



**Escola Superior
Agrária**

Politécnico de Coimbra

ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA

MESTRADO EM ENGENHARIA ALIMENTAR

Sandrine Fernandes

Aplicação da Norma IFS *Food* no controlo da
qualidade do processo produtivo de uma unidade
de engarrafamento de água mineral natural

Orientador: Professora Doutora Maria João Mendes Cardoso Barroca Dias

Coimbra, 2023



**Escola Superior
Agrária**

Politécnico de Coimbra

ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA

MESTRADO EM ENGENHARIA ALIMENTAR

Sandrine Fernandes

**Aplicação da Norma IFS *Food* no controlo de
qualidade do processo produtivo de uma unidade
de engarrafamento de água mineral natural**

Relatório de estágio apresentado à Escola Superior Agrária de
Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à
obtenção do grau de mestre em **ENGENHARIA ALIMENTAR**

Orientador: Professora Doutora Maria João Mendes Cardoso Barroca Dias

Coimbra, 2023

Agradecimentos

Agradecer em primeiro lugar aos meus pais, por me terem permitido conquistar o meu sonho, por terem estado sempre lá, por terem acreditado em mim, por nunca desistirem e por fazerem sempre tudo o que podem por mim. O maior agradecimento é para eles, Obrigada!

Agradecer à minha irmã e restante família pelo apoio, pela confiança, pela motivação. Por estarem sempre ao meu lado nesta caminhada que é a vida.

Aos meus amigos, que são a minha 2ª família, agradeço também. Este ciclo foi muito mais feliz com eles ao meu lado.

Ao meu namorado, por ter estado comigo em todos os momentos deste ciclo, por me ter amparado, ouvido, aconselhado, motivado. Por me fazer acreditar que consigo tudo, desde que acredite.

Agradeço também à Professora Doutora Maria João Mendes Cardoso Barroca, por toda a disponibilidade e simpatia demonstrada.

Ao meu orientador, Engenheiro Nuno Silva, por todos os conhecimentos que me passou e pela disponibilidade demonstrada ao longo do estágio.

Às técnicas de laboratório Catarina Santos e Sónia Almeida por terem sido fundamentais ao longo destes 6 meses de estágio, por me terem transmitido técnicas e conselhos que me ajudaram a evoluir e a melhorar as minhas competências ao nível laboratorial e por toda a boa disposição e simpatia que sempre demonstraram para comigo. Tornaram este período desafiante, muito mais fácil.

Agradeço ainda a todo o pessoal da Águas das Caldas de Penacova, por me terem recebido tão bem e por me terem feito sentir como parte integrante da empresa enquanto por lá estive, a todos o meu muito obrigada.

Resumo

No âmbito da Unidade Curricular de Estágio/Dissertação/Projeto do Mestrado em Engenharia Alimentar da Escola Superior Agrária de Coimbra, do Instituto Politécnico de Coimbra, foi realizado na empresa Água das Caldas de Penacova um estágio curricular de janeiro de 2023 a julho de 2023, do qual resultou o presente relatório.

A realização deste estágio teve como principais objetivos a melhoria de técnicas e aquisição de conhecimentos a nível laboratorial, o acompanhamento do processo produtivo de engarrafamento de água mineral natural, bem como as análises feitas no laboratório da fábrica e ainda a aplicação dos requisitos da Norma IFS *Food*.

Ao longo dos seis meses de estágio proporcionou-se a oportunidade de passar por várias áreas da fábrica, nomeadamente laboratório, produção de embalagem e enchimento, tendo passado a maior parte do tempo no Departamento de Qualidade e Segurança Alimentar (DQSA) e no laboratório. No laboratório foram executadas análises microbiológicas à água para determinação de: microrganismos a 37 e 22°C, Coliformes totais e *E.coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus* e Esporos de bactérias anaeróbias sulfito-redutoras. Por outro lado, foram ainda facultados referentes normativos, legislação e métodos de pesquisa de microrganismos segundo a ISO (*International Organization of Standardization*) 6222:1999.

Após a realização do estágio, concluiu-se que a empresa segue e aplica a legislação vigente referente às águas minerais naturais, bem como os métodos laboratoriais segundo a ISO e cumpre com todos os requisitos da norma IFS *Food*.

Palavras-chave: Água Mineral Natural; IFS *Food*; Análise microbiológica.

Abstract

Within the scope of the Curricular Unit of Internship/Dissertation/Project of the Master's Degree in Food Engineering of the Escola Superior Agrária de Coimbra, of the Polytechnic Institute of Coimbra, a curricular internship was carried out at the company Água das Caldas de Penacova from January 2023 to July 2023, which resulted in this report.

The main objectives of this internship were the improvement of techniques and acquisition of knowledge at the laboratory level, the monitoring of the production process of bottling natural mineral water, as well as the analyses carried out in the factory's laboratory and also the application of the requirements of the *IFS Food Standard*.

Throughout the six months of internship, he was given the opportunity to work in various areas of the factory, namely laboratory, packaging production and filling, having spent most of his time in the Department of Quality and Food Safety (DQSA) and in the laboratory. In the laboratory, microbiological analyses were performed in water to determine the following microorganisms: microorganisms at 37 and 22°C, total coliforms and *E.coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus* and Spores of sulfite-reducing anaerobic bacteria. On the other hand, normative references, legislation and research methods for microorganisms according to ISO (*International Organization of Standardization*) 6222:1999 were also provided.

After completing the internship, it was concluded that the company follows and applies the current legislation regarding natural mineral waters, as well as the laboratory methods according to ISO and complies with all the requirements of the *IFS Food standard*.

Keywords: Natural Mineral Water; *IFS Food*; Microbiological analysis.

Conteúdo

Agradecimentos.....	iii
Resumo	iv
Abstract.....	v
Índice de figuras.....	vii
Índice de tabelas.....	vii
Abreviaturas	viii
1. Introdução.....	9
1.1. Águas Engarrafadas	10
1.2. Água Mineral Natural	11
1.2.1 Legislação aplicável	13
1.3. Empresa Águas das Caldas de Penacova	16
1.3.1. Embalagem do produto.....	18
1.3.2. Cápsulas	21
1.3.3. Caracterização da água	21
2. Sistema de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar	22
2.1. HACCP	22
2.2. Descrição das etapas do processo produtivo	25
2.3. Identificação e análise de perigos.....	29
2.3.1. Avaliação de riscos e plano de controlo de perigos	30
3. Norma IFS Food.....	34
4. Descrição das atividades desenvolvidas	44
4.1. Análises microbiológicas e físico-químicas	47
4.1.1. Determinação de coliformes totais e <i>E. coli</i>	48
4.1.2. Determinação de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	50
4.1.3. Determinação de <i>Enterococcus</i>.....	51
4.1.4 Determinação de microrganismos a 22°C e 37°C.....	52
4.1.5. Determinação de esporos de bactérias anaeróbias sulfito-redutoras (Clostrídia).....	53
4.2. Controlo de higienização de manipuladores e superfícies.....	54
4.3. Controlo bacteriológico das pré-formas, embalagens e cápsulas	54
Conclusão	56
Bibliografia.....	58
Anexos.....	62
.....	64

Índice de figuras

Figura 1 - Evolução da percentagem de água de consumo humano, entre 2001 e 2021.....	10
Figura 2 - Localização da empresa Água das Caldas de Penacova	18
Figura 3: Formatos das garrafas PET das Águas das Caldas de Penacova.....	18
Figura 4 - Árvore de decisão para determinação de PCC (Ponto Crítico de Controlo) e PPR'O (Programa de Pré-requisitos Operacionais).....	31
Figura 5 - Rótulo da embalagem do formato de 5L da água das Caldas de Penacova, com as informações obrigatórias por lei (1- composição analítica e 2- nome da captação e local da exploração).....	40
Figura 6 - Identificação do Lote e validade numa embalagem de 5L.....	40
Figura 7 - Colónias típicas de Coliformes (rosa) e E. coli (azul)	49
Figura 8 - Colónias típicas de Enterococcus	51
Figura 9 - Colónias de microrganismos Mesófilos.....	52
Figura 10 - Colónias típicas de Sulfito-redutores	54

Índice de tabelas

Tabela 1: Composição da água mineral natural.....	21
Tabela 2: Matriz de risco	30
Tabela 3 - Avaliação dos riscos significativos	32
Tabela 4 - Plano de controlo de perigos.....	33

Abreviaturas

AMN – Água Mineral Natural

BPHF – Boas Práticas de Higiene e Fabrico

CIP – *Cleaning in place*

DQSA – Departamento da Qualidade e Segurança Alimentar

HACCP – *Hazards Analysis and Control of Critical Points*

IFS - *International Food Standard*

ISO – *International Organization for Standardization*

PCC – Pontos Críticos de Controlo

PET - Polietileno tereftalato

PPR – Programa de Pré-requisitos

PPRO – Programa de Pré-requisitos Operacionais

SGQSA – Sistema de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar

YEA – *Yeast Extract Agar*

1. Introdução

No âmbito da Unidade Curricular de Estágio/Dissertação/Projeto, do Mestrado em Engenharia Alimentar da Escola Superior Agrária de Coimbra, foi realizado um estágio curricular na empresa Água das Caldas de Penacova.

O objetivo deste estágio foi contactar com o ambiente empresarial, realizando diversas tarefas relacionadas com o controlo da qualidade. A duração do estágio foi de 6 meses, tendo iniciado a 16 de janeiro de 2023 e terminado a 14 de julho do mesmo ano.

A temática deste relatório incidiu na Segurança e Qualidade Alimentar em água mineral natural. A segurança alimentar é cada vez mais importante em todo setor alimentar, uma vez que integra o conjunto de normas e cuidados a seguir, nas diferentes fases do processo de produção, até à comercialização dos produtos agrícolas e pecuários, de forma a garantir a qualidade e segurança desses produtos.

Todos os intervenientes, ou seja, agricultores e produtores, fornecedores, manipuladores e consumidores dos produtos alimentares têm a responsabilidade de assegurar que o alimento é seguro e apto para o consumo.

As águas minerais naturais e as águas de nascente são produtos regulamentados em matéria de qualidade e segurança alimentar por Diretivas e Legislação nacionais e europeias que permitem ao consumidor ter a certeza de que está a consumir um produto seguro e natural.

A qualidade da água para consumo humano tem vindo a registar, ano após ano, melhorias constantes e sustentadas, tendo alcançado em 2021, o valor de 98,96% de água segura na torneira do consumidor. Num quadro regulatório cada vez mais exigente, este facto representa uma efetiva melhoria da qualidade da água nos últimos anos (Água para consumo humano, 2023).

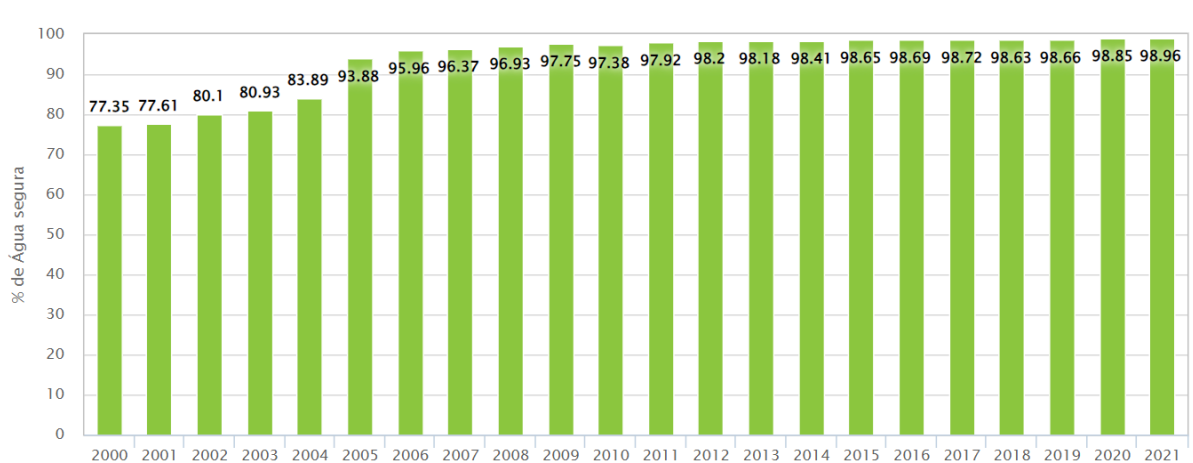


Figura 1 - Evolução da percentagem de água de consumo humano, entre 2001 e 2021.

Embora a evolução da percentagem de água de consumo humano em Portugal tenha vindo a aumentar, como mostra a Figura 1, o consumo de águas engarrafadas continua a dominar.

Portugal ocupa o quarto lugar no ranking de países relativamente ao consumo de água mineral natural e de nascente, com um consumo *per capita* de 132,3L por habitante no ano de 2021 e uma percentagem de consumo de 0% (APIAM, s.d.).

De acordo com a Lei n.º 54/2015 as “Águas de nascente” são as águas naturais de circulação subterrânea, bacteriologicamente próprias, que não apresentem as características necessárias à qualificação como águas minerais naturais, desde que na origem se conservem próprias para beber e as “Águas minerais naturais” as águas bacteriologicamente próprias, de circulação subterrânea, com particularidades físico-químicas estáveis na origem, dentro da gama de flutuações naturais, de que podem resultar eventuais propriedades terapêuticas ou efeitos favoráveis à saúde.

1.1. Águas Engarrafadas

As águas engarrafadas, podem ser também intituladas de águas potáveis e são aquelas que apresentam qualidade suficiente para se beber e preparar alimentos. Estas dividem-se em três categorias diferentes, quer do ponto de vista legal, quer do ponto de vista conceptual

e distinguem-se pelas suas propriedades naturais ou pelo tratamento que lhes é dado nas fábricas de engarrafamento (APIAM, s.d.). Estas categorias são:

- Águas Minerais Naturais;
- Águas de Nascente;
- Águas destinadas ao consumo humano.

As águas minerais naturais e as águas de nascente são produtos 100% naturais, identificados pela origem, preservados pela natureza e ambientalmente protegidos de qualquer avanço da poluição. Ambas as águas estão interditas a todo e qualquer tipo de tratamento.

Estas águas são puras e de origem subterrânea, sendo a sua composição química resultado de uma interação lenta da água das chuvas, infiltrada no subsolo, e dos minerais que compõe as rochas, dependendo também do tempo de contacto, da temperatura e da profundidade (APIAM, 2012). Podem classificar-se de acordo com os critérios: Presença de gás, Acidez e Mineralização.

1.2. Água Mineral Natural

As águas minerais naturais (AMN), são águas de circulação subterrânea, consideradas bacteriologicamente próprias, com características físico-químicas estáveis na origem, ou seja, possuem características que as distinguem das outras águas subterrâneas, como sejam os níveis de estabilidade dos parâmetros físico-químicos que as caracterizam.

As águas minerais naturais distinguem-se das outras águas para consumo quer pela sua pureza original, quer pela sua natureza caracterizada pelo teor de substâncias minerais, oligoelementos ou outros constituintes.

Este tipo específico de recurso não possui limites recomendáveis ou admissíveis para a grande maioria dos parâmetros físico-químicos. Devem cumprir os limites estipulados para os constituintes encontrados nos anexos dos (Decreto-Lei n.º 156/98, de 6 de junho) e (Decreto-Lei n.º 72/2004, de 25 de março).

A água mineral natural não pode ser sujeita a qualquer tratamento de desinfeção, com exceção do processo referido no ponto 3 do art. 6.º do Decreto-Lei n.º 156/98, nem

submetidas a tratamentos que lhes alterem as suas propriedades para além dos descritos no artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 72/2004 (Águas Minerais e de Nascente, 2021).

Na captação os teores totais em microrganismos não devem ultrapassar, respetivamente, 5/mL a 37°C às 24 horas e 20/mL 20±2°C às 72 horas. Após o engarrafamento, o teor total de microrganismos não pode exceder 20/mL a 37°C às 24 horas após cultura em meio agar nutritivo YEA (*Yeast Extract Agar*) medido nas 12 horas que seguem o engarrafamento, sendo a água mantida a 4±1°C durante esse período, e 100/mL a 20±2°C às 72 horas, após cultura em meio nutritivo gelosado.

Quer na captação quer na comercialização, as águas minerais naturais devem, segundo a (Portaria n.º 1220/2000, de 29 de dezembro), apresentar-se isentas de:

- Parasitas e microrganismos patogénicos;
- *Eschericia coli* e outros coliformes e de estreptococos fecais, em 250mL de amostra analisada;
- Anaeróbios esporulados sulfito-redutores, em 50mL de amostra examinada;
- *Pseudomonas aeruginosa*, em 250mL de amostra examinada.

Do ponto de vista organolético, as águas minerais naturais não podem apresentar nenhum defeito e só podem ser transportadas e comercializadas quando devidamente pré-embaladas. Os recipientes utilizados para o seu acondicionamento destas, devem estar munidos de um sistema de fecho e, no caso de embalagens reutilizáveis, devem permitir lavagem e desinfeção adequadas e eficazes (Decreto-Lei n.º 156/98, de 6 de junho).

A comercialização das águas abrangidas pelo Decreto-Lei nº 156/98 de 6 de junho, só pode ser efetuada em quantidades iguais ou inferiores a 5L, sendo que a rotulagem das AMN obedece à legislação geral e específica da rotulagem dos géneros alimentícios e deve conter:

- Denominação de venda: Água mineral natural
- Composição analítica: Componentes característicos
- Nome da captação e local de exploração
- Quantidade líquida

- Data de durabilidade mínima
- Nome do engarrafador – Condições especiais de conservação

1.2.1 Legislação aplicável

Em termos de legislação aplicável, as águas minerais naturais devem reger-se por:

- **Lei nº54/2015**, de 22 de junho -Bases do regime jurídico da revelação e do aproveitamento dos recursos geológicos existentes no território nacional, incluindo os localizados no espaço marítimo nacional.

- **Diretiva 2009/54/CE**, de 18 de junho – Relativa à exploração e à comercialização de águas minerais naturais.

- **Decreto-Lei nº86/90**, de 16 de março – Aprova o regulamento das águas minerais naturais.

- **Directiva 96/70/CE**, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 28 de outubro de 1996 – Que altera a Diretiva 80/777/CEE do Conselho relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes à exploração e à comercialização de águas minerais naturais.

- **Diretiva 2003/40/CE**, de 16 de maio - Estabelece a lista, os limites de concentração e as menções constantes do rótulo para os constituintes das águas minerais naturais, bem como as condições de utilização de ar enriquecido em ozono para o tratamento das águas minerais naturais e das águas de nascente.

- **Reg (UE) nº1169/2011**, de 25 de outubro - Relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios, que altera os Regulamentos (CE) nº 1924/2006 e (CE) nº 1925/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho e revoga as Diretivas 87/250/CEE da Comissão, 90/496/CEE do Conselho, 1999/10/CE da Comissão, 2000/13/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2002/67/CE e 2008/5/CE da Comissão e o Regulamento (CE) nº 608/2004 da Comissão.

- **Regulamento (CE) nº2023/2006**, de 22 de dezembro - Relativo às boas práticas de fabrico de materiais e objetos destinados a entrar em contacto com os alimentos.

- **Decreto-Lei nº 291/90**, de 20 de setembro - Estabelece o regime de controlo metrológico de métodos e instrumentos de medição.

- **Portaria nº1198/91**, de 18 de dezembro - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico das Quantidades dos Produtos Pré-Embalados.

- **Decreto-Lei n.º 199/2008**, de 8 de outubro - Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2007/45/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Setembro, que estabelece as regras relativas às quantidades nominais aplicáveis a produtos pré-embalados.

- **Declaração de retificação nº 71/2008**, de 5 de dezembro - Retifica o Decreto-Lei n.º 199/2008, de 8 de outubro, relativamente à obrigatoriedade da marca de conformidade "e".

- **Reg (EU) nº 178/2002**, de 28 de janeiro - Determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos géneros alimentícios.

- **Reg. (CE) nº 852/2004**, de 29 de abril – Relativo aos géneros alimentícios.

- **Reg. (EU) Nº 2021/382**, de 3 de março - Altera os anexos do Regulamento (CE) n.o 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à higiene dos géneros alimentícios no que se refere à gestão de alergénios alimentares, à redistribuição dos alimentos e à cultura de segurança dos alimentos.

- **Comunicação (2022/C 355/01)**, de 16 de setembro - Sobre a implementação de sistemas de gestão da segurança alimentar que abrangem boas práticas de higiene e procedimentos baseados nos princípios HACCP, incluindo a facilitação/flexibilidade da implementação em determinadas empresas do setor alimentar.

- **Diretiva 2019/904**, de 5 de junho - Relativa à redução do impacto de determinados produtos de plástico no ambiente.

- **Portaria Nº 202/2019**, de 3 de julho - Define os termos e os critérios aplicáveis ao projeto-piloto a adotar no âmbito do sistema de incentivo ao consumidor para devolução de embalagens de bebidas em plástico não reutilizáveis.

- **Diretiva 2018/852**, de 30 de maio – Altera a Diretiva 94/62/CE relativa a embalagens e resíduos de embalagens.

- **Diretiva 2018/851, de 30 de maio** - Altera a Diretiva 2008/98/CE relativa aos resíduos.

- **Decreto-Lei Nº71/2016**, de 4 de novembro - Procede à sétima alteração ao Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de dezembro, que estabelece os princípios e as normas aplicáveis ao sistema de gestão de embalagens e resíduos de embalagens, à décima alteração ao Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, que aprova o regime geral da gestão de resíduos, transpondo a Diretiva 2015/1127, da Comissão, de 10 de julho de 2015, e à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 67/2014, de 7 de maio, que aprova o regime jurídico da gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos.

- **Despacho n.º 14413/2016**, de 29 de novembro - Parâmetros físico-químicos que os titulares da licença de exploração de águas de nascente e os concessionários da exploração de águas minerais naturais têm de cumprir anualmente aos programas de controlo analítico impostos (atualiza o despacho de 2015).

- **Despacho n.º 5868/2017**, de 4 de julho - Determina o cumprimento dos Programas Analíticos já notificados pela DGEG para o ano de 2017, bem como para os Programas Analíticos que venham a ser fixados no futuro, fixando o prazo de 10 dias úteis, a partir da data de emissão dos boletins analíticos por parte dos laboratórios, para efetuar o reporte das análises realizadas.

- **Decreto-Lei n.º 73/2015**, de 11 de maio - Procede à primeira alteração ao Sistema da Indústria Responsável (SIR), aprovado em anexo ao Decreto-Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto.

- **Declaração de Retificação n.º 29/2015**, de 15 de junho - Retifica o Decreto-Lei n.º 73/2015, de 11 de maio, do Ministério da Economia, que procede à primeira alteração ao Sistema da Indústria Responsável, aprovado em anexo ao Decreto-Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto, publicado no Diário da República n.º 90, 1.ª série, de 11 de maio de 2015.

- **Decreto-Lei nº 57/2021**, de 13 de julho - Altera o regime jurídico do contrato de transporte rodoviário nacional de mercadorias.

- **Reg. (UE) Nº 432/2012**, de 16 de maio - Estabelece uma lista de alegações de saúde permitidas relativas a alimentos que não referem a redução de um risco de doença ou o desenvolvimento e a saúde das crianças.

- **Reg. (UE) Nº 1924/2006**, de 20 de dezembro - Relativo às alegações nutricionais e de saúde sobre os alimentos.

1.3. Empresa Águas das Caldas de Penacova

Fundada em 1991, só em julho de 1997 é atribuída à Água das Caldas de Penacova a exploração de água mineral natural, sendo a concessão desta licença da responsabilidade da Direção Geral de Energia e Geologia. É uma sociedade por quotas que se dedica ao engarrafamento de água mineral natural, bem como à produção de embalagens em PET, através do sopro de pré-formas e tanto a sua Sede Social, como a fábrica se situam em Mata das Caldas – Penacova Figura 2.

A Água das Caldas de Penacova iniciou a sua atividade em abril de 1999 contando com 27 colaboradores e produzindo 6 400 000 litros/ano.

Em 2009 conseguiu conquistar a certificação do Sistema de Segurança Alimentar da empresa, de acordo com as Normas IFS (*International Featured Standards*) e ISO 22000:2005.

Atualmente a empresa conta com cerca de 88 colaboradores, tendo uma produção anual de sensivelmente 225 000 000 litros/ano (Caldas de Penacova , 2023).

O Código das Atividades Económicas em que se insere a Água das Caldas de Penacova é o CAE 11071, referente ao engarrafamento de águas minerais naturais e de nascente.

A missão da Água das Caldas de Penacova é captar, engarrafar e comercializar água mineral natural, incluindo a produção da embalagem primária, proporcionando aos consumidores um produto nutricionalmente interessante, conferindo benefícios ao nível do bem-estar e saúde e tendo ainda uma boa relação qualidade/preço.

A visão da organização passa por fortalecer a sua posição de referência no mercado, e expandir-se para o mercado internacional, conquistando assim novos clientes.

No que aos valores diz respeito, a empresa pauta-se por: Qualidade e Profissionalismo, Humanismo, Credibilidade e Responsabilidade Social.

Quanto à sua geologia, a fábrica localiza-se na zona Centro-Ibérica- Sinclinal do Buçaco, e no que às unidades geológicas diz respeito, estão presentes quartzitos que constituem o relevo de dureza da Serra do Buçaco, quartzitos com intercalações de xistos, e metaconglomerados que assentam em discordância sobre o Complexo Xisto-Grauváquico.

A tectónica é caracterizada por dois elementos estruturais principais, sendo eles o sinclinal do Buçaco orientado a NW-SE, cujo flanco NE constitui a Serra do Buçaco e a falha de Penacova. O rio Mondego encontra-se instalado ao longo desta falha (Direção Geral de Energia e Geologia, 2023).

Hidrogeologia

O sistema aquífero é suportado por rochas quartzíticas fraturadas do Ordovício inferior, do flanco NE do sinclinal do Buçaco. A baixa solubilidade dos quartzitos confere ao recurso uma mineralização muito baixa. O fluxo hídrico subterrâneo faz-se de NW para SE a partir do vértice geodésico Portela de Oliveira.

Os quartzitos constituem o sistema aquífero principal, de tipo fissurado, destacando-se um sistema de circulação superficial não mineral e um sistema de circulação mais profunda de água mineral.

A recarga faz-se a partir das águas meteóricas infiltradas ao longo das fraturas e diáclases na zona aplanada e flancos da serra do Buçaco, a NW de Penacova. A circulação subterrânea, de NW para SE, é fortemente condicionada pela orientação da estrutura geológica. Presume-se que a profundidade máxima de circulação seja de 500m a 700m. A descarga é controlada por fatores topográficos e tectónicos – o vale do Mondego e a falha de Penacova (Direção Geral de Energia e Geologia, 2023).

Instalações

O edifício onde a empresa está sediada é constituído pelos escritórios e pela área fabril, contando esta última com uma área total de 15000 m². A área fabril divide-se em 4 áreas diferentes: produção de embalagens primárias, armazenamento de embalagens primárias (silos), embalamento primário (enchimento), secundário e terciário e ainda armazéns e expedição de produto acabado. A Figura 2 mostra a localização da Água das Caldas de Penacova.

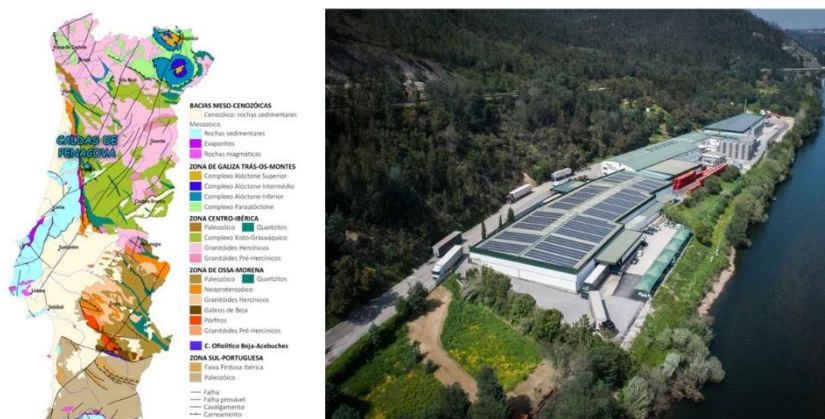


Figura 2 - Localização da empresa Água das Caldas de Penacova

A empresa tem, desde o seu início, um laboratório a funcionar nas suas instalações, onde são diariamente realizadas análises microbiológicas de monitorização e acompanhamento de todo o processo fabril.

Produtos

A água mineral natural engarrafada pela empresa é engarrafada em diferentes formatos: 0,33L, 0,50L, 1,5L e 5L e ainda a garrafa *sport* no formato 0,5L, como mostra a Figura 3.



Figura 3: Água mineral natural engarrafada 0,33L, 0,5L *sport*, 5L, 1,5L e 0,5L (da esquerda para a direita).

1.3.1. Embalagem do produto

A empresa comercializa, a partir da utilização de pré-formas, a sua própria embalagem constituída por Polietileno Tereftalato (PET) para uso alimentar.

O PET é um polímero sofisticado e versátil, constituído por Monoetilenoglicol (MEG) e Ácido Tereftálico Purificado (PTA), derivados do petróleo bruto e do gás natural (GePack, s.d.).

Sendo o PET um material com elevada resistência, 100% reciclável, uma boa barreira de proteção contra a humidade, microrganismos e gases e uma vez que se trata de um material inerte, este não reage com o conteúdo da embalagem, o que torna este tipo de embalagem bastante seguro para produtos alimentares pois previne quebras e contaminação durante os processos de transporte e enchimento.

A Água das Caldas de Penacova, com vista a cumprir com o Decreto-Lei n.º 78/2021 e com o seu objetivo de redução do impacto de produtos de plástico, já faz a incorporação de 25% de plástico reciclado nas garrafas PET, apesar da adoção desta medida se tornar obrigatória apenas a partir de 2025.

O plástico reciclado, é um material resultante do processo de descontaminação de um processo de reciclagem e o plástico resultante de operações posteriores de pós-tratamento e que ainda não foi transformado em materiais e objetos de plástico reciclado (Regulamento (UE) 2022/1616, de 15 de setembro de 2022).

A água engarrafada pela Água das Caldas de Penacova é embalada em garrafas de PET reciclado, com cápsulas em Polietileno de Alta Densidade (HDPE). As garrafas são rotuladas e são diretamente marcados no PET, o lote e o prazo de validade. O produto de 0,33L e 0,5L é agrupado em packs, e posteriormente em paletes.

A empresa realiza análises de migração de compostos apenas às embalagens de 0,33L, pois uma vez que este formato contém um menor volume de água em contacto direto com área superficial da embalagem, a água encontra-se muito mais concentrada e portanto a probabilidade de ocorrência de migração de compostos é mais elevada.

Com vista a verificar a conformidade do produto, existem limites de quantificação: Limite de Migração Global e Limite de Migração Específica.

Entende-se por Limite de Migração Global (LMG), a quantidade máxima permitida de substâncias não voláteis libertadas de um material ou objeto para os simuladores alimentares e Limite de Migração Específica (LME), a quantidade máxima permitida de uma determinada

substância libertada de um material ou objeto para os alimentos ou os simuladores alimentares (Regulamento (UE) N.º 10/2011, de 14 de janeiro de 2011).

O PET reciclado utilizado para o fabrico de embalagens, neste caso de pré-formas, deve apresentar uma declaração de conformidade (art. 16 do (Regulamento (CE) N.º 1935/2004, de 27 de outubro de 2004)) onde é atestado o cumprimento das regras que lhe são aplicáveis, através da disponibilização de documentação apropriada. Esta declaração tem de estar de acordo com a declaração de conformidade do anexo IV do (Regulamento (UE) N.º 10/2011, de 14 de janeiro de 2011). A declaração de conformidade deve ainda conter uma declaração de que só foi usado plástico reciclado através de um processo de reciclagem autorizado, referindo o número de registo CE do processo de reciclagem autorizado.

Para o PET reciclado poder entrar em contacto com os alimentos, este deve obedecer às medidas específicas adotadas (Regulamento (UE) N.º 10/2011, de 14 de janeiro de 2011), nomeadamente:

- Lista de substâncias autorizadas para fabrico de embalagens para uso alimentar;
- Lista de substâncias autorizadas incorporadas nos materiais e objetos ativos ou inteligentes destinados a entrar em contacto com os alimentos;
- Critérios de pureza para as substâncias autorizadas para fabrico de embalagens para uso alimentar;
- Condições especiais de utilização das substâncias autorizadas para fabrico de embalagens para uso alimentar e/ou dos materiais e objetos em que são utilizadas;
- Limites específicos relativamente à migração de certos constituintes ou grupos de constituintes para o interior ou para a superfície dos alimentos, tendo devidamente em conta outras fontes possíveis de exposição a esses constituintes;
- Um limite global relativamente à migração de constituintes para o interior ou para a superfície dos alimentos;
- Disposições destinadas a proteger a saúde humana contra os riscos decorrentes do contacto bucal com materiais e objetos;
- Regras relativas à recolha de amostras e aos métodos de análise para verificar o cumprimento dos pontos anteriores;

- Disposições específicas para assegurar a rastreabilidade dos materiais e objetos, incluindo disposições referentes ao prazo durante o qual devem ser conservados registos, ou disposições que permitam, se necessário, derrogar os requisitos do artigo 17.º.

Os limites de migração específica para o Acetaldeído e para o Formaldeído, dois dos principais constituintes do PET, são de 6 µg/L e 15 µg/L, respetivamente.

1.3.2. Cápsulas

As cápsulas utilizadas, são feitas de Polietileno de Alta Densidade (HDPE). Este é um material rentável e sustentável, utilizado numa grande variedade de aplicações que vão desde embalagens rígidas a filmes flexíveis. O Polietileno de Alta Densidade é um material duradouro e resistente ao impacto, proporcionando uma forte integridade da embalagem.

1.3.3. Caracterização da água

Quanto à caracterização, a água mineral natural da empresa Água das Caldas de Penacova é hipossalina e apresenta na sua composição sílica e cloreto de sódio, como evidencia a

Tabela 1:

Tabela 1: Composição da água mineral natural Fonte: Água das Caldas de Penacova

Composição analítica (mg/L)	
pH	5,2 (±0,4)
Mineralização total	32 (±2)
Sílica	9,0 (±0,4)
Aniões (mg/L)	
Cloreto	9,6 (±0,4)
Bicarbonato	2,9 (±0,5)
Sulfato	1,4 (±0,2)
Nitrato	1,9 (±0,2)
Catiões (mg/L)	
Sódio	5,6 (±0,4)
Magnésio	1,0 (±0,2)
Cálcio	0,6 (±0,2)

Fonte: Água Das Caldas de Penacova, 2023

2. Sistema de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar

A segurança alimentar consiste na garantia que um alimento não irá causar danos no consumidor quando preparado e/ou consumido de acordo com o uso a que está destinado, constituindo uma componente essencial de um grande número de atividades e instituições, sendo a higiene o primeiro passo para qualidade e segurança dos alimentos (Codex Alimentarius, 2003).

Por forma a garantir a segurança do produto ao longo de todo o processo produtivo, a empresa tem implementado um Sistema de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar, que conta com a elaboração e implementação do plano HACCP e a certificação IFS. De referenciar, que o HACCP e norma IFS são elementos fulcrais para o controlo da qualidade em qualquer empresa do setor alimentar.

2.1. HACCP

O HACCP é uma sigla internacionalmente reconhecida para *Hazard Analysis and Critical Control Point* ou Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos. Este sistema consiste em analisar todas as etapas do processo produtivo de um dado produto alimentar, no que respeita aos potenciais perigos que possam ser uma ameaça à saúde dos consumidores. Uma vez efetuada a análise, são elaboradas medidas preventivas com o objetivo de monitorizar esses perigos a partir dos pontos críticos de controlo.

A implementação do HACCP, baseada no *Codex Alimentarius* e no Código de Boas Práticas de Higiene e Guia Prático de Aplicação do HACCP, permite identificar e registar os fatores que afetam a salubridade do produto. Proporciona, também, maior acesso à informação, permitindo um melhor controlo dos riscos, ou mesmo a sua redução de uma forma mais eficaz, tanto do ponto de vista técnico como económico.

A Águas das Caldas de Penacova tem como objetivo garantir a segurança do seu produto através da identificação dos perigos associados ao seu manuseamento e das medidas adequadas ao seu controlo.

O plano HACCP tem por âmbito a receção de materiais, produção de embalagens a partir do sopro de pré-formas e a captação, engarrafamento e expedição de água mineral natural, considerando todos os perigos – biológicos, químicos e físicos – ao longo do processo.

O plano é revisto anualmente e/ou sempre que ocorram alterações ou novos conhecimentos sobre as matérias-primas, embalagens, processo produtivo, infraestruturas e equipamentos.

A equipa HACCP é responsável pela elaboração, implementação e manutenção do sistema de segurança alimentar da empresa. Por forma a abranger todas as áreas da empresa, foi constituída uma equipa multidisciplinar. A equipa reúne-se com periodicidade semestral e sempre que se considere necessário.

A descrição do produto é feita tendo por base os seguintes tópicos:

- **Denominação do produto:** Água Mineral Natural
- **Características do produto:**
 - Aparência límpida
 - Cheiro inodoro
 - Cor incolor
 - Depósito nulo
 - Água insípida
- **Características microbiológicas:**
 - Microrganismos a 37 ° C ≤ 20 colónias/mL (EN ISO 6222:1999);
 - Microrganismos a 22 ° C ≤ 100 colónias/mL (EN ISO 6222:1999);
 - Coliformes totais = 0 colónias/250mL (EN ISO 9308-1:2014);
 - *E-coli* = 0 colónias/250mL (EN ISO 9308-1:2014);
 - *Enterococcus* fecais = 0 colónias/250mL (ISO 7899-2:2000);
 - *Pseudomonas aeruginosa* = 0 colónias/250mL (EN ISO 16266:2006);
 - Esporos de clostrídios sulfito-redutores = 0 colónias/250mL (EN ISO 6461-2:1986).
- **Características físico-químicas:**

- Conforme Boletim de análise do Instituto Superior Técnico referido no rótulo da embalagem;
- Água hipossalina, com reação ácida e macia;
- Água silicatada (classificação de acordo com as normas do Instituto de Hidrologia de Lisboa).
- **Embalagem:**
 - Garrafas de Politereflato de Etileno (PET) para uso alimentar;
 - Cápsulas de Polietileno de Alta Densidade (HDPE) para uso alimentar.
- **Condições de armazenamento:**
 - Proteger da luz solar;
 - Conservar num local fresco, seco e isento de odores.
- **Condições de transporte:** À temperatura ambiente, evitando a exposição solar usando camiões com lonas/isotérmicos.
- **Prazo de validade:** 2 anos.
- **Local de venda:** Grossistas, Retalhistas, Canal Horeca.
- **Recomendações:**
 - Controlo adequado das condições de armazenamento;
 - Uso único da embalagem, recomendando-se a sua reciclagem.
- **Rotulagem**
 - Rótulo:
 - Identificação do produto;
 - Local de captação;
 - Composição analítica;
 - A quantidade nominal;
 - A marca de conformidade “e”;
 - Local de captação.
 - Embalagem:
 - Data de validade;
 - Codificação.
- **Formatos:**

- Garrafa 0,33L: *Pack 24×0,33L*;
 - Garrafa 0,5L: *Pack 24×0,5L*;
 - Garrafa 0,5L *Sport*: *Pack 24×0,5L Sport*;
 - Garrafa 1,5L: *Pack 6×1,5L* e *Pack 12×1,5L*;
 - Garrafão 5L: Unitário e *Pack 2×5L*.
- **Condições de utilização:** Beber à temperatura ambiente ou fresca.
 - **Uso pretendido para o produto:**
 - Água muito pouco mineralizada a ser consumida no seu estado natural, pelo público em geral, incluindo crianças, idosos, enfermos ou imunodeprimidos.
 - A reutilização da embalagem para outros fins constitui um perigo para a saúde.

Todo o processo produtivo está descrito em fluxogramas. Embora o processo produtivo seja semelhante em todos os formatos (0,5/0,33L, 1,5L e 5L), na linha de 5L não existe depósito de balanço nem posicionador, uma vez que o transporte do fabrico de embalagem para o enchimento é feito de forma direta, ou seja, não existem silos para embalagens de 5L. Na linha de 5L, não há inspetor automático para nível e cápsula, ainda assim a quantidade de produto não conforme é baixa. Há ainda duas etapas adicionais nesta linha: receção e armazenamento de asas, pois na etapa de embalamento, é colocada a asa no garrafão, com vista a facilitar o seu manuseamento.

Na linha de 0,5/0,33L existem dois triblocos e a quantidade de produto não conforme é superior às linhas de 1,5L e 5L. Estas duas linhas estão equipadas com somente um tribloco no enchimento, e não têm inspetor automático para rótulo e lote, pois como a quantidade de produto acabado produzido por minuto é bastante inferior ao da linha 0,5/0,33L, o operador consegue facilmente verificar se a rotulagem e a codificação estão corretas.

2.2. Descrição das etapas do processo produtivo

A empresa dedica-se ao engarrafamento de água mineral natural em garrafas PET nos formatos de 0,33L, 0,5L, 1,5L e 5L, tendo ainda também a garrafa *sport* para 0,5L.

Os fluxogramas de produção de água engarrafada no formato 0,33L/0,5L, 1,5L e 5L encontram-se nos anexos I, II e III, respetivamente.

- **Inspeção à Receção e Armazenagem de materiais de embalagem**

As pré-formas são armazenadas numa área coberta junto à área de sopro das embalagens, sendo os restantes materiais armazenados nos armazéns indicados para os mesmos. A empresa dispõe de um procedimento elaborado pela própria que os colaboradores devem seguir aquando da receção e armazenamento dos materiais, e ainda de um documento de registos que estes devem preencher também. Após este processo, é feita a inspeção e ensaio de receção, seguindo o plano de inspeção e ensaios da empresa.

Por forma a verificar a salubridade das pré-formas e das cápsulas aquando da sua receção, estas são sujeitas a um controlo bacteriológico de acordo com o plano de análises estipulado pela Água das Caldas de Penacova.

- **Sopro e Transporte de Embalagens**

- a) Elevação, Transporte e Sopro da Pré-Forma**

Nesta etapa as pré-formas são colocadas em tremonhas e posteriormente transportadas às máquinas de sopro, onde são produzidas as embalagens a uma temperatura de cerca de 80°C.

- b) Transporte direto das embalagens e armazenagem em silos**

De todas as embalagens produzidas, apenas as embalagens de 5L são transportadas diretamente para a sala de enchimento por via de tapetes transportadores. No caso dos formatos de 0,33L, 0,5L e 1,5L, estes podem ser transportados diretamente para a sala de enchimento, ou podem ser armazenados em silos, quando o transporte é direto, este é feito por via de transportes aéreos, por sua vez, quando estes formatos estão armazenados nos silos, o transporte é feito através de tapetes protegidos até aos posicionadores.

- c) Posicionamento e transporte das embalagens ao tribloco (enxaguadora, enchedora e capsulador)**

As embalagens provenientes dos silos são posicionadas em posicionadores e transportadas em transportadores aéreos até à enxaguadora.

No formato de 1,5L o transporte aéreo que provém do posicionador, vai juntar-se, num determinado ponto, ao transportador aéreo que vem diretamente da sopradora, podendo a alimentação estar a ser feita em simultâneo.

Nos formatos 0,33L e 0,5L, existem duas máquinas no Tribloco que são alimentadas de forma direta. A máquina Tribloco 2 pode ser alimentada com embalagens armazenadas nos silos, através do posicionador.

- **Captação e Embalamento de Água**

- a) **Captação**

- A água é captada em três furos, Furo 1, Furo 2 e Furo 3 sendo posteriormente transportada até aos depósitos.

- b) **Armazenamento e mistura da água captada nos depósitos**

- A água é armazenada em depósitos. Os depósitos são diariamente alvo de um controlo microbiológico e de temperatura seguindo o plano de análises bacteriológicas elaborado pela empresa.

- c) **Filtração da matéria-prima**

- Antes de ser transportada para a sala de enchimento a água é filtrada, sendo realizado o controlo das pressões dos filtros, seguindo o plano de manutenção dos mesmos. Para além do cumprimento do plano de manutenção, é também feito o controlo microbiológico de acordo com o plano pré-estabelecido pela empresa para os mesmos.

- d) **Enxaguamento da embalagem**

- Aqui é feito o enxaguamento das embalagens, a uma pressão mínima de 2 Bar, esta pressão é garantida pelo facto de o tribloco não funcionar quando o valor da pressão se encontra abaixo dos 2 Bar.

O enxaguamento de cada embalagem é garantido pelo cumprimento da instrução de trabalho definida pela empresa para esta operação.

- e) **Enchimento**

Nesta fase procede-se ao enchimento das embalagens.

f) Capsulagem

Aqui é feita a esterilização das cápsulas das embalagens através da passagem das mesmas por uma luz ultravioleta. Após a esterilização da cápsula, dá-se a capsulagem da embalagem, sendo o controlo desta operação feito pela operadora em autocontrolo.

g) Marcação da embalagem proveniente do Tribloco 2

Nesta fase do processo é feita a marcação da embalagem de 0,33L/0,5L proveniente do Tribloco 2 da linha de enchimento. Esta marcação é feita para identificar de qual máquina provem a embalagem, uma vez que as embalagens do Tribloco 1 e 2 se misturam após o enchimento, nos transportadores que as levam até à etapa da rotulagem.

h) Rotulagem

Aqui procede-se à colocação do rótulo na embalagem do produto acabado.

i) Codificação

Etapa onde ocorre, automaticamente, a marcação do lote e da validade na embalagem.

j) Embalamento

Nesta fase do processo, dá-se o embalamento das embalagens em packs e formam-se as paletes, sendo esta fase diferente, de acordo com o produto a embalar. Quando o processo de paletização está completo, afixa-se uma etiqueta que garante não só a rastreabilidade ao cliente, como também a gestão dos stocks do armazém.

l) Armazenagem de paletes

Para proceder ao armazenamento de paletes, o operador deve, após a colocação da etiqueta na paleta, retirar a paleta do final de linha, fazer a leitura da paleta através do terminal e levar a paleta para o armazém. Quando estiver no armazém com a paleta, o operador deve através do terminal, identificar a estante onde vai colocar a paleta.

m) Expedição

Nesta etapa final, as paletes são carregadas nos carros de transporte. O número de palete a carregar é atribuído automaticamente a cada cliente, pela leitura da etiqueta afixada na mesma, sendo todos estes dados processados o que vai garantir a rastreabilidade do cliente.

- **Desinfecção e enxaguamento do circuito – CIP**

A desinfecção do circuito é feita no final de produção e o enxaguamento é feito antes do início da produção, por forma a remover o desinfetante.

- **Resíduos**

Os resíduos produzidos dentro da fábrica circulam sempre de maneira a evitar a passagem pelas áreas mais limpas. Para evitar a acumulação de resíduos, existem na área de produção de embalagem, contentares e áreas devidamente identificados para este efeito.

No caso da sala de enchimento, esta encontra-se totalmente separada da restante área de produção e tem acesso restrito e controlado, o que minimiza o perigo de contaminações cruzadas. Todos os resíduos de plástico são permanentemente removidos da sala de enchimento.

Para evitar contaminações cruzadas na sala de enchimento, é proibida a entrada de embalagens exteriores de transporte das cápsulas.

Os resíduos orgânicos provenientes do refeitório são transportados em baldes protegidos para a zona de lixos no exterior da fábrica.

2.3. Identificação e análise de perigos

O Sistema de Análise de Perigos tem como objetivo determinar os perigos que necessitam de ser controlados, o grau de controlo exigido para que se garanta a segurança alimentar e as medidas de controlo a adotar. A implementação deste sistema permite não só identificar os fatores que afetam a segurança do produto, mas também as medidas preventivas necessárias para que se garanta a segurança do mesmo. Esta análise é feita pela equipa HACCP.

A Água das Caldas de Penacova identifica e regista todos os perigos expectáveis, sendo que para cada perigo identificado é determinado, sempre que possível o nível de aceitação no produto acabado e no uso que lhe é esperado.

A avaliação de riscos é feita em função da probabilidade de ocorrência e da severidade do perigo identificado, no sentido de determinar a significância dos mesmos. Os riscos considerados significativos são aqueles cujo nível é superior a 2.

Os perigos são classificados em três grupos, de acordo com a sua severidade para o ser humano. O risco é também uma função de probabilidade de o perigo ocorrer num processo e afetar a segurança de um produto. A probabilidade pode ter três níveis: Alta (3), Média (2) e Baixa (1). Na quantificação para cada perigo tem-se em consideração o histórico da empresa e o número de não conformidades, reclamações relacionadas com o perigo em estudo e estudos científicos. A determinação da significância do risco é realizada através da utilização de uma matriz de avaliação semelhante à matriz da Tabela 2 (Comunicações das Instituições, Órgãos e Organismos da União, 2016).

Tabela 2: Matriz de risco

PROBABILIDADE	Alta (3)	3	6	9
	Média (2)	2	4	6
	Baixa (1)	1	2	3
		B	Média (2)	Alta (3)
SEVERIDADE				

2.3.1. Avaliação de riscos e plano de controlo de perigos

A avaliação de risco tem por objetivo averiguar se os riscos são considerados significativos. Para averiguar o grau de significância do risco, é feita uma análise de perigos que visa seleccionar uma combinação adequada das medidas de controlo que assegurem a prevenção, eliminação ou redução do perigo para níveis aceitáveis.

Uma vez identificados os perigos, procede-se à decisão das respetivas medidas preventivas e de controlo. Por forma a chegar a estas medidas, é necessário fazer a

identificação dos pontos críticos de controle, com o auxílio da Árvore de Decisão da Figura 4 (retirada de (Comunicações das Instituições, Órgãos e Organismos da União, 2016)).

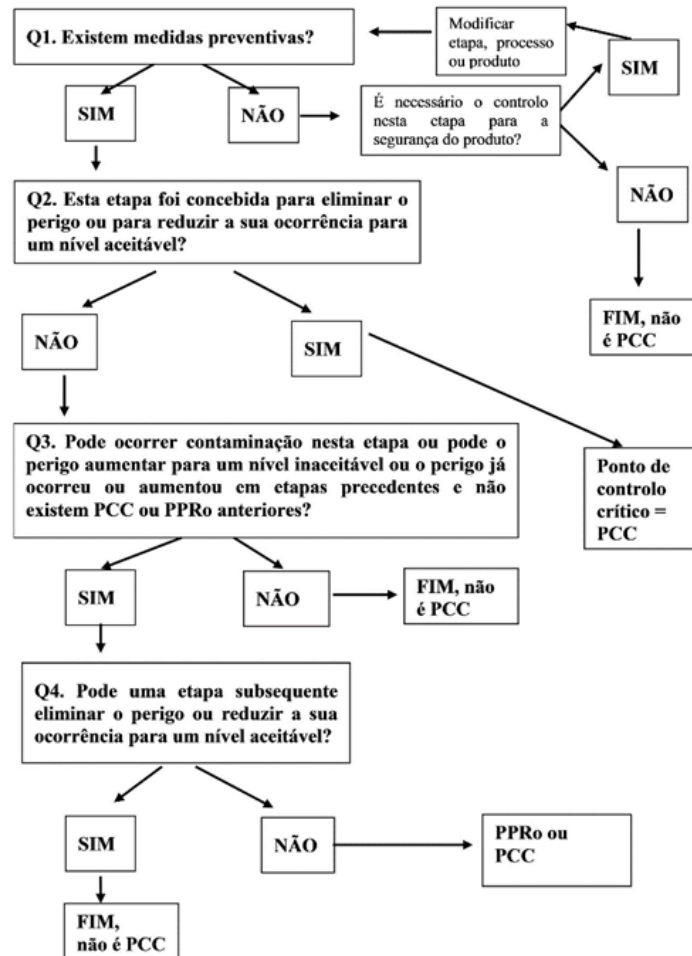


Figura 4 - Árvore de decisão para determinação de PCC (Ponto Crítico de Controle) e PPR'O (Programa de Pré-requisitos Operacionais)

A identificação e análise de perigos é feita para cada etapa do processo produtivo e encontra-se nas tabelas 5 a 11 do anexo IV.

Para além da etapa de remoção de desinfetante do circuito de água mineral natural, Tabela 3, nenhuma outra etapa representa risco significativo.

A etapa de remoção de desinfetante é considerada um PPRO, como mostra a Tabela 4, pois caso se verifiquem vestígios de desinfetante no produto acabado, a segurança do produto pode ser posta em causa, pelo que é necessário que se tomem medidas que visem diminuir a probabilidade de ocorrência de uma desinfeção ineficiente.

Tabela 3 - Avaliação dos riscos significativos

ETAPA	IDENTIFICAÇÃO DO PERIGO	MEDIDAS PREVENTIVAS	AVALIAÇÃO DE PERIGO			ÁRVORE DE DECISÃO						PCC	PPRO	OBS
			P	S	R (S/NS)	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6			
CIP – Remoção de desinfetante	Possibilidade de presença de restos de desinfetante no circuito de água mineral natural (filtros, depósito balanço, enxaguadora, enchedora e capsulador).	Formação dos colaboradores; Cumprimento do procedimento de remoção de desinfetante do circuito.	2	2	4 - NS	S	S	S	S	-	-		X	O plano de controlo implementado pela empresa permite reduzir o perigo para níveis aceitáveis; A medida preventiva utilizada para reduzir o perigo, é o controlo de remoção de desinfetante, realizado após cada operação de desinfeção. Outra medida é a prova organolética realizada na linha de produção e no laboratório.

Tabela 4 - Plano de controle de perigos

PPRO	ETAPA	TIPO DE PERIGO	MEDIDA DE CONTROLO	MONITORIZAÇÃO	CRITÉRIO DE AÇÃO	FREQUÊNCIA	RESP.	CORREÇÃO	RESP. PELA VERIFICAÇÃO /FREQUÊNCIA		REG
								AÇÕES CORRETIVAS			
1	Remoção de desinfetante (Filtração da matéria-prima, depósito balanço, enxaguamento da embalagem, enchimento e capsulagem)	Q - Pode conter vestígios de desinfetante	Cumprimento do procedimento de remoção de desinfetante do circuito	Monitorização da desinfecção da linha de enchimento no final da produção e do PPRO 1 – Remoção do desinfetante no início da produção	≥0,5 mg/L de Cl ₂ ≥0,5 mg/L de H ₂ O ₂ Água com sabor e odor a desinfetante	Antes do arranque do processo de enchimento, sempre que tenha sido feita desinfecção	Laboratório	Repetição do processo de remoção do desinfetante. Formação das operadoras; Cumprimento do procedimento de desinfecção do circuito no final de produção.	DQSA / LAB	Diária	Procedimentos estabelecidos internamente

3. Norma IFS Food

A Norma IFS *Food* é reconhecida internacionalmente pela *Global Food Safety Initiative* (GFSI) e serve para avaliar a conformidade de produtos e processos em relação à segurança de alimentos e qualidade.

O objetivo da certificação IFS *Food* é avaliar se as atividades de processamento de um fabricante são capazes de produzir produtos que sejam seguros, estejam em conformidade com a legislação e cumpram com especificações de clientes. Por isso ambos, segurança e qualidade dos produtos são componentes essenciais de todas as Normas IFS. A avaliação IFS está focada no produto e processo e assegura que o desenvolvimento de produtos de alta qualidade é garantido.

A Norma IFS *Food* aplica-se a fabricantes de produtos alimentares e só pode ser utilizada por empresas de processamento alimentar e/ou empresas que embalam produtos alimentares a granel (International Food Standards, 2020).

A certificação IFS *Food* é sempre feita especificamente para um dado local de produção. Todos os produtos e processos do local de produção em questão devem ser incluídos no escopo de avaliação da Norma IFS *Food*.

A Água das Caldas de Penacova, enquanto empresa que se destina ao engarrafamento de água mineral natural em garrafas PET de 0,33L, 0,5L, 1,5L e 5L, pertence ao escopo “8” da Norma IFS *Food*, que diz respeito às “bebidas” e os escopos de tecnologia e etapas de processamento aplicáveis são:

- C-P5: Microfiltração de água antes do engarrafamento;
- E-P9: Desinfecção após a limpeza;
- F-P11: Engarrafamento de água.

Sempre que seja feita uma auditoria IFS *Food*, o auditor deve recolher provas para avaliar a conformidade dos produtos e processos operacionais, seguindo sempre os requisitos da auditoria.

A empresa Água das Caldas de Penacova cumpre com esses requisitos da seguinte forma:

1. Governança e comprometimento

A Política de Segurança Alimentar da empresa pode ser consultada no Manual do Sistema de Segurança Alimentar da mesma, e compromete-se a cumprir com os requisitos, focando-se nos objetos que consideram fundamentais, sendo eles o foco no cliente e nas partes interessadas, a cultura de segurança alimentar e a segurança e qualidade do produto.

Quanto à estrutura corporativa, a empresa é composta pela administração, comissão de gestão e departamentos. Dentro dos departamentos constam as diferentes direções que fazem parte da empresa.

A empresa implementou um sistema que a permite estar sempre atualizada no que respeita à legislação vigente e relevante sobre questões ligadas à segurança alimentar e à qualidade do produto, a nível nacional e europeu. Este sistema recolhe informações importantes através do EUR-Lex, do Diário da República e do *RASFF*.

O foco no cliente é verificado pela realização de inquéritos de satisfação do cliente, incidindo na perceção quanto ao produto, segurança alimentar, qualidade nas relações comerciais, qualidade do transporte e qualidade em relação às marcas concorrentes.

A análise crítica pela direção é realizada através de uma revisão anual ao sistema de gestão de segurança alimentar da organização.

2. Sistema de gestão da segurança de alimentos e qualidade

O sistema de gestão de segurança alimentar implementado é constituído por vários documentos assim como registos que servem de evidência sobre a implementação do SGSA.

Toda a informação documentada é elaborada, aprovada, distribuída, tratada e arquivada de acordo com um protocolo interno da empresa para esse fim.

A gestão da segurança alimentar é assegurada pelo Plano, Equipa e Análise HACCP.

3. Gestão de Recursos

3.1. Recursos Humanos

No que diz respeito aos recursos humanos, a empresa assegura, através de um documento onde consta a descrição de funções e dos requisitos mínimos para as principais funções, que todos os colaboradores conhecem as competências necessárias para o desempenho das suas funções.

A Água das Caldas de Penacova está provida de um manual de boas práticas elaborado pela mesma, onde constam as normas relativas às boas práticas de higiene. Estas normas visam a garantia da segurança e qualidade do produto

Por forma a garantir a sua segurança e a do produto, é da competência do colaborador cumprir com as BPHF, cuidar da sua higiene quer pessoal, quer da farda e manter um comportamento de respeito e zelo pelo seu espaço e dos outros. Para além disso, deve também comunicar de imediato aos responsáveis do setor sempre que alguma situação possa resultar numa não conformidade.

3.2. Treino e instrução

Por forma a cumprir com o requisito de treino e instrução, a organização tem implementados programas de formação, como se pode verificar pelas seguintes ações de formação: Transição para ISSO 22000:2018; IFS Food versão 7; Cultura de segurança alimentar; Formação de controlo de pragas; Movimentação e operação de empilhadores; Boas Práticas de Higiene e Segurança no Trabalho (BPHST); Equipamentos de carga; Instruções de segurança para o laboratório; Boas práticas na sala de enchimento; Acolhimento de novos colaboradores; Formação em Excel; Controlo de PPRO.

No que diz respeito às instalações de pessoal, estas são compostas por uma sala de refeições, vestiários e casas de banho. A sala de refeições está equipada com estufa, micro-ondas e frigoríficos. Os vestiários têm uma boa área, tendo em conta o número de funcionários da empresa e cada funcionário tem o seu próprio cacifo para guardar os seus pertences e as suas roupas. As casas de banho encontram-se localizadas nos balneários e na área de produção, e são suficientes para o número de colaboradores, assim como o número de lavatórios. Para além dos lavatórios das casas de banho, estão

ainda disponíveis lavatórios em todas as entradas da área de produção, sendo estes exclusivamente para lavar as mãos.

4. Processos operacionais

As especificações estão disponíveis e implementadas para todos os produtos acabados, estando documentadas na Ficha Técnica do produto. A “Ficha de logística” contém as medidas e peso das embalagens, dos *packs* e das paletes.

Para além das especificações supramencionadas, a empresa contém ainda especificações para todos os materiais de embalagem, nomeadamente, pré-formas, cápsulas e tinta de codificação, estas especificações existem sob a forma de fichas técnicas e declarações de conformidade.

Não há requisitos específicos de clientes para que o produto esteja “livre de” certas substâncias/ingredientes, nem que estejam excluídos determinados métodos de tratamento ou fabrico. A empresa não utiliza produtos que contêm/consistem/são produzidos a partir de Organismos Geneticamente Modificados.

A última modificação feita ao produto, está relacionada com a importância da reciclagem das embalagens e ciclo do plástico e está representada no rótulo sob um símbolo do “Mundo”.

A área externa da fábrica encontra-se limpa e mantida em boas condições, sendo por isso a mercadoria armazenada imediatamente nos armazéns.

4.1. Layout da fábrica e fluxos de processo

Quanto ao Layout, este respeita o requisito, uma vez que existe um circuito bem definido de entrada de material de embalagem, armazenamento e processamento.

A água mineral captada é armazenada em depósitos específicos (feitos de aço inoxidável) para o efeito e segue através de tubos de aço inoxidável, para as linhas de enchimento. Após o enchimento, o produto acabado é armazenado em produtos preparados para o efeito. Dados os fluxos de processos existentes, a probabilidade de ocorrência de contaminação cruzada é mínima.

4.2. Instalações de produção e armazenamento

De uma forma geral, a empresa dispõe de instalações adequadas para a sua atividade, ou seja, para a captação e engarrafamento da água, com segurança e qualidade do produto.

A empresa utiliza a água que provem das captações não só para engarrafamento, como também para a lavagem de equipamentos e tubulações em todo o seu circuito.

A contaminação físico-química é minimizada pela utilização de compressores de ar isentos de óleo nas pré-formas e pela utilização de filtros nas sopradoras, que diminuem a probabilidade de transmissão de odor. Ao longo do processo, não se utiliza mais nenhum gás.

A limpeza e higienização da unidade fabril está ao encargo da equipa interna da empresa, que dispõe ainda de um sistema CIP (*Cleaning in place*) para higienizar todo o circuito de enchimento de garrafas. Todos os químicos e agentes de desinfeção e limpeza dispõem de fichas técnicas de segurança. Os produtos químicos de limpeza usados no sistema CIP (*Cleaning in place*) são o *Divosan Activ* (Ácido Peracético) e o *Divosan Hypochlorite* (Hipoclorito de Sódio) e estão devidamente identificados, etiquetados e armazenados ao ar livre, selados com um cadeado.

Todas as zonas da fábrica têm distribuídos contentores específicos para cada categoria, revestidos com um saco, que são esvaziados e limpos diariamente e/ou sempre que necessário, cumprindo o circuito definido para os diferentes resíduos. Os resíduos são recolhidos periodicamente por empresas devidamente licenciadas.

A empresa utiliza madeira apenas nas paletes de produto acabado e todos os vidros, acrílicos e as lâminas dos x-atos são verificados mensalmente.

A empresa tem implementado um plano de controlo de pragas, sendo que este controlo se encontra ao encargo de empresas externas.

De acordo com a análise de tendências executada pela organização, o plano de controlo de pragas revela-se eficaz e adequado ao risco existente, pois não se verificou a presença de animais roedores dentro das instalações e a presença de insetos é muito baixa, mantendo-se em níveis mínimos.

A empresa faz o controlo da receção e do armazenamento de material de embalagem através do sistema FIFO (*First in/First out*), ou seja, o colaborador recebe o material, realiza a análise da integridade da embalagem, da sua referência e da quantidade. É registada a entrada e mantém-se a etiqueta de identificação do material até ao momento em que é usado para garantir a rastreabilidade.

Por forma a garantir as condições de higienização dos camiões de transporte, existe uma instrução de trabalho que deve ser seguida. Nesta operação, o colaborador que se encontra no armazém deve, antes de efetuar o carregamento, verificar a conformidade do transporte, ou seja, a ausência de sujidade, odores, humidade e sinais de presença de pragas e bolores.

Os camiões de transporte do produto acabado da Água das Caldas de Penacova não necessitam de ser refrigerados, dado que o produto a transportar pode ser consumido à temperatura ambiente.

A empresa tem implementado um plano de manutenção adequado a cada operação, que consiste na identificação da intervenção a realizar, o operador responsável, a data prevista e ainda a data da execução.

Todos os equipamentos e utensílios que entram em contacto direto com os alimentos, apresentam certificados de conformidade.

5. Rastreabilidade

Quanto à rastreabilidade do produto, esta pode ser verificada na embalagem, Figura 5 e Figura 6, através do lote, do formato, da data e da hora de produção e pode ainda ser feita através do sistema informático, por exemplo, dos lotes produzidos num determinado dia/semana, desta forma é possível verificar o número de paletes dos lotes desse dia/semana foram produzidos/as, o número em stock e o número expedido, podendo até verificar-se quais foram os clientes e o número de paletes enviadas a cada um.

O sistema informático permite ainda aceder a informações, como por exemplo, quais os lotes de cápsulas e pré-formas utilizados no lote de produto final, e ainda aceder às análises microbiológicas dos lotes desses dias/dessas semanas.



Figura 5 - Rótulo da embalagem do formato de 5L da água das Caldas de Penacova, com as informações obrigatórias por lei (1- composição analítica e 2- nome da captação e local da exploração)

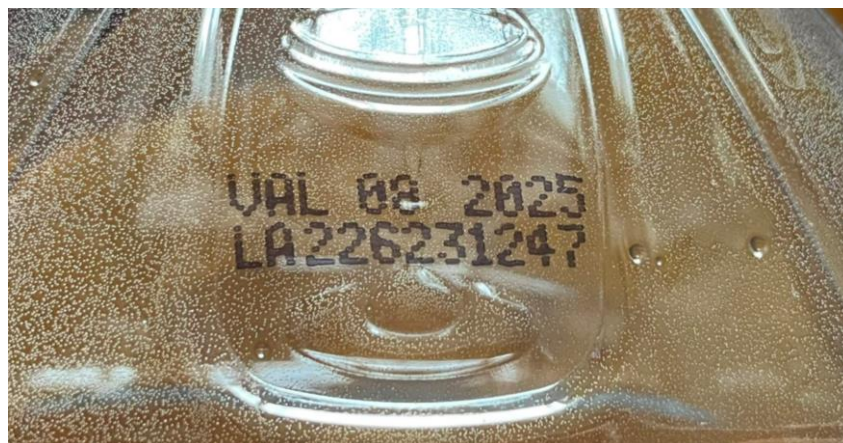


Figura 6 - Identificação do Lote e validade numa embalagem de 5L

A empresa solicita aos seus fornecedores de material de embalagens declarações de “livre de alergénios”, uma vez que a água mineral natural não tem alergénios.

A empresa tem também implementado um plano de *Food defense*, ou seja, um plano de defesa e prevenção de fraude alimentar.

No que às contaminações intencionais diz respeito, não existem registos de ocorrências de contaminação intencional, quer a nível interno, quer a nível europeu, dentro setor.

6. Medidas, análises e melhorias

6.1. Auditorias internas

A Água das Caldas de Penacova tem implementado um programa eficaz de auditoria interna que abrange todos os requisitos da Norma *IFS Food*. A última auditoria interna foi realizada em setembro de 2022.

6.2. Inspeções do local e fábrica

As inspeções são realizadas mensalmente à sala de enchimento e fabrico de embalagem e trimestralmente aos restantes locais da fábrica.

6.3. Calibração, ajuste e verificação de dispositivos de medição e monitoramento

A calibração, ajuste e verificação de dispositivos de medição e monitoramento é feita de acordo com o plano anual de verificação, aos seguintes dispositivos: balanças, medidor de pH, estufas, termómetros, autoclave e pipetas.

6.4. Monitorização de controlo de quantidade

O controlo de quantidade, ou seja, controlo metrológico é feito através da retirada e pesagem de seis amostras de produto de cada linha, o que permite verificar a conformidade das mesmas.

A empresa utiliza ainda a marca de conformidade “e” no rótulo das garrafas, o que indica que se trata de uma quantidade estimada, ou seja, o volume ou peso contido numa determinada embalagem é um valor médio, onde a quantidade de produto não pode ser alterada sem que a embalagem seja aberta ou destruída.

6.5. Análise de produto e processo

Foram definidos e implementados, por parte da empresa, planos internos e externos, de análises para o controlo de matéria-prima e produto acabado.

O plano de análises físico-químicas e microbiológicas de produto acabado engloba análises externas em laboratórios acreditados com métodos acreditados, como a análise físico-química resumida (incluindo aniões, catiões, pH, condutividade, dureza, ensaios organoléticos, entre outros), acetaldeído e formaldeído, ácido peracético e cloro residuais, microbiologia e análise química à melamina.

A conformidade de sabor, cheiro, cor e depósito é verificada através da realização de testes organoléuticos sempre que a linha tenha sofrido uma desinfecção.

O Plano diário de análises bacteriológicas do circuito da água mineral natural e produto acabado é um plano interno que engloba pesquisa de microrganismos a 37°C e 22°C, coliformes totais, *E. coli*, Enterococos fecais, *Pseudomonas aeruginosa* e esporos de clostrídios sulfito-redutores.

Os resultados das análises microbiológicas internas são verificadas mensalmente pelo laboratório acreditado Controlvet. Existem ainda procedimentos para avaliar a confiabilidade dos resultados das análises internas, nomeadamente, os testes interlaboratoriais, feitos com base em métodos de análise oficialmente reconhecidos.

6.6. Libertação do produto

A libertação do produto é feita por pessoas específicas, nomeadamente as técnicas de laboratório e o diretor de qualidade e segurança alimentar da empresa. O processo de libertação consiste na colocação de três paletes de cada linha de produção em estágio, devidamente identificadas e armazenadas em local próprio para o efeito, sendo a libertação do produto decidida após serem analisados os resultados das análises laboratoriais que permitem garantir a qualidade e segurança alimentar do produto, 72 horas depois.

6.7. Gestão de incidentes, segregação e recolha de produto

Sempre que o departamento de qualidade verifica que o produto pode não ser totalmente seguro, procede-se ao bloqueio do produto e à avaliação do mesmo. Aquando do bloqueio do produto, é passada aos clientes a informação de que o produto pode não ser seguro, e é-lhes solicitado, quando necessário, que aguardem informações relativas à libertação ou recolha do produto, esta última é acionada quando se trata de produto não seguro.

Se a avaliação feita ao produto tiver um resultado seguro, ou seja, livre de contaminações, a não conformidade será imediatamente tratada e será dada a ordem de libertação pela direção de qualidade da empresa.

No caso do produto não seguro já se encontrar no consumidor final, a empresa emite um comunicado a solicitar ao consumidor a devolução do produto. A divulgação deste comunicado é feita através de meios de comunicação e ainda das superfícies comerciais onde foi vendido. Sempre que necessário, o departamento de logística indicará uma equipa para se deslocar até ao cliente e proceder à recolha de todo o produto considerado não seguro. Após a recolha e assim que chegue às instalações da organização, o produto será imediatamente destruído, ou seja, a água será descartada e a embalagem será reciclada. A validação deste plano é feita através da realização de um simulacro, no mínimo uma vez por ano.

6.8. Gestão de não conformidades e produtos não conformes

Sempre que se verifica e reporta a existência de uma não conformidade interna, a Direção da Qualidade e Segurança Alimentar procede à análise da mesma. Esta análise é feita com base naquilo que os intervenientes dizem, por forma a apurar as causas da não conformidade e propor possíveis medidas preventivas e/ou corretivas. Quando se trata de uma não conformidade de segurança alimentar, o produto é tratado de acordo com o procedimento de tratamento de produto potencialmente não seguro.

No caso do produto acabado não conforme, mas apto para consumir, este produto deixa de ser comercializável e reprocessado e passa a ser disponibilizado aos colaboradores, uma vez que a não conformidade não está relacionada com a segurança alimentar, podendo ser apenas uma deficiente ou inexistente marcação de validade na embalagem, ou embalagem homologada.

Quando a não conformidade detetada é uma paletização deficiente nas instalações da fábrica, esta é identificada com uma placa que visa informar que o produto acabado é não conforme e recuperável e é de seguida encaminhada para reprocessamento. Quando o produto acabado não conforme já se encontra fora das instalações da fábrica, este é imediatamente bloqueado e retirado do mercado.

Ações corretivas

Com o objetivo de determinar qual a metodologia a utilizar para a determinação da eficácia da ação corretiva, é definida a metodologia na ficha de ação corretiva.

Após a aplicação da ação corretiva, o seu responsável vai, em parceria com o departamento de qualidade e segurança alimentar e de acordo com a metodologia descrita na ficha, verificar se o que causou a não conformidade foi eliminado ou não.

7. Plano de Defesa dos Alimentos (*Food Defense*)

A empresa tem implementado um plano para defesa e prevenção de fraude alimentar. Este plano consiste na implementação de medidas para a redução/eliminação do risco associado à contaminação intencional da matéria-prima, matéria-subsidiária ou produto acabado, com propósitos fraudulentos que possam causar danos na saúde dos consumidores ou na organização. No que à defesa dos alimentos diz respeito, a empresa tem vindo a realizar simulacros, que visam testar a eficácia do plano.

4. Descrição das atividades desenvolvidas

Numa fase inicial do estágio, foi dada a oportunidade de conhecer todos os diferentes setores da fábrica, desde os pontos de captação da água até à saída do produto, destacando-se o processo de enchimento e o processo de desinfecção. Após a familiarização da empresa e dos processos fabris, houve um contacto mais próximo com a área do controlo da qualidade, observando e convivendo com os procedimentos ligados a este setor. Ao longo do período de estágio houve um acompanhamento da dinâmica normal da empresa no que respeita às análises microbiológicas efetuadas para posteriormente aplicar e executar os métodos corretamente em laboratório.

Numa fase inicial, foi feito o acompanhamento das tarefas diárias das técnicas de laboratório. Após algumas semanas e, tendo já ganho alguma autonomia, foi dada a oportunidade de começar a desenvolver as tarefas diárias relacionadas com o laboratório, nomeadamente:

- Colheita de amostras de água nos Furos das Captações e nos Depósitos;
- Ir à linha de produção buscar: produto (1,5L / 5L / 0,5L e 0,33L) para analisar, produto para a sala de arquivo e ainda produto para as provas sensoriais;
- Pesagem (controlo metrológico) e marcação do produto a analisar;
- Preparação da rampa de filtração;

- Preparação das placas de Petri para a determinação de microrganismos a 22 e a 37 °C;
- Filtração por membrana das amostras de cada produto;
- Colocação do produto filtrado na estufa a 37 °C;
- Leitura de colónias.

Os dias começavam com a ida à linha para recolha de amostras de produto acabado de cada formato, sendo que depois era feita a pesagem e a marcação do produto.

A segunda tarefa, consistia na preparação dos cestos para as colheitas com todo o material necessário para as mesmas: frascos estéreis, álcool 70%, maçarico, isqueiro, termómetro e o bloco de notas para apontar as medições. As primeiras colheitas a fazer eram as das captações 1, 2 e 3, sendo que nestas torneiras não havia necessidade de flamejar, uma vez que estão hermeticamente fechadas. Chegada à casa do furo, começava por colocar o termómetro no exterior para medir a temperatura ambiente e de seguida desinfetava as torneiras, aguardando pelo menos 30 segundos antes de iniciar a purga, para assegurar o efeito do álcool 70%. Passados os 30 segundos, deixava purgar durante 2 minutos e durante esse tempo ia medindo a temperatura da água à saída da torneira. Por fim, procedia à colheita das amostras, sempre em condições de assepsia.

Após a ida às captações, eram preparados os mesmos cestos para as colheitas aos depósitos, onde se recolhiam diariamente seis amostras, uma de cada depósito, de acordo com o plano diário de colheitas da empresa. As colheitas eram feitas da mesma forma que as das captações, com exceção dos depósitos que não estavam hermeticamente fechados e que, por esse motivo, necessitavam de ser flamejados. Terminadas as colheitas, as amostras eram colocadas no frigorífico, enquanto se preparava a rampa de filtração e as placas de Petri a utilizar posteriormente. Inicialmente começava-se por fazer a identificação das placas de Petri e dos frascos para a determinação de sulfitos. Uma vez preparadas as Placas de petri e os frascos para a determinação de sulfitos, era preparado e levado o carrinho com todas as amostras a analisar para a sala de assepsia, onde se iniciava a pipetagem de 1mL de cada amostra para as placas de Petri para a determinação de microrganismos a 22 e 37°C.

Enquanto se aguardava pelo arrefecimento das placas de Petri, colocavam-se 50mL de cada amostra (início de produção e captações) em cada frasco e colocavam-se no banho a $75\pm 5^{\circ}\text{C}$, durante 30 minutos. Seguidamente, flamejava-se a rampa de filtração para depois começar a filtrar 250mL de cada amostra para pesquisa de *Pseudomonas aeruginosa*, Coliformes totais e *E.coli* e *Enterococcus*. Depois de filtradas as amostras, colocavam-se as placas invertidas na estufa a 37°C , onde ficavam durante 48h, à exceção dos Coliformes, que ficavam só 24h. Por fim, eram filtradas as amostras dos frascos para pesquisa de Sulfitos, cujas placas de Petri iam para uma jarra de anaerobiose com uma fita indicadora, para incubar a uma temperatura de 37°C , durante 48h.

Depois de efetuadas todas as análises, eram levadas as amostras testemunho à sala de arquivo, onde era colocado o produto de acordo com o lote e o formato e onde se tirava a temperatura e a humidade verificadas naquele local. Após esta tarefa, era feita a contagem de colónias e o dia terminava depois de arrumadas todas as placas de Petri com os meios de cultura. Esta foi a rotina durante os 6 meses de estágio na empresa, sendo que nas últimas semanas houve oportunidade de passar por outras zonas da fábrica, nomeadamente extrusão e enchimento. Na área da extrusão (produção de embalagem), foi feito o auxílio no controlo da qualidade, através da verificação dos registos dos lotes utilizados, bem como das horas de aberturas e fecho dos silos.

No enchimento, houve também oportunidade de assistir duas vezes ao processo de desinfeção do circuito para proceder ao arranque da linha de produção. Ao assistir a este processo, deu para ver como eram feitos os testes para avaliar a presença de desinfetante no circuito. Na altura em que se assistiu ao arranque da linha, a fábrica encontrava-se a produzir de forma contínua e por esse motivo a desinfeção era feita ao fim de semana, no final da produção, sendo feito o enxaguamento à segunda-feira antes de iniciar a produção. Para a desinfeção do circuito, são utilizados, alternadamente, dois desinfetantes, ácido peracético (*Divosan Activ*) e Hipoclorito de sódio (*Divosan Hypochlorite*), sendo feito um teste aquando da colocação do mesmo nas tubagens e após o enxaguamento, com o objetivo de verificar a sua presença, o objetivo deste teste é que a tira-teste fique branca aquando do teste.

4.1. Análises microbiológicas e físico-químicas

A Água das Caldas de Penacova possui um laboratório que se encontra equipado por forma a ser possível controlar a qualidade da água em todo o seu processo analítico. O laboratório é constituído por três áreas diferentes, sendo elas: área assética, armazém de material e consumíveis e área húmida.

A área do laboratório está pensada para facilitar a movimentação dos técnicos, por forma a evitar acidentes. Esta área tem uma manutenção adequada e está protegida de oscilações de temperaturas, poeiras, vibrações, ruído e humidade.

As análises físico-químicas são efetuadas no Laboratório do Instituto Superior Técnico com uma periodicidade trimestral, permitindo assim confirmar a estabilidade do perfil físico-químico da água. Este controlo analítico tem como objetivo assegurar a qualidade e segurança do produto e a garantia de saúde pública e serve ainda para dar resposta às exigências da DGEG.

As análises microbiológicas são efetuadas no laboratório interno da empresa e dizem respeito ao estudo de microrganismos, como por exemplo: bactérias, vírus, fungos, protozoários, tudo o que compõe um organismo. O método utilizado para a realização de colheitas das amostras encontra-se no anexo V.

O controlo microbiológico é feito diariamente aos furos, depósitos, filtros e produto acabado. A Água das Caldas de Penacova efetua as seguintes análises microbiológicas:

- Determinação de coliformes totais e *E-coli* (EN ISO 9308-1:2014) ;
- Determinação de *Pseudomona aeruginosa* (EN ISO 16266:2006);
- Determinação de *Enterococcus* (ISO 7899-2:2000);
- Determinação de microrganismos a 22º e 37ºC (EN ISO 6222:1999)
- Determinação de esporos de bactérias anaeróbias sulfito-redutoras (Clostrídia) (EN ISO 6461-2:1986).

O método utilizado para efetuar as análises é a filtração por membrana, à exceção da determinação de microrganismos a 22º e 37 ºC.

Após a realização das análises microbiológicas supramencionadas, são medidos o pH e a condutividade do produto acabado do início e final de produção e das amostras provenientes dos três furos de captação de água mineral natural.

4.1.1. Determinação de coliformes totais e *E. coli*

Coliformes

As bactérias coliformes pertencem à família das *Enterobacteriaceae* que expressam β -D-galactosidase e podem ser encontradas no solo, nas águas naturais e residuais domésticas e no intestino do homem e de outros animais de sangue quente. As bactérias coliformes totais incluem as espécies fecais e as ambientais. A *Escherichia coli* e os coliformes fecais, ou termotolerantes, constituem um subgrupo das bactérias coliformes totais.

A análise de bactérias coliformes pode indicar presença de contaminação fecal e/ou falhas no tratamento, armazenamento ou distribuição.

Características gerais das bactérias coliformes:

- São anaeróbios facultativos, Gram negativos com Oxidase negativa e não formadores de esporos. Têm forma de bastonete e crescem a temperaturas entre os -2°C e os 50°C e a amplitudes de pH de 4,4 a 9;
- Produzem colónias visíveis após 12 a 16h num meio nutritivo a 37°C;

Escherichia coli

A *E.coli* é uma bactéria patogénica que pertence à família *Enterobacteriaceae*, normalmente presente no trato intestinal. Sendo a *E.coli* uma bactéria que habita no intestino do homem e de outros animais de sangue quente, a sua presença é um indicador de poluição fecal e considerado um fator muito importante para a avaliação da qualidade da água e o risco para a saúde humana decorrente de infeção.

A *E. coli* é uma bactéria Gram-negativa com células em forma de bastonete (bacilos), estes podem ser imóveis ou móveis por flagelos. A temperatura ótima de crescimento é 37°C e é anaeróbia facultativa (cresce na presença ou na ausência de oxigénio).

O método de geral para a pesquisa e quantificação de bactérias totais e *E.coli* em águas não tratadas (águas naturais), baseia-se na filtração através de membrana, com

subsequente cultura num meio gelosado seletivo ou no meio seletivo de *Membrane Lauryl Sulphate Agar* (EN ISO 9308-1:2014).

O procedimento é feito da seguinte forma:

1- Agita-se a amostra a fim de promover uma distribuição homogénea dos microrganismos e filtra-se 250mL de amostra de água, através de uma membrana filtrante estéril de porosidade (0,45 μm), suficiente para reter os organismos.

2- Coloca-se uma membrana numa placa de meio Cromogénico (*Chromogenic Coliform Agar*) ou numa placa de Petri com meio seletivo de *Membrane Lauryl Sulphate Agar*, certificando que não fica ar por baixo da membrana, que se incuba invertida a $36\pm 2^\circ\text{C}$ por $21 \pm 3\text{h}$;

A contagem de colónias, no caso do meio Chromogenic Coliform Agar, é feita através da análise da membrana e da contagem das colónias. Na Figura 7, encontram-se colónias típicas de Coliformes totais e *E. coli*.

3- Contar todas as colónias Azuis-escuro-violeta com reação positiva para β -Glucuronidase e β -D-Galactosidase para *E. coli*.

4- Contar todas as colónias vermelhas-salmão com reação positiva para β -Galactosidade–Presuntivos Coliformes.

5- Confirmação de Presuntivos Coliformes: Selecionar cerca de 10 colónias e inocular em meio não seletivo YEA. Incubar a $36\pm 2^\circ\text{C}/21\pm 3\text{H}$.

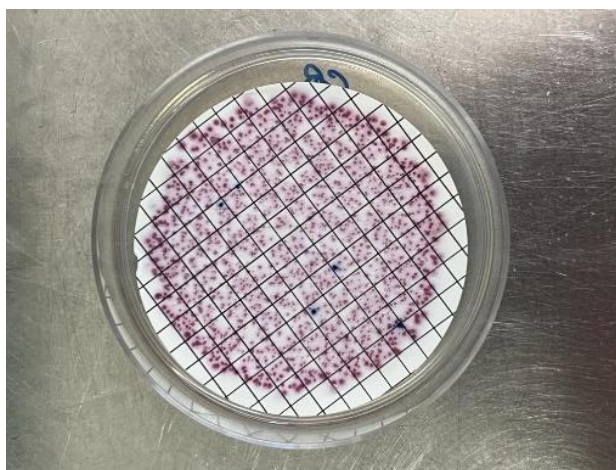


Figura 7 - Colónias típicas de Coliformes (rosa) e *E. coli* (azul)

4.1.2. Determinação de *Pseudomonas aeruginosa*

Pseudomonas aeruginosa, é uma bactéria aeróbia de tamanho médio, Gram negativa, em forma de bastonete (bacilo) e oxidase positiva. Encontram-se no solo e locais sem higiene. O método baseia-se na filtração através de uma membrana com subsequente cultura num meio sólido seletivo, CN Agar (EN ISO 16266:2006) e é feito da seguinte forma:

1. Filtrar um volume conhecido de água a analisar (250mL através de uma membrana filtrante estéril (com porosidade controlada de 0,45 µm), onde ficam retidas as células de possíveis bactérias contaminantes.

2. Colocar a membrana sobre o meio de cultura *Pseudomonas aeruginosa* (CN Agar) para a deteção do grupo específico de microrganismos indicadores, contido numa placa de Petri. A manipulação das membranas é efetuada utilizando uma pinça metálica apropriada e esterilizada à chama. O colocar da membrana sobre o meio é efetuado com o cuidado de evitar bolhas de ar entre os dois.

3. Incubar a placa de Petri, de forma invertida, durante 24h a 37°C, se negativas voltar a incubar por mais 24h a 37°C.

4. Observar e contar todas as colónias formadas sobre a membrana.

5. As colónias que produzem um pigmento azul-verde (piocianina) serão contadas como *Pseudomonas aeruginosa* confirmadas. As colónias que não produzem piocianina, mas com uma fluorescência a UV 360 nm, serão consideradas como suspeita de *Pseudomonas aeruginosa* assim como as colónias que apresentam uma pigmentação castanha rosada.

6. Confirmação:

a) As colónias fluorescência a UV 360 nm, são subcultivadas em YEA e incubadas 36°C durante 24h. Devem ser consideradas *Pseudomonas aeruginosa* as colónias que produzirem fluorescência, que só é visível com uma lâmpada UV (casease +).

b) As colónias castanhas rosadas são subcultivadas em placas com meio não seletivo (YEA) 42°C durante 24h. Após incubação as culturas que não sejam fluorescentes, é efetuado o teste oxidase. As colónias oxidase positiva são testadas

no YEA a 37°C durante 24h. Devem ser consideradas *Pseudomonas aeruginosas* as colónias que produzirem fluorescência (casease +).

Contar como *Pseudomonas aeruginosa* as colónias que se desenvolveram em CN Agar, as que são oxidase positiva e produtoras de fluorescência (casease +).

4.1.3. Determinação de *Enterococcus*

Os *Enterococcus* são uma bactéria Gram positiva com formato de cocos e altamente infecciosa que pode provar alterações do trato intestinal e podem ser indicadores de contaminação fecal. O método de pesquisa de *Enterococcus*, é feito de acordo com a (ISO 7899-2:2000) e baseia-se na filtração através de membrana com subsequente cultura num meio gelosado seletivo, neste caso, *Slanetz and Bartley Agar Base*. O procedimento é feito da seguinte forma:

- 1- Filtrar 250mL de amostra a analisar através de uma membrana filtrante estéril (porosidade de 0,45 µm), onde ficarão retidas as bactérias contaminantes;
- 2- Colocar a membrana sobre o meio de cultura seletivo (*Slanetz and Bartley*) contido numa placa de Petri para a deteção do grupo específico de microrganismos indicadores. Inverter a placa de Petri e incubar durante 44±4h a 36±2°C.
- 3- Observar e contar as colónias formadas sobre a membrana. No caso de existirem colónias avermelhadas, Figura 8, procede-se à confirmação, transferindo a membrana para uma placa de Petri com meio *Bile Esculin Azide Agar* (BEA) que irá incubar, em placa invertida, durante 2h a 44°C. A mudança de cor do meio para preto ou castanho é indicativa da presença de *Enterococcus*. Expressar o número de colónias características por volume filtrado.

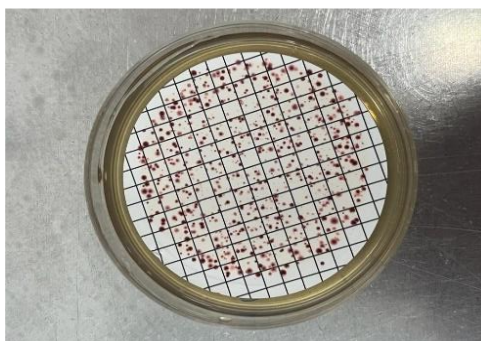


Figura 8 - Colónias típicas de *Enterococcus*

4.1.4 Determinação de microrganismos a 22°C e 37°C

A contagem de microrganismos a 22°C e 37°C, engloba um largo espectro de microrganismos heterotróficos, incluindo bactérias e fungos não só da flora microbiana natural da água, com também os que têm origem em fontes de poluição diferentes.

O procedimento de determinação destes microrganismos é feito através do método de sementeira por incorporação (EN ISO 6222:1999), da seguinte forma:

1. Com o auxílio de uma micropipeta, transferir 1mL de inóculo para a placa de Petri;
2. Depois de fundido e arrefecido a 47°C, adicionar o meio seletivo *Yeast Extract Agar* à placa de Petri e agitar com movimentos em forma de oito, por forma a homogeneizar a amostra. Deixar solidificar;
3. Inverter a placa de Petri e incubar durante 24h a 37°C e 72h a 22°C;
4. Para cada temperatura, fazer a contagem do número de colónias da amostra, Figura 9, expressando os resultados em ufc/mL.

Para além destas análises feitas diariamente, são também efetuadas quinzenalmente ensaios duplicados com amostras provenientes do exterior, nomeadamente furos, fontes, torneiras, entre outros, que têm como objetivo verificar a eficácia destas análises.

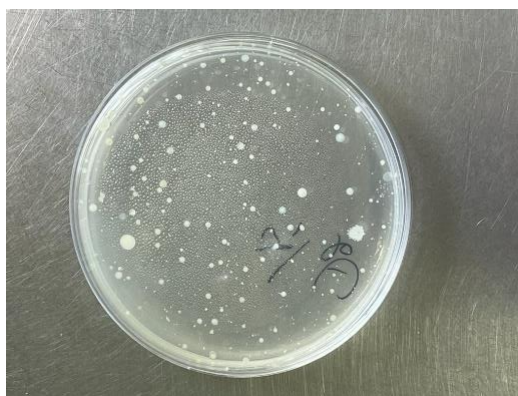


Figura 9 - Colónias de microrganismos
Mesófilos

4.1.5. Determinação de esporos de bactérias anaeróbias sulfito-redutoras (Clostrídia)

Os clostrídios sulfito-redutores pertencem à família *Bacillaceae* e ao género *Clostridium*. São bactérias Gram positivas em forma de bastonete, anaeróbias estritas e capazes de formar esporos. Podem ser encontradas em matéria fecal humana e animal, bem como no solo e em águas residuais.

A técnica utilizada para a determinação de esporos de clostrídios sulfito-redutores é a técnica de filtração por membrana, com subsequente cultura num meio gelosado seletivo (EN ISO 6461-2:1986) e o procedimento é o seguinte:

1. Transferir para um frasco estéril 50mL da amostra e aquecer até à temperatura de $75\pm 5^{\circ}\text{C}$ em banho-maria. Uma vez atingida esta temperatura, deixar em tratamento térmica durante 15 minutos por forma a inativar as formas vegetativas das bactérias presentes;
2. Filtrar 50mL da amostra inativada, através da utilização de filtros (membranas) estéreis com diâmetro de poro de $0,20\ \mu\text{m}$. Depois de filtrada, retirar a membrana e colocar sobre a placa de Petri contendo meio *Tryptose Sulfite Cycloserine Agar* (TSC). As placas são preparadas fundindo um frasco de TSC e arrefecendo-o posteriormente em banho-maria a 47°C .
3. Inverter as placas e colocá-las numa jarra de anaerobiose, à qual se adiciona um gerador de anaerobiose. Depois de colocar as placas e o gerador, levar a jarra a incubar a $36\pm 2^{\circ}\text{C}$ durante $44\pm 4\text{h}$;
4. Efetuar a contagem de todas as colónias cinzentas e/ou negras Figura 10.

Após a incubação, a fita indicadora de anaerobiose deve mudar de cor-de-rosa para branco, no caso de não existir alteração de cor, tem de se verificar se as vedações da jarra estão conformes e repetir a cultura anaeróbia. A importância da alteração de cor, deve-se ao facto desta fita indicadora indicar o estabelecimento das condições favoráveis para o crescimento de grande parte dos microrganismos anaeróbios.



Figura 10 - Colónias típicas de Sulfito-redutores

4.2. Controlo de higienização de manipuladores e superfícies

O controlo de higienização de manipuladores e superfícies é efetuado quinzenalmente da seguinte forma:

1. Passar uma zaragatoa humedecida em solução de Ringer estéril, na área definida, fazendo-a rodar em sentido horizontal, depois vertical e oblíquo. Depois da passagem da zaragatoa, introduzir a mesma em tubos com 10mL de solução de Ringer e agitar convenientemente, com o auxílio de um vortex, para homogeneizar a solução.
2. Fazer sementeira por incorporação de 1mL da amostra em meio YEA (*Yeast Extract Agar*), tapar a placa de Petri e deixar solidificar. Uma vez solidificada, inverter a placa e incubar em estufa a 37°C durante 48h. Após o período de incubação, proceder à contagem de colónias.

4.3. Controlo bacteriológico das pré-formas, embalagens e cápsulas

O controlo bacteriológico das cápsulas, pré-formas e embalagens é feito mensalmente e tem como objetivo verificar a eficácia do procedimento de produção de embalagens e avaliar a qualidade microbiológica das pré-formas e cápsulas na receção.

Com cuidados de assepsia são recolhidas 5 cápsulas, 5 pré-formas e 5 embalagens. Após a recolha, são mergulhadas numa tina contendo água esterilizada. Posteriormente agita-se a amostra, a fim de promover uma distribuição homogénea dos microrganismos.

As análises feitas às pré-formas, cápsulas e embalagens são:

- Pesquisa de microrganismos a 37°C durante 48h: Esta pesquisa faz-se filtrando a água através de uma membrana filtrante estéril de porosidade (0,45 µm), suficiente para reter os microrganismos. Uma vez filtrada, coloca-se a membrana numa placa de 90 mm contendo “*Plate Count Agar*”, certificando-se que não fica ar por baixo da membrana e vai a incubar invertida a 36±2°C por 45±3h. Após o período de incubação, procede-se à contagem de colónias e regista-se o resultado.
- Pesquisa de coliformes totais: Filtra-se a água, através de uma membrana filtrante estéril de porosidade (0,45 µm), suficiente para reter os microrganismos. Coloca-se a membrana num meio de cultura gelosado lactosado (MLSA), certificando-se que não fica ar por baixo da membrana, que vai a incubar invertida a 36±2°C por 21±3h.

São contadas as colónias incubadas à temperatura de 36±2°C por 21±3h, qualquer que seja o seu tamanho, que mostrem um desenvolvimento da cor violeta no meio por baixo da membrana e é feita uma subcultura de 5 destas colónias para um Agar não seletivo, que se incuba a 36±2°C por 21±3h.

A partir das células desenvolvidas efetua-se o teste da oxidase. Consideram-se coliformes todas as colónias que nestas condições apresentem uma reação oxidase negativa. Caso se verifique resultado positivo, proceder-se-á de imediato a nova análise, de preferência do mesmo lote, com vista a confirmação.

Conclusão

Com a realização deste estágio, proporcionou-se a oportunidade de acompanhar o trabalho desenvolvido numa unidade de captação e engarrafamento de água mineral natural durante o período de 16 de janeiro 2023 a 14 de julho do mesmo ano, na empresa Água das Caldas de Penacova.

O estágio tinha como objetivo melhorar competências ao nível laboratorial e adquirir novos conhecimentos relativos ao processo produtivo da água engarrafada na Água das Caldas de Penacova, bem como compreender a legislação aplicável e verificar a aplicação dos requisitos da norma IFS *Food*, uma das normas mais importantes na indústria alimentar.

Nas primeiras semanas foi feito o acompanhamento do trabalho das técnicas de laboratório e mais tarde, depois de ganhar autonomia, foi dada a oportunidade de desenvolver as tarefas que fazem parte da rotina diária do laboratório: colheita de amostras a analisar, pesagem de produto acabado, marcação do produto a analisar, preparação das placas de Petri e dos meios de cultivo necessários para as análises. Para além das tarefas mencionadas anteriormente, eram também levadas diariamente as amostras testemunho à sala de arquivo onde estas ficam durante dois anos, que é o tempo de validade do produto. Desta forma, para além de ter ganho novas competências, compreendeu-se melhor todo o trabalho desenvolvido.

Na reta final do estágio, houve ainda espaço para passar por todas as áreas da fábrica e contactar com a realidade dos colaboradores. Surgiu ainda a oportunidade de ajudar no controlo da qualidade na área da extrusão (produção de embalagem), através da verificação dos lotes das pré-formas e das horas de abertura e fecho dos silos, e do registo em computador dos consumos das pré-formas de acordo com o lote, o dia e o fornecedor. Com o acompanhamento do arranque da linha de produção, deu para perceber como funciona a parte do enchimento, como é feito o controlo da remoção do desinfetante e como trabalha a linha de produção.

Todos os colaboradores contribuíram de forma positiva para que esta experiência corresse pelo melhor e para que conseguisse compreender o funcionamento desta unidade fabril.

Como sugestão de melhoria, foi sugerida a implementação de um sistema de leitura de lotes para a zona de produção de embalagem, como por exemplo um leitor de código de barras, para facilitar o trabalho dos colaboradores e evitar possíveis falhas nos registos a cada troca de lote ou pré-forma. Este sistema permitiria que o departamento da qualidade tivesse toda a informação sobre o lote, de forma direta assim que fosse feita leitura do código de barras. Para além desta sugestão, foi ainda sugerido que revissem o sistema de escoamento da zona de enchimento, uma vez que a quantidade de água acumulada em certas zonas aquando do enxaguamento do circuito de água mineral natural deveria ser minimizada.

Bibliografia

- EN ISO 16266:2006. (s.d.). *Water quality — Detection and enumeration of Pseudomonas*.
- EN ISO 6461-2:1986. (s.d.). *Water quality — Detection and enumeration of the spores of sulfite-reducing anaerobes (clostridia) - Part 2: Method by membrane filtration*.
- ISO 7899-2:2000. (s.d.). *Water quality — Detection and enumeration of intestinal enterococci - Part 2: Membrane filtration method*.
- Água para consumo humano*. (2023). Obtido de REA - Portal do Estado do Ambiente: <https://rea.apambiente.pt/content/%C3%A1gua-para-consumo-humano>
- Águas Minerais e de Nascente*. (2021). Obtido de DGAV: <https://www.dgav.pt/alimentos/conteudo/generos-alimenticios/regras-especificas-por-tipo-de-alimentos/aguas-minerais-e-de-nascente/>
- APIAM. (2012). APIAM. *Água Mineral Natural - Alguns critérios de classificação*. Obtido de Associação Portuguesa dos Industriais de Águas Minerais Naturais e de Nascente: <https://www.apiam.pt/newsletter/conteudo.aspx?id=133>
- APIAM. (s.d.). *Diferentes tipos de água*. Obtido de Associação Portuguesa dos Industriais de Águas Minerais Naturais e de Nascente : <https://www.apiam.pt/conteudo/Diferentes-tipos-de-%C3%A1gua/-/48>
- APIAM. (s.d.). *Evolução do consumo de água engarrafada em Portugal*. Obtido de APIAM: <https://www.apiam.pt/setor/evolucao-do-consumo-de-agua-engarrafada-em-portugal/7>
- Caldas de Penacova* . (2023). Obtido de Caldas de Penacova: <https://www.caldasdepenacova.pt/quem-somos/>
- Codex Alimentarius, 2003. (s.d.). *Código de Práticas Internacionais Recomendadas* .
- Comunicação (2022/C 355/01), de 16 de setembro. (s.d.). *Jornal Oficial da União Europeia*. Obtido de [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022XC0916\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022XC0916(01))
- Comunicações das Instituições, Órgãos e Organismos da União. (2016). *Jornal Oficial da União Europeia*.
- Declaração de Rectificação n.º 71/2008, de 5 de dezembro. (s.d.). *Diário da República n.º 236/2008, Série I de 2008-12-05, páginas 8655 - 8655*. Obtido de <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/declaracao-rectificacao/71-2008-440501>
- Declaração de Retificação n.º 29/2015, de 15 de junho. (s.d.). *Diário da República n.º 114/2015, Série I de 2015-06-15, páginas 3753 - 3755*. Obtido de <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/declaracao-retificacao/29-2015-67485176>
- Decreto-Lei n.º 156/98, de 6 de junho. (s.d.). *Diário da República n.º 131/1998, Série I-A de 1998-06-06*. Obtido de <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/156-1998-473321>

Decreto-Lei n.º 199/2008 , de 8 de outubro. (s.d.). *Diário da República n.º 195/2008, Série I de 2008-10-08*. Obtido de <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/decreto-lei/2008-156465087>

Decreto-Lei n.º 291/90, de 20 de setembro. (s.d.). *Diário da República n.º 218/1990, Série I de 1990-09-20, páginas 3879 - 3882*. Obtido de <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/291-1990-557469>

Decreto-Lei n.º 57/2021, de 13 de julho. (s.d.). *Diário da República n.º 134/2021, Série I de 2021-07-13, páginas 75 - 93*. Obtido de <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/57-2021-167133018>

Decreto-Lei n.º 71/2016, de 4 de novembro. (s.d.). *Diário da República n.º 212/2016, Série I de 2016-11-04, páginas 3901 - 3907*. Obtido de <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/71-2016-75662181>

Decreto-Lei n.º 72/2004, de 25 de março. (s.d.). *Diário da República n.º 72/2004, Série I-A de 2004-03-25*. Obtido de <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/72-2004-211034>

Decreto-Lei n.º 73/2015, de 11 de maio. (s.d.). *Diário da República n.º 90/2015, Série I de 2015-05-11, páginas 2337 - 2412*. Obtido de <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/73-2015-67185041>

Decreto-Lei n.º 86/90, de 16 de março. (s.d.). *Diário da República n.º 63/1990, Série I de 1990-03-16, páginas 1254 - 1264*. Obtido de <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/86-1990-333159>

Despacho n.º 14413/2016, de 29 de novembro. (s.d.). *Diário da República n.º 229/2016, Série II de 2016-11-29, páginas 35409 - 35410*. Obtido de <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/despacho/14413-2016-105276618>

Despacho n.º 5868/2017, de 4 de julho. (s.d.). *Diário da República n.º 127/2017, Série II de 2017-07-04, páginas 13724 - 13724*. Obtido de <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/despacho/5868-2017-107622248>

Direção Geral de Energia e Geologia. (2023). *Caldas de Penacova - Hidrogenoma*. Obtido de Direção Geral de Energia e Geologia: <https://hidrogenoma.dgeg.gov.pt/agua-mineral-natural/caldas-de-penacova>

Directiva (UE) 2018/851, de 30 de maio de 2018. (s.d.). *Jornal Oficial da União Europeia*. Obtido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0851&from=EN>

Directiva (UE) 2018/852, de 30 de maio de 2018. (s.d.). *Jornal Oficial da União Europeia*. Obtido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0852&from=IT>

Directiva (UE) 2019/904, de 5 de junho de 2019. (s.d.). *Jornal Oficial da União Europeia*. Obtido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0904&from=EN>

Directiva 2003/40 CE, de 16 de maio de 2003. (s.d.). *Jornal Oficial da União Europeia*. Obtido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003L0040>

Directiva 2009/54/CE, de 18 de junho de 2009. (s.d.). *Jornal Oficial da União Europeia*. Obtido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0054&qid=1694278588742>

Directiva 96/70/CE, de 28 de Outubro de 1996. (s.d.). *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*. Obtido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:31996L0070>

EN ISO 6222:1999. (s.d.). *Water quality — Enumeration of culturable micro-organisms Colony count by inoculation in a nutrient agar culture medium*.

EN ISO 6222:1999. (s.d.). *Water quality — Enumeration of culturable micro-organisms Colony count by inoculation in a nutrient agar culture medium*.

EN ISO 9308-1:2014. (s.d.). *Water quality — Enumeration of Escherichia coli and coliform* .

GePack. (s.d.). *Tudo sobre PET*. Obtido de GePack: <https://gepack.pt/pt-pt/pet/>

HACCP. (s.d.). Obtido de DGAV: <https://www.dgav.pt/alimentos/conteudo/alimentos-para-animais/garantir-a-qualidade-e-a-seguranca-dos-alimentos-para-animais/requisitos-de-higiene/haccp/>

International Food Standars. (outubro de 2020). *IFS Food, versão 7*.

Lei n.º 54/2015, de 22 de junho. (s.d.). *Diário da República n.º 119/2015, Série I de 2015-06-22, páginas 4296 - 4308*. Obtido de <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/lei/54-2015-67552498>

Portaria n.º 1198/91, de 18 de dezembro. (s.d.). *Diário da República n.º 291/1991, Série I-B de 1991-12-18, páginas 6681 - 6684*. Obtido de <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/portaria/1198-1991-371272>

Portaria n.º 1220/2000, de 29 de dezembro. (s.d.). *Diário da República n.º 299/2000, Série I-B de 2000-12-29, páginas 7486 - 7487*. Obtido de <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/portaria/1220-2000-662105>

Portaria n.º 202/2019, de 3 de julho. (s.d.). *Diário da República*. Obtido de <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/portaria/202-2019-122891077>

Regulamento (CE) N.º 178/2002, de 28 de janeiro de 2002. (s.d.). *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*. Obtido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32002R0178>

Regulamento (CE) N.º 1924/2006, de 20 de dezembro de 2006. (s.d.). Obtido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1924>

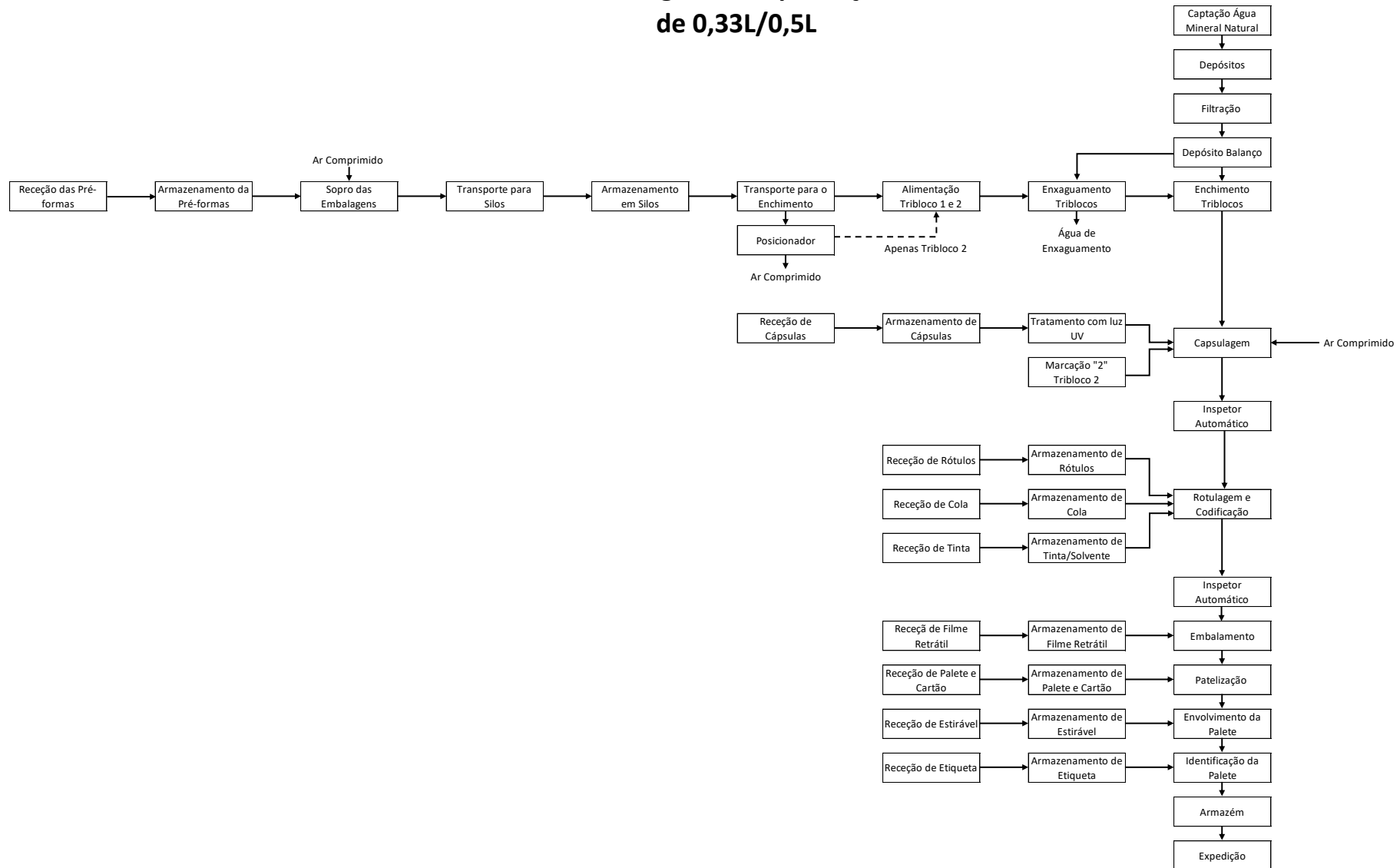
Regulamento (CE) N.º 1935/2004, de 27 de outubro de 2004. (s.d.). *Jornal Oficial da União Europeia*. Obtido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004R1935>

Regulamento (CE) N.º 2023/2006, de 22 de dezembro de 2006. (s.d.). *Jornal Oficial da União Europeia*. Obtido de <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:384:0075:0078:PT:PDF>

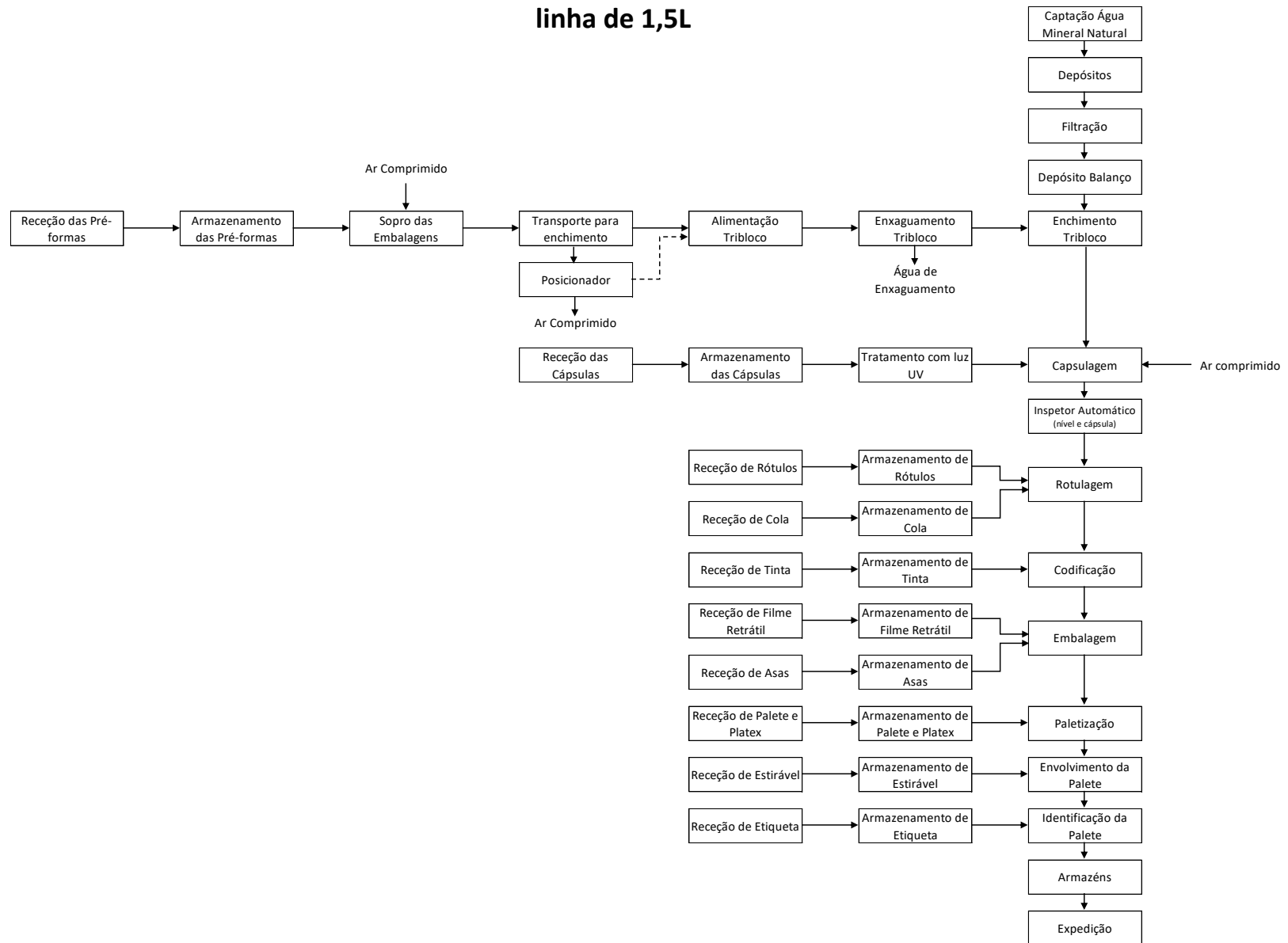
- Regulamento (CE) N.º 852/2004, de 29 de abril de 2004. (s.d.). *Jornal Oficial da União Europeia*. Obtido de <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:139:0001:0054:pt:PDF>
- Regulamento (UE) 2022/1616, de 15 de setembro de 2022. (s.d.). *Jornal Oficial da União Europeia*. Obtido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R1616&qid=1693073113531>
- Regulamento (UE) N.º 10/2011, de 14 de janeiro de 2011. (s.d.). *Jornal Oficial da União Europeia*. Obtido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R0010&qid=1694283250974>
- Regulamento (UE) N.º 1169/2011, de 25 de outubro de 2011. (s.d.). *Jornal Oficial da União Europeia, 2011*. Obtido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1169>
- Regulamento (UE) N.º 2021/382, de 3 de março de 2021. (s.d.). *Jornal Oficial da União Europeia*. Obtido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R0382>
- Regulamento (UE) N.º 432/2012, de 16 de maio de 2012. (s.d.). *Jornal Oficial da União Europeia*. Obtido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0432>
- República, A. d. (22 de 06 de 2015). Diário da República n.º 119/2015, Série I de 2015-06-22. *Lei n.º 54/2015, de 22 de junho*.

Anexos

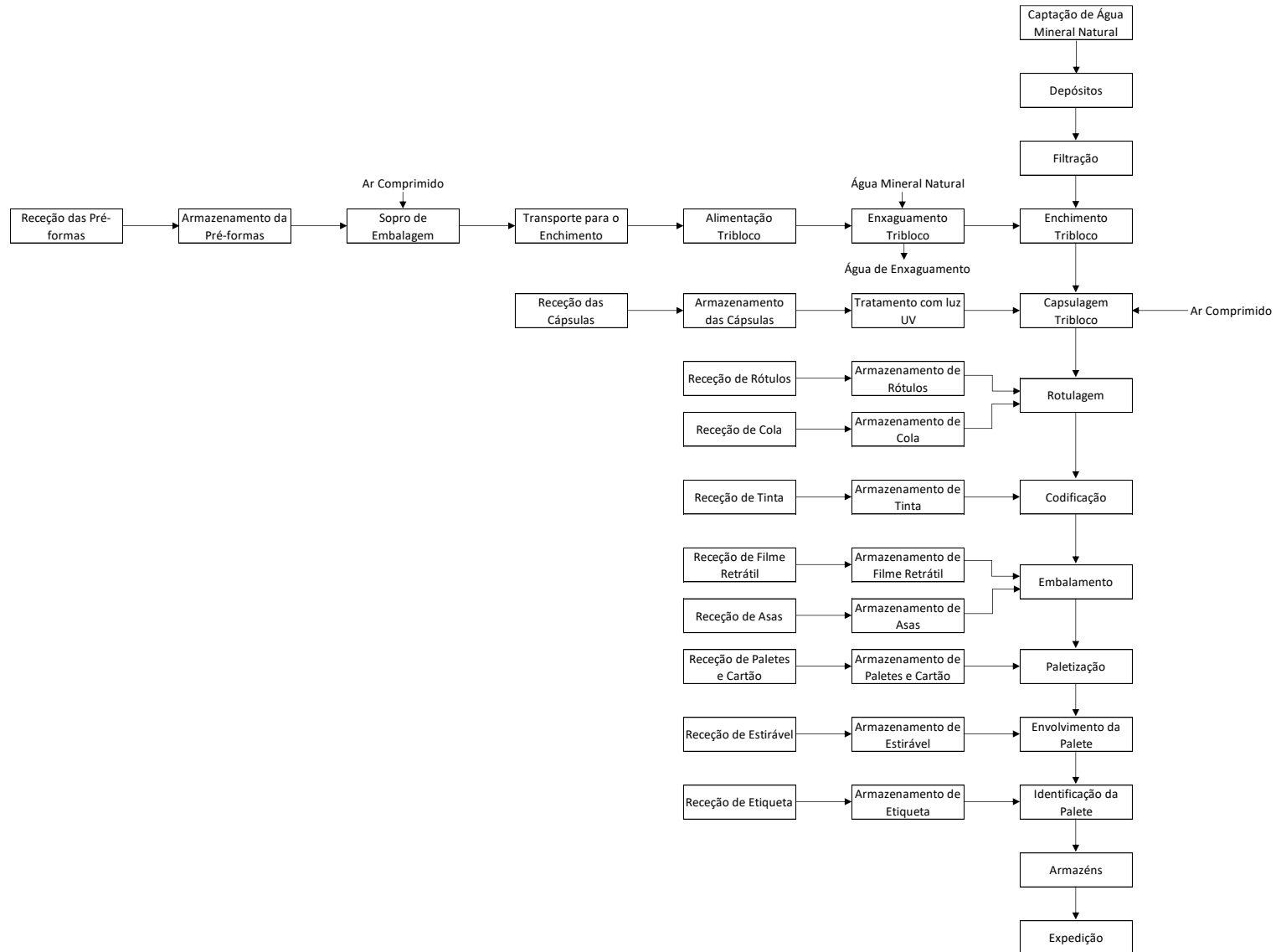
Anexo I – Fluxograma de produção da linha de 0,33L/0,5L



Anexo II – Fluxograma de produção da linha de 1,5L



Anexo III – Fluxograma de produção da linha de 5L



Anexo IV – Tabelas de Identificação e Análise de Perigos

Tabela 5 - Identificação e análise de perigos para a receção e armazenamento de materiais de embalagem e embalamento (P - Probabilidade; S - Severidade; R - Risco; S -Significativo; NS - Não Significativo; F - Físico; Q - Químico; B - Biológico; ufc - unidades formadoras de colónias).

ETAPA	TIPO DE PERIGO	IDENTIFICAÇÃO DO PERIGO	CAUSAS	MEDIDAS PREVENTIVAS	AVALIAÇÃO DE PERIGO			NÍVEL DE ACEITAÇÃO	OBS
					P	S	R (S/NS)		
Receção e armazenamento de pré-formas	F	Possibilidade conter corpos estranhos, nomeadamente, insetos e/ou resíduos de revestimento das boxes	Mau acondicionamento das pré-formas. Embalamento deficiente.	Inspeção aquando da receção; Avaliação de fornecedores; Cumprimento do plano de higienização da área de armazenamento.	2	1	2 - NS	Isento	
	Q	Contaminação química por migração de substâncias presentes no PET	Elevados níveis de substâncias químicas presentes no PET.	Avaliação de fornecedores; Certificados de conformidade do fornecedor de pré-formas por lote; Fichas técnicas e de conformidade; Plano e controlo analítico.	1	1	1 - NS	Limites estabelecidos no Reg. n.º 2011/10 e respetivas atualizações.	
		Utilização de substâncias não homologadas para uso alimentar	Utilização de outras substâncias com menor valor.		1	2	2 – NS		
	B	Contaminação microbiológica	Incumprimento das Boas Práticas de Fabrico e Higiene.	Cumprimento do plano de higienização da área de armazenamento; Controlo microbiológico das pré-formas; Cumprimento do plano de controlo de pragas.	1	1	1 - NS	Limites estabelecidos num plano interno; microrganismos totais ≤10 ufc/pré-forma; Isento coliformes.	Controlo microbiológico feito mensalmente

Tabela 5 - Identificação e análise de perigos para a receção e armazenamento de materiais de embalagem e embalamento. (Continuação)

Receção e armazenamento de cápsulas	Q	Migração de substâncias químicas para a água	Utilização de substâncias acima do limite.	Avaliação de fornecedores; Fichas técnicas e de conformidade.	1	1	1 – NS	Limites estabelecidos no Reg. n.º 2011/10 e respetivas atualizações.	
	F	Presença de corpos estranhos	Falha na produção e acondicionamento das cápsulas	Avaliação de fornecedores; Inspeção aquando da receção das cápsulas.	2	1	2 – NS	Isento	
	B	Contaminação microbiológica (microrganismos totais e coliformes)	Incumprimento das Boas Práticas de Fabrico e Higiene na receção, produção, transporte e armazenamento.	Controlo microbiológico das cápsulas; Cumprimento do plano de higienização da área de armazenamento; Cumprimento do plano de controlo de pragas.	1	1	1 – NS	Limites estabelecidos num plano interno; Isento de coliformes; microrganismos totais ≤10 ufc/cápsulas;	Controlo microbiológico mensal
Receção de rótulos	Q	Informação incorreta transmitida ao consumidor	Incumprimento das exigências legais que dizem respeito à rotulagem	Aprovação de rótulos; Inspeção aquando da receção; Avaliação de fornecedores.	1	1	1 – NS	Critérios legais	
Receção de matérias subsidiárias (cartão, platex, filme, paletes)	Q	Transmissão de odores para o produto	Incumprimento das Boas Práticas de Fabrico e Higiene na receção, produção, transporte e armazenamento.	Inspeção aquando da receção; Avaliação de fornecedores.	2	1	2 - NS	Isento	

Tabela 6 - Identificação e análise de perigos para a produção de embalagens

ETAPA	TIPO DE PERIGO	IDENTIFICAÇÃO DO PERIGO	CAUSAS	MEDIDAS PREVENTIVAS	AVALIAÇÃO DE PERIGO			NÍVEL DE ACEITAÇÃO	OBS
					P	S	R (S/NS)		
Colocação das pré-formas nas tremonhas e elevação para sopro	F	Presença de corpos estranhos	Tampas das tremonhas abertas; Presença de insetos; Presença de sujidade nas tremonhas e transportadoras; Higienização ineficiente e inadequada dos equipamentos.	Tremontas e transportadores fechados; Cumprimento das Boas Práticas de Higiene e Fabrico; Controlo microbiológico; Cumprimento do plano de controlo de pragas.	1	1	1 – NS	Isento	
	B	Contaminação microbiológica (microrganismos totais)			1	1	1 - NS	Limites estabelecidos num plano interno; microrganismos totais ≤ 100 ufc/dm ²	Controlo microbiológico quinzenal/após higienização
Sopro da pré-forma	Q	Presença de óleos e/ou vapor de água	Produção de ar comprimido através de compressores que utilizam óleo em vez de secagem do ar.	Secagem do ar comprimido; Utilização de compressor <i>Oil Free</i> ; Plano de controlo de ar comprimido.	1	1	1 - NS	Limites estabelecidos num plano interno; Ponto de orvalho $\leq 3^{\circ}\text{C}$; Concentração total de óleo $\leq 0,1\text{mg}/\text{m}^3$	Análise bienal
		Contaminação com lubrificantes	Uso e modo de utilização inadequado/incorrecto de lubrificantes.	Utilização de lubrificantes adequados; Cumprimento das Boas Práticas de Higiene de Fabrico.	1	1	1 - NS	Isento	
	F	Presença de partículas	Entrada de ar comprimido não filtrado ou incorretamente filtrado	Plano de controlo de ar comprimido; Cumprimento do plano de manutenção dos filtros das sopradoras.	1	1	1 – NS	Limites estabelecidos num plano interno: Nº máx. partículas [0,1-0,5 μm] $\leq 400\ 000$ partículas/m ³ ; Nº máx. partículas [0,5-1 μm] $\leq 6\ 000$ partículas/m ³ ; Nº máx. partículas [1-5 μm] ≤ 100 partículas/m ³	Análise bienal
	B	Contaminação microbiológica (microrganismos e fungos)			1	1	1 - NS	Limites estabelecidos num plano interno; ≤ 100 ufc microrganismos totais e fungos	Controlo microbiológico bienal.

Tabela 6 - Identificação e análise de perigos para a produção de embalagens (Continuação)

Transporte de embalagens para os silos e para o enchimento (1,5L e 0,5/0,33L)	F	Presença de corpos estranhos	Presença de insetos; Presença de sujidade nos transportadores; Higienização inadequada dos transportadores	Cumprimento do plano de manutenção dos filtros dos ventiladores; Cumprimento dos planos e procedimentos de higiene; Transportadores tapados; Cumprimento do plano de controlo de pragas; Cumprimento do plano analítico.	1	1	1 – NS	Isto	
	B	Contaminação microbiológica (microrganismos totais)			1	1	1 – NS	Limites estabelecidos num plano interno; microrganismos totais ≤ 100 ufc/dm ²	Controlo microbiológico quinzenal/após higienização
Posicionador (1,5L e 0,33/0,5L)	F	Presença de partículas (sujidade)	Má higienização do equipamento	Cumprimento dos planos e procedimentos de higiene	1	1	1 – NS	Isto	
	Q	Contaminação com lubrificantes	Uso e modo de utilização inadequado/incorreto de lubrificantes.	Utilização de lubrificantes adequados; Cumprimento das Boas Práticas de Higiene e de Fabrico.	1	1	1 – NS	Isto	

Tabela 7 - Identificação e análise de perigos para a captação e armazenamento nos depósitos.

ETAPA	TIPO DE PERIGO	IDENTIFICAÇÃO DO PERIGO	CAUSAS	MEDIDAS PREVENTIVAS	AVALIAÇÃO DE PERIGO			NÍVEL DE ACEITAÇÃO	OBS
					P	S	R (S/NS)		
Captação das águas)	F	Presença de partículas	Dinâmica natural do aquífero; Sabotagem dos furos.	Bocas dos furos devidamente fechadas; Sistema de alarme para deteção de abertura das tampas dos furos; Utilização de captações devidamente licenciadas e inspeccionadas: Definição do perímetro de proteção; Vigilância e controlo das atividades efetuadas no perímetro de proteção imediato; Cumprimento do plano analítico; Filtração da água em etapa posterior.	1	1	1 – NS	Isto	
	B	Contaminação microbiológica (coliformes totais, Enterococos fecais, <i>P. aeruginosa</i> , <i>E.coli</i> , Anaeróbios sulfito-redutores)	Entrada de pragas pela boca dos furos; Sabotagem dos furos; Infiltração de água contaminada devido a escorrências.		1	2	2 – NS	Decreto-Lei n.º 156/98	Controlo microbiológico diário
	B								

Tabela 8 - Identificação e análise de perigos para a captação e armazenamento nos depósitos.

		Contaminação microbiológica (mesófilos e bolores)			1	1	1 - NS		
	Q	Presença de substâncias nocivas para a saúde/em inconformidade legal.	Sabotagem dos furos; Características hidrogeológicas do aquífero; Infiltração de substâncias devido a escorrências; Incêndios.		1	2	2 - NS		
Armazenamento de água nos depósitos	B	Contaminação microbiológica (coliformes totais, <i>Enterococos fecais</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>E.coli</i> , Anaeróbios sulfito-redutores)	Entrada de pragas para os depósitos; Contaminação por entrada de ar não estéril;	Depósitos sem aberturas; Cumprimento do plano de higienização dos depósitos; Cumprimento do plano de controlo analítico; Cumprimento do plano de manutenção dos filtros microbiológicos de ar dos depósitos.	1	2	2 - NS	Limites estipulados no Decreto-Lei n.º 156/98	Controlo microbiológico diário
	B	Contaminação microbiológica (mesófilos e bolores)	Formação de biofilme.		1	1	1 - NS		

Tabela 8 - Identificação e análise de perigos para a captação e armazenamento nos depósitos. (Continuação).

	Q	Presença de resíduos de desinfetante utilizado aquando da higienização dos depósitos	Ineficiente remoção dos resíduos de higienização	Cumprimento do plano e procedimento de higienização dos depósitos	1	2	2 - NS	Isto	
Tubagem (Adução, Depósitos, Enchimento)	B	Contaminação microbiológica (Mesófilos, coliformes e bolores)	Formação de biofilme	Desinfecção do circuito de água mineral natural no final de produção, seguindo os procedimentos elaborados pela empresa	1	1	1 - NS	Isto	

Tabela 9 - Identificação e análise de perigos para o enchimento

ETAPA	TIPO DE PERIGO	IDENTIFICAÇÃO DO PERIGO	CAUSAS	MEDIDAS PREVENTIVAS	AVALIAÇÃO DE PERIGO			NÍVEL DE ACEITAÇÃO	OBS
					P	S	R (S/NS)		
Filtração da matéria-prima	F	Presença de corpos estranhos, causados por rutura dos filtros	Incumprimento do plano de manutenção dos filtros.	Cumprimento do plano analítico; Cumprimento do plano de higienização e manutenção dos filtros; Apresentação de certificados de conformidade; Monitorização da pressão dos filtros; Cumprimento do plano de desinfecção do circuito de água mineral natural	1	1	1 - NS	Isto	

Tabela 9 - Identificação e análise de perigos para o enchimento (Continuação)

	B	Contaminação microbiológica (coliformes totais, Enterococos fecais, <i>P. aeruginosa</i> , <i>E.coli</i> , Anaeróbios sulfito-redutores)	Contaminação dos filtros; Pressão dos filtros elevadas; Uso de filtros não homologados.	segundo o procedimento elaborado pela empresa	1	2	2 – NS	Limites estipulados no Decreto-Lei n.º 156/98	Controlo microbiológico diário
	B	Contaminação microbiológica (mesófilos e bolores)			1	1	1 – NS		
	Q	Presença de resíduos químicos provenientes do material que constitui os filtros	Uso de filtros não homologados		1	1	1 - NS	Isento	
Depósito balanço	B	Contaminação microbiológica (coliformes totais, Enterococos fecais, <i>P. aeruginosa</i> , <i>E.coli</i> , Anaeróbios sulfito-redutores)	Entrada de ar contaminado nos depósitos; Formação de biofilme.	Cumprimento do plano de desinfeção do circuito de água mineral natural segundo o procedimento elaborado pela empresa; Cumprimento do plano de higienização e manutenção dos filtros; Cumprimento das BPFH.	1	2	2 – NS	Limites estipulados no Decreto-Lei n.º 156/98	
	B	Contaminação microbiológica (mesófilos e bolores)			1	1	1 - NS		
Enxaguamento da embalagem	B	Contaminação microbiológica (coliformes totais, Enterococos fecais, <i>P. aeruginosa</i> , <i>E.coli</i> , Anaeróbios sulfito-redutores)	Intervenções na manutenção; Formação de biofilme nas superfícies das tubagens; Operadores da sala de enchimento.	Cumprimento do plano de desinfeção do circuito de água mineral natural segundo o procedimento elaborado pela empresa; Desinfeção após intervenções de manutenção; Cumprimento das BPFH; Existência de pontos de lavagem e desinfeção ; Cumprimento das BPFH adequadas à sala de enchimento;	1	2	2 – NS	Limites estipulados no Decreto-Lei n.º 156/98	
	B	Contaminação microbiológica (mesófilos e bolores)			1	1	1 - NS		

Tabela 9 - Identificação e análise de perigos para o enchimento (Continuação).

				Cumprimento do plano de análises bacteriológicas ao ambiente, superfícies e manipuladores.					
	F	Presença de corpos estranhos	Libertação de peças aquando da manutenção incorreta aos equipamentos; Baixa pressão do enxaguamento.	Cumprimento do plano de manutenção; Controlo e verificação do funcionamento dos bicos e da pressão da enxaguadora, da presença de OR rings nos bicos da enchedora, da marcação "2" na garrafa do tribloco "2" e funcionamento da lâmpada UV nas cápsulas.	1	2	2 – NS	Isento	
Enchimento	B	Contaminação microbiológica (coliformes totais, Enterococos fecais, <i>P. aeruginosa</i> , <i>E. coli</i> , Anaeróbios sulfito-redutores)	Intervenções na manutenção; Formação de biofilme nas superfícies das tubagens; Operadores da sala de enchimento.	Cumprimento do plano de desinfeção do circuito de água mineral natural segundo o procedimento elaborado pela empresa; Desinfeção após intervenções de manutenção; Cumprimento das BPHF; Existência de pontos de lavagem e desinfeção; Cumprimento das BPHF adequadas à sala de enchimento; Cumprimento do plano de análises bacteriológicas ao ambiente, superfícies e manipuladores.	1	2	2 – NS	Limites estipulados no Decreto-Lei n.º 156/98	Controlo microbiológico semanal
	B	Contaminação microbiológica (mesófilos e bolores)							
	F	Presença de corpos estranhos (libertação de O-rings)	Bicos da enchedora torcidos	Cumprimento do plano de manutenção; Cumprimento do plano de controlo visual do funcionamento dos bicos e da pressão da enxaguadora, da presença de O-rings nos bicos da enchedora e marcação "2" na garrafa do tribloco "2"	2	1	2 – NS	Isento	
	F	Presença de corpos estranhos (peças da enchedora, vidro, etc...)	Incumprimento da manutenção eficiente da enchedora; Presença de pragas.	Cumprimento do plano de controlo de vidros/materiais quebradiços e medidas a serem tomadas em caso de quebra; Plano de controlo de pragas.	1	2	2 - NS	Isento	

Tabela 9 - Identificação e análise de perigos para o enchimento (Continuação).

Tratamento com UV	F	Presença de vestígios da lâmpada UV	Quebra da lâmpada UV	Cumprimento do plano de manutenção; Proteção da lâmpada; Utilização de lâmpadas anti quebra	1	2	2 - NS	Isento	
Capsulagem	F	Presença de partículas, nomeadamente sujidade e insetos	Presença de insetos; Falta de higienização do equipamento; Contaminação através do ar comprimido.	Cumprimento do plano de higienização; Existência de um plano de controlo de ar comprimido; Cumprimento do plano de manutenção dos filtros; Existência de um plano de controlo de pragas.	1	1	1 - NS	Isento	
	F	Presença de corpos estranhos, nomeadamente peças da enchedora	Manutenção do capsulador ineficiente	Cumprimento do plano de manutenção	1	1	1 - NS	Isento	
	B	Contaminação microbiológica por: coliformes totais, Enterococos fecais, <i>P. aeruginosa</i> , <i>E.coli</i> , Anaeróbios sulfito-redutores	Entrada de ar não estéril; Entrada de pragas; Intervenções da manutenção; Formação de biofilme; Operadores do enchimento.	Cumprimento do plano de higienização; Cumprimento do plano de manutenção dos filtros; Cumprimento das BPHF; Instalação de zonas de lavagem e desinfeção; Cumprimento dos procedimentos de higienização das mãos e/ou luvas, das boas práticas de higiene para a sala de higiene, da higiene do fardamento e higienização e arrumação dos cacifos; Cumprimento dos Planos de análises bacteriológicas ao ambiente, superfícies e manipuladores e ar comprimido; Plano de controlo de pragas.	1	2	2 - NS	Limites estipulados no Decreto-Lei n.º 156/98	
	B	Contaminação microbiológica (mesófilos e bolores)			1	1	1 - NS		

Tabela 9 - Identificação e análise de perigos para o enchimento (Continuação).

	Q	Contaminação por lubrificantes	Contaminação do ar comprimido; Lubrificantes utilizados inadequadamente e de forma incorreta.	Utilização de lubrificantes adequados; Cumprimentos das BPHF; Plano de controlo de ar comprimido; Cumprimento do plano de manutenção dos filtros.	1	1	1 - NS	Isento	
Marcação "2"	Q	Migração de substâncias para o produto	Capacidade de migração através da embalagem	Embalagem PET utilizada como forma de barreira	1	1	1 - NS	Isento	
CIP	Q	Presença de resíduos de desinfetante no circuito	Enxaguamento incorreto e ineficiente das tubagens e dos equipamentos	Cumprimento rigoroso do procedimento de remoção de desinfetante do circuito no início de produção; Formação aos colaboradores.	2	2	4 - NS	Isento	
	B	Contaminação microbiológica por: coliformes totais, Enterococos fecais, <i>P. aeruginosa</i> , <i>E.coli</i> , Anaeróbios sulfito-redutores	Desinfecção incorreta por concentração da solução inadequada ou por tempo de contacto reduzido	Cumprimento rigoroso do procedimento de desinfecção do circuito no final de produção; Formação aos colaboradores; Cumprimento do plano de análises bacteriológicas a superfícies, manipuladores e ambiente; Cumprimento do plano diário de análises bacteriológicas do circuito e do produto acabado.	1	2	2 - NS	Limites estipulados no Decreto-Lei n.º 156/98	

Tabela 10 - Identificação e análise de perigos para a rotulagem e embalagem.

ETAPA	TIPO DE PERIGO	IDENTIFICAÇÃO DO PERIGO	CAUSAS	MEDIDAS PREVENTIVAS	AVALIAÇÃO DE PERIGO			NÍVEL DE ACEITAÇÃO	OBS
					P	S	R (S/NS)		
Codificação	Q	Migração de substâncias para o produto	Capacidade de migração através da embalagem	Embalagem de PET, utilizada como barreira	1	1	1 - NS	Isto	
Rotulagem - Embalamento	Q	Transmissão de odores	Utilização de lubrificantes e/ou outros produtos	Cumprimento das BPHF	1	2	2 - NS	isto	
Paletização	Q	Transmissão de odores	Presença de odores em paletes, após serem utilizadas em outros produtos e não serem corretamente higienizadas	Cumprimento das BPHF; Inspeção de paletes.	1	2	2 - NS	Isto	Após o embalamento secundário, o produto é colocado nas paletes, não estando por isso em contacto direto.
	B	Contaminação microbiológica, por bolores	Contaminação de paletes por falta/incorreta higienização das paletes após a sua utilização em produtos diferentes.		1	1	1 - NS		
	F	Presença de pedaços de madeira que possam ser uma fonte de contaminação	Desgaste das paletes; Paletes em mau estado de manutenção		1	1	1 - NS		

Tabela 11 - Identificação e análise de perigos para o armazenamento e expedição

ETAPA	TIPO DE PERIGO	IDENTIFICAÇÃO DO PERIGO	CAUSAS	MEDIDAS PREVENTIVAS	AVALIAÇÃO DE PERIGO			NÍVEL DE ACEITAÇÃO	OBS
					P	S	R (S/NS)		
Armazenamento do produto acabado	B	Desenvolvimento de microrganismos, nomeadamente mesófilos e algas	Armazenamento incorreto do produto, em condições inadequadas, estando exposto a pragas, problemas de humidade e temperatura elevadas e aparecimento de bolores; Exposição solar direta e/ou ao calor	Produto armazenado em local próprio para o efeito, ventilado e protegido de luz solar; Cumprimento das regras estabelecidas para o funcionamento do armazém.	2	1	2 - NS	Limites estipulados no Decreto-Lei n.º 156/98	
	Q	Transmissão de odores	Presença de outros produtos com odores fortes	Produto armazenado em armazém próprio somente para este produto; Cumprimento do plano de higienização do armazém; Cumprimento do plano de controlo de pragas.	1	2	2 - NS	Isento	
Expedição	B	Desenvolvimento microbiológico de mesófilos e microalgas	Capacidade de migração através da embalagem	Avaliação dos fornecedores; Inspeção das carroçarias dos veículos de transporte da carga	2	1	2 - NS	Isento	
	Q	Transmissão de odores	Condições de transporte inadequadas, expondo o produto a humidade e temperatura elevadas, pragas e bolores; Exposição direta do produto ao sol e a calor.		1	2	2 - NS	Limites estipulados no Decreto-Lei n.º 156/98	
	Q	Contaminação cruzada com alergénios	Presença de resíduos de produtos que contenham alergénios;		1	2	2 - NS	Higienizado	
	F	Contaminação cruzada com materiais estranhos	Presença de materiais estranhos devido a higienização inadequada entre transportes.		1	1	1 - NS	Higienizado	

Transferência de produto acabado em galera aberta	B	Desenvolvimento de mesófilos			1	1	1 – NS	Limites estipulados no Decreto-Lei n.º 156/98	
	B	Desenvolvimento de microalgas	Produto deixado à exposição de luz solar por largos períodos de tempo; Paletes de produto acabado molhadas ou húmidas devido à chuva, resultado de armazenamento incorreto.	Transporte feito de forma direta para os armazéns, sem paragens; Em caso de situações meteorológicas adversas (chuvas), não se realizam transferências de produto; Formação do motorista para o cumprimento das Boas Práticas.	2	1	2 – NS	Isento	
	Q	Transmissão de odores			2	1	2 – NS		
	B / F / Q	Vandalismo/contaminação intencional do produto acabado	Produto acabado deixado no exterior das instalações e em galera aberta		1	2	2 - NS		

Tabela 11 - Identificação e análise de perigos para o armazenamento e expedição (Continuação)

Anexo V – Método de realização de colheitas das amostras

As colheitas das amostras a analisar são feitas da seguinte forma:

1. Passar álcool na torneira e aguardar 30 segundos, abri-la e deixar purgar durante cerca de 1 a 2 minutos, a fim de eliminar a água que se encontrava retida nas tubagens;

2. Medir a temperatura da água;

3. Fechar a torneira, passar álcool no local da torneira e flamejar, sendo que existem torneiras fechadas assepticamente que por este motivo não necessitam de ser flamejadas;

4. Abrir novamente a torneira e deixar purgar cerca de 2 minutos;

5. Efetuar a colheita, mantendo o frasco em posição oblíqua, com a ponta do bico da torneira do frasco (sem tocar no gargalo), para evitar a entrada de ar contaminado no seu interior. Manter a tampa do frasco juto ao mesmo, virada para baixo durante todo o processo.

6. Tapar o frasco.