerável acumulação de pó e à constatação de que a frequência mensal já resultava numa excessiva acumulação de sujidade, a frequência de limpeza foi aumentada para semanal. Essa alteração foi necessária para garantir a manutenção de padrões rigorosos de higiene e prevenir qualquer potencial contaminação.

É importante salientar que, no processo das coladoras, as frequências de limpeza não sofreram alterações significativas. Isso se deve ao fato de que essas frequências já estavam adaptadas ao processo e consideradas adequadas para garantir a higiene necessária.

Portanto, ao determinar as frequências de limpeza, diversos fatores foram cuidadosamente considerados, incluindo o nível de exposição a sujidades, a presença de resíduos e a potencial presença de microrganismos. A procura por um equilíbrio adequado entre a frequência necessária para manter a segurança alimentar e evitar interrupções excessivas nas operações foi um elemento fundamental na revisão do plano de higienização.

- **Produtos de limpeza**

Ao identificar a disponibilidade de novos produtos de limpeza, foi realizado um estudo comparativo para determinar a sua adequação às necessidades da fábrica. Levou-se em consideração fatores como eficácia na remoção de sujidades, compatibilidade com as superfícies dos equipamentos, além de atender às normas e regulamentos específicos da indústria alimentar.

Com base nessa avaliação, decidiu-se incorporar os novos produtos de limpeza (anexo II) ao plano de higienização, substituindo ou complementando os produtos anteriores. Essa atualização permite utilizar formulações que sejam mais eficientes na eliminação de microrganismos indesejados, proporcionando uma maior garantia de higiene e segurança dos produtos produzidos.

Devido à natureza da matéria-prima utilizada (cartão), não foi verificada a necessidade da utilização de desinfetantes nos produtos de limpeza.

- **Métodos de limpeza**

Embora os métodos anteriores estivessem em uso, verificou-se a importância de torná-los mais claros e compreensíveis para garantir a execução consistente das tarefas de higienização em toda a fábrica.

Durante o processo de revisão, enfatizou-se a necessidade de descrever de forma precisa e detalhada os métodos de limpeza a serem seguidos em cada área e equipamento. Isso incluiu a definição das etapas específicas a serem realizadas e a identificação dos produtos de limpeza adequados a serem utilizados.

Consequentemente, estas alterações exigiram uma revisão abrangente do registo do plano de higienização (anexo III). Este registo, que documenta a implementação do plano e os resultados da higienização, foi atualizado para refletir as novas orientações e procedimentos. O registo atualizado permite agora uma monitorização mais precisa e sistemática da eficácia da higienização, contribuindo para a melhoria contínua dos procedimentos de higiene.

Com o propósito de assegurar a correta implementação dos novos planos de higienização, definiram-se máquinas piloto, sendo escolhida uma em cada processo para a fabricação de embalagens (offset, corte e vinco e coladoras - tal como referido no capítulo 3.3.2) e formaram-se equipas piloto responsáveis pela execução das atividades. Estas equipas foram devidamente capacitadas através de formações específicas, abordando as boas práticas de higienização e a utilização adequada dos produtos químicos.

6.2 Validação do plano de higienização

Após a implementação dos novos planos de higienização, estabeleceu-se um sistema de monitorização e avaliação contínua, com o intuito de verificar a eficácia das ações adotadas.

A validação foi realizada por um laboratório externo, através de zaragatoas para análises microbiológicas de superfícies. Estas análises são realizadas com uma

periodicidade definida pela empresa (duas vezes por ano), garantindo uma avaliação regular e consistente da eficácia do plano de higienização.

Neste contexto, os microrganismos a serem analisados também já estavam previamente definidos, sendo estes microrganismos totais a 30°C, os coliformes a 30°C, a *Escherichia coli* a 44°C, a *Salmonella spp.*, e *Listeria*. É crucial caracterizar cada um deles, pois a sua presença pode ter diferentes implicações na segurança dos alimentos (Jay, 2000):

- Os microrganismos totais a 30°C são comumente utilizados como indicadores de higiene em ambientes hospitalares, indústrias farmacêuticas e na produção e processamento de alimentos. Estes microrganismos incluem bactérias como *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, que podem causar infecções em humanos;
- Já os coliformes a 30°C são utilizados como indicadores de segurança alimentar, pois a sua presença pode indicar contaminação fecal. Estes microrganismos incluem bactérias como a *Escherichia coli* e a *Klebsiella pneumoniae*;
- A *Escherichia coli* a 44°C é uma bactéria patogénica que pode causar infecções graves em humanos. A sua presença em alimentos é um importante indicador de segurança e higiene, pois é um indicativo de contaminação fecal;
- A *Salmonella spp.* é outra bactéria patogénica que pode causar infecções graves em humanos. Esta bactéria pode ser encontrada em alimentos como carne, ovos e produtos lácteos e a sua presença em superfícies é um importante indicador de segurança;
- A *Listeria monocytogenes* é uma bactéria patogénica que pode causar infecções graves em humanos, especialmente em pessoas com o sistema imunológico comprometido. A sua presença em superfícies é um importante indicador de higiene e segurança em ambientes onde são produzidos e armazenados alimentos.

Para validar o plano de higienização, além das análises microbiológicas, foram conduzidas inspeções visuais periódicas como parte integrante do processo. Estas inspeções visuais desempenham um papel crucial na identificação rápida de eventuais

problemas que possam comprometer a segurança dos alimentos. Elas abrangem a verificação minuciosa dos equipamentos após a limpeza, com o intuito de assegurar a ausência de quaisquer vestígios visíveis de sujeira ou produtos de limpeza. Além disso, incluem a avaliação do estado geral do ambiente de produção, procurando por indícios de deterioração ou danos que possam prejudicar a higiene das instalações.

Desta forma, a validação do plano de higienização englobou a realização regular de análises microbiológicas e inspeções visuais, sendo estas conduzidas tanto por laboratórios externos como pelos colaboradores da empresa. Os resultados obtidos a partir dessas avaliações constituem uma medida objetiva da eficácia do plano de higienização, facultando à empresa a capacidade de efetuar ajustes sempre que necessário, com vista a garantir a segurança dos alimentos.

7. Análise e discussão de resultados

Este capítulo apresenta os resultados decorrentes da implementação do novo plano de higienização. As estratégias de higienização adotadas tinham como objetivo a revisão do plano de higienização para aprimorar a segurança e a qualidade dos produtos finais. A eficácia deste plano foi avaliada através de duas principais abordagens: análises microbiológicas e verificações visuais.

As análises microbiológicas permitiram a quantificação e identificação de microrganismos específicos antes e depois da implementação do plano. Com base nessas informações, foi possível avaliar se a nova estratégia de higienização conseguiu reduzir a carga microbiana e controlar a presença de potenciais riscos microbiológicos.

Por fim, as verificações visuais complementaram as análises microbiológicas realizadas através de laboratório externo, proporcionando uma avaliação direta e imediata das condições de higiene dos equipamentos e instalações. Esta avaliação incluiu a inspeção dos equipamentos após a limpeza e higienização e a verificação do estado geral do ambiente de produção.

Os resultados destas duas abordagens, apresentados em detalhe nos próximos segmentos, fornecem um panorama abrangente da eficácia do novo plano de higienização implementado na promoção da segurança alimentar e da qualidade dos produtos finais, permitindo que sejam realizados os ajustes conforme necessário para garantir a segurança dos alimentos.

7.1 Resultados microbiológicos

A análise microbiológica é fulcral para aferir a eficácia de qualquer plano de higienização, dado que permite avaliar a presença e a quantidade de microrganismos específicos nas superfícies dos equipamentos e nas instalações.

Os microrganismos analisados neste estudo, tal como mencionado anteriormente, já se encontravam estabelecidos uma vez que a empresa já tinha um plano de monitorização implementado, sendo estes estes microrganismos a 30°C, os coliformes a 30°C, a *Escherichia coli* a 44°C, a *Salmonella spp.* e *Listeria monocytogenes*. Os resultados são expressos em ufc/cm².

Na tabela 6 encontra-se os métodos de análise realizados pelo laboratório externo para cada grupo de microrganismo.

Tabela 6 - Metodologia de análise para cada grupo de microrganismo (Silliker Portugal, S. A. - Mérieux NutriSciences, s.d)

Determinação analítica	Método
Contagem de microrganismos a 30°C	ISO 4833-1:13
Contagem de coliformes a 30°C	NF V 08-050:09
Contagem de <i>Escherichia coli</i>	ISO 16649-2:01
Pesquisa de <i>Salmonella spp</i>	PAM 55.3
Pesquisa de <i>Listeria monocytogenes</i>	PAM 16.4

Os valores de referência para os limites microbiológicos de aceitação (tabela 7) foram fornecidos pelo laboratório que conduziu as análises sendo estes valores retirados do *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* e da D.C. 2001.471

Tabela 7 - Valores de referência microbiológicos (Silliker Portugal, S. A. - Mérieux NutriSciences, s.d)

	Satisfatório
Contagem de microrganismos a 30°C	≤ 10 ufc/ cm ²
Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i>	≤ 1 ufc/ cm ²
Contagem de <i>Escherichia coli</i>	< 1 ufc/ cm ²
Contagem de Estafilococos Coag. Pos.	< 1 ufc/ cm ²

Antes da implementação do novo plano de higienização, foram recolhidas amostras nos equipamentos e analisados os resultados, de forma a estabelecer uma referência para a contagem microbiológica. Na tabela 8 encontram-se os resultados das análises microbiológicas, realizadas externamente, antes da revisão e implementação do plano de higienização.

Tabela 8 - Resultados microbiológico antes da implementação do plano de higienização

Processo	Data (2022)	Contagem de microrganismos 30°C (ufc/cm ²)	Contagem de coliformes 30°C (ufc/cm ²)	Contagem de <i>Escherichia coli</i> (ufc/cm ²)	Pesquisa de <i>Salmonella spp</i>	Pesquisa de <i>Listeria monocytogenes</i>
Offset	Maio	7	<1	<1	Não detetado	Não detetado
	Novembro	3	<1	<1	Não detetado	Não detetado
Corte e vinco	Maio	<1	<1	<1	Não detetado	Não detetado
	Novembro	<1	<1	<1	Não detetado	Não detetado
Coladora	Maio	<1	<1	<1	Não detetado	Não detetado
	Novembro	<1	<1	<1	Não detetado	Não detetado

Os resultados pré-implementação revelaram uma presença variável dos microrganismos a 30°C no processo de offset, com valores que, apesar de estarem dentro dos limites apresentados na tabela 7, evidenciavam a necessidade de melhoria da estratégia de higienização.

Após a implementação do novo plano de higienização, foi recolhida uma nova série de amostras para análise. Na tabela 9 encontram-se os resultados das análises microbiológicas, realizadas externamente, após a implementação do plano de higienização revisado.

Tabela 9 - Resultados microbiológico após implementação do plano de higienização

Processo	Data (2023)	Contagem de microrganismos 30°C (ufc/cm ²)	Contagem de coliformes 30°C (ufc/cm ²)	Contagem de <i>Escherichia coli</i> (ufc/cm ²)	Pesquisa de <i>Salmonella spp</i>	Pesquisa de <i>Listeria monocytogenes</i>
Offset	Maio	<1	<1	<1	Não detetado	Não detetado
Corte e vinco	Maio	<1	<1	<1	Não detetado	Não detetado
Coladora	Maio	<1	<1	<1	Não detetado	Não detetado

Após a implementação do novo plano de higienização, foi observada uma melhoria ainda mais significativa na contagem de microrganismos a 30°C num dos processos, comparativamente aos já bons resultados obtidos antes da implementação.

7.2 Verificações visuais

As verificações visuais são um complemento indispensável às análises microbiológicas, proporcionando uma avaliação direta e imediata do estado de higiene dos equipamentos e das instalações. Este tipo de avaliação é especialmente útil para identificar áreas de difícil limpeza, acumulação de resíduos, ou qualquer outra questão que possa não ser facilmente detetada através de análises laboratoriais.

Para garantir a objetividade e precisão desta avaliação, as verificações visuais foram documentadas através de fotografias. As imagens captadas oferecem uma perspetiva "antes e depois" da implementação do plano, ilustrando de forma inequívoca o impacto das medidas de higienização nos três processos principais: offset, corte e vinco, e coladoras:

- Offset – Nas figuras 22 e 23 estão representadas diferentes partes da máquina onde se verifica o antes e o depois do processo de higienização.



Antes da higienização



Após higienização

Figura 22. Máquina de offset - Zona do corpo de impressão



Antes da higienização



Após higienização

Figura 23. Máquina de offset - Zona do corpo de verniz

- Corte e vinco – As figuras 24 e 25 estão representadas diferentes partes da máquina onde se verifica o antes e o depois do processo de higienização.



Antes da higienização



Após higienização

Figura 24. Máquina de corte e vinco - zona da platine



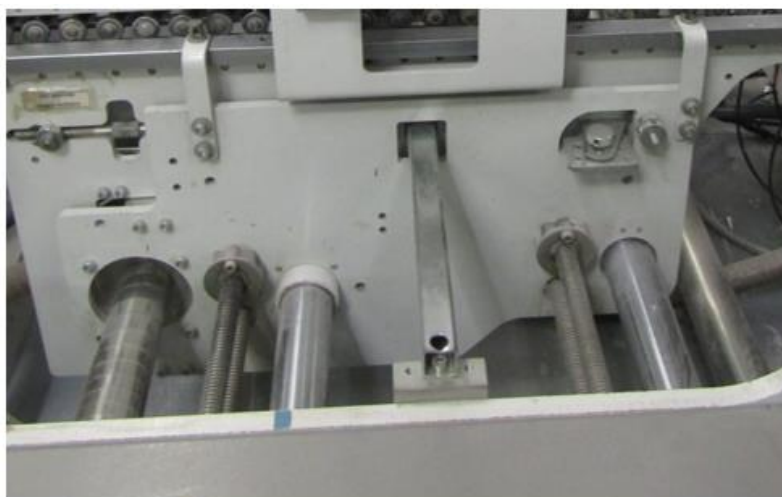
Antes da higienização



Após higienização

Figura 25. Máquina de corte e vinco - zona do 1º corpo

- Coladora – As figuras 26 e 27 estão representadas diferentes partes da máquina onde se verifica o antes e o depois do processo de higienização.

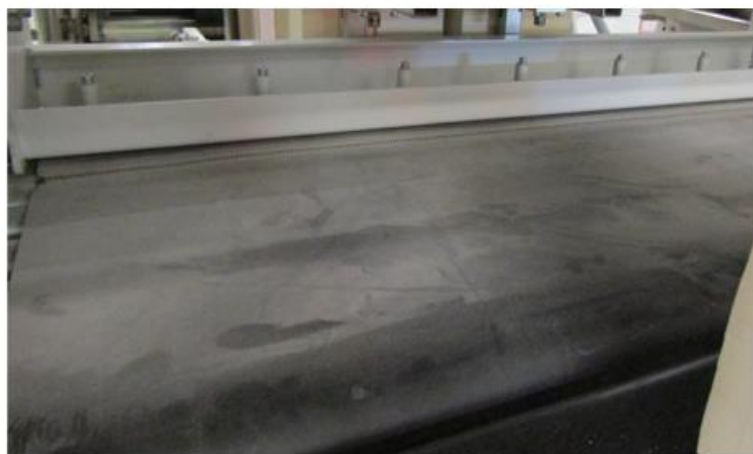


Antes da higienização



Após higienização

Figura 26. Coladora - zona do esquadro



Antes da higienização



Após higienização

Figura 27. Coladora - zona do tapete

Os resultados das verificações visuais, aliados às análises microbiológicas, reforçam a eficácia do novo plano de higienização. As fotografias, em particular, revelam uma melhoria na limpeza e higiene geral dos equipamentos e instalações, validando assim o esforço investido na revisão e implementação do novo plano.

8. Conclusão e perspectivas futuras

A concretização do renovado plano de higienização na fábrica de embalagens alimentares representa um marco significativo na procura contínua pela qualidade, segurança e fiabilidade dos processos e produtos. Este projeto, elaborada a partir de uma revisão bibliográfica abrangente, recolha minuciosa de informações, estabelecimento de objetivos e metas, seleção de equipamentos e formação de equipas, evidenciou a importância da revisão e da otimização dos planos de higienização existentes, visando assegurar a conformidade com as diretrizes mais recentes e as melhores práticas.

A análise minuciosa do plano de higienização inicial evidenciou algumas limitações, como a ausência de orientações detalhadas, uma abordagem genérica dos métodos de limpeza e a falta de um enfoque específico para garantir a eficácia da higienização. Este cenário levou à necessidade de uma revisão profunda e à implementação de um novo plano de higienização, capaz de superar essas limitações e assegurar uma higienização eficaz e segura dos equipamentos.

Com a implementação do novo plano de higienização, observou-se uma melhoria nos resultados microbiológicos. Mesmo antes da sua aplicação, os resultados eram satisfatórios, mas havia margem para melhorar a contagem de microrganismos totais a 30°C num dos processos. O novo plano permitiu reduzir esta contagem, comprovando a eficácia da nova abordagem.

Para além destes progressos, é importante salientar que ainda há espaço para futuras melhorias. Uma perspectiva promissora envolve a realização de análises químicas. Apesar de não terem sido conduzidas no âmbito deste estudo, essas análises podem desempenhar um papel crucial na validação do plano de higienização. Permitirão uma avaliação mais abrangente da eficácia na remoção de resíduos químicos, fornecendo dados quantitativos que podem ser comparados ao longo do tempo. Esta abordagem complementar não só reforçaria a confiança na eficácia do plano, como também contribuiria para garantir um ambiente de produção ainda mais seguro e higiénico. Assim, a realização de análises químicas no futuro representa uma valiosa perspectiva para a melhoria contínua e validação do plano de higienização da fábrica.

Este estudo sublinha a importância da revisão dos planos de higienização como um processo contínuo e não pontual. Assegurar a higienização adequada dos equipamentos na indústria alimentar é fundamental para garantir a segurança e a qualidade dos produtos processados. Através deste trabalho, ficou evidente a importância de uma abordagem alinhada e integrada entre os planos de higienização e de manutenção autónoma. Esta colaboração contribui para fortalecer a cultura organizacional de cuidado e prevenção, criando um ambiente mais seguro, limpo e funcional tanto para os colaboradores como para os utilizadores dos equipamentos.

Em resumo, este estudo confirma a importância de planos de higienização robustos e eficazes na garantia da qualidade, segurança e fiabilidade dos equipamentos utilizados em diversos setores, contribuindo para a proteção da saúde pública e a satisfação dos consumidores. A implementação de um plano de higienização atualizado e otimizado demonstrou ser eficaz na melhoria dos resultados microbiológicos, validando a abordagem adotada e consolidando a confiança na eficácia das práticas de higienização implementadas.

Referências bibliográficas

- ASAE. (sem data-a). *Perigos de origem alimentar*. ASAE. Obtido 29 de Janeiro de 2023, de <https://www.asae.gov.pt/cientifico-laboratorial/area-tecnico-cientifica/perigos-de-origem-alimentar.aspx>
- ASAE. (sem data-b). *Plano de higienização*. Obtido 23 de Janeiro de 2023, de <https://www.asae.gov.pt/seguranca-alimentar/haccp/plano-de-higienizacao.aspx>
- Barbosa, A. C. P. (2019). *Estudo de detergentes e desinfetantes adequados para a indústria alimentar e avaliação da eficácia microbiológica dos mesmos para mãos e superfícies nas unidades fabris* [Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica do Porto]. Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica do Porto.
- Batista, P. (2003). *Higienização de equipamentos e instalações na indústria agro-alimentar* (1ª). Forvisão - Consultoria em Formação Integrada, LDA:
- BRCGS. (sem data-a). *BRCGS Packaging Materials*. Obtido 26 de Março de 2023, de <https://www.brcgs.com/our-standards/packaging-materials/>
- BRCGS. (sem data-b). *Why BRCGS*. Obtido 26 de Março de 2023, de <https://www.brcgs.com/about-brcgs/why-brcgs/>
- Carvalho, T. P. (2017). *Validação de procedimentos de higienização numa indústria alimentar* [Projeto de mestrado, Instituto Superior Técnico de Lisboa]. Instituto Superior Técnico de Lisboa.
- Coles, R., McDowell, D., & Kirwan J., M. (2003). *Food Packaging Technology*. Blackwell Publishing Ltd. https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=OA4szVQvsAC&oi=fnd&pg=PR15&dq=carton+box+food+packaging&ots=c8BdKIdPMs&sig=gfDNqd6Hgsz0wTLbr5wgx_agY68&redir_esc=y#v=onepage&q=types&f=false
- Defino, R. (2013). *Design de embalagens de bens alimentares para o desenvolvimento sustentável - Aplicação ao caso das embalagens de papel e cartão* [Projeto de Doutoramento, Faculdade de Arquitetura, Universidade de Lisboa]. Faculdade de Arquitetura, Universidade de Lisboa.
- Delgado, J. R. V. (2018). *Reavaliação do plano de higienização de uma linha industrial de fabrico de produtos alimentares: Processos e métodos* [Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa]. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa .
- Dias, J. (2008, Abril 30). *A higienização na indústria alimentar*. Hipersuper. <https://www.hipersuper.pt/2008/05/30/a-higienizacao-na-industria-alimentar/>

- Domingues, L. (2018). *Requisitos de um sistema de gestão de segurança alimentar em uma indústria de embalagens de cartão canelado segundo referencial BRC Global Standard for Packaging and Packaging Materials (Issue 5)* [Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa]. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.
- Faria, M. S. L. (2010). *Avaliação dos conceitos e procedimentos de limpeza e desinfecção em estabelecimentos alimentares* [Dissertação de mestrado, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa]. Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa.
- Giovannetti, V. D. M. (1997). El mundo del envase - Manual para el diseño y producción de envases y embalajes. Em *Gustavo Gili* (2.^a ed.). Gustavo Gili.
- Gonçalves, E. (sem data). *Dicas para aplicar o seu plano de higienização de forma eficiente*. SEA Soluções. Obtido 23 de Janeiro de 2023, de <https://sea-solucoes.com/site/dicas-para-aplicar-o-seu-plano-de-higienizacao-de-forma-eficiente/>
- Gray, M. (1939). The history and development of packaging. *Source: Journal of the Royal Society of Arts*, 87(4511), 633–658. <https://about.jstor.org/terms>
- Hladíková, Z., Kejlová, K., Sosnovcová, J., Jírová, D., Vavrouš, A., Janoušek, S., Syčová, M., & Špelina, V. (2015). Microbial contamination of paper-based food contact materials with different contents of recycled fiber. *Czech Journal of Food Sciences*, 33(4), 308–312. <https://doi.org/10.17221/645/2014-CJFS>
- Inácio, C. C. (2015). *Verificação e validação do procedimento de higienização da unidade alimentar CSM Iberia, S.A.; Implementação da ferramenta 5S* [Dissertação de mestrado, Escola de Engenharia, Universidade do Minho]. Escola de Engenharia, Universidade do Minho.
- Jay, J. M. (James M. (2000). *Modern food microbiology* (6.^a ed.). Aspen Publisher, Inc.
- Kirwan, M. J. (2005). *Paper and paperboard packaging technology*. Blackwell Publishing, Ltd.
- Marriott, N. G., & Gravani, R. B. (2006). *Principles of food sanitation* (5.^a ed.). Springer Science+Business Media, Inc.
- Mil-Homens, S. (2007, Fevereiro). *HACCP*. ASAE. <https://www.asae.gov.pt/seguranca-alimentar/haccp.aspx>
- Mortimore, S., & Wallace, C. (2013). *HACCP A practical approach* (3.^a ed.). Springer.
- Pereira, T. D. F. (2019). *Implementação de procedimentos padrão de higiene na indústria alimentar (PPHO)* [Dissertação de mestrado, Escola de Engenharia, Universidade do Minho]. Escola de Engenharia, Universidade do Minho.

- Pinto, P., Moreira, R., Couto, J. A., Hogg, T., Caldeira, M., & Viegas, S. (2003). *Manual de higienização na indústria alimentar*. AESBUC/UCP. <https://www.passeidireto.com/arquivo/50227683/manual-higienizacao-aesbuc>
- Poças, M. de F. (sem data). *Materiais em contacto com alimentos*. ASAE. Obtido 23 de Janeiro de 2023, de <https://www.asae.gov.pt/seguranca-alimentar/materiais-em-contacto-com-alimentos.aspx>
- Poças, M. de F., & Moreira, R. (2003). *Segurança alimentar e embalagem*. Porto Editora. (sem data). *Agente tensoativo - Infopédia*. Porto Editora. Obtido 7 de Abril de 2023, de [https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/\\$agente-tensioativo](https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$agente-tensioativo)
- Risch, S. J. (2009). Food packaging history and innovations. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57(18), 8089–8092. <https://doi.org/10.1021/jf900040r>
- Safefood 360°. (2012). Cleaning and disinfection in food processing operations. *Safefood 360°, Inc.*
- Santos, I., Teixeira, M. J., Carneiro, L., Poças, F., & Mena, C. (2017). *Avaliação microbiológica de embalagens e materiais de embalagens para uso alimentar*.
- Saraiva, A. A. M. (2011). *Avaliação da eficácia de desinfectantes na indústria agro-alimentar* [Dissertação de mestrado, Universidade de Aveiro]. Universidade de Aveiro.
- SASUTAD. (2013). *Manual de Boas Práticas Higiene e Segurança Alimentar*.
- Seabra, C. A. de C. (2016). *Validação e otimização do sistema automático de limpeza de equipamentos* [Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa]. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.
- Seda packaging. (sem data-a). *Companhias — seda packaging — iberica*. Obtido 14 de Maio de 2023, de <https://www.pt.sedagroup.com/companies>
- Seda packaging. (sem data-b). *Índice de produtos — seda packaging — iberica*. Obtido 14 de Maio de 2023, de <https://seda-iberica.squarespace.com/products-directory>
- Silva, G., Dutra, P. R. S., & Cadima, I. M. (2010). *Higiene na indústria de alimentos*.
- Singh, R. P., & Heldman, D. R. (2014). *Introduction to Food Engineering* (5.^a ed.). Elsevier.
- Sobreira dos Ramos, S. (2014). *Higienização em linhas de produção de padaria e pastelaria ultracongelada* [Dissertação de Mestrado, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Coimbra]. Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Coimbra.
- Vasile, C., & Baican, M. (2021). Progresses in food packaging, food quality, and safetyzcontrolled-release antioxidant and/or antimicrobial packaging. *Molecules*, 26(5). <https://doi.org/10.3390/molecules26051263>








Vaz, A., Moreira, R., & Hogg, T. (2000). *Introdução ao HACCP*.

Wilson, D. I., Christie, G., Fryer, P. J., Hall, I. M., Landel, J. R., & Whitehead, K. A. (2022).

Lessons to learn from roadmapping in cleaning and decontamination. *Food and Bioproducts Processing*, 135, 156–164. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2022.07.011>

Anexos


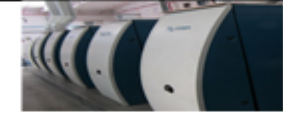


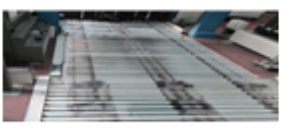

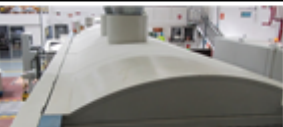

Anexo I – Plano de higienização

 Plano de Higienização Equipamentos Área: Offset							
Frequência	Área a Higienizar	Ilustração	Equipamentos/ Utensílios	Produto limpeza	Diluição produto de limpeza	Descrição	Responsável
1x turno	Mesa do marginador		Pano de limpeza Mewa Ar comprimido	THOMILMAGIC Nº 2	3-3%	Limpar com um pano seco e limpo e com o produto de limpeza adequado a toda a mesa do marginador. Caso necessário, utilizar ar comprimido.	Operador
	Esquadro de marginação		Pano de limpeza Mewa Ar comprimido	THOMILMAGIC Nº 2	3-3%	Limpa com um pano seco e limpo e com o produto de limpeza adequado o esquadro de marginação. Caso necessário, utilizar ar comprimido.	Operador
	Acrílico saída da máquina		Pano de limpeza Mewa	THOMILMAGIC Nº 2	3-3%	Limpar com um pano seco e limpo e com o produto de limpeza adequado o acrílico de saída da máquina	Operador
	Computador		Pano de limpeza Mewa	-		Limpar com um pano seco e limpo a zona do computador	Operador
	Painel de abertura e fecho de tintagem		Pano de limpeza Mewa	-		Limpar com um pano seco e limpo a zona do painel de abertura e fecho de tintagem	Operador
	Densitronic		Pano de limpeza Mewa	-		Limpar com um pano seco e limpo a zona do densitronic	Operador



Plano de Higienização Equipamentos

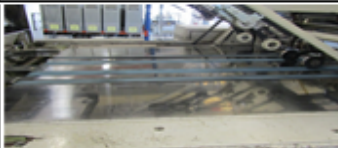
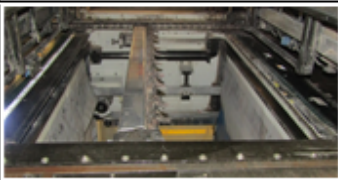

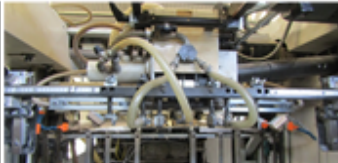


Área: Offset

Frequência	Área a Higienizar	Ilustração	Equipamentos/ Utensílios	Produto limpeza	Diluição produto de limpeza	Descrição	Responsável
1x Dia	Torre de secagem intermédia		Pano de limpeza Mewa	THOMILMAGIC N° 2	3-3%	Limpa com um pano seco e limpo e com o produto de limpeza adequado toda a área envolvente da torre de secagem intermédia	Operador
	Corpos de impressão		Pano de limpeza Mewa	THOMILMAGIC N° 2	3-3%	Limpa com um pano seco e limpo e com o produto de limpeza adequado toda a área envolvente dos corpos de impressão	Operador
	Corpos de verniz		Pano de limpeza Mewa	THOMILMAGIC N° 2	3-3%	Limpa com um pano seco e limpo e com o produto de limpeza adequado toda a área envolvente dos corpos de verniz	Operador
	Marginador		Pano de limpeza Mewa*	THOMILMAGIC N° 2	3-3%	Limpar com um pano seco e limpo e com o produto de limpeza adequado toda a zona do marginador.	Operador
	Rolos do tapete logístico da entrada da paleta		Ar comprimido; Vassoura rodo de limpeza	THOMILMAGIC N° 2	3-3%	Limpar com um rodo de limpeza e o produto de limpeza adequado, o rolo do tapete logístico da entrada de paleta. Caso necessário, utilizar ar comprimido.	Operador
Semanal (sexta-feira)	Fosso da pilha da alimentação		Vassoura e/ou aspirador	-		Limpar com um aspirador toda a zona do fosso da pilha de alimentação. Caso necessário, utilizar uma vassoura.	Operador
	Estufa final		Pano de limpeza Mewa	THOMILMAGIC N° 2	3-3%	Limpar com um pano seco e limpo e com o produto de limpeza adequado toda a área envolvente (incluindo na zona superior) da estufa final	Operador
	Tapete logístico de saída da paleta		Ar comprimido; Vassoura rodo de limpeza	THOMILMAGIC N° 2	3-3%	Limpar com um rodo de limpeza e o produto de limpeza adequado, o rolo do tapete logístico da saída de paleta. Caso necessário, utilizar ar comprimido.	Operador



Plano de Higienização Equipamentos

Área: Corte e Vinco

Frequência	Área a Higienizar	Ilustração	Equipamentos/ Utensílios	Produto limpeza	Diluição produto limpeza*	Descrição	Responsável
1x Turno	Mesa do marginador		Ar Pano de limpeza - Mewa	THOMILMAGIC Nº 2	3-3%	Limpar com um pano seco e limpo e com o produto de limpeza indicado a mesa do marginador	Operador
	1º corpo		Pano de limpeza	THOMILMAGIC Nº 2	3-3%	Limpar com um pano seco e limpo e com o produto de limpeza indicado a zona do bernouli, assim como, toda a zona por baixo do 1º corpo	Operador
	2º corpo		Pano de limpeza	THOMILMAGIC Nº 2	3-3%	Limpar com um pano seco e limpo e com o produto de limpeza adequado a zona do bernouli, assim como, toda a zona por baixo do 2º corpo	Operador
Semanal	Cabeça do marginador		Ar Pano de limpeza - Mewa	NA	NA	Passar com ar comprimido na zona da cabeça do marginador e, posteriormente, limpar com um pano seco e limpo	Operador
	Batentes do marginador		Ar Pano de limpeza - Mewa	NA	NA	Passar com ar comprimido na zona dos batentes do marginador e, posteriormente, limpar com um pano seco e limpo	Operador
	Mesa de travamentos		Pano de limpeza - Mewa	THOMILMAGIC Nº 2	3-3%	Limpar com um pano seco e limpo e com o produto de limpeza indicado a mesa de travamentos	Operador



Plano de Higienização Equipamentos








Área: Corte e Vinco

Frequência	Área a Higienizar	Ilustração	Equipamentos/ Utensílios	Produto limpeza	Diluição produto limpeza*	Descrição	Responsável
Mensal	Carros de pinças		Ar Pano de limpeza - Mewa	-	-	Passar com ar comprimido nos carros de pinças e, posteriormente, limpar com um pano seco e limpo	Operador
	Platine		Ar Pano de limpeza - Mewa	-	-	Limpar com um pano seco e limpo a parte de cima e partes móveis da platine, assim como toda a área envolvente da mesma. Retirar com um pano todo o excesso de óleo que existir antes de proceder à limpeza	Operador
	Parte lateral da máquina		Pano de limpeza	-	-	Limpar com um pano seco e limpo e com o produto de limpeza adequado toda a zona lateral da máquina	Operador
	Parte superior da máquina		Pano de Limpeza Rodo	-	-	Limpar com um rodo extensível e utilizar o produto de limpeza adequado toda a zona superior da máquina	Operador



Plano de Higienização Equipamentos

Área: Coladoras

Frequência	Área a Higienizar	Ilustração	Equipamentos/ Utensílios	Produto limpeza	Diluição produto limpeza	Descrição	Responsável
Mensal	Batch inverter		Ar Pano de limpeza Mewa	THOMILMAGIC N°1	3 - 3.3%	Limpar com um pano limpo e seco e com o produto de limpeza indicado, toda a área envolvente do batch inverter	Operador
	Batch inverter - Tapete		Ar Pano de limpeza Mewa	THOMILMAGIC N°1	3 - 3.3%	Limpar com um pano limpo e seco e com o produto de limpeza indicado, o tapete do batch inverter, incluindo as cintas	Operador
	Batch inverter - Zona de viragem		Ar Pano de limpeza Mewa	THOMILMAGIC N°1	3 - 3.3%	Limpar com um pano limpo e seco e com o produto de limpeza indicado, a zona de viragem do batch inverter	Operador
	Easyfeeder		Ar Pano de limpeza Mewa	THOMILMAGIC N°1	3 - 3.3%	Limpar com um pano limpo e seco e com o produto de limpeza indicado, toda a área envolvente do easyfeeder	Operador
	Alimentador		Ar Pano de limpeza Mewa	THOMILMAGIC N°1	3 - 3.3%	Limpar com um pano limpo e seco e com o produto de limpeza indicado toda a zona envolvente do esquadro	Operador
	Esquadro		Ar Pano de limpeza Mewa	THOMILMAGIC N°1	3 - 3.3%	Limpar com um pano limpo e seco e com o produto de limpeza indicado toda a zona envolvente do esquadro	Operador
	1º Corpo Pré- vincagem		Ar Pano de limpeza Mewa	THOMILMAGIC N°1	3 - 3.3%	Limpar com um pano limpo e seco e com o produto de limpeza indicado toda a zona envolvente do 1º corpo	Operador



Plano de Higienização Equipamentos

Área: Coladoras

Frequência	Área a Higienizar	Ilustração	Equipamentos/ Utensílios	Produto limpeza	Diluição produto limpeza	Descrição	Responsável
Mensal	2º Corpo Desvincagem		Ar Pano de limpeza Mewa	THOMILMAGIC N°1	3 - 3.3%	Limpar com um pano limpo e seco e com o produto de limpeza indicado toda a zona envolvente do 2º corpo	Operador
	3º Corpo Zona de Impressão		Ar Pano de limpeza Mewa	THOMILMAGIC N°1	3 - 3.3%	Limpar com um pano limpo e seco e com o produto de limpeza indicado toda a zona envolvente do 3º corpo	Operador
	Zona de Injeção		Ar Pano de limpeza Mewa	THOMILMAGIC N°1	3 - 3.3%	Limpar com um pano limpo e seco e com o produto de limpeza indicado toda a zona envolvente da zona de injeção	Operador
	Tapete Zona de Injeção		Ar Pano de limpeza Mewa	THOMILMAGIC N°1	3 - 3.3%	Limpar com um pano limpo e seco e com o produto de limpeza indicado o tapete da zona de injeção	Operador
	Tapete Queda		Ar Pano de limpeza Mewa	THOMILMAGIC N°1	3 - 3.3%	Limpar com um pano limpo e seco e com o produto de limpeza indicado, o tapete da queda, assim como a área envolvente	Operador
	Catonpack - Tapete		Ar Pano de limpeza Mewa	THOMILMAGIC N°1	3 - 3.3%	Limpar com um pano limpo e seco e com o produto de limpeza indicado a o tapete do cartonpack	Operador
	Cartonpack		Ar Pano de limpeza Mewa	THOMILMAGIC N°1	3 - 3.3%	Limpar com um pano limpo e seco e com o produto de limpeza adequado a área envolvente do cartonpack	Operador

Anexo II – Ficha técnica dos produtos químicos

Produto químico utilizado nos processos de offset e corte e vinco:

CONCENTRADOS




Nº 2 LIMPADOR
DESENGORDURANTE

Descrição:
Desengordurante para a limpeza de todo o tipo de gorduras. Ideal para a limpeza diária de todas as superfícies de uma Ind. Agro-Alimentar, tais como pavimentos, paredes, equipamentos, fogões, exaustores, filtros.

Modo de Utilização:

1. Levante o manipulador de bloqueio do doseador.
2. Coloque a embalagem no doseador ThomilMagic SMP e baixe o manipulador de bloqueio e sucção de concentrados.
3. Pressione o botão de diluição para baldes ou o botão de diluição para pulverizadores/garrafas, de acordo com a necessidade, até encher o balde ou embalagem. A diluição exata entre o produto concentrado e a água é realizada automaticamente graças aos restritores incorporados na embalagem do produto concentrado.
4. Fechar o pulverizador e agitar suavemente.
5. Aplicar o produto com o pulverizador a uma distância de uns 15 cms.
6. Deixar agir durante uns segundos.
7. Lavar com um esfregão até eliminar toda a gordura.
8. Enxaguar abundantemente e secar.

Características Técnicas:

ESPECIFICAÇÕES	CONCENTRADO	DILUIDO
ASPECTO	Líquido Transparente	
COR	Amarelo	
ODOR	Característico	
pH	13 - 14	13 - 14
DENSIDADE	1202 – 1206 kg/m ³ (16°C)	1007 – 1011 kg/m ³ (20°C)
SOLUBILIDADE	Muito solúvel em água	

***COMPOSIÇÃO:**
Mistura: solução aquosa em base alcalis, sequestrantes e agentes de superfície.

Conservação e Armazenagem:
Guardar na embalagem original bem fechada mantendo-o afastado do frio e calor intenso. Evitar que congele. Não expor a radiação solar directa.

Segurança e Manejo:
PERIGO. Contém: Hidróxido de potássio; Poliglucosido de alquilo. Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves. Usar luvas de proteção/vestuário de proteção/proteção ocular/proteção facial. EM CASO DE INGESTÃO: enxaguar a boca. NÃO provocar o vômito. SE ENTRAR EM CONTACTO COM A PELE (ou o cabelo): retirar imediatamente toda a roupa contaminada. Enxaguar a pele com água/tomar um duche. SE ENTRAR EM CONTACTO COM OS OLHOS: enxaguar cuidadosamente com água durante vários minutos. Se usar lentes de contacto, retire-as, se tal lhe for possível. Continuar a enxaguar. Eliminem-se o conteúdo e/ou seu recipiente de acordo com o regulamento sobre resíduos perigosos ou embalagens e resíduos de embalagens respetivamente. USO PROFISSIONAL.

Advertências:
Em caso de acidente consultar o Centro Informação Antivenenos (CIAV) Tel. 800250250.

Pictogramas de uso:



Apresentação:
CSMP122: 2 garrafas de 1,8 l.

Pictogramas de sinalização:



Empresa certificada por BVQI:
ENAC Nº 03/C-MA007/ISO 14001
GESTÃO AMBIENTAL




TENSOACTIVOS BIODEGRADÁVEIS CONFORME:
Regulamento 648/2004/CE

O nosso DEPARTAMENTO TÉCNICO atenderá sem compromisso qualquer dúvida ou pergunta sobre o produto ou a sua aplicação.
Tel. (+34) 91.691.02.63



Producto químico utilizado no processo das coladoras:

CONCENTRADOS

Thomil
SMP
Dosing
System
Magic



Nº 1 MULTISUS
LIMPIACRISTALES

Pictogramas de uso:



Presentación:

CSMP112: 2 Botellas de 1,8 l.

Pictogramas de señalización:



Empresa certificada por BVQI:
ENAC Nº 03/C-MA007/ISO 14001
GESTIÓN AMBIENTAL



TENSIOACTIVOS BIODEGRADABLES SEGÚN:
Reglamento 648/2004/CE

Descripción:

Limpia, desengrasa y abrillanta en segundos todo tipo de superficies lavables (cristales, azulejos, espejos, formica, cerámica, cromados, etc...) Ideal para la limpieza diaria. Seca rápidamente sin dejar rastros ni velos de la bayeta. Agradablemente perfumado con aroma coco.

Modo de Empleo:

1. Levantar la palanca de bloqueo del dosificador.
2. Colocar el envase en el dosificador ThomilMagic SMP y bajar la palanca de bloqueo y aspiración de concentrados.
3. Presionar el botón de dilución de cubos o el botón de dilución de botellas, según necesidad, hasta llenar el recipiente. La dilución exacta entre el producto concentrado y agua se realiza de forma automática gracias a los tips incorporados en la botella del producto.
4. Cerrar el envase con la pistola y agitar suavemente.
5. Pulverizar el producto directamente sobre la superficie a limpiar a una distancia de unos 25cm.
6. Dejar actuar durante unos segundos.
7. En caso de superficies delicadas o accesos a circuitos electrónicos aplicar sobre un paño.
8. Limpiar la superficie y secar hasta obtener el brillo deseado.

Características Técnicas:

ESPECIFICACIONES	CONCENTRADO	DILUIDO
ASPECTO	Líquido transparente	
COLOR	Azul	
OLOR	Característico	
pH	6,5 - 7,5	5,5 - 6,5
DENSIDAD (20°)	905 - 909 kg/m ³	998-1002 kg/m ³

*COMPOSICIÓN: Mezcla: Solución acuosa perfumada en base a alcoholes y tensoactivos.

Conservación y Almacenaje:

Almacenar en el envase original bien cerrado preservándolo del frío y calor intenso. Evitar su congelación. No exponerlo a radiación solar directa.

Seguridad y manipulación:

PELIGRO. Contiene: Isopropanol, Alcoholes etoxilados. Provoca lesiones oculares graves. Líquidos y vapores inflamables. Puede provocar somnolencia o vértigo. Llevar guantes/ gafas. EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar. EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando. En caso de incendio: Utilizar extintor de polvo ABC para la extinción. Contiene: Cumarina. Puede provocar una reacción alérgica. No ingerir. Manténgase fuera del alcance de los niños. USO PROFESIONAL.

Advertencias:

En caso de accidente, consultar al Servicio Médico de Información Toxicológica. Tel. 915620420.

Nuestro DEPARTAMENTO TÉCNICO atenderá sin compromiso cualquier duda o consulta sobre el producto o su aplicación.
Tel. (+34) 91.691.02.63

Thomil
profesional



Registo de higienização

Máquina: _____

Data	Hora	D	S	M	Efetuated por	Observações

Legenda:

D – Diário

S – Semanal

M – Mensal