



**Sara Cristina da
Silva Genebra** **Avaliação de Risco de Legionella
– Estudo de caso**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Segurança e Higiene no Trabalho**

Júri

Presidente: Prof. Doutor José Rebelo,
Escola Superior de Ciências
Empresariais - IPS

Orientador(a): Prof.^a Doutora Olga
Costa, Escola Superior de Tecnologia
de Setúbal-IPS

Vogal: Prof. Doutor Ricardo Salgado,
Escola Superior de Tecnologia de
Setúbal - IPS

Novembro de 2022

Agradecimentos

Quero aqui expressar o meu reconhecido agradecimento a todos aqueles que de uma forma direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

À *Lusosider* por ter aceitado a realização deste trabalho.

Um agradecimento especial à Eng.^a Susana Alendouro que trabalhou na empresa *Lusosider* e que foi a minha primeira orientadora. Foi importante no que diz respeito à escolha do tema da dissertação, na troca de ideias e do fornecimento de documentação.

À Eng.^a Filipa Martins por ter aceitado, depois, o meu convite para ser minha orientadora, uma vez que a Eng.^a Susana saiu da empresa. Agradeço-lhes, também, às duas por todo o apoio no esclarecimento das mais diversas dúvidas que ocorreram ao longo do tempo em que foi desenvolvido a dissertação. Ao professor João Garcia, meu orientador inicial, pela orientação, apoio e sugestões para este trabalho. Mas também pela simpatia, disponibilidade e incentivo que demonstrou ao longo da sua realização e pela confiança em mim depositada. À professora Olga Costa, que depois da saída do professor João, se prontificou a ficar como minha orientadora, agradeço também a sua disponibilidade, paciência e palavras de incentivo, para comigo. Agradeço também a todos os meus colegas pelos momentos que passámos e por todo o apoio, incentivo e preocupação.

Por fim, agradeço aos meus pais, irmão, cunhada e ao meu namorado por todas as palavras de incentivo, pois sem eles não seria possível chegar onde cheguei.

A todos o meu muito obrigado!

Resumo

A presente dissertação tende a analisar a temática da Legionella, nomeadamente associada a uma análise de estudo de caso. A empresa objeto de estudo é a Lusosider, uma empresa pertencente ao setor industrial da siderurgia portuguesa. Como objetivo geral foi definido analisar a problemática das avaliações de risco, em relação ao eventual aparecimento de Legionella. E como objetivos específicos analisar um estudo de caso, sendo este a *Lusosider*, em termos aplicação de legislação (portuguesa e europeia). Pretende-se, também, referir quais os pontos que a Legionella vai implicar e o que acontece aos intervenientes, caso se desenvolva. Em termos metodológicos é caracterizado por um estudo qualitativo, exploratório, com recurso ao estudo de caso. As técnicas de recolha de informação utilizadas são a pesquisa e análise bibliográfica e documental. No âmbito do estudo de caso foi permitido concluir que a empresa objeto de estudo cumpria com a legislação em vigor no que concerne à temática da Legionella, nomeadamente na elaboração de avaliação de riscos e formas de controlo associadas. No âmbito do estudo foram definidas medidas de prevenção, que serão aplicadas na empresa estudada: a temperatura das águas deve ser mantida a temperatura ideal e a empresa deve realizar análises às águas em laboratórios acreditados. Devem alertar as instituições com quem trabalham em caso positivo de Legionella e dar a conhecer aos colaboradores os riscos provenientes da mesma. A empresa deve documentar o fiscalizador dos sistemas propícios ao desenvolvimento da Legionella, e deve aplicar programas de monitorização e planos de manutenção nos sistemas, em caso positivo.

Palavras-chave: Avaliação de risco, Legionella, *Lusosider*

Abstract

The present dissertation tends to analyze the theme of Legionella, namely associated with a case study analysis. The company object of study is Lusosider, a company belonging to the industrial sector of the Portuguese steel industry. As a general objective, it was defined to analyze the problem of risk assessments, in relation to the possible appearance of Legionella. And as specific objectives to analyze a case study, this being the Lusosider, in terms of application of legislation (Portuguese and European). It is also intended to refer to the points that Legionella will involve and what happens to the actors, if it develops. In methodological terms, it is characterized by a qualitative, exploratory study, using the case study. The information collection techniques used are bibliographic and documentary research and analysis. Within the scope of the case study, it was possible to conclude that the company under study complied with the legislation in force regarding the topic of Legionella, namely in the elaboration of risk assessment and associated forms of control. In the scope of the study, preventive measures were defined, which will be applied in the studied company: the water temperature must be maintained at the ideal temperature and the company must carry out analyzes of the waters in accredited laboratories. They must alert the institutions they work with in the case of a positive case of Legionella and make employees aware of the risks arising from it. The company must document the supervisor of systems conducive to the development of Legionella, and must apply monitoring programs and maintenance plans in the systems, if so.

Keywords: Risk assessments, Legionella, *Lusosider*

Índice

Introdução	1
1. Enquadramento Teórico	3
1.1. Legionella	3
1.1.1. Apresentação	3
1.1.2. Implicações na saúde humana	4
1.1.3. Cenário Nacional e Europeu.....	6
1.2. Avaliação de Riscos	8
1.2.1. Apresentação e definição de métodos.....	8
1.2.2. Âmbito dos métodos, vantagens e desvantagens.....	10
1.3. Enquadramento legal.....	13
1.3.1. Legislação nacional aplicada pela <i>Lusosider</i>	13
1.3.2. Legislação Europeia	17
2. Metodologia de Investigação	20
3. Estudo de caso – <i>Lusosider</i>	22
3.1. Caracterização da <i>Lusosider</i>	22
3.1.1. Apresentação	22
3.1.2. Evolução histórica da empresa.....	24
3.1.3. Estratégia	25
3.1.3.1. Visão	25
3.1.3.2. Missão.....	25
3.1.3.3. Metas Programadas	26
3.1.4. Organograma da <i>Lusosider</i>	26
3.2. Sistemas existentes na <i>Lusosider</i> , propícios à proliferação e disseminação da Legionella	26
3.2.1. Sistema de Refrigeração	26
3.2.1.1. Programa de tratamento da água proveniente do sistema de refrigeração.....	28

3.2.1.2. Ações aplicadas no sistema	28
3.2.1.3. Procedimentos de limpeza e desinfecção do sistema de refrigeração....	28
3.2.1.4. Procedimentos a tomar em caso de Legionella na instalação	30
3.2.1.5. Programas de monitorização e limpeza e desinfecção das torres de refrigeração.....	30
3.2.2. Balneários	31
3.2.2.1. Constituição dos Balneários	31
3.2.2.2. Ações aplicadas nos Balneários.....	32
3.2.2.3. Procedimentos de limpeza e de manutenção dos Balneários.....	32
3.2.2.4 Programas de monitorização, tratamento, limpeza e desinfecção, dos Balneários	36
3.2.3. Rede de chuveiros de emergência	36
3.2.3.1. Programas de monitorização e de limpeza e desinfecção Legionella nos chuveiros e lava-olhos de emergência	38
3.2.4. Rede de incêndios.....	39
3.2.4.1. Programas de monitorização e limpeza e desinfecção Legionella da rede de incêndios.....	39
3.2.5. Rede de rega.....	39
3.2.5.1. Programa de monitorização Legionella da rede de rega.....	39
3.3. Tipos de riscos identificados na <i>Lusosider</i> relativos à Legionella.....	40
3.3.1. Riscos Estruturais.....	40
3.3.1.1. Águas de alimentação	40
3.3.1.2. Volumes mortos (<i>Dead Legs</i>)	41
3.3.1.3. Materiais de construção	43
3.3.1.4. Potenciais aerossóis.....	44
3.3.1.5. Zona de influência da torre	44
3.3.1.6. Condições atmosféricas	44
3.3.1.7. Localização da torre de refrigeração na <i>Lusosider</i>	46
3.3.2. Riscos por Manutenção	47
3.3.2.1. Parâmetros físico-químicos	47

3.3.2.2. Controlo Microbiológico	47
3.3.2.3. Presença de algas.....	48
3.3.2.4. Estado higiénico da torre de refrigeração	48
3.3.2.5. Condições mecânicas	49
3.3.2.6. Tratamento de desinfeção.....	49
3.3.3. Riscos Operacionais.....	49
3.3.3.1. Temperatura da água na balsa.....	49
3.3.3.2. Regime de funcionamento.....	50
3.4. Matriz de avaliação de risco desenvolvida pela Lusosider	50
4. Análise Crítica.....	55
4.1. Análise crítica de aplicação de Legislação portuguesa relacionada com a Legionella	55
4.2. Legislação aplicada em alguns países da EU, nas instalações, relacionada com o aparecimento e desenvolvimento da Legionella	57
4.2.1. Legislação Espanhola.....	57
4.2.2. Legislação Francesa	57
4.2.3. Legislação Inglesa.....	60
4.2.4. Análise comparativa entre legislações.....	63
4.3. Análise crítica – Avaliação de Riscos.....	64
4.4. Propostas de medidas de prevenção do aparecimento de Legionella caso Lusosider.....	64
Conclusões	66
Referências bibliográficas e de suporte digital	67
Anexos.....	71
Anexo IA – Distribuição da percentagem populacional atingida pela Doença dos Legionários a nível Europeu, por idade	71
Anexo IB – Tabela informativa sobre a doença dos Legionários.....	72
Anexo II – Organograma da Lusosider	73
Anexo III – Programa de tratamento da água proveniente do sistema de refrigeração	74

Anexo IV – Plano de manutenção da Legionella do sistema de refrigeração	75
Anexo V – Procedimentos a tomar em caso de Legionella no sistema de refrigeração	76
Anexo VI – Programas de monitorização e limpeza, e desinfeção das torres de refrigeração	77
Anexo VII – Plano de manutenção da Legionella, nos Balneários	79
Anexo VIII – Programas de monitorização, tratamento, limpeza e desinfeção, dos Balneários	80
Anexo IX – Programas de monitorização e limpeza e desinfeção dos chuveiros e lava-olhos	82
Anexo X – Plano de revisão da Rede de Incêndios	82
Anexo XI – Programas de monitorização e limpeza e desinfeção da rede de incêndios	83
Anexo XII – Programa de monitorização da rede de rega.....	83
Anexo XIII– DL 52/2018 de 20 de agosto	84
Anexo XIV – Real Decreto 865/2003 (Espanha).....	87
Anexo XV – Despacho n.º 1547/2022.....	97

Índice de Figuras

Figura 1 - Legionella	4
Figura 2 - Etapas da Legionella	6
Figura 3 – Gráfico de casos de doença dos Legionários entre 2016 e 2020 na Europa 7	
Figura 4 - Localização Lusosider	22
Figura 5 - Localização Lusosider	23
Figura 6 - Localização das Torres de Arrefecimento Lusosider.....	24
Figura 7 - Sistema de refrigeração da Lusosider.....	27
Figura 8 - Válvulas de água fria chuveiros e lavatórios	33
Figura 9 - Válvula de saída dos reservatórios	33
Figura 10 - Bomba de água quente e válvulas de 3 vias.....	34
Figura 11 - Posicionamento final das válvulas de 3 vias	34
Figura 12 - Lava-olhos	38

Figura 13 - Distribuição, pelos oito rumos, da frequência e velocidade dos ventos na estação de referência (Montijo).....	45
Figura 14 - Número de dias com episódios meteorológicos particulares.....	45
Figura 15 - Mapa identificativo da Torre.....	46
Figura 16 - Duração mínima do aumento diário da temperatura da água.....	58

Índice de Tabelas e Quadros

Tabela 1 - Características água bruta – Furos CP6 e CP6A	41
Tabela 2 - Valores médios dos parâmetros analisados quinzenalmente	41
Tabela 3 - Nível de risco para volumes mortos permanentes.....	42
Tabela 4 - Frequência da circulação dos volumes mortos temporários	42
Tabela 5 - Volumes dos circuitos calculados	42
Tabela 6 - Volumes mortos temporários identificados.....	43
Tabela 7 - Volumes mortos permanentes identificados.....	43
Tabela 8 - Parâmetros físico-químicos avaliados durante 2019	47
Tabela 9 - Matriz de avaliação de risco de desenvolvimento de Legionella	51
Quadro 1 - Legislação nacional aplicável à temática da Legionella.....	15

Lista de Siglas e Acrónimos

AQS – Água Quente Sanitária

ATP - Adenosina Trifosfato

CE - *Conformité Européene* (tradução: Conformidade Europeia)

COSHH - *Control of Substances Hazardous to Health* (tradução: Controle de Substâncias Perigosas para a Saúde)

CSN - Companhia Siderúrgica Nacional

CUF – Companhia União Fabril

DGS – Direção Geral da Saúde

EPI - Equipamento de Proteção de Individual

ETARI – Estação de Tratamento de Água Residual Industrial

ETOE - Estação de Tratamento de Óleos Emulsionantes

EU – *European Union* (tradução: União Europeia)

EUA – Estados Unidos da América

FMEA - *Failure Mode and Effect Analysis* (tradução: Análise de Modo e Efeito de Falha)

IPAC - Instituto Português de Acreditação

IPO – Instituto Português de Oncologia

LPS - LUSOSIDER – Projetos Siderúrgicos

MI/NSSF – Manutenção Industrial/Núcleo de Sistemas de Suporte à Fábrica

ISO – *International Organization for Standardization* (tradução: Organização Internacional de Padronização)

S.A.R.L. – Sociedade Anónima de Responsabilidade Limitada

SGPS - Sociedades Gestoras de Participações Sociais

SN – Siderurgia Nacional

SUCH – Serviço de Utilização Comum dos Hospitais

UDSA – Unidade Despoluidora de Solos e Águas

WEL - *Workplace Exposure Limits* (tradução: Limites de exposição no local de trabalho)

Introdução

A Legionella tem sido, ao longo do tempo, um tema abordado devido às consequências que tem para a saúde humana.

A nível industrial, e não só, a temática Legionella é cada vez mais uma preocupação, uma vez que existem sistemas e equipamentos, onde a possibilidade da existência, de proliferação e disseminação da Legionella pode ser uma realidade. Por isso, deve haver uma maior explicitação acerca dos procedimentos a tomar, para que as implicações na saúde pública sejam eliminadas e/ou reduzidas. O desenvolvimento da Legionella nas instalações pode ter impacto nas empresas, quer a nível de produção como de credibilidade.

A dissertação tem como objetivo geral a análise da problemática das avaliações de risco, em relação ao eventual aparecimento de Legionella. E como objetivos específicos analisar um estudo de caso, sendo este a *Lusosider*, em termos de legislação (portuguesa e europeia). Pretende-se, também, referir quais os pontos que a Legionella vai implicar e o que acontece aos intervenientes, caso se desenvolva.

A *Lusosider*, a empresa objeto de estudo, possui sistemas que podem ser predispostos ao desenvolvimento da Legionella, mas também a quem os opera. Por isso, os profissionais da empresa, com competências para análise das questões relacionadas com o desenvolvimento da Legionella, têm a responsabilidade de decidir acerca do melhor tratamento das águas a fazer, mas também, da sua monitorização, do layout, das características hidráulicas dos sistemas de água quente e fria sanitárias e de água de refrigeração, da manutenção e outras condições operacionais e práticas. Assim como no cumprimento de outros regulamentos e à aplicação das melhores práticas disponíveis.

A pergunta de partida da dissertação será saber se a *Lusosider*, em caso positivo de Legionella, consegue minimizar os impactos que ocorrem na saúde pública, corretamente.

A metodologia aplicada foi baseada num estudo qualitativo, de cariz exploratório, com recurso ao estudo de caso. As técnicas de recolha de informação utilizadas foram a pesquisa e análise bibliográfica, com forte incidência na legislação, a pesquisa e análise documental com forte incidência em documentos da empresa objeto de estudo. A observação das instalações também foi uma técnica de recolha de informação assim como entrevistas informais com alguns elementos da empresa.

Em relação à estrutura da Dissertação, a mesma será composta por uma introdução, quatro capítulos e as conclusões, sendo que:

Capítulo 1 – Enquadramento Teórico - é apresentada a temática da Legionella, ao nível da sua composição, fatores que influenciam o seu crescimento, tipos de ambientes onde podem ser encontradas e sistemas ou equipamentos onde podem ocorrer frequentemente contaminações

devido ao desenvolvimento da Legionella. Será exposta também a temática da Legionella, apresentando a Doença dos Legionários. É abordada a temática da avaliação de riscos, na medida em que são apresentados os métodos de realização da mesma, as suas vantagens e desvantagens, e os âmbitos. Por último, é efetuado um enquadramento legal da legislação relacionada com a Legionella, a nível nacional e europeu.

Capítulo 2 – Metodologia - é explicitada a metodologia adotada no estudo.

Capítulo 3 – Estudo de Caso – *Lusosider* – é apresentada, sumariamente, a empresa objeto de estudo, em relação à localização, atividades que realiza, evolução histórica, estratégia da empresa e organograma da mesma. É apresentado em subcapítulo dedicado os seus sistemas e equipamentos, propícios à disseminação e proliferação da Legionella. Os tipos de riscos associados à Legionella assim como a matriz de avaliação de riscos criada pela *Lusosider*.

Capítulo 4 – Análise Crítica – são apresentadas várias análises mediante a legislação portuguesa aplicada na *Lusosider*, a legislação europeia, a comparação entre legislações, a avaliação de riscos apresentada pela *Lusosider* e ainda um conjunto de propostas de medidas de prevenção ao aparecimento da Legionella nas suas instalações.

Nas Conclusões - breve enquadramento da dissertação, a recapitulação sintetizada dos capítulos e dada a resposta à problemática da mesma. Também está referenciado se os objetivos da dissertação foram atingidos, e indicadas as limitações encontradas e os contributos do estudo.

1. Enquadramento Teórico

O enquadramento, a nível teórico, da Legionella tem em conta a sua constituição, os fatores que influenciam o seu desenvolvimento e implicações que tem na saúde humana. Também irão ser apresentadas situações, a nível nacional, onde foram detetados casos de Legionella, as suas causas, assim como, a evolução da Doença dos Legionários a nível europeu. A temática sobre avaliações de risco também tem lugar no presente capítulo com a apresentação, sumária, de várias metodologias. Por fim é abordado um enquadramento legal da temática, no campo nacional e europeu (alguns países).

1.1. Legionella

1.1.1. Apresentação

O género Legionella faz parte do grupo de bactérias Gram-negativas insalubres, de onde é integrante a espécie *Legionella pneumophila*, causadora da doença dos Legionários. A designação da espécie Legionella significa *legio*, ou seja, legião ou exército e *pneumophila* significa pulmão. Esta bactéria pertence ao género *Legionella* e à família *Legionellaceae*

A Legionella apresenta-se na forma de bacilo ou filamento depois de cultivada em meio de cultura, sendo as suas dimensões 0,3-0,9 x 2-20 µm de comprimento e possui um, dois ou mais flagelos, que podem ter localização polar ou lateral (Romão, 2019). As bactérias do género Legionella desenvolvem-se a temperaturas de 20°C a 42°C (IPQ, 2018) e são aeróbias obrigatórias (Romão, 2019). A Legionella necessita de L-cisteína (que é o aminoácido produzido por outras bactérias) e de sais de ferro para se multiplicar nos sistemas de transporte de água. Esta apresenta na generalidade, cor branca acinzentada, aspeto de vidro moído (ISO, 2018).

A bactéria é quimio-organotrófica, utiliza aminoácidos na forma de fonte de carbono e energia e não fermenta nem oxida hidratos de carbono (Romão, 2019).

Existem vários fatores que influenciam o crescimento da Legionella, sendo eles:

- Temperatura da água entre 20°C e 45°C, sendo a ótima entre os 35°C e 45°C;
- pH entre 5 e 8;
- Humidade relativa superior a 60%;
- Zonas de reduzida circulação de água (reservatórios de água, torres de arrefecimento, tubagens de redes prediais, pontos de extremidade das redes pouco utilizadas, etc.);
- Presença de outros microrganismos (e.g. algas, amibas, protozoários) em águas não tratadas ou com tratamento deficiente;
- Existência de um biofilme nas superfícies em contacto com a água;
- Processos de corrosão ou incrustação;
- Utilização de materiais porosos e de derivados de silicone nas redes prediais.



Figura 1 - Legionella

(ISQ, 2018)

1.1.2. Implicações na saúde humana

A bactéria *Legionella* pode provocar infecções no ser humano que não causam qualquer sintoma, ou então, podem manifestar um quadro de pneumonia grave. Esta infecção vai depender da concentração de *Legionella*, do seu tipo e das suas características de virulência, da eficácia da formação e disseminação de aerossóis, do tempo de exposição aos aerossóis e de fatores de risco inerentes ao próprio hospedeiro. A *Legionella* infecta principalmente os pulmões, e os fatores de risco mais associados a esta infecção são os seguintes:

- A idade superior a 50 anos;
- O género masculino;
- Tabagismo;
- Alcoolismo;
- Doença pulmonar obstrutiva crónica;
- Diabetes;
- Insuficiência renal;
- Imunossupressão (incluindo corticoterapia e transplantação de órgãos sólidos, principalmente cardíaca e renal);
- Neoplasias sistémicas (Lusosider, 2020a).

A consequência da infecção por *Legionella*, na saúde do ser humano é o aparecimento da Doença dos Legionários, ou Legionelose, e tem duas formas clínicas:

- Infecção pulmonar ou doença do legionário, sendo caracterizada por pneumonia, tendo a pessoa febres altas, mialgias, cefaleias, tosse ou expetoração não purulenta. Esta pertence ao grupo de pneumonias atípicas e tem necessidade de confirmação através de métodos laboratoriais, pois como se pode verificar pelo descrito anteriormente, abrange um largo espectro de sintomas;
- Febre aguda, denominada de febre de Pontiac, que é um estado não pneumático respiratório, definido por um breve intervalo de incubação da *Legionella*, mas também pela ocorrência passageira num curto espaço de tempo, de sintomas.

A doença dos Legionários possui este nome, pois ocorreu um trágico acidente na 58ª Convenção da *American Legion* no ano de 1976, no *Bellevue Stratford Hotel* em Filadélfia, nos Estados Unidos da América (EUA). Deste acidente resultaram 34 mortes e 221 pessoas apanharam uma pneumonia grave. Esta doença, ocorre devido à inalação da bactéria *Legionella*, que se encontra em aerossóis. Estes são compostos por gotículas de água, sendo que as gotículas são criadas pela água corrente, originária de torneiras, chuveiros, autoclismos ou piscinas. Se existir numa instituição um equipamento que possua um mecanismo gerador de aerossóis, as *Legionellas* podem espalhar-se no ar e permanecer suspensas, podendo penetrar por inalação no sistema respiratório das pessoas.

A *Legionella* está presente um pouco por toda a natureza, mais especificamente em reservatórios naturais de água, como rios, lagos, etc. E também pode ser encontrada em sistemas de água artificiais, tais como, sistemas de distribuição, torres de arrefecimento, condensadores evaporativos ou ar condicionados. A partir destes locais, a bactéria entra nos sistemas de captação de águas, passando depois por várias etapas até entrar nos sistemas de distribuição de água. Na figura 2 é apresentado um esquema representativo das etapas pelas quais a *Legionella* passa até chegar aos sistemas de distribuição e que clarifica quando há, e não há, risco de ocorrência da Doença dos Legionários para as pessoas.

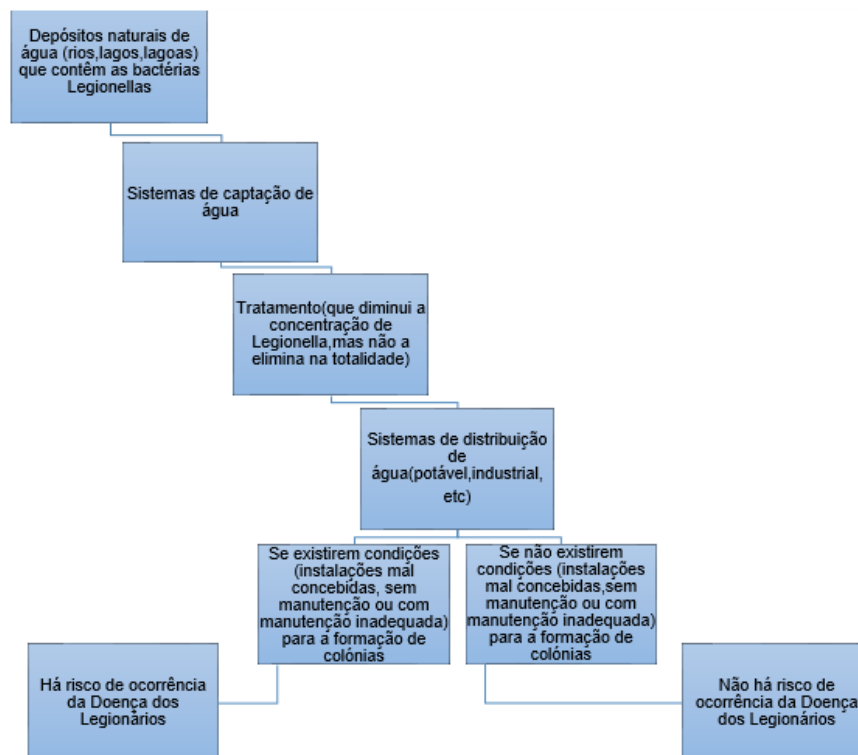


Figura 2 - Etapas da Legionella

1.1.3. Cenário Nacional e Europeu

Em Portugal, a Doença dos Legionários, foi descoberta em 1979 e encontra-se inserida na lista de doenças transmissíveis de declaração obrigatória, desde 1999 (Portaria nº 1071/98, de 31 de dezembro), sendo também obrigatório notificar a rede comunitária, segundo a Decisão da Comissão Europeia nº 2119/98/CE de 24 de setembro de 1998.

A nível europeu, os dados sobre a doença são administrados pela Rede Europeia de Vigilância da Doença dos Legionários (ELDSNet- *European Legionnaires' Disease Surveillance Network*). Esta rede foi criada em abril de 2010 e é coordenada pelo Centro Europeu de Prevenção e Controle de Doenças.

Em Portugal foram detetados os seguintes casos de Doença dos Legionários:

- Em novembro de 2014, no concelho de Vila Franca de Xira foi detetado o que foi considerado como sendo o maior surto a nível nacional.

Neste foram identificados 403 casos de pneumonia, dos quais 377 foram confirmados como sendo provocados pela bactéria *Legionella pneumophila*, tendo ocorrido 14 óbitos.

A causa desta situação, segundo foi apurado, foi a existência de bactérias deste género numa torre de arrefecimento, pertencente á empresa Adubos de Portugal.

- Em março de 2017, no concelho da Maia, foram identificados 5 casos de pessoas com a Doença dos Legionários.
A causa desta situação, segundo se pode constar, deveu-se à contaminação das torres de arrefecimento existentes na empresa Sakthi Portugal SA, onde trabalhavam.
- Em novembro de 2017, no concelho de Lisboa, mais especificamente no Hospital de S.Francisco Xavier, foram detetados 56 casos de Doença dos Legionários, sendo que desses se declararam óbitos 6 casos. A causa nunca foi totalmente encontrada, sendo que a empresa que efetuava a limpeza e manutenção das torres de refrigeração (SUCH-Veolia), do Hospital foi acusada de crime de infração nas regras de construção e ofensa à integridade física.
- Em janeiro de 2018, em Lisboa, mais especificamente no Hospital da CUF Descobertas, ocorreram 15 casos de pacientes com a doença dos Legionários. A causa desta ocorrência, deveu-se, segundo reportado, a problemas na rede de águas do Hospital;
- Em fevereiro de 2019, no Instituto Português de Oncologia de Lisboa, foi detetada Legionella na água da rede do Hospital, mas não ocorreram quaisquer casos de doenças dos Legionários;
- Em novembro de 2020, nas zonas de Póvoa do Varzim e Vila do Conde, foram notificados 88 casos de doença dos Legionários, sendo que foram declarados 15 óbitos. A causa desta situação, nunca foi totalmente encontrada, mas foi estabelecida uma conexão entre o encerramento das torres de refrigeração de algumas indústrias das zonas onde foram detetados os casos, e o fim do surto. Este surto foi considerado o maior do Norte da Europa, no ano de 2020 (Diário de Notícias, 2021).

Na Europa é possível verificar através do Mapa Atlas de Vigilância de Doenças Infeciosas, a evolução da doença dos Legionários, entre 2016 e 2020. (*vide gráfico 1*).

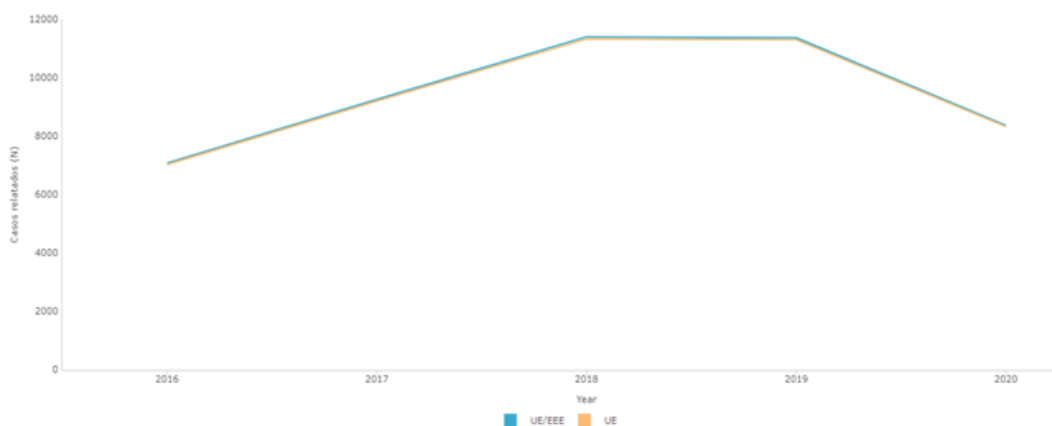


Figura 3 – Gráfico de casos de doença dos Legionários entre 2016 e 2020 na Europa

(Centro Europeu de Prevenção e Controlo de Doenças, 2022)

É possível, também, verificar a percentagem populacional atingida pela doença dos Legionários, distribuída por idades.

Por último, pode-se também verificar os dados relativos aos casos relatados, taxa de notificação, taxa de padronização por idades, número de mortes e fatalidade de casos da doença dos Legionários. O gráfico e a tabela representativos destas situações encontram-se no Anexo I.

1.2. Avaliação de Riscos

1.2.1. Apresentação e definição de métodos

A avaliação de riscos é um procedimento que tem em conta a magnitude que o risco possui para a saúde e segurança dos trabalhadores, resultante das condições em que o perigo poderá ocorrer em situações laborais.

Esta metodologia admite que as entidades patronais adotem todas as atitudes, de forma a proteger a segurança e saúde dos trabalhadores.

As atitudes compreendem os seguintes pontos:

- A advertência contra os riscos profissionais;
- O fornecimento de informações acerca do assunto, aos trabalhadores;
- Dar formação aos trabalhadores;
- Conciliar a organização e os meios adequados para a elaboração das medidas necessárias.

Embora os objetivos da avaliação de riscos sejam os enumerados acima, podem nem sempre ser atingidos.

As avaliações de risco têm como suporte vários tipos de metodologias, que as apoiam na sua elaboração, sendo essas:

- Metodologias qualitativas;
- Metodologias quantitativas;
- Metodologias semi-quantitativas. (Santos *et al.*, 2018)

Os métodos qualitativos correspondem a estudos ordenados, nos postos de trabalho. A sua finalidade é a de identificação de situações apropriadas para provocar dano e também a definição de formas que evitem as mesmas.

As vantagens dos métodos qualitativos são:

- O facto de este método ser de fácil aplicação;
- E é possível abranger vários elementos de uma determinada organização.

Pelo contrário, as desvantagens destes métodos são:

- A sua subjetividade, isto é, estão dependentes da experiência dos avaliadores;

- Não permitem que sejam feitas análises alusivas ao custo/benefício (Santos *et al.*,2018).

São vários os métodos qualitativos:

- Análise de Modo de Falhas e Efeitos (FMEA);
- Análise por Árvore de Eventos;
- Análise por Árvore de Falhas;
- Análise Preliminar de Riscos;
- Hazop;
- E Método Simples.

Os métodos quantitativos têm como objetivo o alcance de um feedback numérico, relativo à extensão do risco, por isso, o cálculo da probabilidade é feito através de técnicas elaboradas de cálculo. E a gravidade é calculada com recurso a modelos matemáticos de consequências.

Os métodos quantitativos de avaliação de risco podem ser pesadas e exigir de dispor bases de dados experimentais ou históricas, de alta confiabilidade e expressão.

As vantagens dos métodos quantitativos são:

- Possibilidade de verificação de resultados objetivos;
- Consentir a análise das medidas de controlo dos riscos;
- Objetividade;
- Simplificação da consciencialização das entidades empregadoras.

E as desvantagens dos métodos quantitativos são:

- A enumeração é complicada, custosa e lenta;
- E este tipo de métodos precisam de ser estruturadas e de ter bases de dados seguras (Santos *et al.*,2018).

Os métodos quantitativos são:

- A Análise por Árvore de Eventos;
- E a Análise por Árvore de Falhas.

Por último, os métodos semi-quantitativos são utilizados quando a utilização dos métodos qualitativos não é suficiente para a avaliação dos riscos, e quando a utilização dos métodos quantitativos não é justificável, em termos de custos.

Nestes métodos são determinados o valor numeral da magnitude do risco ocupacional (R), a partir da multiplicação da estimativa da frequência do risco (F) com a gravidade esperada (G) dos danos.

As vantagens dos métodos semi-quantitativos são:

- O facto de serem simples;

- A definição das prioridades onde se tem que intervir, através da indicação dos riscos;
- E a simplificação da consciencialização das entidades empregadoras.

E as desvantagens dos métodos semi-quantitativos são:

- O facto de estes estarem vinculados ao que é relatado;
- E estarem relacionados com a experiência dos avaliadores.

Os métodos semi-quantitativos são:

- A Análise de Modo de Falhas e Efeitos (FMEA);
- O Método Integrado;
- O Método Simplificado;
- E o Método William T. Fine (Santos *et al.*,2018).

1.2.2. Âmbito dos métodos, vantagens e desvantagens

Neste subcapítulo são apresentados os métodos que mais se utilizam para a avaliação dos riscos, em contexto de trabalho. De referir ainda que o método mais utilizado para a temática em estudo é o Método Simples.

Análise de Modo de Falhas e Efeitos (FMEA)

Este método analisa a forma como um equipamento/sistema pode falhar e as consequências que podem surgir dessa situação.

A sua vantagem é o facto de ser bastante eficaz em organizações simples. As suas desvantagens são o facto de ser mais adequado para indústrias de processo e pode fracassar se a organização não for familiar a quem está a efetuar esta análise. Mas também tem como desvantagem o facto de poder ser vantajosa a utilização de outras técnicas para análise de sistemas mais complexos (Santos *et al.*,2018).

Análise por Árvore de Eventos

Este método consegue reconhecer os eventos que devem suceder ao evento inicial. Mas também analisa grupos de controlo de emergência e este tipo de análise é iniciada quando ocorre uma falha de alguma parte da organização.

As vantagens da análise são o reconhecimento de sequências de dados, ser capaz de incluir valores numéricos e executar uma avaliação quantitativa.

A desvantagem é a possibilidade de se dissipar informação, no caso de o procedimento não ser bem entendido (Santos *et al.*,2018).

Análise por Árvore de Falhas

Esta análise é iniciada com a existência do dano, sendo de seguida verificado quais as causas que possam ter dado origem ao dano. É calculada a probabilidade de ocorrência dos eventos e são consentidas análises às instituições.

As vantagens desta análise são:

- Deixar mostrar lapsos que são críticos;
- Permite uma compreensão maior das organizações;
- Estabelece uma sequência crítica das falhas;
- Depara-se com as combinações de falhas que têm que ser prevenidas;
- Consegue avaliar muitas das falhas existentes nas organizações;
- E não é necessário efetuar-se uma análise quantitativa.

As desvantagens desta análise são:

- Ser precisa uma equipa de especialistas;
- Os eventos são corretamente identificados, para que não ocorram erros na construção da árvore;
- E poderá ser necessário ser feito um estudo preliminar (Santos *et al.*,2018).

Análise Preliminar do Risco

Este método é adequado para utilização, quando uma organização se encontra na etapa de projeto. Na análise preliminar do risco, é feita a delimitação de riscos e a indicação das medidas preventivas relacionadas com esses riscos, anteriormente à fase operacional.

As vantagens deste método são a sua utilização descomplicada, relacionada com a sua estrutura organizada, mas também com o baixo nível de rigor exigido. Outra vantagem é também a possibilidade de se efetuarem revisões ao projeto dentro de prazos válidos.

As desvantagens deste método são o facto de ser utilizado numa fase embrionária, o que pode gerar falta de informação detalhada, relativa a todos os pontos das organizações. Outra desvantagem é também a exigência da análise ter que estar suportada por outras técnicas, que possuam mais pormenores e que sejam mais elaboradas (Santos *et al.*,2018).

Hazop

O significado do nome deste método é *Hazard and Operability*, ou seja, perigo e operabilidade. Este método é um brainstorming, realizado por uma equipa. Este método é capaz de indicar possíveis alterações e desvios que podem ocorrer durante os processos de produção, e também as suas consequências.

O método Hazop faz o estudo organizado e detalhado dos riscos, onde este aumenta com a evolução do processo. Este método é mais aplicado nos processos industriais.

As vantagens do método Hazop são distinguir causas, desvios, as consequências dos mesmos e as ações que podem ser tomadas para se alcançar segurança nas organizações. A outra vantagem é o facto de este método poder ser utilizado varias vezes enquanto as instalações/organizações se encontram a laborar.

As desvantagens do método Hazop são este ser duradouro, rigoroso e também serem necessários meios humanos especializados. Outra desvantagem é o facto de quando existem novas atividades nas organizações tem que ser complementado com diferentes métodos. Por fim, a última desvantagem é o método ser exigente, no que toca aos detalhes (Santos *et al.*,2018).

Método Simples

O método simples de avaliação de risco é uma maneira simples de avaliar, de forma qualitativa, os riscos, tendo em conta a sua probabilidade e as consequências que se esperam dos mesmos.

As vantagens deste método são: o facto de ser adequado para avaliar cenários simples, em que os perigos que possam existir são facilmente identificáveis apenas pela observação.

As desvantagens do método simples são: ter uma subjetividade muito forte que o avaliador consegue captar e não deixa que sejam realizadas análises de ligação custo/benefício (Santos *et al.*,2018).

Método Integrado

O método integrado de avaliação de riscos é um método capaz de detetar os perigos e ordenar e controlar os riscos.

As vantagens deste método são: o facto de aferir a probabilidade, a exposição e as consequências dos riscos e o de conseguir determinar o valor do risco residual.

As desvantagens do método integrado são: existir intangibilidade nas variáveis que são colocadas para o cálculo do Risco Intrínseco, que é aquele identificado como o que há previamente a serem asseguradas todas as medidas de controlo. Outra desvantagem é que esta situação vai depender da prática da entidade/pessoa que a segue (Santos *et al.*,2018).

Método Simplificado

O método simplificado é aquele que estima a importância dos riscos e organiza os mesmos, de modo a que se possa agir para que os mais graves possuam uma intervenção mais rápida e eficaz. As vantagens deste método são o facto de ser acessível e preciso. A desvantagem deste

método é facto de as não-conformidades serem utilizadas como referência para efetuar a avaliação de riscos (Santos *et al.*,2018).

Método William T. Fine

O método de William T.Fine permite, assim como o método integrado, detetar os perigos e ordenar e controlar os riscos. As vantagens e desvantagens são as mesmas que as do método integrado (Santos *et al.*,2018).

1.3. Enquadramento legal

1.3.1. Legislação nacional aplicada pela *Lusosider*

Nas organizações que possuem instalações/equipamentos onde haja o risco de contágio por Legionella é necessário ser aplicada determinada legislação, para controlo/prevenção deste risco. A nível nacional, em Portugal, é aplicada a Lei nº52/2018, de 20 de agosto no que toca á Legionella. Esta lei “ (...) estabelece o regime de prevenção e controlo da doença dos legionários, definindo procedimentos relativos à utilização e à manutenção de redes, sistemas e equipamentos propícios à proliferação e disseminação da Legionella. Mas também determina todas as bases e condições para a criação de uma estratégia de prevenção primária e controlo da bactéria Legionella em edifícios e estabelecimentos de acesso ao público, independentemente de terem natureza pública ou privada (...)”

A Lei 52/2018, de 20 de agosto tem como âmbito de aplicação todos os setores de atividades, que contenham as seguintes instalações:

a) *Equipamentos de transferência de calor associados a sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado ou a unidades de tratamento do ar, desde que possam gerar aerossóis de água:*

- i) Torres de arrefecimento;*
- ii) Condensadores evaporativos;*
- iii) Sistemas de arrefecimento de água de processo industrial;*
- iv) Sistemas de arrefecimento de cogeração;*
- v) Humidificadores.*

b) *Sistemas inseridos em espaços de acesso e utilização pública que utilizem água para fins terapêuticos ou recreativos e que possam gerar aerossóis de água;*

c) *Redes prediais de água, designadamente água quente sanitária;*

d) *Sistemas de rega ou de arrefecimento por aspersão, fontes ornamentais ou outros geradores de aerossóis de água com temperatura entre 20°C e 45°C.*

Segundo a Lei 52/2018, de 20 de agosto, artigo número 3:

1 - *Os responsáveis pelos equipamentos mencionados na alínea a) do n.º 1 do artigo anterior devem:*

- a) *Proceder ao seu registo nos termos do artigo 5.º;*
- b) *Elaborar, executar, cumprir e rever o plano de prevenção e controlo nos termos do artigo 6.º;*
- c) *Assegurar a realização das auditorias nos termos do artigo 7.º;*
- d) *Adotar o procedimento aplicável em situação de risco nos termos do artigo 8.º*

2 - *Os responsáveis pelos sistemas a que se refere a alínea b) do n.º 1 do artigo anterior devem:*

- a) *Elaborar, executar, cumprir e rever o plano de prevenção e controlo nos termos do artigo 6.º;*
- b) *Adotar o procedimento aplicável em situação de risco nos termos do artigo 8.º*

3 - *Os responsáveis pelos sistemas e redes a que se referem as alíneas c) e d) do n.º 1 do artigo anterior devem elaborar e aplicar um programa de manutenção e limpeza por forma a prevenir o risco de proliferação e disseminação de Legionella, mantendo um registo atualizado das ações efetuadas, em termos a definir por portaria.*

4 - *Os responsáveis por todos os equipamentos, redes e sistemas previstos no n.º 1 do artigo anterior devem adotar as medidas determinadas pela autoridade de saúde, designadamente as que vierem a ser determinadas em situação de cluster ou surto, nos termos do artigo 10.º*

No Quadro 1 vai ser apresentada informação sobre legislação nacional aplicável à temática da Legionella.

Quadro 1 - Legislação nacional aplicável à temática da Legionella

IT	Designação	Âmbito
1	Decreto-lei n.º 9/2021 de 29 de janeiro, aprova o Regime Jurídico das Contraordenações Económicas	<ul style="list-style-type: none"> - Plano de Prevenção e Controlo da Legionella - Avaliação e gestão de risco das redes prediais de água quente sanitária, para garantir a qualidade nos pontos de utilização desta, de modo a diminuir o risco de exposição à bactéria Legionella, e a implementar uma abordagem de avaliação e gestão de risco baseada na norma EN 15975-2, ou nos Planos de Segurança da Água da Organização Mundial de Saúde, e manter atualizados os registos associados à avaliação e implementação da gestão do risco, incluindo o plano de controlo, os resultados analíticos e as respetivas medidas corretivas - Comunicação de situações de risco elevado, com o objetivo comunicar à autoridade de saúde local, num prazo de 48 horas, as situações de risco elevado detetadas no programa de monitorização da Legionella de acordo com a classificação do risco fixada no anexo I da Portaria 25/2001, os resultados analíticos e as medidas adotadas utilizando o formulário constante do anexo II da citada portaria, anexando a cópia do respetivo boletim de análise. - Programa de Prevenção, Controlo, Manutenção e Limpeza nas redes prediais de água quente sanitária.
2	Lei n.º 52/2018, de 20 de agosto, estabelece o regime de prevenção e controlo da doença dos legionários e procede à quinta alteração ao Decreto-Lei n.º 118/2013.	<ul style="list-style-type: none"> - Plano de Prevenção e Controlo da Legionella - Avaliação e gestão de risco das redes prediais de água quente sanitária, para garantir a qualidade nos pontos de utilização desta, de modo a diminuir o risco de exposição à bactéria Legionella, e a implementar uma abordagem de avaliação e gestão de risco baseada na norma EN 15975-2, ou nos Planos de Segurança da Água da Organização Mundial de Saúde, e manter atualizados os registos associados à avaliação e implementação da gestão

		<p>do risco, incluindo o plano de controlo, os resultados analíticos e as respetivas medidas corretivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunicação de situações de risco elevado, com o objetivo de comunicar à autoridade de saúde local, num prazo de 48 horas, as situações de risco elevado detetadas no programa de monitorização da Legionella de acordo com a classificação do risco fixada no anexo I da Portaria 25/2001, os resultados analíticos e as medidas adotadas utilizando o formulário constante do anexo II da citada portaria, anexando a cópia do respetivo boletim de análise. - Programa de Prevenção, Controlo, Manutenção e Limpeza nas redes prediais de água quente sanitária.
3	<p>Declaração de Retificação n.º 7/2021: Retifica a Portaria n.º 25/2021, de 29 de janeiro, que estabelece a classificação do risco e as medidas mínimas, em função da avaliação do risco de contaminação e disseminação da bactéria Legionella, no âmbito do programa de monitorização e tratamento da água.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliação e gestão de risco das redes prediais de água quente sanitária, para garantir a qualidade nos pontos de utilização desta, de modo a diminuir o risco de exposição à bactéria Legionella, e a implementar uma abordagem de avaliação e gestão de risco baseada na norma EN 15975-2, ou nos Planos de Segurança da Água da Organização Mundial de Saúde, e manter atualizados os registos associados à avaliação e implementação da gestão do risco, incluindo o plano de controlo, os resultados analíticos e as respetivas medidas corretivas - Comunicação de situações de risco elevado, que tem como objetivo comunicar à autoridade de saúde local, num prazo de 48 horas, as situações de risco elevado detetadas no programa de monitorização da Legionella de acordo com a classificação do risco fixada no anexo I da Portaria 25/2001, os resultados analíticos e as medidas adotadas utilizando o formulário constante do anexo II da citada portaria, anexando a cópia do respetivo boletim de análise.

		- Programa de Prevenção, Controlo, Manutenção e Limpeza nas redes prediais de água quente sanitária.
4	Portaria n.º 25/2021 de 29 de janeiro, estabelece a classificação do risco e as medidas mínimas a serem adotadas pelos responsáveis dos equipamentos, redes e sistemas, previstos no artigo 2.º da Lei n.º 52/2018, de 20 de agosto, em função da avaliação do risco de contaminação e disseminação da bactéria Legionella que decorra dos resultados analíticos apurados, no âmbito do programa de monitorização e tratamento da água.	<p>- Avaliação e gestão de risco das redes prediais de água quente sanitária, para garantir a qualidade nos pontos de utilização desta, de modo a diminuir o risco de exposição à bactéria Legionella, e a implementar uma abordagem de avaliação e gestão de risco baseada na norma EN 15975-2, ou nos Planos de Segurança da Água da Organização Mundial de Saúde, e manter atualizados os registos associados à avaliação e implementação da gestão do risco, incluindo o plano de controlo, os resultados analíticos e as respetivas medidas corretivas.</p> <p>- Comunicação de situações de risco elevado, que tem como objetivo comunicar à autoridade de saúde local, num prazo de 48 horas, as situações de risco elevado detetadas no programa de monitorização da Legionella de acordo com a classificação do risco fixada no anexo I da Portaria 25/2001, os resultados analíticos e as medidas adotadas utilizando o formulário constante do anexo II da citada portaria, anexando a cópia do respetivo boletim de análise.</p> <p>- Programa de Prevenção, Controlo, Manutenção e Limpeza nas redes prediais de água quente sanitária.</p>

Diário da República, 2022

1.3.2. Legislação Europeia

Em Espanha, é aplicado o Real Decreto 865/2003, de 4 de julho. Este decreto estabelece os critérios higiénico-sanitários, para a prevenção e controlo da doença dos Legionários, nas instalações onde a Legionella pode proliferar e desenvolver-se. Em França existem vários decretos-lei relacionados com a Legionella, sendo alguns deles os seguintes: Despacho de 30 de novembro de 2005, Portaria de 1 de fevereiro de 2010, Instrução DGS/EA4 n° 2013-34 de 30 de janeiro de 2013 ou o Despacho de 23 de julho de 2021. Estes documentos estão relacionados

com os riscos associados à Legionella nas redes de águas sanitárias de edifícios residenciais, locais de trabalho, estabelecimentos de saúde e outros estabelecimentos abertos ao público. O Despacho de 30 de novembro de 2005 altera o Despacho de 23 de junho de 1978, relativo às instalações fixas destinadas ao aquecimento e ao fornecimento de água quente sanitária a edifício de habitação, locais de trabalho ou locais abertos ao público. A instrução de 30 de janeiro de 2013, é referente à inspeção e controlo dos riscos relacionados com a Legionella, nas instalações de água dos edifícios. O Despacho de 23 de julho de 2021, altera o despacho de 14 de dezembro de 2013 relativo aos requisitos gerais aplicáveis às instalações sujeitas ao regime de declaração da rubrica n.º 2921 da nomenclatura das instalações classificadas para a proteção do ambiente. Mas também existe legislação aplicada aos riscos associados à Legionella em torres de refrigeração do ar. A legislação aplicada em França, nestas situações é a seguinte: o Despacho de 14 de dezembro de 2013 e a Portaria de 14 de dezembro de 2013.

E em Inglaterra, é aplicada a lei de Saúde e Segurança no Trabalho (1974) e Regulamento de Controlo de Substâncias Perigosas para a Saúde (2002). Mas também o Regulamento da Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho de 1999.

A lei de Saúde e Segurança no Trabalho de 1974 é a principal legislação que abrange a saúde e segurança ocupacional em Inglaterra.

Esta delibera os deveres que:

1. Os empregadores devem ter em conta, tanto com os colaboradores como com os membros do público;
2. Os colaboradores devem ter consigo e para com os outros;
3. Certos colaboradores, que trabalhem por conta própria devem ter consigo e em relação aos outros.

O regulamento de Controlo de Substâncias Perigosas para a Saúde (COSHH), impõe às entidades empregadoras o controlo de substâncias perigosas para a saúde, que possam existir nas suas instalações. Para que isso aconteça, os empregadores devem:

Localizar todos os perigos para a saúde das substâncias perigosas;

- Determinar as maneiras de prevenir os danos para a saúde (através da avaliação de risco);
- Viabilizar as medidas de controlo para reduzir/prevenir os danos que as substâncias possam provocar na saúde;
- Garantir que as medidas são aplicadas, mantendo-as também em condições de aplicabilidade;
- Garantir que são transmitidas tanto aos funcionários, como a outros que estejam presentes nas instalações;

- Garantir a monitorização e vigilância sanitária nos casos apropriados;
- E programar as situações de emergência (através de documentação, por exemplo).

Este regulamento compreende produtos químicos, produtos que contenham produtos químicos, vapores, poeira, vapores, névoas, nanotecnologia, gases e gases asfixiantes e agentes biológicos (germes). Se a embalagem apresentar algum dos símbolos de perigo, ela é classificada como substância perigosa. Mas também germes que causam doenças como leptospirose ou doença do legionário e germes usados em laboratórios.

O Regulamento da Gestão da Saúde e Segurança no Trabalho de 1999 foi criado para evidenciar a Lei da Segurança e Saúde de 1974. É um guia legal fornecido por órgãos reguladores para auxiliar na gestão de Saúde e Segurança no trabalho, prevenindo acidentes. Este regulamento impõe aos empregadores o dever de avaliar e gerenciar os riscos para os seus funcionários e outros decorrentes de atividades de trabalho. O Regulamento de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho de 1999 abrange deveres para os empregadores, e também para os seus colaboradores. O regulamento reforça que as empresas devem providenciar formas que garantam a saúde e segurança nos postos de trabalho. Mas também refere que devem ser tomadas medidas de emergência, e que os trabalhadores devem ser informados adequadamente sobre todas as medidas de segurança e saúde no trabalho, assim como possuírem formação nas mesmas.

De seguida, são referidos os pontos que devem ser garantidos com o regulamento:

- Fazer 'avaliações de risco' para a saúde e segurança dos seus colaboradores, e atuar sobre os riscos por eles identificados, de forma a reduzi-los;
- Nomear pessoas competentes para supervisionar a saúde e segurança no local de trabalho;
- Fornecer aos trabalhadores informação e formação sobre saúde e segurança no trabalho;
- Operar uma política escrita de saúde e segurança;
- Tomar providências para implementar as medidas de saúde e segurança identificadas como necessárias pela avaliação de risco;
- Nomear pessoas competentes (muitas vezes eles mesmos ou colegas da empresa) para ajudá-los a implementar os acordos;
- Estabeleça procedimentos de emergência;
- Trabalho em conjunto com outros empregadores que compartilham o mesmo local de trabalho (Health and Safety Executive, 2000).

2. Metodologia de Investigação

A metodologia de investigação aplicada foi baseada num estudo qualitativo, de cariz exploratório, com recurso ao estudo de caso. As técnicas de recolha de informação utilizadas foram a pesquisa e análise bibliográfica, com forte incidência na legislação, a pesquisa e análise documental com forte incidência em documentos da empresa objeto de estudo. A observação das instalações também foi uma técnica de recolha de informação assim como entrevistas informais com alguns elementos da empresa.

Os documentos analisados foram documentos da *Lusosider*, mas também a legislação portuguesa, e várias leis europeias, tendo sido depois elaborada uma análise comparativa entre o que é aplicado na *Lusosider* e as leis europeias.

Segundo Gil (2008), a pesquisa bibliográfica tem como apoio documentos já elaborados e que são constituídos essencialmente por livros e artigos científicos. A principal vantagem desta técnica é a de consentir ao investigador visualizar variados tipos de acontecimentos, que não seria possível visualizar se fizesse uma pesquisa mais direta. De referir que a pesquisa bibliográfica é igualmente importante no que diz respeito aos estudos históricos. Mas estas vantagens têm um inconveniente que podem distorcer a qualidade da pesquisa. Este inconveniente é o facto de os dados que são recolhidos, muitas vezes estarem desatualizados.

De acordo com Moreira (2007), a recolha de dados a partir da análise de procedimentos tem como principais vantagens a revisão bibliográfica, que ajuda à formulação do problema, à definição de hipóteses e da população de estudo e à seleção da metodologia a usar, mas também o facto de os documentos poderem ser produzidos em contextos naturais de interação social ao contrário da informação obtida diretamente pelo investigador mediante técnicas de observação ou inquéritos. Outras vantagens são a ausência de investigador não provocar preocupações com as reações provocadas nas pessoas quando sabem que estão a ser investigadas, o conteúdo de certos documentos serem absolutamente singulares e inacessíveis por outros meios e desde que devidamente armazenados ou arquivados, os documentos permanecerão no tempo.

As desvantagens desta técnica são o facto de os documentos utilizados serem escolhidos de forma seletiva, mas também o facto de poder haver informações irrelevantes nos documentos, a interpretação dos documentos tem que ser feita corretamente e pode mudar, dependendo das circunstâncias e do tempo.

O método qualitativo é aquele onde é possível tirar conclusões descritivas apenas, que descrevem situações perigosas, as medidas de segurança, e não quantificam o risco. Este método pode ser apenas descritivo, ou pode ser feito em forma de árvores lógicas. A utilização deste método deve-se pelo facto de que a entidade à qual está relacionado o estudo de caso já tem a matriz de avaliação de riscos relacionada com o desenvolvimento da *Legionella* feita.

A pesquisa qualitativa foi estudada por Bogdan (1982 apud Trivinos, 1987, p. 128-130) onde destacou a investigação do tipo fenomenológico e da natureza histórico-estrutural, dialética. Este autor descreve cinco características da pesquisa:

- 1º) A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento-chave;
- 2º) A pesquisa qualitativa é descritiva;
- 3º) Os pesquisadores qualitativos estão preocupados com o processo e não simplesmente com os resultados e o produto;
- 4º) Os pesquisadores qualitativos tendem a analisar seus dados indutivamente;
- 5º) O significado é a preocupação essencial na abordagem qualitativa [...].

É importante esclarecer alguns pontos relativos à pesquisa qualitativa:

- 1º) A pesquisa qualitativa não segue uma sequência tão rígida de etapas como as assinaladas no desenvolvimento da pesquisa quantitativa;
- 2º) O pesquisador deve iniciar a sua investigação, apoiado numa fundamentação teórica geral e numa revisão aprofundada da literatura em torno do tópico em discussão. A maior parte do trabalho é feito no processo de desenvolvimento do estudo. A necessidade da teoria surge face às questões que se apresentarão no decorrer do estudo;
- 3º) As variáveis deverão ser descritivas e pode haver muitas.

O tipo de pesquisa qualitativo utilizado na dissertação é o estudo de caso observacional.

Neste método, segundo Lara e Molina (2011) deve ter-se em atenção duas condições:

A natureza e abrangência da situação;

E a complexidade do estudo de caso determinado pelos suportes teóricos que servem de orientação ao trabalho do investigador.

Os estudos de casos observacionais são uma categoria típica de pesquisa qualitativa. A técnica de coleta de informações mais importante é a observação participante que, às vezes, aparece como sinónimo de enfoque qualitativo (Bogdan, 1982 apud Trivinos, 1987, p. 134-136).

Segundo Yin (2001), os casos observacionais servem para fornecer informações adicionais sobre o assunto que está a ser estudado. Daí ter-se aplicado o estudo de caso observacional neste trabalho.

3. Estudo de caso – Lusosider

No presente capítulo irá ser apresentada a empresa, objeto de estudo, em relação à sua localização, às atividades que realiza, à sua evolução histórica, à estratégia da empresa e estrutura organizacional da mesma. Em subcapítulo dedicado serão apresentados os seus sistemas e equipamentos, propícios à disseminação e proliferação da Legionella, assim como os programas e planos de controlo (remetidos para anexo). Também serão apresentados os tipos de riscos associados às instalações e a avaliação de riscos de Legionella.

3.1. Caracterização da Lusosider

3.1.1. Apresentação

A Lusosider-Aços Planos, SA é uma entidade de carácter privado, que tem como atividades a modificação de produtos planos, assim como o fornecimento de serviços no âmbito industrial siderúrgico.

A Lusosider encontra-se situada em Paio Pires, concelho do Seixal e distrito de Setúbal, nas coordenadas: 38.612614, -9.068885 (vide figuras 4 e 5).



Figura 4 - Localização Lusosider

(Lusosider, 2021a)

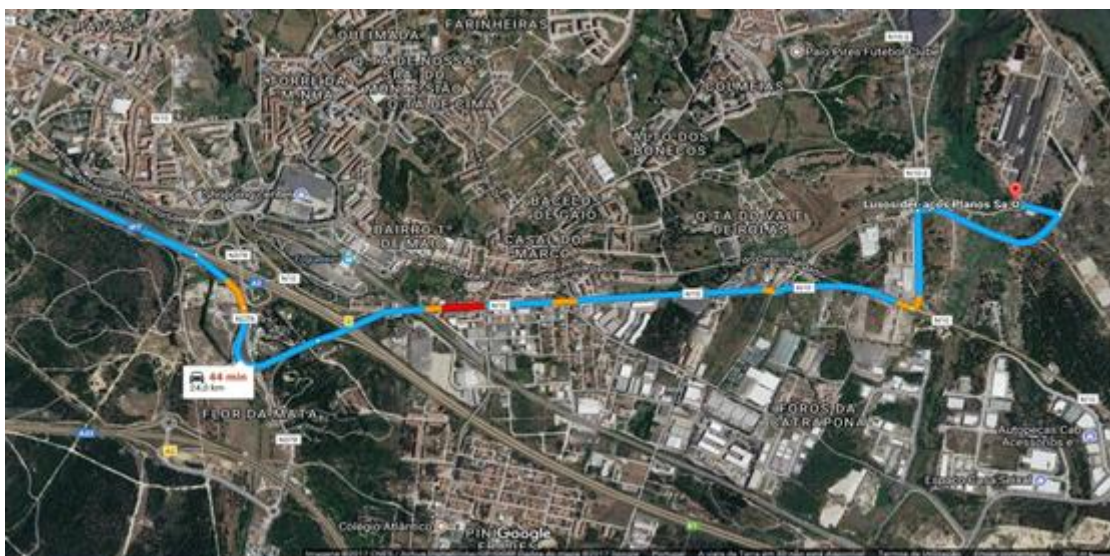


Figura 5 - Localização Lusosider
(Google Maps)

Atualmente a *Lusosider* tem uma capacidade de produção anual de 450 mil toneladas, das quais 240 mil são de Chapa Galvanizada (para utilizações na área da construção metálica), a restante capacidade está disponível para a produção de Chapa Laminada a Frio e Decapado e Oleado. A organização realiza Serviços de Decapagem, Galvanizações e/ou outros serviços dentro do processo produtivo da mesma.

A *Lusosider* desenvolve a sua atividade para importantes clientes nas áreas: Centros de Serviços, Armazenistas e Industriais.

Na empresa trabalham cerca de 231 pessoas das quais cerca 54 são subcontratados e 112 trabalham em regime de turnos durante 24 horas.

A empresa possui as certificações relativas às Normas ISO 9001, Sistemas de Gestão da Qualidade, Norma ISO 14001, Sistemas de Gestão do Ambiente e Norma ISO 45001, Sistemas e Gestão de Saúde e Segurança Ocupacionais.

Esta empresa possui uma área total de 381 mil metros quadrados, sendo a área coberta de 65 mil metros quadrados (*Lusosider*, 2021a).

A figura 6 representa uma fotografia das instalações da *Lusosider*, estando assinalado um dos sistemas, a torre de refrigeração, onde há a possibilidade de crescimento e propagação de *Legionella*.



Figura 6 - Localização das Torres de Arrefecimento Lusosider

(Lusosider, 2020a)

3.1.2. Evolução histórica da empresa

Criada em 9 de janeiro de 1996, na sequência da compra da Siderurgia Nacional (SN) – Empresa de Produtos Planos, S.A. pela *LUSOSIDER* – Projetos Siderúrgicos, S.A. teve a evolução seguidamente descrita:

1961: Iniciou-se com o nome “Sociedade privada de siderurgia integrada de Produtos Longos – Siderurgia Nacional, S.A.R.L”.

1969: Originou-se a unidade de relaminagem dos produtos planos.

1975: Neste ano deu-se a nacionalização da empresa – Siderurgia Nacional, E.P.

1991: Formou-se uma sociedade anónima com capitais totalmente públicos – Siderurgia Nacional, S.A.

1994: Deu-se a divisão da empresa em três, de sociedade anónima, controladas por uma Sociedade “Holding” – Siderurgia Nacional SGPS, SA - à qual competia a gestão das participações do capital destas:

- Siderurgia Nacional – Empresa de Produtos Longos, S.A.;
- Siderurgia Nacional – Empresa de Produtos Planos, S.A.;
- Siderurgia Nacional – Empresa de Serviços, S.A..

1996: Ocorreu a evolução das empresas da Siderurgia Nacional para a privatização onde o consórcio *LUSOSIDER* – Projetos Siderúrgicos, S.A. (LPS) – constituído pela Hoogovens e Sollac - obteve a Siderurgia Nacional - Empresa de Produtos Planos, S.A. alterando o nome para *LUSOSIDER* - Aços Planos, S.A..

1999: A Sollac foi inserida no Grupo Usinor, tendo sido este ordenado em várias unidades, uma das quais designadas Sollac Mediterranée, S.A., e que ficou a deter a participação de 50% na LPS.

2000: A Hoogovens e a British Steel uniram-se, e deram origem ao Grupo Corus Plc, o que fez com que a participação na *Lusosider* tivesse sido trocada para a filial “Corus Staal BV”.

2001: A Usinor, a Arbed e Aceralia resolveram unir-se e deram origem ao Grupo Arcelor. Para terem permissão para esta união, as autoridades públicas concorrentes obrigaram as companhias candidatas à fusão a que se comprometessem a desinvestir em determinada capacidade de produção de chapa galvanizada por imersão a quente. Uma ação sugerida pela Usinor e reconhecida que se tornou um acordo, foi a colaboração de 50% na LPS.

2003: No decorrer do desinvestimento, por parte da Arcelor, a Corus Staal BV resolveu operar o seu direito de escolha na compra dos 50% detidos pela Arcelor, tendo sido de seguida, revendida esta colaboração de 50% à CSN – Companhia Siderúrgica Nacional do Brasil, que permaneceu na filial CSN Steel.

2006: A CSN – Companhia Siderúrgica do Brasil obteve 50 % do património da empresa detidos pela Corus Staal BV, que é aos dias de hoje, o único acionista da *Lusosider* (Lusosider, 2021a).

3.1.3.Estratégia

3.1.3.1.Visão

A visão da *Lusosider* é tornar-se uma empresa siderúrgica de peças planas, padrão de qualidade, em Portugal e Espanha.

3.1.3.2. Missão

A *Lusosider* tem como finalidade a formação de qualidade para os seus *Stakeholders* (Acionistas, Clientes, Colaboradores e outros). E isso obtém-se através da execução das metas financeiras, respondendo às exigências dos Clientes, no que toca a prazos, à qualidade dos produtos e quantidade. Mas tendo também em atenção a responsabilidade e segurança que se deve ter, prezando o Meio Ambiente.

3.1.3.3. Metas Programadas

- Conceber efeitos, a nível monetário, positivos.
- Alcançar qualidade, a nível produtivo.
- Alcançar qualidade com baixos custos económicos.
- Alcançar todas as metas definidas pela gestão da empresa.
- Formar os seus colaboradores para grandes e fortes desafios.
- Associar riquezas ao produto, possibilitando a satisfação dos clientes e auxiliando na produção de resultados que irão dar origem a possibilidades para os *Stakeholders*.

3.1.4. Organograma da *Lusosider*

O organograma geral da *Lusosider* encontra-se no Anexo II, e apresenta a constituição dos vários departamentos da empresa.

3.2. Sistemas existentes na *Lusosider*, propícios à proliferação e disseminação da *Legionella*

Neste capítulo são apresentados os sistemas existentes na *Lusosider*, propícios ao desenvolvimento da *Legionella*, e também os programas e planos que são aplicados pela empresa em caso de desenvolvimento da mesma, de acordo com documentação da empresa. Para além da torre de refrigeração, os outros sistemas onde pode ocorrer a disseminação e proliferação, e que vão ser expostos ao longo do capítulo, da *Legionella* são:

- Os balneários;
- A rede de chuveiros de emergência;
- A rede de incêndios;
- E a rede de rega.

3.2.1. Sistema de Refrigeração

O sistema de refrigeração da *Lusosider* é constituído por um sistema de bombagem, uma torre de refrigeração e por coletores que estão distribuídos por todas as naves industriais onde a refrigeração de equipamentos e de espaços é necessária. Na figura 7, encontra-se representado o sistema de refrigeração da *Lusosider*.



Figura 7 - Sistema de refrigeração da Lusosider

(Lusosider, 2020b)

A água fria, que se encontra no sistema de refrigeração é transportada ao longo de todo o circuito de refrigeração devido à estação de bombagem existente na rede de águas. Esta estação é formada por 4 bombas centrífugas que debitam cada, cerca de, 800 m³/h.

Estas trabalham emparelhadas, ou seja, trabalham as nºs. 1 e 2 ou as nºs. 3 e 4. As bombas são ativadas por motores elétricos alimentados em baixa tensão, 400 V, tendo duas bombas instalados arrancadores suaves, a nº1 e a nº3 e as outras duas, a nº2 e a nº4, variadores eletrónicos de velocidade. Por este motivo, e devido à existência do variador eletrónico de velocidade, a pressão do sistema é mantida constante e com um valor de 4.0 bar.

O arrefecimento da água é feito através da torre de refrigeração que tem como características principais:

- Unidade do tipo de fluxo contra corrente - o ar é introduzido verticalmente através da entrada de ar situada na parte inferior da torre. Flui através do enchimento contra a corrente descendente vertical de água e é descarregado na atmosfera a grande velocidade.

A torre de refrigeração dispõe de equipamentos defletores que reduzem a emissão de aerossóis para a atmosfera, sendo a localização dos equipamentos considerada crítica. Nesta zona entra o ar aspirado pelos ventiladores instalados no topo das 2 células. E, apesar de ser uma zona de aspiração, em dias ventosos poderá alguma água pulverizada sair para o exterior do perímetro da torre. Devido a este fator está definido um plano de limpeza das colunas exteriores da torre expostas à luz solar. A água de compensação do sistema é captada em dois furos, apresentando um aspeto translúcido. Os coletores são feitos de aço carbono e datam de 1967, mas passaram por diversas intervenções ao longo dos anos, com renovação de alguns troços. Relativamente ao tratamento das águas de refrigeração, o circuito desta opera a pH controlado. O procedimento

que se efetua para este controlo é a utilização do Índice de Ryznar entre 4.5 e 7.5 (tendência ligeiramente incrustante, carbonato de cálcio). Tem também que se considerar o nível de corrosão, pois é utilizado hipoclorito como biocida oxidante.

De referir também que, é feita purga automática, quando tem que ser feito o controlo dos ciclos de concentração do hipoclorito, por condutividade. Quando se torna necessário proceder a uma intervenção no circuito de refrigeração a água é isolada nessa zona e drenada, sendo depois efetuada a intervenção e restabelecida a circulação.

Por fim, de referir que, a água proveniente do sistema de refrigeração é alvo de um plano de tratamento adequado. Nesse plano são expostas as análises realizadas às águas, que atestam a sua qualidade, quer a nível biológico, quer a nível físico-químico.

São também realizadas, em laboratório acreditado, análises para verificação, ou não, da existência de Legionella. Neste caso, se se verificar a sua presença, há um plano de contingência, que é acionado (Lusosider, 2020b).

3.2.1.1. Programa de tratamento da água proveniente do sistema de refrigeração

O programa de tratamento da água proveniente do sistema de refrigeração encontra-se no Anexo III.

3.2.1.2. Ações aplicadas no sistema

No sistema de refrigeração são tomadas ações de inspeção e manutenção, de modo a que haja uma boa limpeza e desinfeção do sistema, para que não ocorra contaminação microbológica.

O plano de manutenção para prevenir e monitorizar o aparecimento da Legionella encontra-se no Anexo IV.

3.2.1.3. Procedimentos de limpeza e desinfeção do sistema de refrigeração

É efetuada limpeza e desinfeção do sistema de refrigeração, de forma preventiva, quando:

- 1) É feita a sua utilização, pela primeira vez, depois da sua montagem;
- 2) Se dá uma paragem do sistema, e esta é superior a um mês, e antes de tornar a funcionar;
- 3) Há alterações estruturais no sistema, ou reparações profundas;
- 4) Se inicia o Outono ou a Primavera, semestralmente.

A desinfecção será realizada do seguinte modo, mantendo o circuito em funcionamento normal:

- a) Proceder ao ajuste do pH da água circulante entre 7 e 8;
- b) Adicionar à água do circuito a quantidade suficiente de hipoclorito de sódio para manter um residual de cloro livre mínimo de 5 ppm;
- c) Adicionar à água do circuito 20 ppm de biodispersante;
- d) Manter a recirculação da solução desinfetante durante pelo menos 4 horas, se possível com as purgas fechadas. Verificar a cada hora o residual de cloro livre e adicionar hipoclorito caso seja necessário;
- e) Efetuada a desinfecção deverá proceder-se à abertura das purgas do sistema, mantendo o nível da bacia, para eliminar o mais rápido possível a solução de limpeza e desinfecção;
- f) Voltar às condições normais de operação.

Durante as paragens gerais, paragens superiores a um mês e paragens para reparações profundas ou alterações estruturais a limpeza e desinfecção do sistema deve efetuar-se da seguinte forma:

- a) Injeção de hipoclorito de sódio na água do sistema com pelo menos 5 mg/L, utilizando biocidas capazes de atuar sobre o biofilme e anticorrosivos compatíveis, em quantidade adequada, mantendo um pH entre 7 e 8. No caso de o pH da água ser superior a 8, deve aumentar-se o nível de hipoclorito de sódio para 15-20 mg/L;
- b) Recircular o sistema durante 3 horas, com os ventiladores desligados e, sempre que possível, as aberturas fechadas para evitar as saídas dos aerossóis. Medir o residual de cloro livre a cada hora, repondo a quantidade de hipoclorito de sódio necessária;
- c) Neutralizar o hipoclorito de sódio, esvaziar o sistema e lavar com água sob pressão;
- d) Retirar os componentes desmontáveis;

Nota: Antes da desmontagem, anotar as posições iniciais para voltar a montar da mesma forma.

- e) Emergir as peças desmontadas numa solução com 15 mg/L durante 20 minutos lavando posteriormente com água abundante;
- f) Limpar as superfícies interiores difíceis de desmontar, com especial atenção para a balsa, de modo a eliminar as incrustações e pulverizar com solução que contenha 15 mg/l de hipoclorito de sódio. Lavar posteriormente com água abundante;
- g) Remontar as peças e restabelecer o sistema com as quantidades previstas de hipoclorito de sódio, dispersante e inibidor de corrosão.

Em situações de emergência, a limpeza e desinfecção deve ser feita da seguinte forma:

- a) Parar imediatamente a Torre de refrigeração;

- b) Adicionar hipoclorito de sódio à água do sistema até atingir pelo menos 20 mg/l de cloro livre residual e adicionar 20 ppm do biocida e 30 ppm do inibidor de corrosão, mantendo os ventiladores desligados;
- c) Manter este nível de cloro livre durante 3 horas, verificando-o a cada hora e repondo a quantidade perdida;
- d) Neutralizar o cloro e proceder à recirculação da água de igual forma que no ponto anterior;
- e) Vazar o sistema e lavar com água sob pressão;
- f) Realizar as operações de manutenção mecânica do equipamento e reparar as avarias detetadas;
- g) Limpar a fundo as superfícies do sistema com água sob pressão e biocida e enxaguar;
- h) Introduzir com a entrada de água a quantidade de cloro suficiente para atingir 20 mg/l de cloro livre, adicionando 30 ppm do inibidor de corrosão. Manter durante 2 horas, medindo o nível de cloro livre a cada 30 minutos, repondo a quantidade perdida. Recircular a água pelo sistema, mantendo os ventiladores desligados e aberturas fechadas;
- i) Neutralizar o cloro e recircular de igual forma que no ponto anterior;
- j) Esvaziar o sistema, enxaguar e adicionar o desinfetante de manutenção. Manter a concentração de cloro livre nos valores habituais de funcionamento mediante a bomba doseadora e adicionando o inibidor de corrosão;
- k) Regressar às condições normais de operação.

3.2.1.4. Procedimentos a tomar em caso de Legionella na instalação

Sempre que as contagens totais de Legionella forem positivas recomenda-se a atuação em conformidade com a tabela que se encontra no Anexo V.

3.2.1.5. Programas de monitorização e limpeza e desinfeção das torres de refrigeração

Os programas de monitorização e limpeza, e o de desinfeção das torres de refrigeração, encontram-se no Anexo VI.

3.2.2. Balneários

3.2.2.1. Constituição dos Balneários

A água considerada boa para consumo humano e que existe nas instalações da *Lusosider* tem origem em dois furos de captação e é tratada numa sala técnica própria. A partir desta sala de tratamento a água potável é bombeada para as diversas instalações fabris, naves industriais e edifícios de apoio.

De seguida, irá ser feita uma descrição dos Balneários da *Lusosider*, onde é utilizada água potável.

Balneário Masculino – Possui um sistema de aquecimento de água quente sanitária, que é composto por 2 equipamentos distintos e alternativos, que se localizam numa divisão adequada, presente nos balneários:

- Um aquecedor de água quente que usa como fonte quente vapor de água saturado a 6 bar de pressão. Este aquecedor está equipado com um reservatório que tem de capacidade +/- 1500L que tem um revestimento apropriado, válvula de segurança, válvula de controlo termostático para admissão de vapor ao aquecedor e uma bomba circuladora que trabalha em regime contínuo.
- E um equipamento de aquecimento termodinâmico, que é constituído por painéis termodinâmicos situados na cobertura do edifício, um sistema compressor e de controlo, dois reservatórios para aquecimento de água com uma capacidade aproximada de 2000L cada que têm um revestimento apropriado, dois hidróforos e duas válvulas de segurança.

O balneário central masculino tem em funcionamento:

- 15 chuveiros equipados com válvulas misturadoras termostáticas;
- Quatro lavatórios equipados com válvulas misturadoras termostáticas;
- Seis sanitas;
- Seis urinóis;
- Uma pia de despejos.

O sistema de aquecimento de água do balneário tem sempre água em circulação por todos os reservatórios e equipamentos que o constituem, eliminando assim pontos mortos dentro do sistema.

A água que circula pelo sistema de aquecimento, proveniente do equipamento de aquecimento por vapor, está à saída do depósito a 80°C, regressando ao mesmo a 75°C. Garante-se assim uma temperatura superior a 55°C em todos os momentos.

Balneário Feminino – este encontra-se no agregado C, 1º piso e possui uma sanita, um chuveiro equipado com válvulas simples e um lavatório.

A água quente sanitária é proveniente de um esquentador elétrico instantâneo, não existindo por isso depósitos de água.

3.2.2.2. Ações aplicadas nos Balneários

Foi criado um plano de manutenção, para prevenir e controlar o aparecimento de *Legionella*, na *Lusosider*, que se encontra no Anexo VII.

3.2.2.3. Procedimentos de limpeza e de manutenção dos Balneários

Há dois tipos de desinfeção, a desinfeção térmica e a desinfeção química. Na desinfeção térmica a água passa nas tubagens, a uma temperatura superior a 70°C, durante no mínimo 15 minutos.

Na desinfeção química passa um produto químico desinfetante nas tubagens.

Na *Lusosider*, a desinfeção térmica é realizada com uma frequência semanal, normalmente ao sábado durante o 2º turno (turno da manhã).

Esta desinfeção é efetuada de acordo com os seguintes passos:

- 1) Fechar as válvulas de água fria ao balneário, figura 8 (Válvulas BAVM04, BAVM06 e BAVM07).

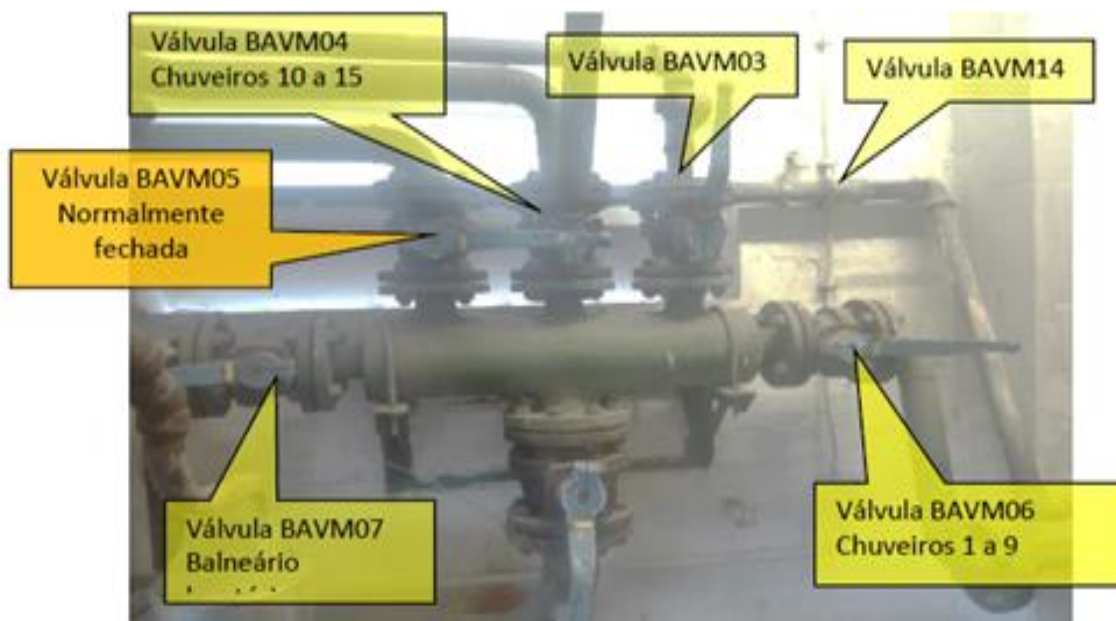


Figura 8 - Válvulas de água fria chuveiros e lavatórios

(Lusosider, 2021b)

2) Caso a temperatura que saí do reservatório de reserva nº2 seja menor que 70°C, é necessário seguir as seguintes etapas:

I. Fechar a válvula BAVM016, figura 9.



Figura 9 - Válvula de saída dos reservatórios

(Lusosider, 2021b)

II. Colocar as válvulas de 3 vias, 3V01 e 3V02, como indicado na figura 10. Deste modo a água quente contida na caldeira atmosférica a uma temperatura de 80°C será usada para efetuar a desinfecção térmica dos chuveiros.



Figura 10 - Bomba de água quente e válvulas de 3 vias

(Lusosider, 2021b)

- III. Abrir todos os chuveiros, em grupos de 4, deixando correr água a uma temperatura igual ou superior a 70°C durante 15 minutos.
- IV. Após desinfecção abrir novamente válvulas água fria BAVM04, BAVM06 e BAVM07, abrir igualmente a válvula de saída dos reservatórios de água quente BAVM16, reposicionando também as válvulas de 3 vias 3V01 e 3V02 como indicado na figura 11. Regular a válvula 3 vias 3V02 de modo a que a pressão no manómetro seja de cerca de 4 bar.



Figura 11 - Posicionamento final das válvulas de 3 vias

(Lusosider, 2021b)

Na *Lusosider*, a desinfecção química é realizada mensalmente, de forma periódica. E também é normalmente realizada ao sábado, no decorrer do 2º turno (turno da manhã).

Este tipo de desinfecção é feita da seguinte forma:

1. Desapertar os tubos de condução de água às pinhas dos chuveiros.
2. Colocar os tubos e as pinhas dentro de um balde com hipoclorito de sódio a 45°C durante 10 minutos.
3. Lavá-los com água corrente e voltar a montá-los no local de funcionamento.
4. De seguida efetuar a desinfecção térmica da forma que está explicada em cima.

Durante as paragens, que são superiores a 1 mês, e nas paragens para correções acentuadas, ou mudanças estruturais, a limpeza e desinfecção dos balneários devem ser feitas do seguinte modo:

- a) Injeção de hipoclorito de sódio na água do sistema com pelo menos 5 mg/L, em quantidade adequada, mantendo um pH entre 7 e 8. No caso de o pH da água ser superior a 8, deve aumentar-se o nível de hipoclorito de sódio para 15-20 mg/L;
- b) Recircular o sistema durante 3 horas. Medir o residual de hipoclorito de sódio a cada hora, repondo a quantidade necessária;
- c) Emergir as peças desmontáveis numa solução com 15 mg/L durante 20 minutos lavando posteriormente com água abundante;
- d) De seguida efetuar a desinfecção térmica como acima indicado.

Em situações de emergência, a limpeza e desinfecção devem ser feitas da seguinte forma:

- a) Parar imediatamente a utilização do balneário;
- b) Adicionar hipoclorito de sódio à água do sistema até atingir pelo menos 20 mg/l de cloro livre residual;
- c) Manter este nível de cloro durante 3 horas, verificando-o a cada hora e repondo a quantidade perdida;
- d) Neutralizar o cloro e proceder à recirculação da água de igual forma que no ponto anterior;
- e) Vazar o sistema e efetuar a desinfecção térmica como acima indicado.

Na *Lusosider*, quando há o aparecimento de *Legionella* nos Balneários, tem que ser aplicada a metodologia relacionada com as situações de emergência.

3.2.2.4 Programas de monitorização, tratamento, limpeza e desinfeção, dos Balneários

Nos balneários, como é utilizada água potável, tem que ser feito o tratamento da mesma, de forma a prevenir o aparecimento de Legionella.

Este tratamento é efetuado em todos os locais, para além dos Balneários, onde é utilizada água potável.

Há também um programa de limpeza e desinfeção, de forma a prevenir o aparecimento de Legionella nas instalações.

Os programas de monitorização, tratamento, limpeza e desinfeção dos Balneários, encontram-se no Anexo VIII.

3.2.3. Rede de chuveiros de emergência

Os chuveiros e os lava-olhos de emergência são equipamentos de proteção coletiva que devem ser localizados próximos às áreas onde haja armazenagem e/ou, manipulação de produtos químicos considerados de risco para a saúde humana.

Na *Lusosider*, o departamento de Segurança define qual a melhor localização dos chuveiros e dos lava-olhos, mas também monitoriza a sua instalação.

Esta instalação deve ser feita do seguinte modo:

1. Devem ser instalados em lugares bem visíveis e de fácil acesso, no mínimo, por três direções.
2. Devem ser alimentados a partir da tubagem principal ou de uma tubagem de emergência, por água potável (se for possível): o diâmetro do tubo de alimentação deve ser, no mínimo, de 1 1/2" e a pressão deverá ser de 2 bares.
3. Os chuveiros e lava-olhos devem ser verificados, pelo menos, uma vez por semana.
4. O pessoal deve ser instruído sobre a localização e o modo de funcionamento destes equipamentos.
5. A localização do equipamento de emergência deverá ser identificada mediante sinalização bem visível.
6. No caso do Lava-olhos, deverá estar provido de dispositivos para controlar o fluxo de água para ambos os olhos.
7. A água fornecida pelo equipamento deve estar em temperatura ambiente ou morna (no máximo 38°C).
8. Os componentes da unidade combinada (chuveiro e lava-olhos) deverão poder operar simultaneamente e serão arrançados de forma tal que possam ser usados ao mesmo tempo pelo mesmo usuário.

9. A válvula deverá permanecer aberta, após acionada, sem que o usuário tenha de usar as mãos. A válvula deve ser de fácil operação e poder passar da posição “fechada” à posição “aberta” no tempo de um segundo ou menos.

10. As saídas dos lava-olhos devem ser protegidas de contaminantes arrastados e/ou em suspensão no ar.

Os chuveiros devem ser manuseados da seguinte forma: os colaboradores devem posicionar-se em baixo do crivo e acionar a haste do triângulo de acionamento. Depois devem tomar duche durante 15 minutos. E despirem-se se a roupa que têm tiver contaminada.

Os lava-olhos devem ser utilizados, pelos colaboradores, através do acionamento da placa que diz “Empurre”, de seguida, tem que segurar as pálpebras bem abertas com os dedos. E deve manusear-se o equipamento durante 15 minutos.

Em relação à averiguação dos chuveiros e dos lava-olhos, esta é efetuada semanalmente, todas as quartas-feiras, durante o segundo turno, pelo responsável de cada área, seguindo os passos descritos no documento criado pela *Lusosider*, que tem como nome IMP_SEG_025. Depois do preenchimento deste, é direcionado para a área da Segurança.

Os dispositivos de segurança devem ser ativados semanalmente, de forma a certificar que o mesmo se encontra em condições, e que a água não se encontra estacionária nas canalizações.

O equipamento deve ter caudal suficiente para funcionar o chuveiro e o lava-olhos em simultâneo. Não deve existir nenhuma mangueira ligada à tubagem de abastecimento do chuveiro. O funcionamento da mangueira vai “roubar” água que pode ser necessária em caso de emergência. A água deverá ter a coloração transparente, caso contrário deve deixar-se o equipamento funcionar até que a água fique com a cor adequada.

Semanalmente, nos meses de verão, às sextas-feiras, no segundo turno, o responsável das unidades auxiliares procede à medição e registo da temperatura da água à saída do chuveiro. Nos restantes meses estas medições são mensais. O registo é feito no programa de gestão da manutenção MAXIMO.

Em relação à manutenção dos chuveiros e dos lava-olhos, quando são feitas as verificações semanais, ou quaisquer outras, podem ser detetadas anomalias no seu funcionamento. Nesses casos, devem ser reportadas à Segurança da *Lusosider*, para que sejam analisadas e resolvidas. São realizadas análises de despiste acerca da presença de *Legionella* nos chuveiros e nos lava-olhos, de acordo com o programa de monitorização criado pela *Lusosider*. Em caso positivo de *Legionella*, é aplicada a metodologia de limpeza e desinfeção de emergência, que é a seguinte:

- 1) Colocar de imediato o chuveiro e lava-olhos fora de serviço.
- 2) Adicionar hipoclorito de sódio à água do sistema até atingir pelo menos 20 mg/l de cloro livre residual.

- 3) Manter este nível de cloro durante 3 horas, verificando-o a cada hora e repondo a quantidade perdida.
- 4) Neutralizar o cloro e proceder à recirculação da água de igual forma que no ponto anterior.
- 5) Desmontar o difusor do chuveiro e os difusores do lava-olhos e colocar durante 30min numa solução de hipoclorito de sódio.
- 6) Passar bem por água corrente e montar.

No que toca à localização os equipamentos, estes encontram-se espalhados por vários pontos da *Lusosider*: nas zonas onde ocorre a decapagem das bobines, nos trens, na oficina de cilindros, na zona de galvanização, no laboratório, na central de vapor, na rede de águas, na ETAR, na ETOE, na UDSA e no armazém.

Na figura 12 é apresentado o exemplo de um lava-olhos e dos seus constituintes.

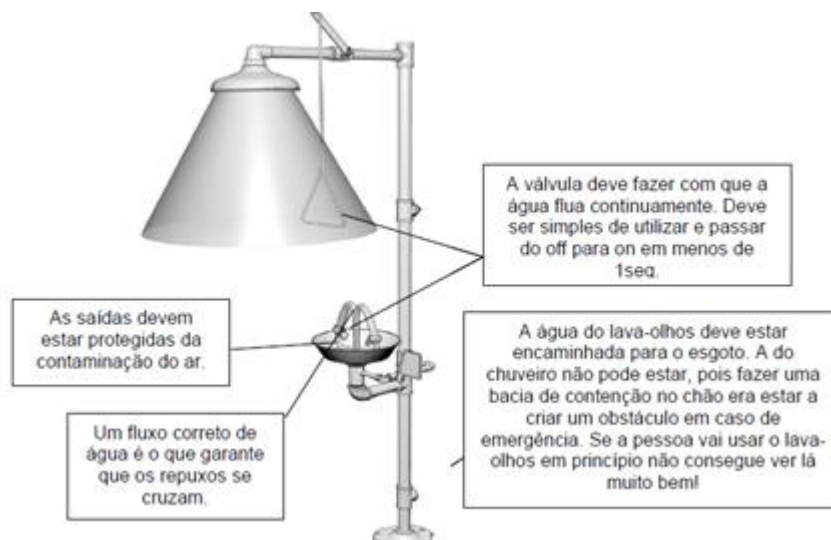


Figura 12 - Lava-olhos

(Lusosider, 2020c)

3.2.3.1. Programas de monitorização e de limpeza e desinfeção *Legionella* nos chuveiros e lava-olhos de emergência

Os programas de monitorização e de limpeza e desinfeção, dos chuveiros e lava-olhos encontram-se no Anexo IX.

3.2.4. Rede de incêndios

Em relação à rede de incêndios, a *Lusosider* possui um plano de revisão da mesma. O plano encontra-se no Anexo X.

3.2.4.1. Programas de monitorização e limpeza e desinfeção Legionella da rede de incêndios

Os programas de monitorização e de limpeza e desinfeção, na rede de incêndios, encontram-se no Anexo XI.

3.2.5. Rede de rega

Na *Lusosider*, a rede de rega encontra-se espalhada por vários locais. Na zona da ETAR, da estação de tratamento de águas domésticas e estação de tratamento de águas industriais, a água de alimentação provém do coletor geral de alimentação de água bruta à ETAR / ETARI. Este é um sistema de rega automática programada com difusores de pingo grosso.

Nos espaços verdes anexos ao edifício administrativo principal a água de alimentação provém do coletor geral de alimentação de água bruta à fábrica. É um sistema de rega automática programada com difusores de pingo grosso.

Nos espaços verdes, anexos às Centrais de ar comprimido e de vapor, a água de alimentação provém do coletor geral de alimentação de água bruta à fábrica. É um sistema de rega automática programada com difusores de pingo grosso.

Nos espaços verdes, anexos à báscula da portaria 1 e à portaria 1, a água de alimentação provém do coletor geral de alimentação de água bruta à fábrica. É um sistema de rega automática programada com difusores de pingo grosso.

Nos espaços verdes, anexos à nave junto dos fornos de recozimento e à portaria 2, a água de alimentação provém do coletor de água potável que alimenta a portaria 2. No que toca ao sistema anexo à nave dos fornos, este é um sistema automático que funciona gota a gota. E o sistema anexo à portaria 2 é programado automaticamente, com difusores de pingo grosso numa área e gota a gota noutra área.

3.2.5.1. Programa de monitorização Legionella da rede de rega

O programa de monitorização da rede de rega, encontra-se no Anexo XII.

3.3. Tipos de riscos identificados na *Lusosider* relativos à *Legionella*

Na *Lusosider*, os riscos que podem ser identificados na avaliação de risco, relativos à Torre, dividem-se em:

- Riscos Estruturais – são os que podem ocorrer devido à estrutura do equipamento/instalação ou relacionado com a mesma.
- Riscos por Manutenção – normalmente estão associados à manutenção do equipamento/instalação, ou à falta dela.
- Riscos Operacionais - geralmente definidos como os riscos de perda resultante de processos internos, pessoas e sistemas inadequados ou falhos, ou de eventos externos (*Lusosider*,2020a).

3.3.1. Riscos Estruturais

3.3.1.1. Águas de alimentação

A água existente na *Lusosider Aços Planos SA* é proveniente de dois furos de captação: o CP6 e o CP6A. A água é captada através de bombas submersíveis e bombeada para um coletor geral DN300. As duas bombas instaladas podem trabalhar em paralelo, mas, normalmente, trabalham isoladamente sendo alternado o seu período de tempo em funcionamento, bimensal. Designa-se por água bruta a água que é captada e usada sem ter qualquer tipo de tratamento.

A água bruta vai alimentar:

- As instalações produtivas;
- O circuito de água potável;
- O circuito de água de refrigeração.

A água bruta alimenta o circuito de água potável através de um circuito de água de alimentação constituído por:

- Cisterna de água potável com capacidade de cerca de 16 m³. Tanque enterrado
- Válvula borboleta com comando electropneumático para regular o nível de água na cisterna;
- Sensor ultrassónico para deteção analógica do nível de água da cisterna.

A água bruta alimenta o circuito de água de refrigeração constituído por:

- Duas cubas de recolha da água refrigerada após queda da mesma através das 2 células de refrigeração.
- Duas válvulas de regulação de água de alimentação reguladas por pilotagem derivada do nível nas cubas.

As características da água bruta das captações, encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Características água bruta – Furos CP6 e CP6A

Características	Valores
Características principais da água bruta de compensação aos diferentes circuitos	Tabela 2
Consumo Total	Valores médios 500 a 600 m ³ /dia
Água bruta de reposição ao circuito de refrigeração	180 a 250 m ³ /dia (valores médios de 200 m ³ /dia)
Água bruta de alimentação ao circuito de água potável	25 a 35 m ³ /dia

Lusosider, 2020d

E os valores médios dos parâmetros analisados quinzenalmente encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores médios dos parâmetros analisados quinzenalmente

Parâmetros	Valores médios
pH	7.5
Condutividade(μS/cm)	460
Dureza total (mg/L CaCO ₃)	180
Alcalinidade total (mg/L CaCO ₃)	170
Turvação (UNT)	<1
Ferro total (mg/L Fe)	0.1
Cloretos (mg/L Cl)	30

Lusosider, 2020d

3.3.1.2. Volumes mortos (*Dead Legs*)

A torre de refrigeração da Lusosider opera de forma ininterrupta, durante todo o ano, podendo ser isolada para manutenção uma ou outra célula.

No circuito existem bombas de circulação em espera, procedendo-se à sua rotação de forma periódica (volumes mortos temporários).

A classificação dos ramais mortos segue o critério, em percentagem do volume total do sistema, e dependendo de tratar-se de ramais permanentes ou temporários. Esses valores encontram-se nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3 - Nível de risco para volumes mortos permanentes

% volume do sistema	Tipo de risco
<0,05%	Baixo
0,05% A 0,5%	Médio
>0,5%	Alto

Lusosider, 2020a

Tabela 4 - Frequência da circulação dos volumes mortos temporários

		Semanal	Mensal	Trimestral	Anual	>Anual
% de volume do sistema	<0,01%	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Alto
	0,01% a 0,1%	Baixo	Baixo	Médio	Alto	Alto
	>0,1%	Baixo	Médio	Alto	Alto	Alto

Lusosider, 2020a

Os volumes totais calculados a partir das cubicagens das balsas, desenvolvimento de tubos e volumes de água contida em cada sistema encontram-se nas Tabelas 5,6 e 7.

Tabela 5 - Volumes dos circuitos calculados

Circuito de Refrigeração	Volume em tubagens (m ³)	Volume nas cubas (m ³)	Equipamentos associados (m ³)	Volume total (m ³)
	853	690	57	1600

Lusosider, 2020a

Tabela 6 - Volumes mortos temporários identificados

	Diâmetro (mm)	Comprimento do tubo (m)	Nº de tubos	Volume (m³)	%volume total	Freq.de circulação
2 Bombas em espera	400	6	2	1,5	0,093	Mensal
Socorro Galva	300	642	1	45,36	2,83	Semanal
Socorro Fornos	200	178	1	5,59	0,35	Semanal

Lusosider, 2020a

Tabela 7 - Volumes mortos permanentes identificados

	Diâmetro (mm)	Comprimento do tubo (m)	Nº de tubos	Volume (m³)	%volume total
Antigo Permutador de processo ETL	400	1	1	0,13	0,01
Alimentação de água à torre	200	5	2	0,31	0,02
Alimentação e retorno permutadora bobinadora entrada TR1	60	8	2	0,05	Irrelevante

Lusosider, 2020a

Procedeu-se à determinação dos volumes totais de cada sistema, para se poder calcular em cada caso a percentagem de água estagnada, nos vários ramais mortos identificados.

O volume total de ramais mortos permanentes é inferior a 0,05% do volume total em todos os circuitos.

3.3.1.3. Materiais de construção

Entre os materiais de construção não se inclui a madeira, fibrocimento ou outros materiais absorventes.

As células das torres de refrigeração são de plástico reforçado com fibra de vidro e as balsas foram construídas no local e em betão. E também têm persianas em plástico e reforçado a fibra de vidro.

As linhas de distribuição, bombagem e receção nas torres são maioritariamente em aço carbono.

3.3.1.4. Potenciais aerossóis

Não estão disponíveis os certificados de eficácia dos separadores de gotas (arrastes <0.05% do caudal recirculante).

Há uma boa distribuição da água através do enchimento das torres, sem perdas laterais, e observa-se um nível de aerossol baixo. Não se observa a projeção de gotas grossas.

As zonas inferiores do enchimento das torres, encontram-se limpas de incrustação e biofilme.

3.3.1.5. Zona de influência da torre

As torres estão situadas à cota zero. Estão afastadas de zonas de permanência de pessoas.

As áreas de apoio, administração, balneário e fábrica estão localizadas suficientemente longe das torres.

Os acessos necessários para a manutenção dos vários elementos das torres são seguros.

3.3.1.6. Condições atmosféricas

Na Figura 13 é apresentada a distribuição, pelos oito rumos, da frequência e velocidade dos ventos na estação de referência (Montijo).

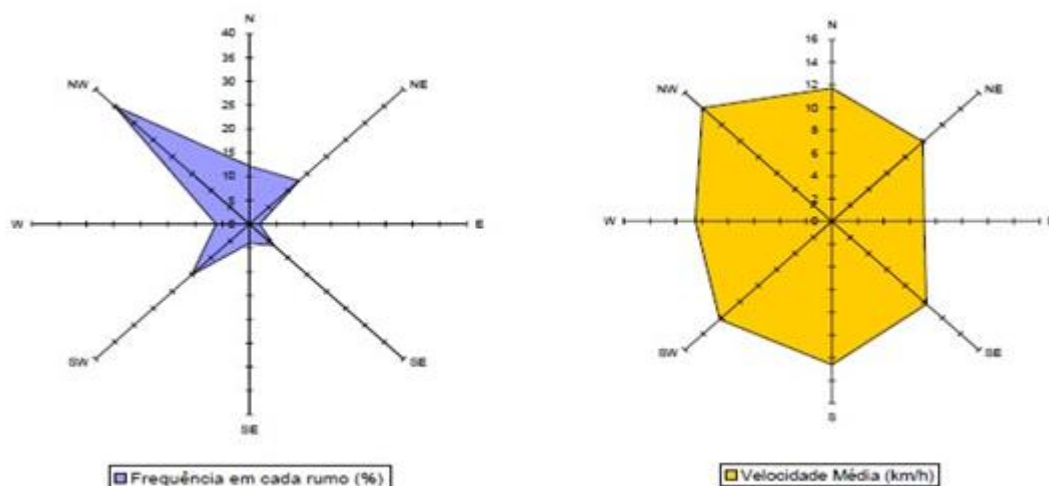


Figura 13 - Distribuição, pelos oito rumos, da frequência e velocidade dos ventos na estação de referência (Montijo)

(Lusosider, 2020a)

Na Figura 14 é apresentada a tabela indicativa do número de dias com episódios meteorológicos particulares.

Mês	Vento >=36 km/h	Vento >=55 km/h	Nevoeiro	Orvalho	Geada
Janeiro	0.4	0.0	5.8	2.8	2.5
Fevereiro	0.4	0.0	2.8	3.2	2.2
Março	0.5	0.1	2.4	2.4	0.0
Abril	0.7	0.0	0.5	0.2	0.0
Maio	0.5	0.0	0.2	0.0	0.0
Junho	0.4	0.1	0.9	0.2	0.0
Julho	0.0	0.0	0.7	0.2	0.0
Agosto	0.3	0.0	1.3	0.0	0.0
Setembro	0.3	0.0	1.8	0.2	0.0
Outubro	0.1	0.0	4.1	3.0	0.0
Novembro	0.2	0.0	3.0	1.8	0.0
Dezembro	0.2	0.0	4.3	3.0	3.6
Ano	4.0	0.2	27.8	17.0	8.3

Figura 14 - Número de dias com episódios meteorológicos particulares

(Lusosider, 2020a)

Os ventos dominantes são os de noroeste, arrastando possíveis aerossóis para uma zona não povoada.

As temperaturas ambientais são moderadas, sendo que o clima atlântico tem geadas muito ocasionais e alguma chuva. As temperaturas máximas no verão chegam aos 38°C.

A variação térmica média diária por vezes é substancial, com uma amplitude entre os 6 e os

25°C.

3.3.1.7. Localização da torre de refrigeração na Lusosider

As torres de refrigeração estão integradas na zona industrial. Na Figura 15 encontra-se indicada a localização da torre de refrigeração, no mapa da Lusosider.

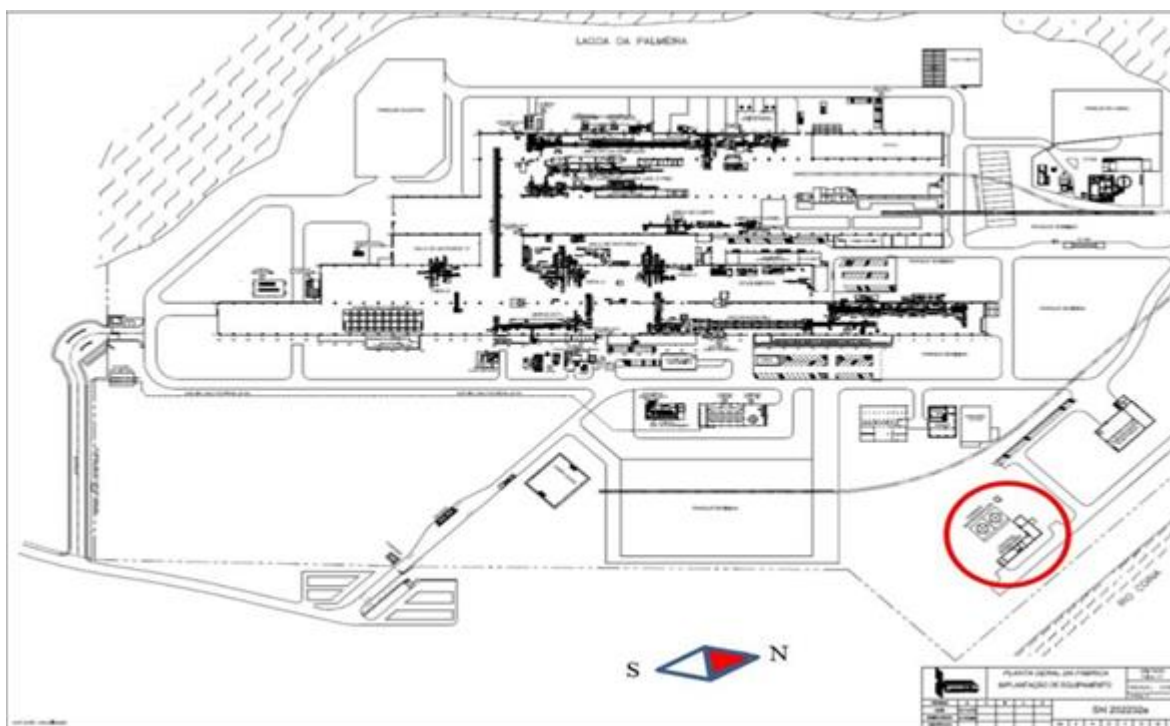


Figura 15 - Mapa identificativo da Torre

(Lusosider, 2020a)

Não existem vias de comunicação – de uso público – próximas das torres. As instalações industriais distam da torre cerca de 150 metros.

3.3.2. Riscos por Manutenção

3.3.2.1. Parâmetros físico-químicos

Na Tabela 8 são apresentados os valores dos parâmetros físico-químicos analisados, durante o ano de 2019, na instalação onde é propício o desenvolvimento da Legionella, na Lusosider.

Tabela 8 - Parâmetros físico-químicos avaliados durante 2019

Parâmetros	Unidades	Limites de controlo	Máximo	Mínimo	Média	Desvio-padrão
pH		[7,5-8,5]	8,5	7,8	8,1	0,2
Condutividade	µS/cm	[1000-1800]	1980,0	1020,0	1514,2	237,1
Alc.Total	ppm CaCO ₃	<300	154,0	38,0	82,1	30,8
Dureza Total	ppm CaCO ₃	<1000	732,0	396,0	530,5	91,6
Cloretos	ppm Cl ⁻	<400	214,0	142,0	170,7	20,7
Halogéneo Livre	ppm Cl ₂	[0,25-0,35]	5,6	0,1	1,0	1,6
Ferro	ppm Fe	-	0,8	0,3	0,4	0,1
Turbidez	NTU	-	12,0	3,0	7,0	2,1
ATP	Total	<750 RLU	238,0	32,0	116,1	53,6
AQX TCD 2460 F	ppm	[60-80]	92,0	46,0	73,4	12,3
Ciclos Conc.	-	-	4,3	2,4	3,3	0,5
Índice Ryznar	35°C	[4,5-7,5]	6,7	5,0	5,9	0,4
	60°C		5,7	4,0	4,9	0,4

Lusosider, 2020a

3.3.2.2. Controlo Microbiológico

O tratamento de controlo microbiológico implementado tem por objetivo manter os sistemas livres de contaminação bacteriana e algas que, juntamente com sedimentos de origem orgânica e inorgânica, são focos de crescimento bacteriano, fundamentalmente da

Legionella Pneumófila. O programa de tratamento encontra-se detalhado no seguinte documento: PT_LEG - Programa de Tratamento – Legionella. Este documento foi criado na *Lusosider* e tem como objetivo dar a conhecer os produtos químicos utilizados na *Lusosider*, para tratamento das águas, em caso de Legionella.

As análises de ATP, são um método de teste, fácil e confiável para avaliar a quantidade de microrganismos presente na água de refrigeração.

As análises mensais de Legionella realizadas até a data de elaboração deste documento foram negativas em todas as amostras (<100 UFC/L, pelo método DSA ASMI-PE20_05 P). Realizou-se uma desinfecção preventiva em 5/11/2019 e estão previstas desinfecções semestrais a realizar nos meses de maio /junho e outubro/novembro.

3.3.2.3. Presença de algas

O sol não incide diretamente nas balsas uma vez que as torres cobrem toda a sua superfície. Os separadores de gotas encontram-se fechados dentro da torre e por isso não existe incidência direta do sol.

Foi verificado que a distribuição da água na sua queda na balsa é homogénea, sem caminhos preferenciais, indicando a ausência de acumulação de materiais (orgânicos/biofilme ou inorgânicos) nos aspersores e/ou enchimento.

A parte inferior do enchimento das diferentes células encontra-se livre de algas.

3.3.2.4. Estado higiénico da torre de refrigeração

De um modo geral, a torre encontra-se em bom estado de limpeza. Não é possível a inspeção - em funcionamento - dos aspersores nem do enchimento. Devido à sua disposição vertical na secção superior da balsa a área exposta à luz solar é muito reduzida.

Realiza-se regularmente o controlo dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água do sistema e existem equipamentos de controlo *on-line* de cloro livre, pH, condutividade e inibidor de corrosão/dispersante.

3.3.2.5. Condições mecânicas

Doseamento de inibidor/dispersante em contínuo, com bomba doseadora. Doseamento de hipoclorito com bomba doseadora em função do *set-point* do equipamento FLUOGEST.

Purga automática em função do *set-point* do equipamento FLUOGEST. Nível de sujidade aceitável. Não se observam perdas de eficácia por deposições/biofilme. Exteriormente, não se observa presença/restos de corrosões.

Os níveis de ferro na água circulante são aceitáveis (geralmente <2,0 mg Fe). O enchimento limpo, na sua parte inferior. Distribuição de fluxo correto.

Não se observam perdas de água recirculante nos empanques das bombas. Não se verificaram vibrações nos ventiladores das torres. Manutenção da instalação, em geral, correto.

3.3.2.6. Tratamento de desinfecção

O sistema de doseamento dos produtos incluídos no programa de tratamento é o correto, sendo efetuado com bombas doseadoras de deslocamento positivo com as seguintes considerações de controlo:

- Regulação das bombas de doseamento de inibidor/dispersante: de ajuste manual em função das reservas de produto observados nas análises físico-químicas regulares.
- Regulação das bombas de doseamento de hipoclorito: em automático, em função do *set-point* do sistema FLUOGEST.
- O doseamento do biocida não-oxidante é efetuado por choques manuais programados.
- O doseamento do biodispersante é efetuado por choques manuais programados.
- Os equipamentos de doseamento são submetidos a manutenção preventiva periódica.

3.3.3. Riscos Operacionais

3.3.3.1. Temperatura da água na balsa

Espera-se que nos meses de verão as temperaturas médias ambientes na área da *Lusosider* sejam superiores à temperatura da água nas balsas da torre e superem os

25°C. Não se deverão ultrapassar os 40°C.

3.3.3.2. Regime de funcionamento

Em contínuo.

3.4. Matriz de avaliação de risco desenvolvida pela Lusosider

A matriz de avaliação de riscos que se encontra na Tabela 9 contempla todos os parâmetros e sistemas indicados no capítulo 3.3. São apresentadas, também, as medidas de controlo.

Tabela 9 - Matriz de avaliação de risco de desenvolvimento de Legionella

Sistema	Aspetos a considerar	Evento Perigosos	Avaliação do risco			Pontos de Controlo Críticos (PCC)	Medidas de controlo
			Probabilidade	Impacte	Probabilidade X Impacte		
TORRE	Riscos Estruturais	Água de Alimentação	2	1	2		
		Volumes mortos	2	1	2		
		Materiais de construção	2	1	2		
		Potenciais aerossóis	3	2	6	X	Contactar o fornecedor da torre de refrigeração e solicitar a confirmação da eficiência dos separadores de gotas
		Zona de influência da Torre	2	1	2		
		Condições atmosféricas	2	1	2		
		Localização da Torre	2	1	2		
	Riscos por Manutenção	Parâmetros físico-químicos	1	2	2		
		Controlo microbiológico	1	2	2		
		Presença de algas	2	1	2		
		Estado higiénico da Torre	1	1	1		
		Condições mecânicas	1	1	1		
		Tratamento e	1	2	2		

		desinfeção					
	Riscos Operacionais	Temperatura da água na balsa	1	2	2		
		Regime de funcionamento	1	2	2		
Balneários (AQS)	Rede de Aquecimento, distribuição e utilização	Temperatura da água inferior a 50°C	1	3	3		
		Canalizações e acessórios em mau estado	2	1	2		Efetuar a manutenção regular à rede.
		Zonas suscetíveis a fenómenos de corrosão e incrustação	3	1	3		Efetuar a manutenção regular à rede.
		Concentração de cloro inferior a 0,5 ppm	1	2	1		
		Estagnação da água quente	1	2	2		
		Canalizações e acessórios em mau estado	1	2	2		

Rede de Chuveiros de Emergência	Rede de distribuição e utilização	Zonas suscetíveis a fenómenos de corrosão e incrustação	3	1	3		
		Estagnação da água	1	2	2		São feitas purgas semanais aos chuveiros
		Temperatura da água entre 30 e 50°C	2	2	4	X	Realizar análises de controlo Legionella.
Rede de Incêndios	Rede de armazenamento de distribuição e utilização	Canalizações e acessórios em mau estado	1	2	2		
		Zonas suscetíveis a fenómenos de corrosão e incrustação	3	1	3		
		Estagnação da água	4	2	8	X	Implementar procedimento de purga regular aos pontos estagnados

		Concentração de cloro inferior a 0,5 ppm	1	2	2		
--	--	--	---	---	---	--	--

		Temperatura da água entre 30 e 50°C	2	1	2		
--	--	-------------------------------------	---	---	---	--	--

Rede de Rega	Rede de armazenamento, distribuição e utilização	Canalizações e acessórios em mau estado	1	2	2		
		Zonas suscetíveis a fenómenos de corrosão e incrustação	1	1	1		
		Estagnação da água	1	2	2		
		Temperatura da água entre 30 e 50°C	2	1	2		

Lusosider,2020a

4. Análise Crítica

Neste capítulo será efetuada a comparação dos pontos das legislações, portuguesa e europeias, que a *Lusosider* deve aplicar para que não haja disseminação e proliferação da *Legionella* nas suas instalações. Será também referido se houve o cumprimento, ou não, da legislação relacionada com a temática. E também será desenvolvida uma análise crítica da avaliação de riscos da organização, assim como a identificação de propostas de medidas de prevenção do aparecimento da *Legionella* – caso *Lusosider*.

4.1. Análise crítica de aplicação de Legislação portuguesa relacionada com a Legionella

A legislação portuguesa, 52 de 2018 (...) *estabelece o regime de prevenção e controlo da doença dos legionários, definindo procedimentos relativos à utilização e à manutenção de redes, sistemas e equipamentos propícios à proliferação e disseminação da Legionella e estipula as bases e condições para a criação de uma estratégia de prevenção primária e controlo da bactéria Legionella em todos os edifícios e estabelecimentos de acesso ao público, independentemente de terem natureza pública ou privada. (...).*

No Anexo XIII, é apresentado um excerto da Lei 52 de 2018, onde se pode verificar todas as obrigações, responsabilidades e documentação necessária para a prevenção e controlo nas instalações do aparecimento e desenvolvimento da *Legionella*.

Do ponto de vista da legislação aplicada, a *Lusosider* baseia-se no Decreto-Lei n.º 9/2021 de 29 de janeiro para introduzir modificações no Plano de Prevenção e Controlo da *Legionella*. Assim como, aplica os artigos 2,3,6,15 e 19 no mesmo documento. A *Lusosider* tem implementada uma abordagem de avaliação e gestão do risco, que se encontra definida no MARL-Manual de Avaliação de Risco da *Legionella*, de que faz parte o Programa de Monitorização da *Legionella*. Ambos os documentos são controlados no Sistema de Gestão Documental da empresa. E estes documentos são vinculados pela Declaração de Retificação n.º 7/2021, pelo Decreto-lei n.º 9/2021 de 29 de janeiro, pela Portaria n.º 25/2021 de 29 de janeiro (Art. 2, 3, Anx. 1) e pela Lei n.º 52/2018, de 20 de agosto (Art. 2, 3, 6, 15, 19).

A *Lusosider* tem também implementada legislação aplicada à comunicação de situações de risco elevado, que tem como objetivo comunicar à autoridade de saúde local, num prazo de 48 horas, as situações de risco elevado detetadas no programa de monitorização da *Legionella* de acordo com a classificação do risco fixada no anexo I da Portaria 25/2021, os resultados analíticos e as medidas adotadas utilizando o formulário constante do anexo II da citada portaria, anexando a cópia do respetivo

boletim de análise. E esta documentação tem como legislação a Declaração de Retificação n.º 7/2021, o Decreto-lei n.º 9/2021 de 29 de janeiro, a Portaria n.º 25/2021 de 29 de janeiro (Art. 2, 3, Anx. 1) e a Lei n.º 52/2018, de 20 de agosto (Art. 2, 3, 6, 15, 19).

Por último, a *Lusosider* tem também legislação aplicada ao Programa de Prevenção, Controlo, Manutenção e Limpeza nas redes prediais de água quente sanitária. Sendo que o programa deve ser realizado nos termos a definir por despacho dos membros do Governo responsáveis pelas áreas de saúde e ambiente. Os ensaios laboratoriais incluídos no programa devem ser realizados por laboratórios acreditados pelo Instituto Português de Acreditação, ou por uma entidade homóloga.

O programa deve prestar especial atenção os seguintes aspetos:

- a) A circulação hidráulica, evitando a estagnação da água, efetuando, se necessário, purgas sistemáticas;
- b) Os fenómenos de corrosão e incrustação, implementando, se necessário, a adição de inibidores de corrosão e incrustação;
- c) A monitorização, nos pontos críticos definidos no âmbito da avaliação do risco, da temperatura, do pH e do teor de desinfetante na água, mantendo-os fora do intervalo propício ao desenvolvimento de *Legionella*.

E este documento tem como legislação-base a Declaração de Retificação n.º 7/2021, o Decreto-lei n.º 9/2021 de 29 de janeiro, a Portaria n.º 25/2021 de 29 de janeiro, sendo aplicáveis os Art. 2, 3, Anx. 1, e a Lei n.º 52/2018, de 20 de agosto (Art. 2, 3, 6, 15, 19).

No que toca à Lei n.º 52/2018, de 20 de agosto, no início do corrente ano foi publicado em Diário da República, o Despacho nº1547/2022, que dispõe os processos específicos para a concretização do Programa de Monitorização e Tratamento da Qualidade da Água. Estes procedimentos encontram-se no Anexo XV.

Ao longo do tempo a lei nº52/2018 sofreu algumas alterações, nomeadamente no ano de 2019, em que foi alterado o art. 10.º pela Lei nº40/2019. Esta alteração foi *a colheita de amostras de água e, sempre que se justifique, de biofilmes, deve ser realizada por técnicos de saúde ambiental das Unidades de Saúde Pública, ou em caso de insuficiência do número destes técnicos, por laboratórios acreditados para o efeito pelo IPAC, I. P.* Foi alterado o art. 30.º e aditado o art. 29.º-A ao Dec Lei 118/2013, de 20-ago, na versão republicada pela presente Lei, pelo(a) Decreto-Lei n.º 95/2019 - Diário da República n.º 136/2019, Série I de 2019-07-18. Esta alteração foi o estabelecimento *de regime aplicável à reabilitação de edifícios ou frações autónomas.* Por fim, foram alterados os arts. 19.º e 21.º da lei nº52/2018 , no ano de 2021, pelo Decreto-Lei n.º

9/2021 - Diário da República n.º 20/2021, Série I de 2021-01-29. Esta alteração foi relativa às contraordenações e às coimas. Por fim, o Decreto-lei n.º 9/2021, de 29 de janeiro sofreu também uma modificação, no corrente ano, sendo que houve a revogação do Dec Lei 103/2015, de 15-jun, alterado pelo presente diploma, pelo Decreto-Lei n.º 30/2022 - Diário da República n.º 71/2022, Série I de 2022-04-11. Esta modificação indica *as regras a que deve obedecer a colocação no mercado de matérias fertilizantes, e procede à execução na ordem jurídica interna das obrigações decorrentes do Regulamento (CE) n.º 2003/2003, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de outubro de 2003, relativo aos adubos e à execução na ordem jurídica interna das obrigações decorrentes do Regulamento (UE) 2019/1009, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de junho de 2019, que estabelece regras relativas à disponibilização no mercado de produtos fertilizantes UE* (Diário da República Português Eletrónico, 2022).

4.2.Legislação aplicada em alguns países da EU, nas instalações, relacionada com o aparecimento e desenvolvimento da Legionella

4.2.1.Legislação Espanhola

Em Espanha, como já referido, é aplicado o Real Decreto 865/2003, que “ (...) *estabelece os critérios higiénico-sanitários para a prevenção e controlo da Legionella.* (...)”.

No Anexo XIV poderão ser vistas todas as obrigações que terão que ser tomadas pelas entidades, assim como toda a documentação que as mesmas terão de forma a prevenir e reduzir/eliminar o aparecimento e desenvolvimento da Legionella, nas instalações.

4.2.2.Legislação Francesa

Em França, como já referenciado anteriormente, são aplicadas algumas leis, no que toca às redes de águas sanitárias de edifícios residenciais, locais de trabalho, estabelecimentos de saúde e outros estabelecimentos abertos ao público como o Despacho de 30 de novembro de 2005.

Para reduzir/eliminar o risco de desenvolvimento da Legionella nos sistemas de distribuição de água quente, o Despacho refere os seguintes requisitos a serem observados durante a utilização destes sistemas:

- A temperatura da água deve estar a 50°C ou mais, em qualquer parte do sistema de distribuição, quando o volume entre o ponto de distribuição e o ponto mais distante de extração das águas é superior a 3L.

- Quando o volume total de armazenamento é superior ou igual a 400L, a água contida no equipamento de armazenamento, excluindo os tanques de pré-aquecimento, deve:
 1. Estar sempre a uma temperatura maior, ou igual, a 55°C, á saída do equipamento;
 2. Ou a temperatura ser aumentada, de forma suficiente, pelo menos 1 vez, a cada 24 horas, sujeito ao cumprimento do disposto no ponto em cima.

O Anexo I do Despacho refere qual é o tempo de manutenção da temperatura mínima da água a ser respeitado.

ANNEXE 1

DURÉE MINIMALE D'ÉLÉVATION QUOTIDIENNE DE LA TEMPÉRATURE DE L'EAU DANS LES ÉQUIPEMENTS DE STOCKAGE. À L'EXCLUSION DES BALLONS DE PRÉCHAUFFAGE

TEMPS MINIMUM DE MAINTIEN de la température	TEMPÉRATURE DE L'EAU (°C)
2 minutes 4 minutes 60 minutes	Supérieure ou égale à 70 °C 65 °C 60 °C

Figura 16 - Duração mínima do aumento diário da temperatura da água

(Ministério da Educação Nacional, Ensino Superior e Pesquisa, 2005)

Também é aplicado o Despacho de 1 de fevereiro de 2010. Este estabelece os requisitos técnicos aplicáveis às instalações coletivas de produção, armazenamento e distribuição de água quente sanitária que abastecem estabelecimentos de saúde, estabelecimentos sociais e médicos, estabelecimentos penitenciários, hotéis e residências turísticas, parques de campismo e outros estabelecimentos abertos ao público que tenham pontos de utilização em risco definidos no artigo 2.º do presente decreto. Este Despacho refere que as águas das instalações são analisadas por um laboratório acreditado para o parâmetro Legionella, e que a pessoa que recolhe essas amostras de água é especializada.

Depois da recolha e análise às águas, é feito um relatório pelo laboratório. Este terá que conter as informações necessárias para identificar a amostra: os contactos do estabelecimento, a data e hora da amostra, a temperatura da água e a localização do ponto de amostragem. Também é aplicada, em França, a Instrução DGS/EA4 N°2013-34 de 30 de janeiro de 2013. Esta Instrução tem como objetivo dar a conhecer o sistema de referência de controlo de inspeção a gestão de riscos associados à existência de Legionella nas instalações.

A publicação do sistema de referência tem três objetivos:

1. Munir as Agências Regionais de Saúde de ferramentas para a realização das inspeções-controle para que consigam cumprir os objetivos que lhes são atribuídos anualmente:
 - Acompanhar a aplicação do DL 1 de fevereiro de 2010, fazendo controle de documentos ou *in loco*;
 - Fiscalizar os estabelecimentos de saúde da região para verificação de situações relacionadas com o assunto;
 - Simplificar a intervenção das Agências no âmbito da análise e gestão dos casos de Legionella que possam ocorrer em determinadas instalações.
2. Articular as ações entre as Agências Regionais, propondo uma base de trabalho usual, que deve sofrer evolução regular, consoante o feedback produzido pelas Agências;
3. Alertar as instituições para as várias providências que podem estar suscetíveis a uma inspeção-controle da Agência Regional, de forma a gerir os riscos provenientes da Legionella e a auto monitorização dos estabelecimentos.

Em relação às torres de refrigeração, o Despacho de 14 de dezembro de 2013 refere alguns pontos a serem aplicados devido ao aparecimento e desenvolvimento da Legionella. Este Despacho refere que há a garantia que as pessoas que intervêm na monitorização das torres têm conhecimentos acerca dos riscos existentes devido ao aparecimento e desenvolvimento da Legionella nestas instalações. A formação dada a estas pessoas deverá ser periódica, para que sejam informadas acerca da evolução da gestão desses riscos.

Aos operadores das torres também é dada formação acerca dos métodos de colheita de amostras de água, para que seja feita a análise correta da concentração de Legionella.

Este Despacho refere ainda os meios de controlo da Legionella, que são:

- Um documento que especifique quem é o responsável pela fiscalização da instalação;
- Verificação do conteúdo das formações dadas aos colaboradores acerca da temática dos riscos associados ao aparecimento e desenvolvimento da Legionella;
- Verificação das condições de crescimento e desenvolvimento da Legionella;
- Os meios preventivos e corretivos aplicados;
- As disposições regulamentares;
- A presença de um plano de formação que especifique, pelo menos, a lista de todas as pessoas suscetíveis de trabalhar na instalação, as datas e duração da formação

para essas pessoas e o seu certificado de formação (o não cumprimento deste ponto constitui uma não conformidade grave).

Este documento refere também que as instalações devem estar sempre limpas.

Neste Despacho é referido que fazem uma análise metódica dos riscos de proliferação e dispersão da Legionella (AMR) nas instalações. Esta análise consiste em identificar todos os fatores de risco presentes na instalação e os meios de limitar esses riscos.

Desta análise são criadas ações corretivas relativas á instalação ou às operações que ocorrem na instalação para minimizar o risco de proliferação e dispersão da Legionella, os meios implementados e os prazos de conclusão associados.

É também realizado um plano de manutenção e um de monitorização, adequado à gestão dos riscos. Por fim, são definidos procedimentos para a desativação e acionar a instalação.

4.2.3. Legislação Inglesa

Em Inglaterra é aplicada a Lei de Segurança e Saúde de 1974, que determina os deveres gerais dos empregadores, colaboradores e empreiteiros, no que diz respeito á utilização de equipamentos e substâncias no local de trabalho.

Esta lei tem como objetivos:

- Certificar que estão salvaguardadas as questões de saúde, segurança e bem-estar de todas as pessoas que trabalham em determinadas instalações;
- Preservar as pessoas que, não estando a trabalhar em certas instalações, podem correr o risco de estar expostas aos perigos decorrentes das mesmas;
- Preservar as pessoas que podem estar expostas aos riscos relativos às tarefas das pessoas no trabalho;
- Monitorização a utilização das substâncias explosivas e das substâncias altamente inflamáveis ou perigosas;
- E ainda, a verificação das emissões para a atmosfera das substâncias nocivas.

Segundo a seção 2 desta Lei, os deveres dos empregadores são:

- O abastecimento e conservação dos postos de trabalho que sejam seguros e não tenham riscos para a saúde;
- Assegurar, na medida do razoavelmente praticável, a segurança e a privação de riscos para a saúde dos colaboradores, relativos à utilização, manuseamento, armazenamento e transporte de substâncias e produtos;

- Distribuição de informações, instruções, capacitação e supervisão cruciais, que garantam, na medida do razoavelmente praticável, a saúde e segurança no trabalho dos seus colaboradores;
- A preservação das instalações, em condições de segurança e sem riscos para a saúde dos colaboradores e o abastecimento e preservação dos meios de acesso e saída das instalações, sem riscos.

A seção 3 da Lei refere ainda que, deve estar garantida, pelas chefias, a segurança das pessoas, que não sejam colaboradores das instalações.

Em Inglaterra é utilizado também, como já referido o Regulamento de Controle de Substâncias Perigosas para a Saúde, de 2002. O Regulamento tem como objetivo evitar ou restringir, de forma ajustada, a exposição a substâncias perigosas. Deste modo, a conseguem-se prevenir eventuais problemas na saúde de colaboradores e/ou de empregadores.

Este Regulamento determina os requisitos gerais incutidos aos empregadores para defesa dos funcionários e de outras pessoas dos perigos das substâncias usadas no trabalho, através das avaliações de risco, do controle da exposição, da vigilância da saúde e da programação dos incidentes.

De forma a prevenir ou reduzir os riscos da exposição dos colaboradores a substâncias, como os aerossóis, devem ser seguidos os seguintes passos:

1. Encontrar quais os seus perigos para a saúde dos colaboradores;
2. Definir as medidas de prevenção dos danos que poderão advir dessa exposição;
3. Dar a conhecer as medidas de controlo para reduzir estes danos, garantindo que são utilizadas;
4. Preservar as medidas de controlo definidas, em adequadas condições de funcionamento;
5. Dar a conhecer todas as informações, instruções e capacitações necessárias aos colaboradores e demais pessoas;
6. Dar a conhecer o controlo e vigilância sanitária nos casos apropriados;
7. E estruturar os planos de emergência.

Segundo o ponto 7 deste Regulamento, a exposição a substâncias perigosas por parte dos colaboradores de determinadas instalações, deve ser evitada, ou controlada pelas chefias. Em relação aos perigos de inalação de uma substância perigosa, este Regulamento define limites de exposição (WEL) à mesma.

Um WEL é o valor máximo de concentração média de uma substância transportada pelo ar, ao longo de determinado período de tempo, em que os colaboradores podem estar

expostos à substância inalada. Para que o nível de WEL seja baixo, as chefias das empresas devem requer aos seus funcionários boas práticas nas suas instalações.

O Regulamento refere que o empregador deve fornecer os EPI adequados aos colaboradores para que não haja a inalação das substâncias perigosas.

Os EPI devem ser utilizados nas seguintes circunstâncias:

- Quando não é conseguido, através da utilização de boas práticas e de medidas operacionais ou de engenharia, o adequado controlo à exposição de agentes perigosos;
- Quando é feita uma avaliação de riscos, ou revista, e é referido nela que é necessária a utilização dos EPI até estar controlada a exposição;
- Quando existem falhas no controlo da exposição;
- E quando é feita a manutenção de instalações e avaliado o risco depois de ser feita, por exemplo, a descontaminação prévia dos equipamentos, sendo este identificado.

Na altura de considerar a utilização dos EPI, os empregadores devem ter em conta:

- O tipo e nível de exposição à substância perigosa;
- A eficácia da utilização dos EPI em situações reais de trabalho;
- As dificuldades em garantir a sua utilização adequada;
- As suas limitações;
- E os seus custos.

Quando as chefias têm que fornecer equipamentos de proteção respiratório adequados à exposição por inalação das substâncias perigosas, devem ter em conta:

- O nível de proteção dos equipamentos referenciado pelos fabricantes dos mesmos;
- O tipo de trabalhos que vai ser realizado pelos colaboradores e o esforço que vai ser feito;
- Os requisitos de visibilidade e conforto dos equipamentos e a comunicação com os colaboradores;
- A sua compatibilidade com os outros EPI utilizados pelos colaboradores;
- A adequabilidade do equipamento aos postos de trabalho e ao ambiente em que vão ser utilizados;
- O ajuste que o equipamento deve ter aos colaboradores;
- A presença da marca CE no equipamento, que mostra que o mesmo atende aos requisitos legais mínimos de utilização;

- O controlo da utilização dos equipamentos através da supervisão dos colaboradores;
- E a limpeza, verificação e manutenção regulares do equipamento, para garantir que permaneça eficaz.

Segundo o ponto 8 do Regulamento, os empregadores devem estabelecer procedimentos que garantam que as medidas de controlo sejam corretamente aplicadas/utilizadas. Estes procedimentos devem ter:

- Verificações visuais e serem observados em intervalos de tempo próprios;
- A salvaguarda que os EPI que estão a ser utilizados são todos compatíveis;
- A inspeção dos colaboradores, de forma a garantir que os métodos de trabalho definidos são seguidos;
- Sistemas de monitorização para a eficácia dos controlos e ações corretivas quando necessárias.

4.2.4. Análise comparativa entre legislações

Comparando as legislações analisadas, pode-se afirmar que as mesmas têm em comum os seguintes pontos:

- 1) O âmbito da aplicação;
- 2) As obrigações legais;
- 3) A responsabilidade legal;
- 4) Os procedimentos de registo dos equipamentos;
- 5) O tipo de plano de prevenção e controlo;
- 6) O tipo de programas de monitorização e tratamento das águas;
- 7) O tipo de auditorias que devem ser feitas;
- 8) O tipo de procedimentos a aplicar em situações de risco de Legionella;
- 9) E os objetivos a ter para com a população.

As legislações diferem em alguns pontos, sendo eles:

- A especificação da frequência de recolha de amostras de Legionella para análise;
- A distinção dos princípios gerais das medidas preventivas, pois na legislação portuguesa, na inglesa e na francesa, estes não são descritos ao detalhe, e no Real Decreto Espanhol são indicadas as disposições que podem ser utilizadas para garantir a eficácia das medidas preventivas;
- Na legislação francesa são apresentados exemplos de documentos que devem ser utilizados em inspeções-controle da gestão de risco relacionada com a Legionella, e nas outras legislações não;

- Na legislação portuguesa são indicados os valores monetários a aplicar em caso de incumprimento dos requisitos legais, nas outras leis em estudo não;
- No Real Decreto Espanhol é indicado o procedimento a tomar para a manutenção dos sistemas onde poderá ocorrer o desenvolvimento da Legionella. Assim como, está anexado um documento exemplificativo da verificação das torres e um certificado de limpeza e desinfeção. Nas outras legislações esta informação não se encontra;
- E no Real Decreto é indicado como deverá ser feita a limpeza e desinfeção dos sistemas, mas também os parâmetros indicadores da qualidade da água nas torres de refrigeração. Nas outras leis este tipo de informação não existe.

Sendo a legislação utilizada pela *Lusosider*, a portuguesa, a comparação e diferenciação entre esta legislação e as europeias é igual à indicada em cima.

4.3. Análise crítica – Avaliação de Riscos

Na dissertação é referido que serão realizadas desinfeções preventivas aos sistemas propícios ao desenvolvimento de Legionella, na *Lusosider*, nos meses de maio/junho e outubro/novembro de 2020. Segundo dados recolhidos através de entrevistas informais, concluiu-se que as desinfeções foram realizadas, mas apenas nos sistemas onde a temperatura pode ser um fator que pode desencadear o aparecimento e desenvolvimento de Legionella. Esses sistemas são a Rede de Incêndios, o Sistema da Rega e os Lava-olhos. Pelo que, a avaliação de risco não ficou comprometida. Do que se conhece em relação à avaliação de riscos desenvolvida pela organização, e legislação que deverá ser cumprida, a *Lusosider* encontra-se em conformidade. De referir que os documentos-base, e dados fornecidos pela entidade para a dissertação, não são recentes, pelo que não se consegue concluir se atualmente a situação se mantém, ou não.

4.4. Propostas de medidas de prevenção do aparecimento de Legionella caso *Lusosider*

Não sendo conhecidos casos positivos de Legionella nas instalações da *Lusosider*, são aconselhadas medidas de prevenção ao seu aparecimento, pela redatora da dissertação.

As medidas sugeridas são as seguintes:

- Para que não haja o aparecimento de Legionella nas instalações, a temperatura das águas que circulam nas instalações, deve ser mantida a uma temperatura ideal (igual ou superior a 50°C).

- A entidade deve efetuar as análises às águas em laboratórios acreditados, para que o nível de fiabilidade seja o maior possível.
- As entidades devem também alertar instituições componentes, para que se consigam gerir os riscos provenientes da Legionella, e a monitorizar corretamente as instalações.
- A entidade laboral deve também dar a conhecer, aos seus colaboradores, todos os riscos a que possam estar sujeitos, pelo aparecimento da Legionella, como formação.
- Deve também ser criado um documento que especifique quem é o responsável pela fiscalização das instalações.
- Deve também haver uma atualização permanente das informações acerca da Legionella. E esta ser dada a conhecer aos colaboradores das empresas.
- Devem também ser aplicados programas de monitorização da Legionella, e planos de manutenção, em caso positivo da mesma.

Conclusões

A dissertação foi realizada tendo como base o estudo do caso da organização *Lusosider* sobre a temática da Legionella, onde a aluna trabalhou durante mais de 1 ano. Este trabalho teve como foco a análise de legislação, tanto portuguesa como europeia, relacionada com a Legionella, e análise crítica da sua aplicação na empresa em estudo. Em resposta à pergunta de partida – A *Lusosider*, em caso positivo de Legionella, consegue minimizar os impactos que ocorrem na saúde pública, corretamente? - a *Lusosider* consegue minimizar os impactos que poderão advir caso haja o desenvolvimento da Legionella nos sistemas, uma vez que a organização possui um sistema de controlo exigido por lei, para essas situações.

Os objetivos definidos foram atingidos no sentido de se ter conseguido analisar a problemática das avaliações de risco em relação ao eventual aparecimento de Legionella. São vários os riscos a considerar mediante os sistemas ou equipamentos a avaliar. A análise do estudo caso – *Lusosider* foi conseguida permitindo efetuar, nomeadamente, a análise do cumprimento legal.

Foram também definidas propostas de medidas de prevenção, para a *Lusosider*, de forma a evitar o aparecimento da Legionella. Sendo que estas medidas são, atualmente, implementadas pela empresa.

Com este trabalho é esperado que as empresas industriais, a nível geral, tenham consciência do que é legalmente pedido a nível de condições ideais e procedimentos para que não haja o desenvolvimento da Legionella nos seus sistemas. Mas também que tenham a perceção do que podem fazer em caso de análises positivas nos seus sistemas. Em relação à *Lusosider* é esperado que este trabalho contribua para que os trabalhadores possam utilizar as instalações com maior tranquilidade e confiança, devido ao facto dos fatores que desencadeiam o seu desenvolvimento e propagação estarem controlados.

Referências bibliográficas e de suporte digital

- Centro Europeu de Prevenção e Controle de Doenças. (2022). *Rede Europeia de Vigilância da Doença dos Legionários (ELDSNet)*. Acedido a 10 de abril de 2022 em <https://www.ecdc.europa.eu/en/about-us/partnerships-and-networks/disease-and-laboratory-networks/eldsnet>.
- Centro de Prevenção e Controle de Doenças. (2022). *Dados de doenças do Atlas de Vigilância ECDC - Doença dos Legionários*. Acedido a 25 de maio de 2022 em <https://www.ecdc.europa.eu/en/legionnaires-disease/surveillance/atlas>.
- CM Jornal. (2022). *Norte do País com maior surto de Legionella da Europa*. Acedido a 20 de maio de 2022 em <https://www.cmjornal.pt/sociedade/detalhe/norte-do-pais-com-maior-surto-de-legionela-da-europa>.
- Decreto-Lei 9/2021 de 29 de janeiro do Diário da República Eletrónico. (2021).
- Declaração de Retificação nº 7 de fevereiro de 2021 do Diário da República Eletrónico. (2021).
- Despacho de 30 de novembro de 2005 do Ministério da Saúde e da Solidariedade (2005). *Jornal Oficial da República Francesa*. Acedido a 10 de junho de 2022 em <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000423756>.
- Despacho 23 de julho 2021. *Legifrance – Lei Nacional Aplicável em França* (2022). Acedido a 20 de junho de 2022 em <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGIARTI000043857194/2021-07-26/>.
- Diário da República. (2022). Acedido a 18 de junho de 2022 em <https://dre.pt/dre/home>.
- Diário de Notícias. (2018). *Sobe para 15 número de casos no Hospital CUF Descobertas*. Acedido a 25 de abril de 2022 em <https://www.dn.pt/portugal/legionella-sobe-para-15-numero-de-casos-ligados-ao-surto-no-hospital-cuf-descobertas-9092219.html>.
- Diário de Notícias. (2021). *Surto de Legionella no Grande Porto dado como extinto com 88 casos e 15 mortos*. Acedido a 10 de maio de 2022 em <https://www.dn.pt/sociedade/surto-de-legionella-no-grande-porto-dado-como-extinto-com-88-casos-e-15-mortos-13227900.html>
- Encarnação, J. (2014). *Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos nas Operações de Carga e Descarga numa empresa de Tratamento e Valorização de Resíduos*. [Projeto Individual em Contexto Real de Trabalho]. Instituto Politécnico de Setúbal.

- Executivo de Saúde e Segurança. (2022). *Controle de Substâncias Perigosas para a Saúde 2002 (COSHH)*. Acedido a 28 de junho de 2022 em <https://www.hse.gov.uk/nanotechnology/coshh.htm>.
- Gil, A. (2008). *Como elaborar projetos de pesquisa*. (4ª edição). São Paulo: Atlas.
- Health and Safety Executive. HSE. (2000). *Management of health and safety at work - Management of Health and Safety at Work Regulations 1999 Approved Code of Practice & guidance*. Acedido a 26 de junho de 2022 em https://www.hseni.gov.uk/sites/hseni.gov.uk/files/publications/%5Bcurrent-domain%3Amachine-name%5D/I21-management-of-health-and-safety-at-work_0.pdf.
- Hospital da Luz. (2022). Doença dos legionários: o que deve saber? Acedido a 13 de fevereiro de 2022 em <https://www.hospitaldaluz.pt/pt/guia-de-saude/dicionario-de-saude/D/99/doenca-legionarios-o-que-deve-saber>.
- IPQ. Instituto Português da Qualidade. (2018). Norma NP ISO 11731 de 2018, versão atualizada da Norma NP ISO 11731 de 2017: *Water quality -- Enumeration of Legionella*.
- ISQ. Instituto Superior de Qualidade. (2018). Legionella, nova lei. Acedido a 10 de julho de 2022 em <https://www.isq.pt/noticias/legionella-nova-lei/>.
- Lara, A. e Molina, A. (2011). Pesquisa Qualitativa: Apontamentos, Conceitos e Tipologias Capítulo 5.
- Lei 52 de 20 de agosto de 2018 do Diário da República Eletrónico. (2021).
- Lusosider. (2020a). Manual de Avaliação de Risco de Legionella.
- Lusosider. (2020b). Documento de Caracterização do Sistema de Refrigeração.
- Lusosider. (2020c). Procedimento Operacional Chuveiros e Lava-olhos.
- Lusosider. (2020d). Documento de Caracterização das Captações da Lusosider.
- Lusosider. (2020e). Programa de Tratamento – Legionella.
- Lusosider. (2020f). Procedimento Operacional Manutenção, Limpeza e Desinfecção dos Sistemas de Refrigeração com Torre.
- Lusosider. (2020g). Programa de Monitorização – Legionella.
- Lusosider. (2020h). Programa de Limpeza e Desinfecção – Legionella.
- Lusosider. (2020i). Plano de revisões da rede de combate a incêndios.
- Lusosider. (2021a). Manual de Sistema de Gestão.

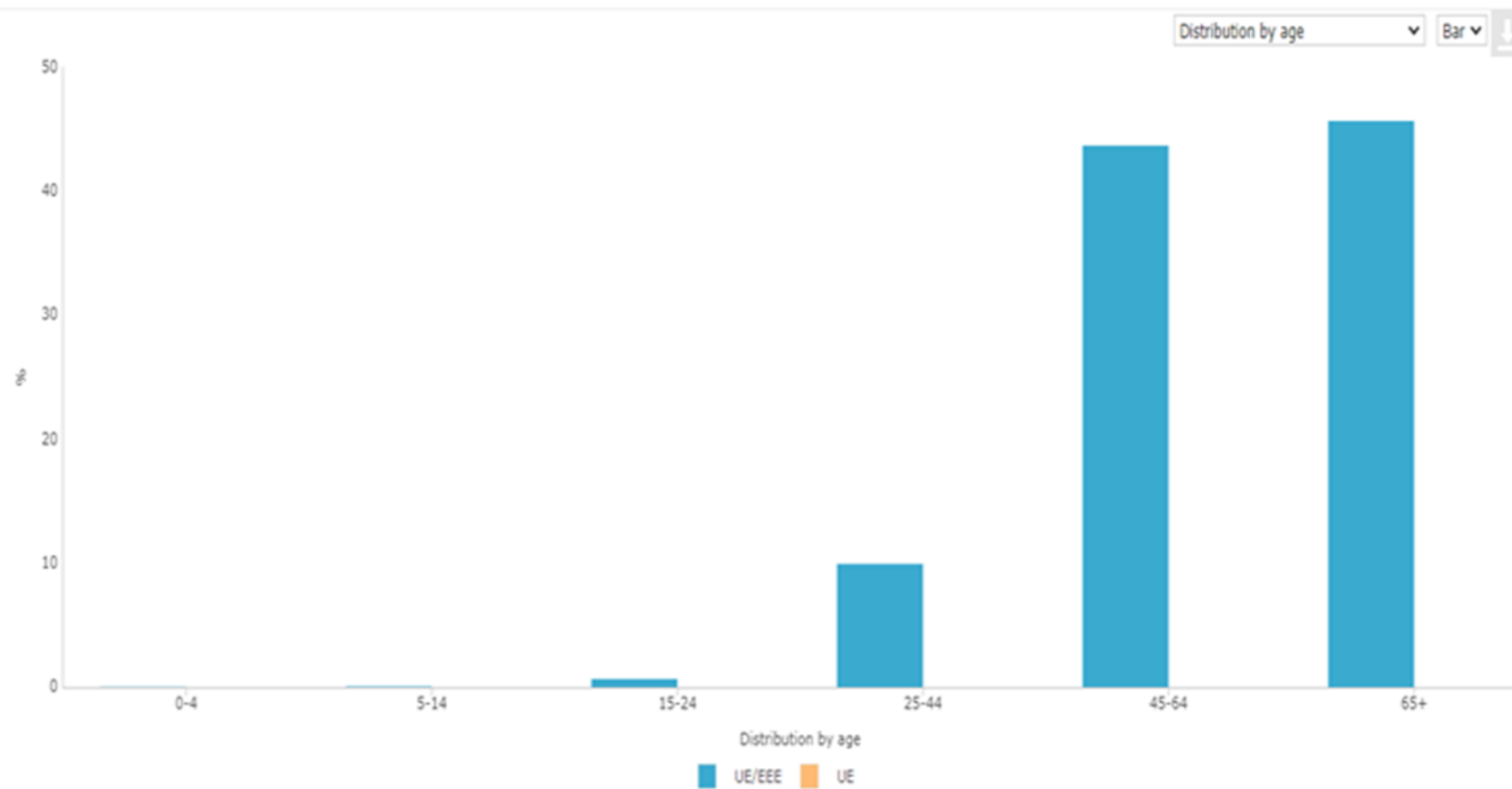
- Lusosider. (2021b). Procedimento Operacional de Manutenção, Limpeza e Desinfecção dos Sistemas de Água do Balneário.
- Ministério da Educação Nacional, Ensino Superior e Pesquisa. *Revista Oficial da República Francesa*. (2005), Leis e Decretos. Acedido a 7 de julho de 2022 em <https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf?id=gRe9WFyGKO6mjAmlEuAuQxwZjgCJ5g7nDrxqDEoMGrY=>.
- Moreira, J. (2007). *Ética e sociedade da informação e conhecimento*. Lisboa: Edições Sílabo, Lda. p.595-609.
- Portaria 1 de Fevereiro de 2010. Legifrance – Lei Nacional Aplicável em França. Acedido a 15 de junho de 2022 em <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGIARTI000021796732/2010-02-10/#LEGIARTI000021796732>.
- Público. (2019). *IPO de Lisboa confirma Legionella mas afasta perigo de contágio*. Acedido a 5 de maio de 2022 em <https://www.publico.pt/2019/02/20/sociedade/noticia/ipo-lisboa-confirma-legionella-afasta-perigo-contagio-1862652>.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julho – Legislação Consolidada. Acedido em 20 de junho de 2022 em <https://www.boe.es/buscar/pdf/2003/BOE-A-2003-14408-consolidado.pdf>.
- Romão, M. (2019). *Implementação de método de análise para deteção e enumeração de Legionella*. [Trabalho Final de Mestrado para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Química e Biológica – Ramo de Bioprocessos]. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.
- RTP Noticias. (2021). *Consórcio acusado do surto de `legionella` no São Francisco Xavier pede abertura de instrução*. Acedido a 20 de abril de 2022 em https://www.rtp.pt/noticias/pais/consorcio-acusado-do-surto-de-legionella-no-sao-francisco-xavier-pede-abertura-de-instrucao_n1371635.
- Santos, M., Almeida, A. Lopes, C., Oliveira, T. (2018). *Métodos para a Avaliação de Riscos Laborais - Introdução Genérica*. *Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional* on line. 2018, volume 6, 1-9. Acedido a 20 de março de 2022 em <https://www.rpso.pt/metodos-avaliacao-riscos-laborais-introducao-generica/>.
- Sousa, I. (2015). *Aplicação de metodologia integrada de avaliação de risco na indústria extrativa a céu aberto [Dissertação de Mestrado em Engenharia de*

Segurança e Higiene Ocupacionais]. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

- Trivinos, A. (1987). *Três enfoques na pesquisa em ciências sociais: o positivismo, a fenomenologia e o marxismo*. Introdução à pesquisa em ciências sociais. São Paulo: Atlas.
- Yin, R. (2001). *Estudo de caso: Planejamento e Métodos*. (2ª edição). Porto Alegre: Artmed Editora.

Anexos

Anexo IA – Distribuição da percentagem populacional atingida pela Doença dos Legionários a nível Europeu, por idade



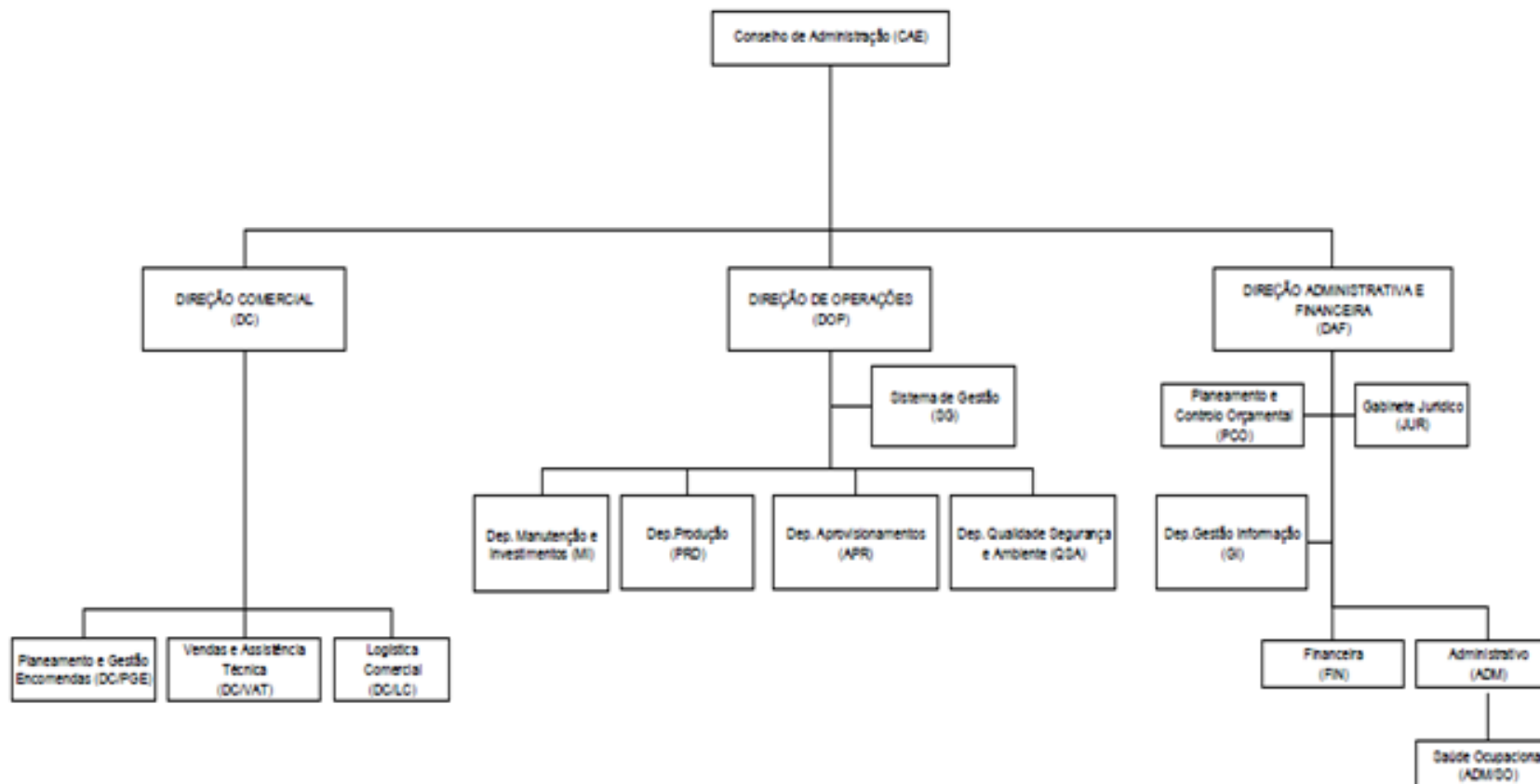
(Centro Europeu de Prevenção e Controlo de Doenças, 2022)

Anexo IB – Tabela informativa sobre a doença dos Legionários

Região	Casos relatados (N)	Taxa de notificação (N/100000)	Taxa padronizada por idade (N/100.000)	Número de mortes (N)	Fatalidade do caso (%)
UE/EEE	8372	1,87	1,622	551	8,75
UE	8333	-	-	550	-
Áustria	249	2,80	2,540	12	4,82
Bélgica	143	1,24	1,132	8	-
Bulgária	7	0,10	0,098	0	-
Croácia	-	-	-	-	-
Chipre	3	0,34	-	0	-
República Tcheca	231	2,16	1,976	18	7,86
Dinamarca	278	4,77	4,304	38	13,67
Estónia	18	1,35	1,196	2	-
Finlândia	24	0,43	0,406	-	-
França	1328	1,97	1,816	120	9,87
Alemanha	1263	1,52	1,281	57	4,55
Grécia	29	0,27	0,238	2	7,41
Hungria	101	1,03	0,958	20	19,80
Islândia	-	-	-	-	-
Irlanda	12	0,24	0,273	0	-
Itália	2071	3,47	2,762	99	-
Letónia	27	1,42	1,276	1	3,70
Lituânia	12	0,43	0,407	0	-
Luxemburgo	10	1,60	1,630	1	-
Malta	16	3,11	3,011	1	-
Holanda	461	2,65	2,393	31	6,74
Noruega	39	0,73	0,717	1	-
Polónia	46	0,12	0,115	0	0,00
Portugal	307	2,98	2,489	16	5,26
Roménia	8	0,04	0,037	1	-
Eslováquia	98	1,80	1,808	12	-
Eslovénia	120	5,73	5,164	6	5,00
Espanha	1336	2,82	2,512	76	7,37
Suécia	135	1,31	1,198	29	21,80
Reino Unido	-	-	-	-	-

(Centro Europeu de Prevenção e Controle de Doenças, 2022)

Anexo II – Organograma da Lusosider



(Lusosider,2021a)

Anexo III – Programa de tratamento da água proveniente do sistema de refrigeração

Produto Químico	Função	Dosagem
AQUAPROX TCD 2460 F	Inibidor de Corrosão e Dispersante	Em contínuo, mediante bomba doseadora dedicada controlada pelo sistema FLUGEST, de forma a manter uma concentração de 60 a 80 ppm
AQUAPROX TM 6000	Biocida orgânico. Utilizado para controlar as populações microbianas no sistema, em especial a de Legionella	Por choque manual, 25 kg semanal
Hipoclorito de Sódio	Biocida oxidante	Automático, mediante bomba doseadora dedicada controlada pelo sistema FLUGEST, de forma a manter o cloro livre entre 0,3 e 0,4 ppm Cl ₂
AQUAPROX AB 5470	Estabilizador de cloro para aumentar a eficácia do hipoclorito de sódio em meios com pH superior a 7	Automático, mediante bomba doseadora dedicada controlada pelo sistema FLUGEST, em percentagem da quantidade de hipoclorito de sódio doseado
Ácido sulfúrico	Correção de pH	Automático, mediante bomba doseadora dedicada controlada pelo sistema FLUGEST, de

		forma a manter um pH entre 8,1 e 8,3
AQUAPROX MDA 4730	Biodispersante. Torna o biofilme mais frágil aos agentes biocidas e, portanto, limita o risco de desenvolvimento de Legionella.	Por choque manual, 25 kg aquando da desinfeção da torre

(Lusosider,2020e)

Anexo IV – Plano de manutenção da Legionella do sistema de refrigeração

Elemento	Evento	Frequência	Supervisor
Sistemas de refrigeração (geral)	Verificar a presença de incrustações, produtos da corrosão, lamas, limpeza das cubas e qualquer outra ocorrência que altere o bom funcionamento do sistema	Semanal	Operador
Enchimento	Verificar o estado de conservação	Semestral	Inspetor
Distribuição de água	Verificar a correta repartição de água	Anual	Inspetor
Separadores de gotas	Verificar o estado e o nível de limpeza	Anual	Inspetor
Bocal de repartição	Verificar o estado e o nível de limpeza	Anual	Inspetor

(Lusosider,2020f)

Anexo V – Procedimentos a tomar em caso de Legionella no sistema de refrigeração (adaptação do Real-Decreto 865/2003 de 4 de Julho de 2003)

Contagem total de Legionella, UFC/L	Ação
<10²	Sistema bem controlado. Manter o Programa de Ação.
>10² e < 10³	<ul style="list-style-type: none"> - Rever o programa de manutenção e efetuar as correções adequadas com o objetivo de reduzir da concentração de <i>Legionella</i>. - Assegurar que o programa de tratamento de água está a funcionar corretamente. - Ajustar a dosagem de desinfetante e adotar as medidas corretivas apropriadas. - Proceder à amostragem para análise de <i>Legionella</i> após 15 dias da implementação destas medidas.
> 10³ e < 10⁴	<ul style="list-style-type: none"> - Rever o programa de manutenção com o objetivo de estabelecer as ações corretivas que diminuam a concentração de <i>Legionella</i>. - Efetuar o procedimento de limpeza e desinfecção de acordo com o referido no procedimento de limpeza e desinfecção em caso de paragem. - Proceder à amostragem para análise de <i>Legionella</i> após 15 dias da implementação destas medidas. <p>Se o resultado desta amostra for inferior a 100 UFC/L, voltar a fazer uma amostragem 1 mês depois. Se o resultado da segunda amostra for inferior a 100 UFC/L, continuar com o programa de manutenção previsto.</p> <p>Se alguma das amostras anteriores for superior a 100 UFC/L, rever o programa de manutenção e introduzir as alterações necessárias para corrigir a situação.</p>

	<p>Se a contagem ultrapassar as 1000 UFC/L, proceder a uma limpeza e desinfecção do circuito de acordo com o procedimento de limpeza e desinfecção em caso de emergência.</p> <p>Realizar nova amostragem 15 dias depois.</p>
<p>> 10⁴</p> <p>CONSIDERAR COMO EMERGÊNCIA</p>	<p>- Interromper o funcionamento da instalação, esvaziar o sistema, limpar toda a instalação e efetuar um tratamento de desinfecção de acordo com o procedimento em caso de emergência antes de retomar o funcionamento normal.</p> <p>- Realizar nova amostragem 15 dias após o arranque.</p>

(Lusosider,2020f)

Anexo VI – Programas de monitorização e limpeza, e desinfecção das torres de refrigeração

Parâmetros	Unidades	Valores de Ref.	Periodici.	Resp.pela comunicação	Entidade /Meios	
Físico-Químicos	pH	Escala Sorensen	8,1-8,3	Contínuo Automático Quinzenal Recolha		Contrato Rede Águas
	Conduiti.	microS/cm	[1000-1800]	Contínuo Automático Quinzenal Recolha		
	SST	ppm NaCl	-	Quinzenal		
	Alc.Total	ppm CaCO ₃	-	Quinzenal		
	Dure.Total	ppm CaCO ₃	<1000	Quinzenal		
	Dure. Em Cálcio	ppm CaCO ₃	<1000	Quinzenal		
	Cloretos	ppm Cl ⁻	<400	Quinzenal		

	Ferro	ppm Fe	<2	Quinzenal	MI / NSSF	
	Turbidez	NTU	<15	Quinzenal		
	AQUAPRO X TCD 2460 F	ppm	[60-80]	Contínuo Automático Quinzenal Recolha		
	Cloro Livre	ppm Cl ₂	[0,3-0,4]	Contínuo Automático Quinzenal Recolha		
Microbiológicos	ATP Total	UFC/ml	< 10 ⁴ (*) ou <750 RLU	Quinzenal		Instituto Ricardo Jorge
	Despiste da presença de Legionella	UFC/L	< 10 ²	Mensal		

(Lusosider,2020g)

Tipo	Método	Periodicidade	Responsável
Limpeza e desinfecção em caso de funcionamento contínuo	Procedimento de manutenção, limpeza e desinfecção do sistema de refrigeração	Semestral	MI/NSSF e Empresa Externa
Limpeza e desinfecção em caso de paragem	Procedimento de manutenção, limpeza e desinfecção do sistema de refrigeração	Sempre que necessário	MI/NSSF e Empresa Externa
Limpeza e desinfecção profunda (emergência)	Procedimento de manutenção, limpeza e desinfecção do sistema de refrigeração	Sempre que necessário	MI/NSSF e Empresa Externa

(Lusosider,2020h)

Anexo VII – Plano de manutenção da Legionella, nos Balneários

Elemento	Evento	Frequência	Documento onde se encontram as informações	Supervisor
Reservatórios de água quente (3 unidades)	Purga do fundo dos reservatórios	Semanal	IMP_MI_025	Operador do Núcleo de Sistemas de Suporte à Fábrica
Verificação da temperatura dos tanques de AQS	Verifica se os termómetros estão acima dos 70°C. (O sistema tem controlo automático da temperatura)	Semanal	IMP_MI_025	Operador do Núcleo de Sistemas de Suporte à Fábrica
Distribuição de água	Verificar a correta repartição da água pelos vários chuveiros (para despistar possíveis incrustações)	Mensal	MAXIMO	Inspetor
	No lavatório, junto aos chuveiros, com a misturadora para a temperatura máxima de água quente. Medir os seguintes parâmetros: temperatura, pH e cloro livre	Semanal	IMP_MI_025	Operador do Núcleo de Sistemas de Suporte à Fábrica

(Lusosider,2021b)

Anexo VIII – Programas de monitorização, tratamento, limpeza e desinfeção, dos Balneários

	Parâmetros	Uni.	Valores de Ref.	Periodicidade	Responsável pela comunicação	Entidade/ Meios
Balneário Masculino	Despiste da presença de Legionella	UFC/L	0	Mensal	MI / NSSF	Instituto Ricardo Jorge
Balneário Feminino	Despiste da presença de Legionella	UFC/L	0	Anual, iniciado em 2020	MI / NSSF	Instituto Ricardo Jorge

(Lusosider,2020g)

Produto Químico	Função	Dosagem
Hipoclorito de Sódio	Biocida oxidante	Automática, mediante bomba doseadora dedicada controlada pela quantidade de água admitida à cisterna, de forma a manter o cloro livre entre 0,2 e 1 ppm Cl ₂

(Lusosider,2020e)

	Tipo	Método	Periodicidade	Responsável
Balneário Masculino	Desinfecção Térmica	Aplicação de procedimentos descritos no procedimento operacional de manutenção, limpeza e desinfecção	Semanal	MI/NSSF
	Desinfecção Química		Mensal	MI/NSSF
	Lavagem e Desinfecção de Conduas	Injeção do desinfetante ALBILEX SUPER-VES, com concentração > 100mg/l com base nas fitas indicadoras específicas para o desinfetante utilizado. Tempo médio de contato 6h.	Anual	Empresa externa
Balneário Feminino	Desinfecção Química	Injeção de hipoclorito de sódio a montante do aquecedor instantâneo de água. Tempo médio de contato 1h.	Mensal	MI/NSSF

(Lusosider,2020h)

Anexo IX – Programas de monitorização e limpeza e desinfeção dos chuveiros e lava-olhos

Parâmetros	Unid.	Valores de Ref.	Periodic.	Resp.pela comunicação	Entidades/Meios
Microbiológicos Despiste da presença da LEGIONELLA	UFC/L	0	Entre julho e setembro fazer uma análise a cada 1 dos 9 equipamentos exteriores	MI / NSSF	Instituto Ricardo Jorge

(Lusosider,2020g)

Tipo	Método	Periodicidade	Responsável
Recirculação de água	Procedimento operacional de Chuveiros e Lava-olhos	Semanal	Responsável da Área

(Lusosider,2020h)

Anexo X – Plano de revisão da Rede de Incêndios

Componente da rede	Processo	Periodicidade
Instalação	Realizar uma revisão geral do funcionamento da instalação, incluindo todos os elementos, reparando ou substituindo os defeituosos.	Anual
Depósitos	Deve verificar-se o estado de conservação e limpeza, mediante inspeção visual que não apresentem sujidade e corrosão.	A rede de incêndios não tem um depósito próprio, utiliza a água proveniente das torres de refrigeração
Pontos terminais (hidrantes, carreteis, etc.)	Deve comprovar-se, por meio de inspeção visual, que não apresentem sujidade e corrosão.	Ao longo do ano, para que no final do mesmo tenham sido revistos todos os pontos da instalação.

(Lusosider,2020i)

Anexo XI – Programas de monitorização e limpeza e desinfecção da rede de incêndios

Parâmetros	Unid.	Valores de Ref.	Periodici.	Resp.pela comunicação	Entidade/Meios	
Microbiológicos	ATP Total	UFC/ml	< 10 ⁴ (*) ou <750 RLU	Entre julho e setembro fazer uma mensal	MI/NSSF	Contrato Rede Águas
	Despiste da presença da LEGIONELLA	UFC/L	< 10 ²	Anual num mês do período de verão		Instituto Ricardo Jorge

(Lusosider,2020g)

Tipo	Método	Periodicidade	Responsável
Recirculação de água	Plano de revisões da rede de combate a incêndios	Anual	Responsável de Segurança

(Lusosider,2020h)

Anexo XII – Programa de monitorização da rede de rega

Parâmetros	Unid.	Valores de Ref.	Periodic.	Resp.pela comunicação	Entidade/Meios	
Microbiológicos	ATP Total	UFC/ml	< 10 ⁴ (*) ou <750 RLU	Entre julho e setembro fazer uma mensal	MI/NSSF	Contrato Rede Águas
	Despiste da presença da LEGIONELLA	UFC/L	< 10 ²	Anual num mês do período de verão		Instituto Ricardo Jorge

(Lusosider,2020g)

Anexo XIII– DL 52/2018 de 20 de agosto

CAPÍTULO II

Bases e condições do programa de prevenção primária e controlo da bactéria *Legionella*

Artigo 2.º

Âmbito de aplicação

1 — A presente lei aplica-se, para efeitos do disposto no artigo seguinte, em todos os setores de atividade:

a) Aos seguintes equipamentos de transferência de calor associados a sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado ou a unidades de tratamento do ar, desde que possam gerar aerossóis de água:

- i) Torres de arrefecimento;
- ii) Condensadores evaporativos;
- iii) Sistemas de arrefecimento de água de processo industrial;
- iv) Sistemas de arrefecimento de cogeração;
- v) Humidificadores.

b) A sistemas inseridos em espaços de acesso e utilização pública que utilizem água para fins terapêuticos ou recreativos e que possam gerar aerossóis de água;

c) A redes prediais de água, designadamente água quente sanitária;

d) A sistemas de rega ou de arrefecimento por aspersão, fontes ornamentais ou outros geradores de aerossóis de água com temperatura entre 20°C e 45°C.

Artigo 3.º

Obrigações

1 — Os responsáveis pelos equipamentos mencionados na alínea a) do n.º 1 do artigo anterior devem:

- a) Proceder ao seu registo nos termos do artigo 5.º;
- b) Elaborar, executar, cumprir e rever o plano de prevenção e controlo nos termos do artigo 6.º;
- c) Assegurar a realização das auditorias nos termos do artigo 7.º;
- d) Adotar o procedimento aplicável em situação de risco nos termos do artigo 8.º

2 — Os responsáveis pelos sistemas a que se refere a alínea b) do n.º 1 do artigo anterior devem:

- a) Elaborar, executar, cumprir e rever o plano de prevenção e controlo nos termos do artigo 6.º;
- b) Adotar o procedimento aplicável em situação de risco nos termos do artigo 8.º

3 — Os responsáveis pelos sistemas e redes a que se referem as alíneas c) e d) do n.º 1 do artigo anterior devem elaborar e aplicar um programa de manutenção e limpeza por forma a prevenir o risco de proliferação e disseminação de *Legionella*, mantendo um registo atualizado das ações efetuadas, em termos a definir por portaria.

4 — Os responsáveis por todos os equipamentos, redes e sistemas previstos no n.º 1 do artigo anterior devem adotar as medidas determinadas pela autoridade de saúde, designadamente as que vierem a ser determinadas em situação de *cluster* ou surto, nos termos do artigo 10.º

Artigo 4.º

Responsabilidade

1 — As obrigações previstas na presente lei impõem sobre qualquer pessoa singular ou coletiva, pública ou privada, que seja proprietária ou titular de outro direito de gozo, desde que detenha o controlo dos equipamentos, redes ou sistemas mencionados no artigo 2.º

2 — Em caso de impossibilidade de determinação do responsável nos termos do número anterior, considera-se responsável o possuidor ou detentor daqueles equipamentos, redes ou sistemas.

3 — A contratação de um serviço externo para a elaboração, revisão ou execução do plano de prevenção e controlo previsto no artigo 6.º, ou de parte das atividades aí compreendidas, não isenta o responsável pelos equipamentos, redes ou sistemas mencionados no artigo 2.º das obrigações previstas na presente lei.

CAPÍTULO III

Prevenção e controlo

Artigo 5.º

Procedimento de registo de equipamentos

1 — Os equipamentos previstos na alínea a) do n.º 1 do artigo 2.º são objeto de registo.

2 — O registo previsto no número anterior deve conter todas as informações constantes no anexo I da presente lei, da qual faz parte integrante, e é realizado no prazo de 30 dias a contar da data de início de funcionamento do equipamento ou da sua alteração.

3 — Devem ser registadas as situações de suspensão, encerramento e reentrada em funcionamento dos equipamentos, no prazo de 15 dias após a data da respetiva ocorrência.

4 — O registo previsto no n.º 1 é realizado na plataforma eletrónica a que se refere o artigo 15.º a qual assegura a

Artigo 9.º

Procedimento em situação de risco

1 — Nas situações de risco, de acordo com a classificação a fixar em portaria pelo membro do Governo responsável pela área da saúde, o responsável deve adotar as medidas nela fixadas em função da classificação de risco de contaminação e de disseminação de *Legionella* que decorra dos resultados analíticos apurados, designadamente no âmbito do programa de monitorização e tratamento da água.

2 — Nas situações de risco elevado, de acordo com a classificação fixada na portaria a que se refere o número anterior, o responsável deve comunicar à autoridade de saúde local, num prazo de 48 horas da deteção da situação, os resultados analíticos e as medidas adotadas.

3 — Para efeitos do disposto no número anterior, o responsável deve preencher o formulário que consta da portaria prevista no n.º 1, anexando o respetivo boletim de análise.

Artigo 10.º

Procedimento em situações de cluster ou surto

1 — Em situação de *cluster* ou surto deve ser realizada uma investigação ambiental, como parte da investigação epidemiológica, com o objetivo de identificar os locais que constituem possíveis fontes de contaminação e disseminação de *Legionella*, considerando-se como:

a) «Cluster», dois ou mais casos com critério clínico de doença dos legionários que inicialmente parecem estar ligados no espaço, nomeadamente por área de residência ou trabalho, e que têm proximidade suficiente nas datas de início da doença para justificar mais investigação;

b) «Surto», a ocorrência de dois ou mais casos com critério clínico de doença dos legionários em que o aparecimento da doença está intimamente ligado no tempo e no espaço, designadamente onde há suspeita ou evidência

3 — O Plano deve integrar:

a) A análise de risco elaborada nos termos do número anterior;

b) Um cadastro completo e atualizado dos equipamentos, redes ou sistemas, incluindo peças desenhadas e memórias descritivas;

c) A identificação das competências e responsabilidades dos profissionais envolvidos;

d) A identificação de pontos críticos de proliferação e disseminação de *Legionella*;

e) Um programa de manutenção e verificação de sinais de corrosão e contaminação dos equipamentos, redes ou sistemas;

f) Um programa de revisão, limpeza e desinfecção dos equipamentos, redes ou sistemas que inclua a definição de produtos, respetivas dosagens e fichas de dados de segurança, procedimentos e periodicidade;

g) Um programa de monitorização e tratamento, preventivo ou corretivo, da água, que inclua a definição dos parâmetros a analisar, dos pontos e procedimentos para recolha de amostras, dos produtos, doses, fichas de dados de segurança, procedimentos de tratamento e frequência de amostragem e análise;

h) Um programa de vigilância da saúde dos trabalhadores com risco de exposição profissional a *Legionella*;

i) Um sistema de registo de todas as atividades e ocorrências, medidas de controlo adotadas e resultados obtidos nas análises efetuadas.

4 — O sistema de registo previsto na alínea i) do número anterior deve contemplar:

a) Datas de início e conclusão das atividades de limpeza e desinfecção, manutenção, monitorização, tratamento e verificação de ocorrências, incluindo paragens e arranques de torres de arrefecimento e desvios aos limiares de referência microbiológicos para a bactéria *Legionella*;

b) Assinatura do técnico responsável pelas tarefas realizadas;

de uma fonte comum de infeção, com ou sem confirmação laboratorial.

2 — A investigação referida no número anterior é da responsabilidade da autoridade de saúde local, em articulação com a autoridade de saúde regional e nacional e envolvendo, sempre que necessário, a colaboração de outras entidades públicas em razão da matéria.

3 — A investigação referida no n.º 1 requer:

a) O levantamento das possíveis fontes de contaminação e disseminação, recorrendo à informação existente, nomeadamente na plataforma de registo prevista no artigo 5.º;

b) A consulta dos Planos previstos no artigo 6.º no que respeita às fontes de contaminação e disseminação identificadas na alínea anterior e a identificação dos fatores de risco para efeitos de seleção dos pontos de amostragem;

c) A colheita de amostras de água e, sempre que se justifique, de biofilmes, que deve ser realizada por laboratórios acreditados para o efeito pelo IPAC, I. P., ou em caso de ausência, por técnicos de saúde ambiental, engenheiros sanitários ou técnicos de colheita de amostras certificados para o efeito por entidade acreditada pelo IPAC, I. P.;

d) O envio das amostras, devidamente acondicionadas e identificadas, para laboratório acreditado nos termos do n.º 2 do artigo 7.º, para pesquisa e quantificação de *Legionella*.

4 — No decurso da investigação referida no n.º 1, a autoridade de saúde local pode determinar a adoção de medidas de emergência para controlar os riscos para a saúde, de acordo com a avaliação de risco efetuada.

5 — A autoridade de saúde local deve elaborar, até duas semanas após a notificação dos primeiros casos, um relatório preliminar com os resultados da investigação epidemiológica e ambiental disponíveis à data e as medidas de emergência implementadas.

6 — O relatório final da investigação ambiental e da investigação epidemiológica deve ser elaborado até 30 dias após a conclusão da investigação, devendo contemplar os respetivos resultados e conclusões, bem como as medidas implementadas.

7 — Na sequência do relatório previsto no número anterior, a autoridade de saúde local deve assegurar a implementação de eventuais medidas adicionais necessárias para minimizar o risco de contaminação e disseminação de *Legionella*, prevenindo o aparecimento de novos casos.

8 — A autoridade de saúde local articula-se, sempre que seja considerado necessário, com a autoridade de saúde regional e nacional.

c) Datas das auditorias realizadas nos termos do artigo 8.º, respetivos resultados, e medidas adotadas na sua sequência.

5 — O Plano deve manter-se atualizado e ser revisto sempre que necessário em face de uma análise de risco, e designadamente quando:

a) Houver mudanças significativas nas redes, sistemas ou equipamentos sobre os quais versa;

b) For identificada a ineficácia de medidas preventivas ou corretivas;

c) Existir nova informação sobre risco e medidas de controlo.

6 — Os responsáveis pelos equipamentos, redes ou sistemas devem manter os documentos e registos previstos no presente artigo durante um período mínimo de cinco anos.

Artigo 7.º

Programa de monitorização e tratamento da água

1 — O programa de monitorização e tratamento da água previsto na alínea g) do n.º 3 do artigo anterior deve ser realizado nos termos a definir por despacho dos membros do Governo responsáveis pelas áreas da saúde e do ambiente.

Diário da República, 1.ª série—N.º 159—20 de agosto de 20

2 — Os ensaios laboratoriais incluídos no programa de monitorização e tratamento da água devem, de acordo com a periodicidade que resulte da análise de risco prevista no n.º 2 do artigo anterior, ser realizados por laboratórios acreditados pelo Instituto Português de Acreditação, I. P. (IPAC, I. P.), ou por entidade homóloga signatária do acordo multilateral relevante da *European co-operation for Accreditation*.

Artigo 8.º

Auditorias

1 — Os equipamentos referidos na alínea a) do n.º 1 do artigo 2.º ficam sujeitos a auditorias a realizar de três em três anos, por entidades acreditadas pelo IPAC, I. P., ou por entidade homóloga signatária do acordo multilateral relevante da *European co-operation for Accreditation*.

2 — As auditorias referidas no número anterior devem contemplar, designadamente, uma avaliação do estado de conservação dos equipamentos, a identificação de não conformidades relativamente às regras construtivas, de instalação ou de localização, bem como uma avaliação da adequação do Plano em vigor.

3 — Nas situações em que da auditoria realizada resulte a necessidade de adotar medidas ou de introduzir alterações ao Plano, a sua concretização deve ser registada nos termos da alínea c) do n.º 4 do artigo 6.º

Anexo XIV – Real Decreto 865/2003 (España)

DISPONGO:

Artículo 1. Objeto.

Este real decreto tiene como objeto la prevención y control de la legionelosis mediante la adopción de medidas higiénico-sanitarias en aquellas instalaciones en las que la Legionella es capaz de proliferar y diseminarse.

Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

1. Las medidas contenidas en este real decreto se aplicarán a las instalaciones que utilicen agua en su funcionamiento, produzcan aerosoles y se encuentren ubicadas en el interior o exterior de edificios de uso colectivo, instalaciones industriales o medios de transporte que puedan ser susceptibles de convertirse en focos para la propagación de la enfermedad, durante su funcionamiento, pruebas de servicio o mantenimiento.

2. A efectos de lo establecido en este real decreto las instalaciones se clasifican en:

1.º Instalaciones con mayor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella:

- a) Torres de refrigeración y condensadores evaporativos.
- b) Sistemas de agua caliente sanitaria con acumulador y circuito de retorno.

Página 2

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO

LEGISLACIÓN CONSOLIDADA

c) Sistemas de agua climatizada con agitación constante y recirculación a través de chorros de alta velocidad o la inyección de aire (spas, jakuzzis, piscinas, vasos o bañeras terapéuticas, bañeras de hidromasaje, tratamientos con chorros a presión, otras).

d) Centrales humidificadoras industriales.

2.º Instalaciones con menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella:

a) Sistemas de instalación interior de agua fría de consumo humano (tuberías, depósitos, aljibes), cisternas o depósitos móviles y agua caliente sanitaria sin circuito de retorno.

b) Equipos de enfriamiento evaporativo que pulvericen agua, no incluidos en el apartado 2.1.º

c) Humectadores.

d) Fuentes ornamentales.

e) Sistemas de riego por aspersión en el medio urbano.

f) Sistemas de agua contra incendios.

g) Elementos de refrigeración por aerosolización, al aire libre.

h) Otros aparatos que acumulen agua y puedan producir aerosoles.

3.º Instalaciones de riesgo en terapia respiratoria:

- a) Equipos de terapia respiratoria.
- b) Respiradores.
- c) Nebulizadores.
- d) Otros equipos médicos en contacto con las vías respiratorias.

3. Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este real decreto las instalaciones ubicadas en edificios dedicados al uso exclusivo en vivienda, excepto aquellas que afecten al ambiente exterior de estos edificios. No obstante y ante la aparición de casos de legionelosis, las autoridades sanitarias podrán exigir que se adopten las medidas de control que se consideren adecuadas.

Artículo 3. *Notificación de torres de refrigeración y condensadores evaporativos.*

Los titulares y las empresas instaladoras de torres de refrigeración y condensadores evaporativos están obligados a notificar a la administración sanitaria competente, en el plazo de un mes desde su puesta en funcionamiento, el número y características técnicas de éstas, así como las modificaciones que afecten al sistema. Asimismo, los titulares también deberán notificar en el mismo plazo el cese definitivo de la actividad de la instalación. Estas notificaciones se realizarán mediante el documento que se recoge en el anexo 1.

Los titulares de la instalación, fabricantes, instaladores, mantenedores u otras entidades que dispongan de información sobre las instalaciones objeto de notificación, estarán obligados a atender las demandas de información realizadas por las autoridades sanitarias competentes. A este efecto, deberán disponer de los correspondientes registros donde figuren las operaciones realizadas, que estarán a disposición de la autoridad sanitaria.

Artículo 4. *Responsabilidad de los titulares de las instalaciones.*

Los titulares de las instalaciones descritas en el artículo 2 serán responsables del cumplimiento de lo dispuesto en este real decreto y de que se lleven a cabo los programas de mantenimiento periódico, las mejoras estructurales y funcionales de las instalaciones, así como del control de la calidad microbiológica y físico-química del agua, con el fin de que no representen un riesgo para la salud pública.

La contratación de un servicio de mantenimiento externo no exime al titular de la instalación de su responsabilidad.

Artículo 5. *Registro de operaciones de mantenimiento.*

Los titulares de las instalaciones recogidas en el artículo 2 deberán disponer de un registro de mantenimiento. El titular de la instalación podrá delegar la gestión de este registro en personas físicas o jurídicas designadas al efecto, que realizarán las siguientes anotaciones:

- a) Fecha de realización de las tareas de revisión, limpieza y desinfección general, protocolo seguido, productos utilizados, dosis y tiempo de actuación. Cuando sean efectuadas por una empresa contratada, ésta extenderá un certificado, según el modelo que figura en el anexo 2.
- b) Fecha de realización de cualquier otra operación de mantenimiento (limpiezas parciales, reparaciones, verificaciones, engrases) y especificación de éstas, así como cualquier tipo de incidencia y medidas adoptadas.
- c) Fecha y resultados analíticos de los diferentes análisis del agua.
- d) Firma del responsable técnico de las tareas realizadas y del responsable de la instalación.

El registro de mantenimiento estará siempre a disposición de las autoridades sanitarias responsables de la inspección de las instalaciones.

Artículo 6. *Medidas preventivas: principios generales.*

Las medidas preventivas se basarán en la aplicación de dos principios fundamentales: primero, la eliminación o reducción de zonas sucias mediante un buen diseño y el mantenimiento de las instalaciones y segundo evitando las condiciones que favorecen la supervivencia y multiplicación de *Legionella*, mediante el control de la temperatura del agua y la desinfección continua de la misma.

Para garantizar la eficacia de las medidas preventivas que se establecen en este real decreto, se estará a lo dispuesto en las siguientes disposiciones:

- a) El Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.
- b) El Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas complementarias y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios, que establece las condiciones que deben cumplir las instalaciones térmicas de los edificios (calefacción, climatización y agua caliente sanitaria), modificado por el Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre.
- c) El Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Con carácter complementario se tendrá en cuenta lo establecido en la Norma UNE 100030 IN Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de *Legionella* en instalaciones.

La utilización de agua que no proceda de una red de distribución pública o privada requerirá la preceptiva concesión administrativa de aprovechamiento del recurso, emitida por la autoridad competente en materia de gestión del dominio público hidráulico.

Todos los vertidos, procedentes de cualquier limpieza y desinfección, deberán cumplir la legislación medioambiental vigente, especialmente en lo que se refiere a los límites máximos permitidos para vertidos a cauce público o alcantarillado conectado a sistema de saneamiento público, en función de la ubicación de cada instalación.

Artículo 7. Medidas preventivas específicas de las instalaciones.

Estas medidas se aplicarán en la fase de diseño de nuevas instalaciones y en las modificaciones y reformas de las existentes.

Las instalaciones deberán tener las siguientes características:

1. La instalación interior de agua de consumo humano deberá:

a) Garantizar la total estanqueidad y la correcta circulación del agua, evitando su estancamiento, así como disponer de suficientes puntos de purga para vaciar completamente la instalación, que estarán dimensionados para permitir la eliminación completa de los sedimentos.

b) Disponer en el agua de aporte sistemas de filtración según la norma UNE-EN 13443-1, equipo de acondicionamiento del agua en el interior de los edificios –filtros

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO
LEGISLACIÓN CONSOLIDADA

mecánicos– parte 1: partículas de dimensiones comprendidas entre 80 µm y 150 µm–requisitos de funcionamiento, seguridad y ensayo.

c) Facilitar la accesibilidad a los equipos para su inspección, limpieza, desinfección y toma de muestras.

d) Utilizar materiales, en contacto con el agua de consumo humano, capaces de resistir una desinfección mediante elevadas concentraciones de cloro o de otros desinfectantes o por elevación de temperatura, evitando aquellos que favorezcan el crecimiento microbiano y la formación de biocapa en el interior de las tuberías.

e) Mantener la temperatura del agua en el circuito de agua fría lo más baja posible procurando, donde las condiciones climatológicas lo permitan, una temperatura inferior a 20 °C, para lo cual las tuberías estarán suficientemente alejadas de las de agua caliente o en su defecto aisladas térmicamente.

f) Garantizar que, si la instalación interior de agua fría de consumo humano dispone de depósitos, éstos estén tapados con una cubierta impermeable que ajuste perfectamente y que permita el acceso al interior. Si se encuentran situados al aire libre estarán térmicamente aislados. Si se utiliza cloro como desinfectante, se añadirá, si es necesario, al depósito mediante dosificadores automáticos.

g) Asegurar, en todo el agua almacenada en los acumuladores de agua caliente finales, es decir, inmediatamente anteriores a consumo, una temperatura homogénea y evitar el enfriamiento de zonas interiores que propicien la formación y proliferación de la flora bacteriana.

h) Disponer de un sistema de válvulas de retención, según la norma UNE-EN 1717, que eviten retornos de agua por pérdida de presión o disminución del caudal suministrado y en especial, cuando sea necesario para evitar mezclas de agua de diferentes circuitos, calidades o usos.

i) Mantener la temperatura del agua, en el circuito de agua caliente, por encima de 50 °C en el punto más alejado del circuito o en la tubería de retorno al acumulador. La instalación permitirá que el agua alcance una temperatura de 70 °C.

Cuando se utilice un sistema de aprovechamiento térmico en el que se disponga de un acumulador conteniendo agua que va a ser consumida y en el que no se asegure de forma continua una temperatura próxima a 60 °C, se garantizará posteriormente, que se alcance una temperatura de 60 °C en otro acumulador final antes de la distribución hacia el consumo.

2. Las torres de refrigeración y sistemas análogos:

a) Estarán ubicados de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de exposición de las personas a los aerosoles. A este efecto se deberán ubicar en lugares alejados tanto de las personas como de las tomas de aire acondicionado o de ventilación.

b) Los materiales constitutivos del circuito hidráulico resistirán la acción agresiva del agua y del cloro u otros desinfectantes, con el fin de evitar los fenómenos de corrosión. Se evitarán los materiales que favorecen el desarrollo de bacterias y hongos como el cuero, madera, fibrocemento, hormigón o los derivados de celulosa.

c) El diseño del sistema deberá hacerse de manera que todos los equipos y aparatos sean fácilmente accesibles para su inspección, limpieza, desinfección y toma de muestras.

d) Existirán suficientes puntos de purga para vaciar completamente la instalación y estarán dimensionados para permitir la eliminación de los sedimentos acumulados.

e) Deberán disponer de sistemas separadores de gotas de alta eficiencia cuyo caudal de agua arrastrado será menor del 0,05 por ciento del caudal de agua circulante.

f) Deberán disponer de sistemas de dosificación en continuo del biocida.

3. En equipos de terapia respiratoria: Las medidas preventivas reducirán al máximo los riesgos de diseminación de Legionella por equipos utilizados en terapia respiratoria: respiradores, nebulizadores, humidificadores y otros equipos que entren en contacto con las vías respiratorias.

En equipos de terapia respiratoria reutilizables, destinados a ser utilizados en distintos pacientes, se deberá limpiar y desinfectar o esterilizar antes de cada uso, siguiendo las instrucciones del fabricante del equipo, mediante vapor de agua, u otros métodos de análoga eficacia. En el caso de equipos que no puedan ser esterilizados por los métodos anteriores, se llevará a cabo un tratamiento con desinfectantes químicos de alto nivel que posean

desinfección de las instalaciones interiores de agua caliente sanitaria y de agua fría de consumo humano, completando lo ya recogido en los artículos 7 y 8 del presente Real Decreto.

Todas las operaciones que se describen a continuación serán realizadas por personal suficientemente cualificado, con todas las medidas de seguridad necesarias y avisando a los usuarios para evitar posibles accidentes.

A. Revisión

Página 12

El control de la temperatura se realizará diariamente en los depósitos finales de acumulación, en los que la temperatura no será inferior a 60 °C y mensualmente en un número representativo de grifos y duchas (muestra rotatoria), incluyendo los más cercanos y los más alejados de los acumuladores, no debiendo ser inferior a 50 °C. Al final del año se habrán comprobado todos los puntos finales de la instalación.

Como mínimo anualmente se realizará una determinación de Legionella en muestras de puntos representativos de la instalación. En caso necesario se adoptarán las medidas necesarias para garantizar la calidad del agua de la misma.

b) Agua fría de consumo humano:

La revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación se realizará trimestralmente en los depósitos y mensualmente en un número representativo, rotatorio a lo largo del año, de los puntos terminales de la red interior (grifos y duchas), de forma que al final del año se hayan revisado todos los puntos terminales de la instalación.

La temperatura se comprobará mensualmente en el depósito, de forma que se mantenga lo más baja posible, procurando, donde las condiciones climatológicas lo permitan, una temperatura inferior a 20 °C.

Cuando el agua fría de consumo humano proceda de un depósito, se comprobarán los niveles de cloro residual libre o combinado en un número representativo de los puntos terminales, y si no alcanzan los niveles mínimos (0,2 mg/l) se instalará una estación de cloración automática, dosificando sobre una recirculación del mismo, con un caudal del 20% del volumen del depósito.

B. Limpieza y desinfección

Una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva.

Las instalaciones de agua fría de consumo humano y de agua caliente sanitaria se limpiarán y desinfectarán como mínimo, una vez al año, cuando se pongan en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando así lo determine la autoridad sanitaria.

Para la realización de la limpieza y la desinfección se utilizarán sistemas de tratamiento y productos aptos para el agua de consumo humano.

a) Agua caliente sanitaria:

1.ª En el caso de la desinfección química con cloro, el procedimiento a seguir será el siguiente:

marcado CE. Posteriormente a los tratamientos de desinfección, se realizará un aclarado con agua estéril.

En salas con pacientes de alto riesgo, tales como pacientes inmunodeprimidos (pacientes organotrasplantados, pacientes con SIDA, y pacientes tratados con esteroides sistémicos), pacientes de más de 65 años y pacientes con una enfermedad crónica de base (diabetes mellitus, insuficiencia cardíaca congestiva y enfermedad pulmonar obstructiva crónica), los humidificadores deberán ser esterilizados o sometidos a un alto nivel de desinfección diariamente y se harán funcionar sólo con agua estéril. En este tipo de pacientes se recomienda que las partes de los equipos de terapia respiratoria que entran directamente en contacto con ellos, o que canalicen fluidos respiratorios, sean de un solo uso.

Artículo 8. Programas de mantenimiento en las instalaciones.

1. Para las instalaciones recogidas en el artículo 2.2.1.º se elaborarán y aplicarán programas de mantenimiento higiénico-sanitario adecuados a sus características, e incluirán al menos los siguientes:

a) Elaboración de un plano señalizado de cada instalación que contemple todos sus componentes, que se actualizará cada vez que se realice alguna modificación. Se recogerán en éste los puntos o zonas críticas en donde se debe facilitar la toma de muestras del agua.

b) Revisión y examen de todas las partes de la instalación para asegurar su correcto funcionamiento, estableciendo los puntos críticos, parámetros a medir y los procedimientos a seguir, así como la periodicidad de cada actividad.

c) Programa de tratamiento del agua, que asegure su calidad. Este programa incluirá productos, dosis y procedimientos, así como introducción de parámetros de control físicos, químicos y biológicos, los métodos de medición y la periodicidad de los análisis.

d) Programa de limpieza y desinfección de toda la instalación para asegurar que funciona en condiciones de seguridad, estableciendo claramente los procedimientos, productos a utilizar y dosis, precauciones a tener en cuenta, y la periodicidad de cada actividad.

e) Existencia de un registro de mantenimiento de cada instalación que recoja todas las incidencias, actividades realizadas, resultados obtenidos y las fechas de paradas y puestas en marcha técnicas de la instalación, incluyendo su motivo.

2. Para las instalaciones recogidas en el artículo 2.2.2.º se elaborarán y aplicarán programas de mantenimiento higiénico-sanitario adecuados a sus características, e incluirán: el esquema de funcionamiento hidráulico y la revisión de todas las partes de la instalación para asegurar su correcto funcionamiento. Se aplicarán programas de mantenimiento que incluirán como mínimo la limpieza y, si procede, la desinfección de la instalación. Las tareas realizadas deberán consignarse en el registro de mantenimiento.

La periodicidad de la limpieza de estas instalaciones será de, al menos, una vez al año, excepto en los sistemas de aguas contra incendios que se deberá realizar al mismo tiempo que la prueba hidráulica y el sistema de agua de consumo que se realizará según lo dispuesto en el anexo 3.

C. Limpieza y desinfección en caso de brote de legionelosis

a) En caso de brote de legionelosis, se realizará una desinfección de choque de toda la red, incluyendo el sistema de distribución de agua caliente sanitaria, siguiendo el siguiente procedimiento, en el caso de una desinfección con cloro:

1.º Clorar con 15 mg/l de cloro residual libre, manteniendo el agua por debajo de 30 °C y a un pH de 7-8, y mantener durante 4 horas (alternativamente se podrán utilizar cantidades de 20 ó 30 mg/l de cloro residual libre, durante 3 ó 2 horas, respectivamente).

2.º Neutralizar, vaciar, limpiar a fondo los depósitos, reparar las partes dañadas, aclarar y llenar con agua limpia.

3.º Reclarar con 4-5 mg/l de cloro residual libre y mantener durante 12 horas. Esta cloración debería hacerse secuencialmente, es decir, distribuyendo el desinfectante de manera ordenada desde el principio hasta el final de la red. Abrir por sectores todos los grifos y duchas, durante 5 minutos, de forma secuencial, comprobar en los puntos terminales de la red 1-2 mg/l.

La limpieza y desinfección de todas las partes desmontables y difíciles de desmontar se realizará como se establece en el apartado B.c) de este anexo.

Es necesario renovar todos aquellos elementos de la red en los que se observe alguna anomalía, en especial aquellos que estén afectados por la corrosión o la incrustación.

b) El procedimiento a seguir en el caso de la desinfección térmica será el siguiente:

Página 14

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO LEGISLACIÓN CONSOLIDADA

1.º Vaciar el sistema, y si fuera necesario limpiar a fondo las paredes de los depósitos limpiar acumuladores, realizar las reparaciones necesarias y aclarar con agua limpia.

2.º Elevar la temperatura del agua caliente a 70 °C o más en el acumulador durante al menos 4 horas. Posteriormente, abrir por sectores todos los grifos y duchas durante diez minutos de forma secuencial. Comprobar la temperatura para que en todos los puntos terminales de la red se alcancen 60 °C.

Independientemente del procedimiento de desinfección seguido, se debe proceder al tratamiento continuado del agua durante tres meses de forma que, en los puntos terminales de la red, se detecte de 1-2 mg/l de cloro residual libre para el agua fría y que la temperatura de servicio en dichos puntos para el agua caliente sanitaria se sitúe entre 55 y 60 °C.

Estas actividades quedarán reflejadas en el registro de mantenimiento.

Posteriormente se continuará con las medidas de mantenimiento habituales.

ANEXO 4

Mantenimiento de torres de refrigeración y condensadores evaporativos

Se detallan a continuación los aspectos mínimos que deben recoger la revisión y la limpieza y desinfección de este tipo de instalaciones, completando lo ya recogido en los artículos 7 y 8 del presente real decreto.

Se deberá tener en cuenta la calidad del agua disponible y las limitaciones de calidad propia a fin de obtener los parámetros indicadores de calidad especificados en la tabla 1.

Todas las operaciones que se describen a continuación serán realizadas por personal suficientemente cualificado, con todas las medidas de seguridad necesarias, avisando a los usuarios para evitar posibles accidentes.

A. Revisión

En la revisión de todas las partes de la instalación se comprobará su correcto funcionamiento y su buen estado de conservación y limpieza.

La revisión de todas las partes de una instalación para comprobar su buen funcionamiento, se realizará con la siguiente periodicidad: anualmente el separador de gotas, semestralmente, el condensador y el relleno y mensualmente la bandeja. Se revisará el estado de conservación y limpieza general, con el fin de detectar la presencia de sedimentos, incrustaciones, productos de la corrosión, lodos y cualquier otra circunstancia que altere o pueda alterar el buen funcionamiento de la instalación.

Si se detecta algún componente deteriorado se procederá a su reparación o sustitución.

Se revisará también la calidad físico-química y microbiológica del agua del sistema determinando los siguientes parámetros, mensualmente, temperatura, pH, conductividad, turbidez, hierro total y diariamente nivel de cloro o biocidad utilizado (tabla 1). Recuento total de aerobios en el agua de la balsa con periodicidad mensual (tabla 2). Se determinará Legionella con una periodicidad adecuada al nivel de peligrosidad de la instalación, como mínimo trimestralmente, y siempre 15 días después de la realización del tratamiento de choque. Se incluirán, si fueran necesarios, otros parámetros que se consideren útiles en la determinación de la calidad del agua o de la efectividad del programa de mantenimiento de tratamiento del agua.

Cuando se detecten cambios en los parámetros físico-químicos que miden la calidad del agua, se revisará el programa de tratamiento del agua y se adoptarán las medidas necesarias (tabla 1). Cuando se detecten cambios en el recuento total de aerobios y en el nivel de desinfectante, se procederá a realizar una determinación de Legionella y se aplicarán, en su caso, las medidas correctoras necesarias para recuperar las condiciones del sistema (tabla 3).

B. Limpieza y desinfección

Se tendrá en cuenta que una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una

La limpieza y desinfección del sistema completo se realizará, al menos, dos veces al año, preferiblemente al comienzo de la primavera y el otoño, cuando las instalaciones sean de funcionamiento no estacional y además en las siguientes circunstancias: cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando lo determine la autoridad sanitaria.

Cuando el tiempo de parada de la instalación supere la vida media del biocida empleado, se comprobará el nivel del biocida y la calidad microbiológica –aerobios totales– (tabla 2) del agua antes de su puesta en funcionamiento. En caso necesario, se realizará una limpieza y desinfección de la instalación.

El procedimiento de limpieza y desinfección general para equipos que pueden cesar en su actividad, en caso de utilizar cloro, será el siguiente:

a) Cloración del agua del sistema, al menos 5 mg/l de cloro residual libre y adición de biodispersantes capaces de actuar sobre la biocapa y anticorrosivos compatibles con el cloro y el biodispersante, en cantidad adecuada, manteniendo un pH entre 7 y 8.

b) Recircular el sistema durante 3 horas, con los ventiladores desconectados y cuando sea posible las aberturas cerradas para evitar la salida de aerosoles. Se medirá el nivel de cloro residual libre al menos cada hora reponiendo la cantidad perdida.

c) Neutralizar el cloro, vaciar el sistema y aclarar con agua a presión.

d) Realizar las operaciones de mantenimiento mecánico del equipo y reparar las averías detectadas.

e) Limpiar a fondo las superficies con técnicas adecuadas que eliminen las incrustaciones y adherencias y aclarar.

f) Llenar de agua y añadir el desinfectante de mantenimiento. Cuando este desinfectante sea cloro, se mantendrán unos niveles de cloro residual libre de 2 mg/l mediante un dispositivo automático, añadiendo anticorrosivo, compatible con el cloro, en cantidad adecuada.

Las piezas desmontables serán limpiadas a fondo, sumergidas en una solución que contenga 15 mg/l de cloro residual libre, durante 20 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría. Los elementos difíciles de desmontar o de difícil acceso se pulverizarán con la misma solución durante el mismo tiempo. En caso de equipos, que por sus dimensiones o diseño no admitan la pulverización, la limpieza y desinfección se realizará mediante nebulización eléctrica, utilizando un desinfectante adecuado para este fin (la nebulización eléctrica no se puede realizar con cloro).

El procedimiento de limpieza y desinfección general para equipos que no pueden cesar en su actividad, en caso de utilizar cloro, será el siguiente:

- a) Ajustar el pH entre 7 y 8, para mejorar la acción del cloro.
- b) Añadir cloro en cantidad suficiente para mantener en el agua de la balsa una concentración máxima de cloro libre residual de 5 mg/l.
- c) Añadir la cantidad adecuada de biodispersante para que actúe sobre la biocapa y permita el ataque del cloro en su interior, así como un inhibidor de la corrosión, específico para cada sistema.
- d) Recircular por espacio de 4 horas manteniendo los niveles de cloro residual libre. Se realizarán determinaciones del mismo cada hora, para asegurar el contenido de cloro residual previsto. Es obligatoria la utilización de dosificadores automáticos.

Una vez finalizada la operación de limpieza en caso de que la calidad del agua no sea aceptable se podrá renovar la totalidad del agua del circuito a criterio del responsable de mantenimiento, abriendo la purga al máximo posible y manteniendo el nivel de la balsa.

Las torres de refrigeración y condensadores evaporativos que den servicio a instalaciones industriales de carácter singular, tales como centrales de energías térmicas, centrales nucleares y otros, dispondrán de protocolos de limpieza y desinfección específicos, adecuados a la particularidad de su uso y que contemplen lo dispuesto en el artículo 5, 7 y del presente Real Decreto.

C. Limpieza y desinfección en caso de brote de legionelosis

- a) Clorar el agua del sistema hasta conseguir al menos 20 mg/l de cloro libre residual y añadir biodispersantes y anticorrosivos compatibles, en cantidad adecuada, manteniendo los ventiladores desconectados y, cuando sea posible, las aberturas cerradas para evitar la salida de aerosoles.

(1) Los informes de los análisis deberán especificar el correspondiente método analítico basado en alguna norma tipo UNE-EN, ISO o Standard Methods, e indicar su límite de detección o cuantificación.

(2) Debe estar comprendida entre los límites que permitan la composición química del agua (dureza, alcalinidad, cloruros, sulfatos, otros) de tal forma que no se produzcan fenómenos de incrustación y/o corrosión. El sistema de purga se debe automatizar en función a la conductividad máxima permitida en el sistema indicado en el programa de tratamientos del agua.

(3) Se valorará este parámetro a fin de ajustar la dosis de cloro a utilizar (UNE 100030-2001) o de cualquier otro biocida.

(4) El agua en ningún momento podrá tener características extremadamente incrustantes ni corrosivas. Se recomienda calcular el índice de Ryznar o de Langelier para verificar esta tendencia.

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO

LEGISLACIÓN CONSOLIDADA

(*) UNF Unidades Nefelométricas de Formacina.

TABLA 2

Frecuencia mínima de muestreo para torres de refrigeración y condensadores evaporativos

Parámetros	Frecuencia mínima
Legionella ⁽¹⁾ .	Trimestral.
Aerobios totales ⁽²⁾ .	Mensual ⁽³⁾ .

(1) Análisis realizado según la norma ISO 11731 Parte 1, 1998. Calidad del agua. Detección y enumeración de Legionella.

(2) Análisis realizado según la norma ISO 6222, 1999. Calidad del agua. Enumeración de microorganismos cultivables. Recuento de colonias por siembra en medio de cultivo de agar nutritivo.

(3) Con valores superiores a 10.000 UFC/ml será necesario comprobar la eficacia de la dosis y tipo de biocida utilizado y realizar un muestreo de Legionella.

- b) Mantener este nivel de cloro durante 3 horas, comprobando éste cada hora y reponiendo la cantidad perdida, mientras está circulando agua a través del sistema.
- c) Neutralizar el cloro y proceder a la recirculación del agua de igual forma que en el punto anterior.
- d) Vaciar el sistema y aclarar con agua a presión.
- e) Realizar las operaciones de mantenimiento mecánico del equipo y reparar las averías detectadas.
- f) Limpiar a fondo las superficies del sistema con detergentes y agua a presión y aclarar.
- g) Introducir en el flujo de agua cantidad de cloro suficiente para alcanzar 20 mg/l de cloro residual libre, añadiendo anticorrosivos compatibles con el cloro, en cantidad adecuada. Se mantendrá durante 2 horas, comprobando el nivel de cloro residual libre cada 30 minutos, reponiendo la cantidad perdida. Se recirculará el agua por todo el sistema, manteniendo los ventiladores desconectados y las aberturas tapadas.
- h) Neutralizar el cloro y recircular de igual forma que en el punto anterior.
- i) Vaciar el sistema, aclarar y añadir el desinfectante de mantenimiento. Cuando este desinfectante sea cloro, mantener un nivel de cloro residual libre de 2 mg/l mediante un dosificador automático, añadiendo el anticorrosivo compatible, en cantidad adecuada.

Las piezas desmontables serán limpiadas a fondo y desinfectadas por inmersión en una solución de agua que contenga 20 mg/l de cloro residual libre, durante al menos 20 minutos. Las piezas no desmontables o de difícil acceso se limpiarán y desinfectarán pulverizándolas con la misma solución durante el mismo tiempo. En caso de equipos, que por sus dimensiones o diseño no admitan la pulverización, la limpieza y desinfección se realizará mediante nebulización eléctrica, utilizando un desinfectante adecuado.

Posteriormente se continuará con las medidas de mantenimiento habituales.

TABLA 1

Parámetros indicadores ⁽¹⁾ de la calidad del agua en torres de refrigeración y condensadores evaporativos

Parámetros físico-químicos	Niveles
Turbidez	< 15 UNF ⁽¹⁾
Conductividad	(2) (4)
pH	6,5-9,0 (2) (4)
Fe total	< 2 mg/l
Nivel de biocida	Según especificaciones del fabricante

TABLA 3

Acciones para torres de refrigeración y dispositivos análogos en función de los análisis microbiológicos de Legionella ^()**

Recuento de Legionella (1) UFC ^(*) /l	Acción propuesta
≥100 <1.000	Revisar el programa de mantenimiento y realizar las correcciones oportunas. Remuestreo a los 15 días.
≥1.000 <10.000	Se revisará el programa de mantenimiento, a fin de establecer acciones correctoras que disminuyan la concentración de Legionella. Limpieza y desinfección de acuerdo con el anexo 4b. Confirmar el recuento, a los 15 días. Si esta muestra es menor de 100 UFC/l, tomar una nueva muestra al cabo de un mes. Si el resultado de la segunda muestra es <100 UFC/l continuar con el mantenimiento previsto.
	Si una de las dos muestras anteriores dan valores ≥100 UFC/l, revisar el programa de mantenimiento e introducir las reformas estructurales necesarias. Si supera las 1.000 UFC/l, proceder a realizar una limpieza y desinfección de acuerdo con el anexo 4c. Y realizar una nueva toma de muestras a los 15 días.
≥10.000	Parar el funcionamiento de la instalación, vaciar el sistema en su caso. Limpiar y realizar un tratamiento de choque de acuerdo con el anexo 4c, antes de reiniciar el servicio. Y realizar una nueva toma de muestras a los 15 días.

(1) Análisis realizado según la norma ISO 11731, 1998.

(*) UFC/l: Unidades Formadoras de Colonias por litro de agua analizada.

(**) Los análisis deberán ser realizados en laboratorios acreditados para aislamiento de Legionella en agua o laboratorios que tengan implantado un sistema de control de calidad para este tipo de ensayos.



SAÚDE E AMBIENTE E AÇÃO CLIMÁTICA

Gabinetes do Secretário de Estado Adjunto e da Saúde
e da Secretária de Estado do Ambiente

Despacho n.º 1547/2022

Sumário: Determina os procedimentos técnicos para a realização do Programa de Monitorização e Tratamento da Qualidade da Água.

A Lei n.º 52/2018, de 20 de agosto, alterada pela Lei n.º 40/2019, de 21 de junho, estabelece o regime de prevenção e controlo da doença dos legionários, determinando no n.º 1 do seu artigo 7.º que o programa de monitorização e tratamento da água deve ser definido por despacho dos membros do Governo responsáveis pelas áreas da saúde e do ambiente.

Assim, nos termos do referido n.º 1 do artigo 7.º da Lei n.º 52/2018, de 20 de agosto, na sua redação atual, o Secretário de Estado Adjunto e da Saúde e a Secretária de Estado do Ambiente determinam o seguinte:

1 — Os procedimentos técnicos para a realização do Programa de Monitorização e Tratamento da Qualidade da Água previstos na alínea g) do n.º 3 do artigo 6.º da Lei n.º 52/2018, de 20 de agosto, na sua redação atual, constam dos anexos I e II do presente despacho, do qual fazem parte integrante.

2 — A monitorização da presença da bactéria *Legionella* na água implica uma adequada seleção dos pontos de amostragem, com base numa prévia avaliação do risco, elaborada nos termos do n.º 3 do artigo 2.º da Portaria n.º 25/2021, de 29 de janeiro, devendo estes pontos ser representativos da qualidade da água nos equipamentos, redes e sistemas, tendo em conta as condições propícias ao desenvolvimento da bactéria e fornecendo uma indicação global do estado de contaminação.

3 — Para a concretização da finalidade prevista no número anterior a monitorização obedece aos seguintes requisitos:

3.1 — Os pontos de amostragem devem corresponder aos pontos críticos dos equipamentos, redes e sistemas, identificados no âmbito da avaliação do risco, devendo optar-se por pontos fixos e por pontos variáveis, os quais devem estar assinalados nas plantas atualizadas dos respetivos cadastros.

3.2 — Os pontos de amostragem devem envolver entrada da água no sistema, pontos extremos de rede e circuitos de retorno (quando previstos) e outros pontos representativos, tais como zonas de estagnação de água ou pontos em que a temperatura da água esteja compreendida entre 20°C e 45°C.

3.3 — Nas redes de água fria, devem ser colhidas amostras à entrada de cada unidade, nos

3.3 — Nas redes de água fria, devem ser colhidas amostras à entrada da rede predial, nos reservatórios e nos pontos representativos de extremidade de rede (chuveiros e torneiras) identificados na avaliação do risco.

3.4 — Na rede de água quente sanitária (AQS) devem ser tidos em consideração, como fixos ou variáveis, os seguintes pontos de amostragem:

- a) Na válvula de descarga de fundo do reservatório de água quente ou do termoacumulador, ou no primeiro ponto após o termoacumulador, se o mesmo não tiver válvula de descarga;
- b) Na saída do reservatório, preferencialmente no coletor de saída, ou no ponto mais próximo deste;
- c) Na saída do permutador de placas, no caso de não ficar no circuito primário;
- d) Na rede de retorno de água quente, quando prevista, preferencialmente no coletor de retorno;
- e) Nos pontos de extremidade (chuveiros e torneiras).

3.5 — No caso das torres de arrefecimento e dos condensadores evaporativos, e tendo em atenção as respetivas características, devem ser tidos em consideração os seguintes pontos de amostragem:

- a) *Chiller*, em qualquer ponto de tomada de água;
- b) Meio de enchimento (colheita de biofilme presente na superfície do meio de enchimento);



- c) Tanque inferior da torre de arrefecimento, com colheita de amostra de água e de biofilme ou de sedimentos (no ponto mais afastado do ponto de adição de biocida);
- d) Circuito de retorno da água de arrefecimento;
- e) Água de compensação do processo a montante e a jusante do pré-tratamento (quando instalado) para avaliar a sua eficácia.

3.6 — Os pontos de amostragem devem ser reajustados, sempre que necessário, após avaliação do risco aos equipamentos, às redes e aos sistemas, após uma alteração estrutural ou após ações de inspeção de rotina, devendo coincidir com os pontos críticos identificados.

4 — O programa de monitorização e tratamento da qualidade da água é reajustado em função da ocorrência de resultados analíticos não conformes e/ou do resultado das inspeções de rotina, bem como em função da avaliação do risco.

5 — Na escolha dos parâmetros a monitorizar e respetiva frequência de monitorização da qualidade da água, são observados os seguintes critérios:

5.1 — Para as redes de água quente sanitária e de água fria, o anexo I do presente despacho define os parâmetros a monitorizar, a respetiva frequência de análise, que deverá ser ajustada de acordo com a avaliação do risco efetuada e os valores recomendados;

5.2 — De natureza obrigatória — para torres de arrefecimento e condensadores evaporativos, sistemas de arrefecimento de água de processo industrial, sistemas de arrefecimento de cogeração e humidificadores, o anexo II do presente despacho define os parâmetros a monitorizar, a respetiva frequência de análise, a qual deve ser ajustada de acordo com a avaliação do risco efetuada e os valores recomendados;

5.3 — Os parâmetros previstos nos anexos I e II do presente despacho, do qual são parte integrante, no âmbito dos programas de monitorização e tratamento só podem ser realizados por laboratórios de análises acreditados para o efeito;

5.4 — Os caudais de consumo de água (m³/dia) devem ser registados diariamente e preferencialmente *online*;

5.5 — Os responsáveis pelos equipamentos, redes e sistemas asseguram a atualização do plano de monitorização e tratamento da água, com a identificação dos pontos de amostragem, frequência e parâmetros monitorizados. Para as análises microbiológicas asseguram que conste a identificação do laboratório onde as amostras foram analisadas, assim como o registo de todos os boletins analíticos em papel ou suporte informático para consulta pelas entidades inspetivas e de fiscalização.

6 — Os procedimentos de colheita de amostras de água e de biofilme, para a análise microbiológica, são uniformizados de acordo com as recomendações descritas no anexo III do presente despacho, do qual é parte integrante, sem prejuízo da utilização de outros procedimentos que estejam acreditados pelo Instituto Português de Acreditação, I. P., ou por entidade homóloga signatária de acordo multilateral relevante da European co-operation for Accreditation.

7 — Nos procedimentos relativos ao tratamento da água, e sem prejuízo da verificação do cumprimento da legislação em vigor sobre a qualidade da água, deve ser tido em consideração o seguinte:

7.1 — Nos edifícios abastecidos por água proveniente de sistema de abastecimento público não é necessário proceder, em regra, a tratamentos adicionais;

7.2 — Nos edifícios abastecidos por água proveniente de sistema de abastecimento público e que disponham de reservatório de armazenamento de água ou em que as redes, pelas suas dimensões, antiguidade ou estado de conservação possam promover a deterioração da qualidade da água, pode verificar-se a necessidade de reforçar a desinfecção e ajustar o pH da água;

7.3 — Nos edifícios abastecidos por sistema de abastecimento particular, deve ser observado o cumprimento da legislação em vigor sobre as normas de qualidade da água para consumo humano;

7.4 — Nos sistemas de arrefecimento por via húmida, nomeadamente torres de arrefecimento e condensadores evaporativos, pode verificar-se a necessidade de:

- a) Fazer correção da dureza da água;
- b) Recorrer ao uso de inibidores de corrosão, caso a água tenha características corrosivas;



c) Recorrer ao uso de biodispersantes e de biocidas classificados como do tipo 2 e do tipo 11, de acordo com o anexo V do Regulamento n.º 528/2012 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de maio, relativo à disponibilização no mercado e à utilização de produtos biocidas (BPR), e que tenham sido autorizados pela Direção-Geral da Saúde, nos termos do Decreto-Lei n.º 140/2017, de 10 de novembro.

7.5 — Nas torres de arrefecimento por via húmida localizadas em instalações industriais, pode verificar-se a necessidade de efetuar uma pré-filtração da água.