



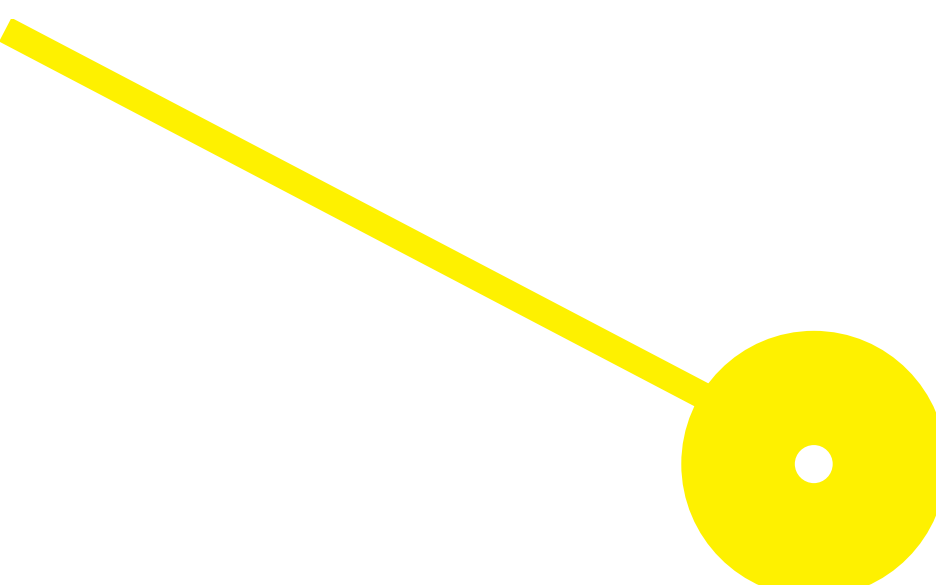
MESTRADO

Higiene e Segurança nas Organizações

Prevenção e Controlo da *Legionella* em Centros de Lavagem Automóvel no Concelho de Vila Nova de Gaia

Juliana Oliveira Rodrigues

11/2020





**ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE**

**Prevenção e Controlo da *Legionella* em Centros de Lavagem Automóvel no Concelho de
Vila Nova de Gaia**

Autor

Juliana Oliveira Rodrigues

Orientador

Professora Doutora Ana Sofia Silva- ESS IPP

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em **Higiene e Segurança nas Organizações** pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.

Agradecimentos

À orientadora da ESS, Professora Ana Sofia Silva, pela disponibilidade, ajuda e simpatia, na orientação deste projeto;

Aos meus pais, irmão e ao Walter pela orientação e motivação em toda a vida pessoal, académica e profissional;

À Susana, à Maria João, ao Mota, ao Rui, à Margarida Valente e à Elsa, pela amizade e ajuda;

À lavagem do Verdinho e à Repsol, pela simpatia, disponibilidade e rápida colaboração.

Resumo

Este tema é desenvolvido pela relevância e perigosidade que apresenta para a saúde pública, tendo em consideração a patogenicidade da bactéria *Legionella*, que originou recentes surtos em Portugal, bem como o número de casos de doença dos legionários reportados nos últimos anos. O local de estudo foi definido tendo em conta o número elevado de pessoas que se encontram expostas.

O estudo tem como objetivo identificar e caracterizar as principais fontes de contaminação ambiental de *Legionella* em centros de lavagem automóvel, no concelho de Vila Nova de Gaia. Pretende-se responder a objetivos específicos como: caracterizar o tipo de instalações de lavagem de veículos, identificar sistemas de lavagem de veículos com reutilização de água, verificar o cumprimento da Lei 52/2018, de 20 de agosto, respondendo à questão “Os Centros de Lavagem Automóvel são um fator de risco de contaminação por *Legionella*, para utilizadores e colaboradores?”.

Para tal, foi efetuada uma revisão bibliográfica, elaborada e validada uma lista de verificação para recolha e tratamento dos dados dos centros de lavagem automóvel, com auxílio dos programas informáticos SPSS e Excel.

Os resultados obtidos permitiram concluir que existem fontes de contaminação ambiental com potencial para causar doença dos legionários nos centros de lavagem de automóveis do concelho de Vila Nova de Gaia, sendo estas instalações um fator de risco para colaboradores e utilizadores.

Palavras-chave: *Legionella*; centros de lavagem automóvel; prevenção e controlo; SARS-CoV-2 e Saúde Ocupacional.

Abstract

This theme is developed due to the relevance and danger it presents to public health, taking into account the pathogenicity of the *Legionella* bacterium, originating recent outbreaks in Portugal, as well as the number of disease cases of legionnaires reported in recent years. The study site was defined taking into account the high number of people who are exposed.

The study aims to identify and characterize the main sources of environmental contamination of *Legionella* in car wash centers in the municipality of Vila Nova de Gaia. It is intended to answer specific objectives such as: characterizing the type of vehicle washing facilities, identifying vehicle washing systems with water reuse, verifying compliance with Law 52/2018, of 20 August, answering the question "The Centers Are Car Washing a risk factor for contamination by *Legionella*, for users and employees?".

To this end, a bibliographic review was carried out, a checklist for collecting and processing data from car wash centers was prepared and validated, with the aid of the SPSS and Excel software.

The results obtained allowed us to conclude that there are sources of environmental contamination with the potential to cause legionnaires disease in the car wash centers in the municipality of Vila Nova de Gaia, which are a risk factor for employees and users.

Keywords: *Legionella*; carwash; control and prevention; SARS-CoV-2 and occupational health.

Índice

1.	Introdução.....	9
2.	Revisão da literatura	10
2.1.	Ecologia e Biologia da <i>Legionella</i>	10
2.2.	Fontes de contaminação ambiental por <i>Legionella</i>	11
2.2.1.	Centros de Lavagem Automóvel.....	12
2.3.	Programa de Vigilância de Prevenção da Doença dos Legionários	15
2.4.	Caracterização da Doença dos Legionários em Portugal	16
2.4.1.	Notificação dos casos de Doença dos Legionários	16
2.5.	Doença dos Legionários em Centros de Lavagem Automóvel	17
2.6.	Prevenção e Controlo da Doença dos Legionários.....	19
2.7.	SARS-CoV-2 e a Saúde Ocupacional.....	20
2.8.	Enquadramento Legal	22
2.9.	Objetivo	24
3.	Métodos.....	25
3.1.	Centros de Lavagem Automóvel do Concelho de Vila Nova de Gaia – O tamanho da amostra.....	25
3.2.	Recolha dos dados – Revisão Bibliográfica.....	26
3.2.1.	Elaboração da Lista de Verificação.....	27
3.3.	Tratamento dos Dados.....	27
4.	Resultados.....	29
4.1.	Análise estatística	34
4.1.1.	A origem da água e a sua temperatura.....	34
4.1.2.	A origem da água e a sua desinfeção	34
4.1.3.	O sistema de lavagem e a temperatura da água.....	34
5.	Discussão.....	36
6.	Conclusão.....	39
	Referências Bibliográficas.....	40

Índice de Figuras

Figura 1 – Box de lavagem de automóveis (dreamstime, 2020).....	12
Figura 2 – Ponte de lavagem de automóveis (COLORS, 2020).....	13
Figura 3 – Túnel de lavagem de automóveis (Allegrini, 2020).....	13
Figura 4 – Pistola de pressão de água (DHgate.com, 2020).....	13
Figura 5 – Casos reportados de DL em Portugal, entre os anos 2005 e 2018 (ECDC, 2019).....	16
Figura 6 – Centros de lavagem automóvel do concelho de Vila Nova de Gaia (Google, 2020).....	26
Figura 7 – Temperatura da água (°C) nos vários locais de estudo.....	30

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Resultados obtidos através do inquérito elaborado	32
Tabela 2 – Resultados obtidos através do inquérito elaborado.....	33
Tabela 3 – Resultados obtidos em IBM SPSS.....	46
Tabela 4 – Tabela de frequências – Utilização de agente desinfetante.....	46
Tabela 5 – Tabela de frequências – Sistema de lavagem.....	46
Tabela 6 – Tabela de frequências – Temperatura da água.....	46
Tabela 7 – Tabela de frequências – Origem da água.....	47

1. Introdução

Este tema é desenvolvido neste trabalho de investigação, pela relevância e perigosidade que a *Legionella* apresenta para a saúde pública, tendo em consideração a patogenicidade desta bactéria, tal como os recentes surtos que se verificaram em Portugal, nomeadamente em Vila Franca de Xira (2014), assim como o número de casos de Doença dos Legionários (DL) reportados nos últimos anos. O local de estudo foi definido tendo em conta o número elevado de pessoas que se encontram expostas (colaboradores e utilizadores), a frequência de utilização e o aumento significativo deste tipo de instalações, nos últimos anos. Salienta-se o facto de estarem reunidas, nestas instalações, as condições favoráveis à existência e proliferação da *Legionella*, pela utilização de pistolas de água de pressão, geradoras de aerossóis de água, bem como a utilização de água quente de origem não controlada.

Segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde), a *Legionella* tem que ser relatada e tratada como “uma grande emergência de saúde pública”. Christian Lindmeier (2014) porta-voz da OMS, considerou o surto de Vila Franca de Xira como o maior surto de Doença dos Legionários em Portugal. Contudo, todos os anos são reportados cerca de 200 casos desta doença, em Portugal.

Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT), todos os anos morrem 2,78 milhões de trabalhadores, devido a doenças profissionais e acidentes de trabalho, sendo que, diariamente, morrem, em todo o mundo, 7500 pessoas devido a condições de trabalho inadequadas e insalubres (DGS , 2020).

Em Portugal, a legislação em vigor para o setor das águas, que contempla o Decreto-Lei nº152/2017, de 07 de dezembro, que altera o Decreto-Lei nº306/2007, de 27 de agosto, prevê uma avaliação de riscos e identificação de perigos, desde a origem da água até ao consumidor (DL nº152/2017, 2017). No entanto, em 2018, é aprovada a Lei nº52/2018, de 20 de agosto, que estabelece um regime de prevenção e controlo da Doença dos Legionários, definindo procedimentos de utilização e manutenção de redes e equipamentos, onde a *Legionella* possa proliferar. Na alínea d) do artigo 2º, são referidos os geradores de aerossóis de água com temperatura entre 20°C e 45°C, enquadrando-se aqui os centros de lavagem automóvel (DL nº 52/2018, 2018).

Este estudo foi desenvolvido em contexto de emergência epidemiológica, estando Portugal e o Mundo sob efeito de um novo Coronavírus – SARS-CoV-2, originando a doença Covid-19 e que colocou o país em estado de emergência, de calamidade e de alerta, ao longo do ano de 2020.

2. Revisão da literatura

2.1. Ecologia e Biologia da *Legionella*

A *Legionella* é uma bactéria que apresenta forma de bastonete, com 0,3 a 0,9 μm de largura e 2 a 20 μm de comprimento, Gram negativo, catalase positiva e estritamente aeróbia. Praticamente, todas as espécies apresentam mobilidade, graças aos flagelos laterais e longos, que facilmente se podem observar ao microscópio ótico, após coloração. Algumas espécies de *Legionella* produzem pigmentos fluorescentes, observáveis quando as colónias são expostas a luz ultra violeta, num comprimento de onda de 366 nm (Rodrigues, 2017; Guilherme, 2010; Ferreira, 2000; Pires, 1997).

Em 1981, Fleirmans, ao analisar centenas de amostras de rios e lagos dos Estados Unidos da América, detetou *Legionella* na maioria das amostras, no entanto, destas só 15% provocaram doença em porquinhos-da-Índia. Percebeu-se, ainda, que existia um aumento da concentração de *Legionella*, no verão. Em 1983, novamente um estudo realizado em lagos e rios de Santa Helena, por Tison, permitiu detetar concentrações elevadas de *Legionella* em águas termais quentes (Costa, 2013). Em Portugal continental e nos Açores, foram também identificadas várias espécies desta bactéria em águas com temperaturas entre 22,0°C e 67,5°C (Costa, 2013).

No que diz respeito a requisitos nutricionais, o género *Legionella* apresenta alguns requisitos específicos, sendo que os aminoácidos são para esta bactéria a principal fonte de carbono e energia (Costa, 2013).

Segundo Pires (1997), pensa-se também que alguns metais, como o Fe, Cu, Mg, entre outros, ajudam ao desenvolvimento da *Legionella* quando presentes em baixas concentrações. O mesmo acontece com o cloreto de sódio que, em baixas concentrações, consegue inibir o crescimento de algumas estirpes. Ainda relativamente a este género bacteriano, pode-se referir que pH ligeiramente abaixo de 7 é indicado para um melhor desenvolvimento da bactéria, sendo que a bactéria suporta valores de pH entre 2,0 e 8,5, bem como temperatura ótima entre os 35,0°C–37,0°C, sendo possível a presença da bactéria numa gama de temperaturas entre os 5,0°C–63,0°C. A partir dos 70,0°C a *Legionella* é destruída rapidamente. De referir também que esta bactéria se desenvolve bem na presença de 0,3 a 9,6 mg/mL de oxigénio dissolvido (Costa, 2013; Guilherme, 2010; Pires, 1997).

São conhecidas, atualmente, mais de 50 espécies e 70 serogrupos distintos de *Legionella*. Para Rodrigues (2017), pelo menos 20 espécies de *Legionella* estão associadas a doenças em humanos, como

por exemplo: *L. micdadei*, *L. bozemanii*, *L. dumoffii* e *L. longbeachae*. A *L. pneumophila*, que contém 16 serogrupos diferentes, é responsável por 70–90% das infeções no Homem (Rodrigues, 2017).

2.2. Fontes de contaminação ambiental por *Legionella*

Devido à patogenicidade que a estirpe *L. pneumophila* apresenta para o ser humano, existe uma notória tendência para a sua pesquisa, originando ainda algum desconhecimento relativamente às restantes estirpes. Apesar disto, é possível perceber que a *Legionella* está presente em meios aquáticos naturais e artificiais, nomeadamente rios, lagos, fontes, nascentes quentes, biofilmes, lamas, solo húmido, redes públicas de distribuição de água como depósitos, caldeiras, cilindros, sistemas de ar condicionado, chuveiros, piscinas, jacuzzis, spas, torres de arrefecimento, equipamentos estes muito prevalentes em hospitais e empreendimentos hoteleiros (DGS, 2019; Costa, 2013; Guilherme, 2010; Ferreira, 2000; Pires, 1997).

Apesar de esta bactéria estar presente em ambientes aquáticos naturais, estes são muito pouco associados a casos de Legionelose, estando a doença habitualmente associada a ambientes manipulados pelo ser humano, onde a temperatura da água é elevada (> 20,0°C). A baixas temperaturas (< 20,0°C), a bactéria multiplica-se muito lentamente, diminuindo a probabilidade de causar infeção (Costa, 2013).

Importante será também referir que, a *Legionella* foi já por diversas vezes isolada, em concentrações elevadas, em superfícies como chuveiros, torneiras e paredes de tubagens, em materiais como o cobre, o latão, o silicone, a borracha e até materiais plásticos. Esta capacidade de se aglomerarem a outras bactérias e formarem biofilmes dá origem a uma proteção essencial contra agentes biocidas presentes na água potável (OMS, 2019; Guilherme, 2010; Pires, 1997).

Os microrganismos, apesar de serem estruturas simples, estão presentes em todos os ambientes e apresentam comportamentos complexos. Para Santos et al (2020), estima-se que 90% dos microrganismos vivam sob a forma de biofilme, sendo que este conceito avançou de forma mais consistente nas últimas duas décadas. Os microrganismos apresentam-se nos meios aquosos, tanto na forma planctónica (suspensão na água), como na forma sésil (aderidos a superfícies sólidas sob a forma de biofilme) (Santos, 2020). A estagnação da água e a acumulação de sedimentos potenciam também a formação de biofilmes e, por consequência, a presença desta bactéria. A *Legionella* pode também crescer como parasita em protozoários presentes na natureza (OMS, 2019; Guilherme, 2010; Pires, 1997).

Existem vários fatores que favorecem o desenvolvimento da *Legionella*, nomeadamente: i) presença de outros microrganismos, como algas, amibas ou protozoários; ii) presença de biofilme em contacto com a

água; iii) presença de corrosão ou incrustação; iv) utilização de matérias que potenciem o crescimento microbiano; v) existência de água quente estagnada (Rodrigues, 2017).

2.2.1. Centros de Lavagem Automóvel

A maioria dos surtos de doença dos legionários estão bem identificados e documentados. No entanto, sabe-se que existem ainda outras fontes de contaminação e transmissão, menos comuns e que nem sempre são identificadas, nomeadamente, os centros de lavagem automóvel. Na ausência de regulamentação à legislação portuguesa, bem como de diretrizes sobre este sector, consultou-se legislação espanhola, que desde 2003, menciona e regulamenta a prevenção e o controlo da *Legionella* nos centros de lavagem automóvel.

Estas instalações são consideradas de baixo risco de probabilidade de proliferação e dispersão de *Legionella* mas têm sofrido uma evolução tecnológica nos últimos anos, uma vez que, anteriormente, os veículos eram lavados manualmente e com água corrente em mangueiras. Atualmente, estes mecanismos incluem pistolas de água com pressão, o que provoca a geração e proliferação dos aerossóis. Ao mesmo tempo, as exigências ambientais potenciaram a utilização de águas residuais tratadas, não obstante a questão económica muito pesar nas decisões empresariais e levar ainda à utilização de águas de furos, poços ou minas em detrimento da utilização da água da rede pública e/ou água residual tratada (RD 865/2003, 2003).

Durante o processo de lavagem e considerando a tecnologia existente, pode-se utilizar diferentes tipos de água, por exemplo água desmineralizada e/ou descalcificada para a fase final do processo de lavagem e enceramento. A evolução tecnológica permitiu que, hoje em dia, existam boxes (pistola de jato), assim como pontes e túneis de lavagem, conforme Figuras 1, 2 e 3, respetivamente (RD 865/2003, 2003).



Figura 1 – Box de lavagem de automóveis (dreamstime, 2020).

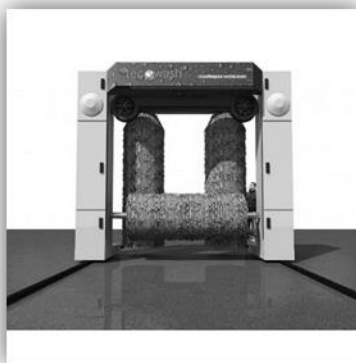


Figura 2 – Ponte de lavagem de automóveis (COLORS, 2020).



Figura 3 – Túnel de lavagem de automóveis (Allegrini, 2020).

Como é possível visualizar na Figura 1, a box de lavagem ou lavagem manual contempla um compressor e uma pistola de jato de água. Esta pistola (Figura 4) liberta água através de pressão, gerando aerossóis (RD 865/2003, 2003).



Figura 4 – Pistola de pressão de água (DHgate.com, 2020).

Por outro lado, a lavagem mecânica contempla as pontes de lavagem e os túneis de lavagem de automóveis. Nas pontes de lavagem, os rolos laterais e horizontais movem-se em torno das viaturas, libertando água e sabão, enquanto a viatura permanece estática. Nos túneis de lavagem, as viaturas são lavadas inicialmente com pistola de pressão de água e, de seguida, seguem o circuito de lavagem dentro do túnel. Este sistema é uma junção das duas anteriores opções de lavagem. Nas boxes de lavagem,

habitualmente é o dono da viatura que efetua a lavagem da mesma, estando assim exposto a todos os aerossóis formados durante todo o tempo em que decorre o procedimento. Nos túneis de lavagem, o procedimento é iniciado por uma pessoa que fica exposta aos aerossóis formados pela pistola de pressão. De seguida, a viatura é colocada em lavagem automática, permitindo aí um afastamento (RD 865/2003, 2003).

Dentro dos critérios de atuação deste tipo de instalações, devem priorizar-se a qualidade microbiológica adequada da água, bem como a manutenção, limpeza e desinfeção constantes das instalações. A utilização de água reutilizada pode e deve ser uma perspetiva ambiental a ter em consideração no entanto, deve sempre assumir-se um tratamento prévio que permita garantir a qualidade microbiológica da água. Muito importante é evitar a propagação dos aerossóis pela vizinhança das instalações, implementando, sempre que possível, barreiras físicas de isolamento destas partículas. A pressão da água deve estar corretamente regulada e adequada aos equipamentos, para a menor dispersão possível dos aerossóis, podendo ser adequado aplicar redutores de pressão. Os equipamentos devem sofrer regularmente manutenções preventivas, de forma a verificar a ausência de fugas de água. Caso existam depósitos de água, estes devem estar de fácil acesso, de forma a poderem ser higienizados, com água da rede pública e desinfetante, sempre que necessário. Os materiais presentes em toda a instalação de lavagem não devem reagir com qualquer tipo de desinfetante, devem ser resistentes a estes aditivos da água e devem ser evitadas zonas onde possam existir estancamentos de água e possível aglomeração de biofilmes. Durante o funcionamento deste tipo de instalações, deve evitar-se períodos prolongados de paragem, que podem dar origem a águas paradas e conseqüente aglomerado de microrganismos. É também importante dimensionar corretamente os depósitos necessários, para evitar a existência de água estagnada. Estes depósitos nunca se devem encontrar em local exposto ao sol, para evitar o constante aumento da temperatura da água. Se for indispensável a presença de água quente, então esta deve situar-se acima de 60°C, de forma a evitar o aparecimento e multiplicação da bactéria *Legionella* (RD 865/2003, 2003).

Em Portugal, aguarda-se pela publicação da portaria que irá regulamentar e definir a periodicidade do programa de manutenção e limpeza deste tipo de instalações.

As análises de *Legionella* devem ser planeadas de acordo com uma prévia avaliação de riscos, de forma a acompanhar o processo de tratamento da água, sua eficácia e detetar o foco de um possível surto (Relacre, 2017).

A colheita de amostras para o parâmetro *Legionella* deve ser realizada por técnicos qualificados para o efeito, nomeadamente técnicos de saúde ambiental, conforme disposto na Lei nº40/2019, de 21 de junho (DGS,2019; Relacre, 2017). As análises de *Legionella* podem ser realizadas mediante dois tipos de

amostras – amostra de água e amostra de zaragatoa. A água permite captar as formas planctónicas de *Legionella* e o biofilme que se liberta. A zaragatoa captura as formas sésseis de *Legionella* associadas a biofilmes. A zaragatoa deve ser colhida em primeiro lugar e só depois colhida a água (quando realizadas ambas no mesmo local). A zaragatoa deve ser acondicionada humedecida e a amostra de água colhida é de, habitualmente, 1L, em frasco estéril de vidro, polietileno ou material similar, com tiosulfato de sódio (neutralizante dos biocidas) (Relacre, 2017). A *Legionella* é uma bactéria aeróbia, pelo que o frasco não deve ser completamente cheio, para permitir uma bolsa de ar. Durante a realização da colheita e da análise laboratorial, devem ser asseguradas boas práticas que eliminem qualquer possibilidade de contaminação cruzada (Relacre, 2017).

2.3. Programa de Vigilância de Prevenção da Doença dos Legionários

De forma a perceber o porquê de se estudar esta bactéria e quais as suas implicações na saúde pública, é importante recuar ao ano de 1976, onde ocorreu um surto atípico de uma suposta pneumonia, entre os participantes de uma convenção da Legião Americana, que estava a decorrer num hotel, em Filadélfia. De 4400 participantes, 221 foram afetados e 34 acabaram por morrer, com uma grave infeção respiratória. Após várias investigações e análises, isolou-se o agente patogénico causador da infeção respiratória, que se passou a denominar *L. pneumophila*, tendo a imprensa dado o nome à doença de “Doença dos Legionários”, conhecida também por Legionelose. Pires (1997) diz-nos que foram realizados estudos epidemiológicos que provaram existir relação direta entre a doença e a presença no hotel, bem como a importante conclusão de que o agente patogénico teria sido transmitido pelo ar. As investigações que se seguiram no hotel, mostraram a existência de uma fuga de humidade, na unidade de evaporação do aparelho de geração de ar fresco. Assim, quem esteve exposto a aerossóis de água gerada por esse evaporador contraiu pneumonia (Pires, 1997).

Passados mais de 40 anos da convenção dos Legionários, percebe-se que existem várias infeções causadas pela *Legionella*. Além das Legioneloses, verificam-se abscessos extrapulmonares, bem como infeções, por vezes muito difíceis de identificar, que usualmente são diagnosticadas como Febre de Pontiac. Sabe-se que estas doenças são sempre semelhantes a uma pneumonia, que incluem febre alta, arrepios, tosse seca, bem como dificuldade extrema em respirar e, ainda em alguns casos, diarreia, vómitos e possível desorientação neurológica (Pires, 1997).

Dadas todas as consequências e complicações que advêm da inalação da bactéria *Legionella*, é importante existirem programas de vigilância para prevenir o aparecimento da doença. Em qualquer instalação onde existam equipamentos de ar condicionado, torres de arrefecimento, condensadores evaporativos, humidificadores, redes prediais de água quente sanitária, água climatizada para uso terapêutico, sistemas de rega por aspersão, fontes ornamentais ou qualquer outro equipamento que gere

aerossóis de água, o órgão de gestão é sempre responsável por garantir a prevenção e controlo ambiental desta bactéria. O órgão de gestão deve assegurar a elaboração de um plano onde se realize uma avaliação de riscos, com definição de pontos críticos de controlo, vigilância e manutenção de todos os sistemas e equipamentos, com cadastro completo de todos os equipamentos, plano de manutenção e inspeção sempre atualizados, plano de monitorização da água cumprido e atualizado (DGS, 2017).

Em Portugal todos os casos de Doença dos Legionários (Doença de Notificação Obrigatória) devem ser alvo de uma investigação epidemiológica, efetuada pela Autoridade de Saúde local (DGS, 2017; Guilherme, 2010).

2.4. Caracterização da Doença dos Legionários em Portugal

Em Portugal, a Doença dos Legionários foi, pela primeira vez, referida em 1979 e posteriormente em 2001, tendo a DGS (Direção Geral de Saúde) definido as primeiras orientações para o controlo e prevenção de *Legionella* em unidades hoteleiras.

2.4.1. Notificação dos casos de Doença dos Legionários

Segundo o ECDC – Centro Europeu de Prevenção e Controlo de Doenças, entre 2005 e 2018, o número de casos reportados de DL, em Portugal foi de 2092, estando este número distribuído pelos respetivos anos, conforme se pode visualizar na Figura 5 (ECDC, 2019).

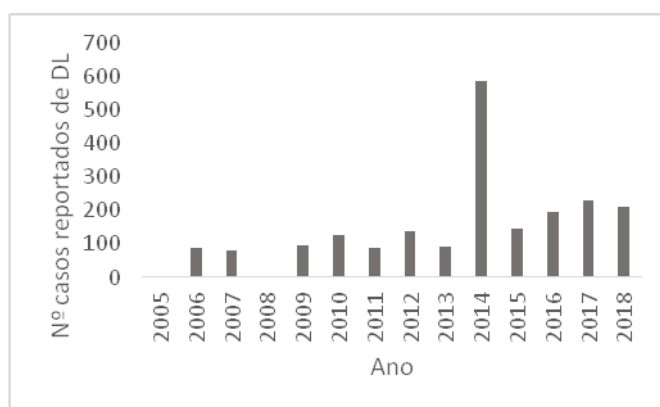


Figura 5 – Casos reportados de DL em Portugal, entre os anos 2005 e 2018 (ECDC, 2019).

Importante é também referir que na UE (União Europeia), ao longo dos últimos anos, os casos de DL reportados e registados pelo ECDC têm vindo sempre a aumentar. Em 2013, verificaram-se 5835 casos, 6882 em 2014, 6947 em 2015, 7084 em 2016, em 2017 foram 9259 e em 2018 um total de 11343 casos reportados (ECDC, 2019). Na Europa, em 2007, a taxa global de mortalidade por *Legionella* era de aproximadamente 12% (Mansilha, 2007). Em Portugal, 2014 (535 casos) foi um ano atípico pela existência de um surto grave de *L.pneumophila* em Vila Franca de Xira. OS 4 anos seguintes

apresentaram, também, números elevados de casos de Doença dos Legionários. Em média, nos últimos anos são reportados em Portugal, cerca de 190–200 casos por ano (EPAL, 2018).

2.5. Doença dos Legionários em Centros de Lavagem Automóvel

Evidências epidemiológicas em vários países mostram que os veículos automóveis são um fator com potencial para se contrair Legionelose. Assim, segundo Schwake et al. (2015), realizaram-se estudos na Holanda e na Turquia para analisar o líquido do para-brisas dos carros e perceber se este poderia ser uma fonte de transmissão de *Legionella*. Foi possível perceber que durante vários meses, existia presença de *Legionella spp.* e *L. pneumophila*, no reservatório do líquido de lavagem do para-brisas dos carros, demonstrando um risco elevado da doença em motoristas profissionais (Schwake et al., 2015). O mesmo foi verificado no Reino Unido (Schwake et al., 2015). Por outro lado, estudos realizados no Japão e na Grécia detetaram *Legionella* em sistemas de ar condicionado dos carros e nos reservatórios da água do para-brisas, uma vez que os nutrientes presentes na água ou no líquido do para-brisas facilitam o crescimento e a presença de parasitas hospedeiros (Schwake et al., 2015).

O mesmo acontece com o líquido do para-brisas nos transportes escolares, tendo sido detetada a presença de *Legionella* em 83% dos autocarros escolares de Arizona (EUA). A utilização de água da torneira na preparação do fluído de lavagem, sem propriedades antibacterianas, favorece o crescimento de *Legionella* nestes locais, sendo este equipamento um amplificador de *Legionella* e um perigo para a saúde pública (Schwake et al., 2015).

Um outro estudo realizado na Holanda concluiu que as principais fontes de contaminação de *Legionella* são os empreendimentos hoteleiros, fontanários e as mangueiras de alta pressão dos centros de lavagem de automóveis, estes últimos utilizados, regularmente, pelos Holandeses (Euser et al., 2013). É fundamental a realização de inspeções técnicas regulares e a desinfeção destas instalações (Euser, 2013).

Segundo Baldoïn et al (2018), em Itália, em 2014, foram notificados 1497 casos de Legionelose, dos quais 1456 foram dados como confirmados e 41 como prováveis. Destes casos, 70,2% eram do sexo masculino. Quando se iniciou um processo para apurar a causa da doença, cerca de 17% dos indivíduos relataram situações ocorridas, que poderiam elevar o risco de infeção por *Legionella*, dez dias antes do início dos sintomas:

- 151 pacientes (10,1%) tinham viajado;
- 62 pacientes (4,1%) tinham estado internados num hospital;
- 38 pacientes (2,5%) frequentavam creches;
- 5 pacientes (0,3%) tinham outros fatores de risco.

A análise à urina para pesquisa de antígeno de *Legionella* foi realizada em 95,2% dos casos e a *L. pneumophila*, serogrupo 1, foi detetada em praticamente todos os casos. Na província de Vicenza, região de Veneto, nordeste de Itália, foram diagnosticados dois casos de DL associados a estações de lavagem de automóveis. Os pacientes não eram funcionários, mas sim clientes do serviço. Um homem italiano com 56 anos de idade, com hipertensão e diabetes, adoeceu, apresentando tosse seca, febre (39,5º) e vômitos, a 23 de junho de 2015. A 26 de junho é diagnosticada uma pneumonia. Neste mesmo dia, é internado no hospital em cuidados intensivos e inicia tratamento com antibióticos. O exame de hemocultura dá resultados negativos para microrganismos aeróbios e anaeróbios e os esfregaços realizados a fluídos da garganta, escarro e urina apresentaram também resultados negativos para bactérias patogénicas. Aparece um resultado positivo em análise de urina, revelando presença de antígeno de *Legionella*. A 3 de julho de 2015, o paciente tem alta hospitalar e inicia-se investigação para apurar a causa da doença. Apenas duas situações são identificadas como potenciais fontes de transmissão: a casa do paciente e um centro de lavagem automóvel, onde o paciente teria lavado o carro, com pistola de pressão, a 20 de junho de 2015. Foram recolhidas cinco amostras de água da casa do paciente e duas amostras na lavagem de automóveis (uma de água fria e outra de água quente). Todas as amostras da casa do paciente deram resultado negativo, bem como a amostra de água fria. No entanto, a amostra de água quente do centro de lavagem foi considerada positiva para *L. pneumophila*, serogrupo 2-14 (2.300 UFC/L). A instalação de lavagem de veículos foi desinfetada, utilizando um tratamento de choque à base de hipoclorito, a 29 de julho de 2015 e amostras recolhidas, posteriormente, apresentaram resultados negativos (Baldovin et al., 2018).

Outra situação verificou-se com um homem italiano de 59 anos, sem fatores de saúde de risco, quando foi admitido no hospital, inspirando cuidados, depois de sofrer uma síncope associada a hiperpirexia, a 17 de maio de 2016. Tal como havia acontecido com o outro paciente mencionado, todas as análises apresentaram resultados negativos, à exceção de uma análise à urina que detetou antígeno de *Legionella*, a 21 de maio de 2016. O paciente recebeu alta a 31 de maio de 2016. Durante a investigação para apurar a causa da doença, foram realizadas análises a quinze amostras, provenientes de um hotel em Roma, onde o paciente tinha estado. Todas as análises apresentaram resultados negativos. Foi então mencionada na investigação uma instalação de lavagem de automóveis, onde de imediato se recolheram quatro amostras de água, duas de água fria e duas de água quente da pistola de pressão. Estas últimas apresentaram contaminação por *L. pneumophila*, serogrupo 2-14 (2.000 UFC/L e 1.700 UFC/L). A instalação foi, de imediato, desinfetada e a repetição das análises apresentou resultados negativos (Baldovin et al., 2018).

Baldovin et al (2018) salienta o facto de existirem centros de lavagem de automóveis a utilizar água reutilizada e aquecida, normalmente a uma temperatura máxima de 65ºC, que não impõe a destruição da bactéria *Legionella*. Este tipo de instalações poderia utilizar água apenas para uma lavagem e, de seguida,

reaproveitar a água e promover a sua reutilização. Contudo, a estagnação e a reutilização da água são fatores importantes, dado que os detergentes, óleos e sedimentos presentes, favorecem o crescimento de *Legionella* e de protozoários, através da formação de biofilmes nos equipamentos de lavagem (Baldovin et al., 2018).

2.6. Prevenção e Controlo da Doença dos Legionários

A Legionelose aparece graças à patogenicidade das estirpes de *Legionella*, que infetam e multiplicam-se, destruindo as células fagocíticas do hospedeiro, originando lesões graves no tecido pulmonar deste. A febre de Pontiac verifica-se por uma súbita febre, arrepios e dor de cabeça, que facilmente se confundem com uma gripe, e que normalmente desaparecem após 3 a 5 dias, sendo o período de incubação da bactéria de 24 a 48 horas. Relativamente à Legionelose, o internamento em meio hospitalar é sempre necessário, uma vez que constitui a mais expressiva manifestação clínica de infeção por *Legionella*, sendo que o período de incubação da bactéria pode variar entre 2 a 10 dias (OMS, 2019; DGS, 2019; Guilherme, 2010).

Atualmente, a *Legionella* é considerada pela OMS como o agente patogénico aquático com maior impacto na saúde, ao nível da União Europeia (OMS, 2019). Sabe-se que a Legionelose é mais frequente nos homens, com idades compreendidas entre os 40 e 60 anos, e rara em pessoas com idade inferior a 20 anos. Existem fatores de risco capazes de potenciar o aparecimento da doença, como a concentração de microrganismos a que o indivíduo está exposto, presença de condições favoráveis à sua multiplicação, patogenicidade da bactéria, formação de aerossóis, tempo de exposição e, muito importante, a suscetibilidade do sistema imunitário do indivíduo, principalmente em pessoas diabéticas, alcoólicas, fumadoras, com doença pulmonar crónica ou a realizar tratamentos oncológicos (DGS, 2019; Rodrigues, 2017).

Sabe-se que a *L. pneumophila* é a estirpe mais virulenta da espécie, originando cerca de 90% dos casos de infeção, após serem inaladas gotículas de aerossóis (1-10 µm de diâmetro) ou haver aspiração e/ou regurgitação do conteúdo gástrico. As gotas e/ou partículas dos aerossóis com tamanho inferior a 4 µm, são as mais perigosas, uma vez que conseguem penetrar profundamente no aparelho respiratório. A *L. pneumophila* vai alojar-se nos alvéolos pulmonares e surge então a pneumonia. É importante salientar que esta doença não se transmite de pessoa para pessoa, nem por ingestão de água contaminada (OMS, 2019; DGS, 2019; Guilherme, 2010; Mansilha, 2007).

A relação desta bactéria com o seu hospedeiro potencia nela uma capacidade de proteção e defesa contra ambientes severos, como a presença de biocidas e antibióticos, permitindo assim à *Legionella* a sobrevivência em ambientes naturais e artificiais, suportando mesmo os diferentes tratamentos a que a

água é sujeita e mantendo-se viável. A presença de biofilmes confere ainda uma proteção contra radiações ultra violeta bem como antimicrobianos (Costa, 2013).

De forma a minimizar a proliferação da *Legionella*, devem adotar-se medidas de controlo e prevenção físico-químicas e microbiológicas, através da limpeza e desinfeção das superfícies dos sistemas de ar e água. Assim, devem evitar-se águas estagnadas, realizar manutenções preventivas adaptadas à qualidade da água e à característica dos materiais, efetuar uma correta monitorização laboratorial às amostras de água e inspecionar regularmente todo o sistema de ar e água (Rodrigues, 2017).

2.7. SARS-CoV-2 e a Saúde Ocupacional

SARS-CoV-2 é o novo coronavírus e significa Severe Acute Respiratory Syndrome (Síndrome Respiratória Aguda Grave), que dá origem à doença Covid-19, que significa Coronavirus Disease (Doença por Coronavírus), referindo o ano em que foi descoberta, 2019 (DGS, 2020).

Os coronavírus pertencem à família Coronaviridae e são vírus capazes de causar infeção quer em humanos, quer noutros mamíferos e aves. São conhecidos até à data 8 coronavírus que infetam e provocam doença em humanos. Estas infeções afetam o sistema respiratório, podendo causar sintomas ligeiros de constipação ou evoluir para uma pneumonia. Segundo a DGS, os sintomas da doença podem não se manifestar (pessoa assintomática) ou então podem ser de febre (>38°C), dor de garganta, tosse seca, cansaço, dores musculares, perda de olfato e/ou de paladar e nos casos mais graves, o paciente pode apresentar síndrome respiratória aguda grave, septicémia, choque séptico e morte (DGS, 2020).

A Covid-19 é transmissível de pessoa para pessoa quando existe contacto próximo com pessoas infetadas pelo vírus ou através de contacto com objetos ou superfícies contaminadas. Para existir transmissão, tem que haver passagem de gotículas com carga viral, que irão atingir o nariz, a boca ou os olhos do indivíduo. Se estas gotículas se depositarem em objetos ou superfícies e, conseqüentemente o indivíduo entrar em contacto com as mãos que de seguida irão entrar em contacto com nariz, boca ou olhos, corre o risco de infeção. Atualmente, e tendo sempre em consideração que estamos perante uma doença muito recente, a DGS afirma que o período de incubação do vírus no ser humano pode variar entre 1 e 14 dias (DGS, 2020).

Em meados de março de 2020, a OMS através do seu Diretor-Geral Tedros Adhanom Ghebreyesus, declara a Covid-19 uma pandemia, dado o número de casos positivos a nível mundial e a quantidade de países afetados (SNS, 2020). Passados 3 meses, em meados de junho de 2020, eram já mais de 9 milhões os casos positivos no mundo, tendo morrido mais de 400 mil pessoas em 196 países (OMS, 2020).

A pandemia veio assim transformar o mundo laboral e implementar rápidas e profundas mudanças no dia-a-dia do mercado de trabalho e da vida das famílias. A 19 de março de 2020, o estado português declara o estado de emergência no país, situação que se manteve até ao dia 02 de maio de 2020, sendo que de 3 de maio a 30 de junho de 2020 vigorou o estado de calamidade e, posteriormente, o estado de alerta (Governo, 2020). Este estado de emergência originou o encerramento de empresas, proibição, suspensão e até a obrigatoriedade de permanência de funcionamento dos serviços essenciais à população, com o objetivo de diminuir a transmissão do novo coronavírus. É então essencial revitalizar a economia, mas também garantir condições de trabalho seguras e saudáveis nos diferentes setores de atividade (SNS-DGS, 2020).

Segundo a OMS um dos critérios para suspender as medidas restritivas impostas na sequência da Covid-19 é a existência de medidas preventivas nos locais de trabalho, permitindo assim salvar vidas, assegurar o emprego e a produção nacional e garantir o fornecimento de bens e serviços à população. Torna-se essencial que cada empresa reavalie os riscos e adote medidas necessárias para garantir a proteção à infeção por SARS-CoV-2. A DGS sugere como medidas de prevenção nas empresas a higienização das mãos, a etiqueta respiratória, o distanciamento social/físico, a higienização e desinfeção de superfícies, auto monitorização de sintomas, proteção individual e a (in)formação de todos os colaboradores (SNS-DGS, 2020).

Perante a pandemia da Covid-19 e atendendo ao atual contexto de emergência epidemiológica, o encerramento de muitos estabelecimentos comerciais e a necessária reabertura dos mesmos, a APIRAC – Associação Portuguesa de Refrigeração e Ar Condicionado, em linha com orientações do Governo e das autoridades de saúde nacionais e internacionais, elaborou um conjunto de orientações de apoio importantes para o setor. Assim, segundo a APIRAC, de forma a existir um controlo da bactéria *Legionella* durante o estado de emergência devido à pandemia de Covid-19, todos os sistemas de utilização pública com água para fins terapêuticos ou recreativos com geração de aerossóis de água devem:

- Fazer um esvaziamento total do tanque e dos respectivos componentes do sistema ou manter em funcionamento os sistemas de recirculação e depuração da água, incluindo a realização das operações de manutenção preventiva e o controlo semanal dos valores do cloro e do pH;
- Desligar os sistemas de climatização, se existentes;
- Desligar os sistemas de aquecimento de água;
- Realizar uma revisão integral das condições de funcionamento das instalações;
- Promover a limpeza e desinfeção de todos os componentes do sistema;
- Ajustar os valores de cloro residual livre;
- Realizar o controlo analítico da água (*Legionella spp.* e *L. pneumophila*) após 15 dias, no mínimo, da realização da limpeza e desinfeção (APIRAC, 2020).

Em Portugal, só em 2015, foram registados 208.457 acidentes de trabalho, destes 161 foram mortais e entre 2010 e 2017 foram confirmadas cerca de 3.533 doenças profissionais por ano. Mediante as estimativas da OIT, em 2018, em Portugal, os dias perdidos por doença ou acidente de trabalho levaram a perdas de 8.064,5 milhões de euros por ano. A perceção e avaliação destes dados, revelam o quanto é necessário que as empresas identifiquem e avaliem riscos existentes no trabalho, adotando medidas preventivas, de forma a garantir o ambiente mais salubre possível para o trabalhador (DGS, 2020).

A DGS considera que a solução para um ambiente de trabalho saudável, passa pela eliminação dos perigos por parte do empregador, e não pela adaptação dos trabalhadores às condições inadequadas do trabalho. Salienta-se que a Constituição da República Portuguesa, diz que é um direito do trabalhador prestar o trabalho em condições de higiene, segurança e saúde. A saúde ocupacional (SO) é um direito consagrado na Lei de Bases da Saúde (Lei nº 95/2019, de 4 de setembro) e tem por objetivos promover a manutenção de elevados níveis de saúde e bem-estar físico, mental e social de todos os colaboradores; prevenção de efeitos adversos na saúde dos trabalhadores; proteção dos trabalhadores a exposições profissionais que comprometam a saúde e ainda uma adaptação contínua do trabalho ao Homem (DGS, 2020).

As empresas têm a obrigação legal de cumprir o “Regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho” – Lei nº102/2009, de 10 de setembro, sendo importante salientar que são inúmeras as vantagens para o meio empresarial quando estes propósitos são cumpridos (DGS, 2020).

2.8. Enquadramento Legal

Em fevereiro de 2019, a Comissão Europeia propôs a reformulação da Diretiva 98/83/CE – Qualidade da Água para Consumo Humano, com o objetivo de melhorar a qualidade da água potável e ao mesmo tempo proporcionar mais acesso e mais informação aos cidadãos. Assim, é necessária uma abordagem baseada no risco, bem como alargar a monitorização da água, percebendo que não é suficiente analisar apenas bactérias indicadoras fecais, mas também outros agentes patogénicos como a *Legionella*, vírus e protozoários (ERSAR, 2019).

A revisão da Diretiva vai de encontro às recomendações da OMS, sendo suposto:

- Rever e atualizar as normas da qualidade, com o objetivo de garantir água segura para todos, nas próximas décadas;
- Introduzir o conceito de gestão do risco, tanto nos sistemas públicos como nos sistemas prediais de água;
- Permitir um melhor e mais eficaz acesso dos consumidores às atividades dos seus fornecedores de água;

- Melhorar e incentivar o consumo da água da torneira, em espaços públicos e privados, por toda a UE (ERSAR, 2019; OMS, 2019).

A OMS vai mais longe e recomenda avaliações periódicas da água de captação, para avaliar o risco, monitorização operacional com requisitos específicos, controlo da *Legionella* em instalações com água quente, nomeadamente edifícios com um grande número de indivíduos, diariamente expostos. É também referida a importância da monitorização de metais tóxicos, nomeadamente o chumbo, para que apenas materiais autorizados estejam em contacto com a água potável (OMS, 2019).

Em Portugal, a legislação da qualidade da água para consumo humano é recente. O Decreto-lei nº306/2007, de 27 de agosto, alterado pelo Decreto-lei nº152/2017, de 07 de dezembro, refere a avaliação de risco como parte integradora do ciclo urbano da água. Tornou-se, então, obrigatório que os Programas de Controlo da Qualidade da Água (PCQA) elaborados pelas entidades gestoras incluíssem uma avaliação de risco e identificação de perigos, desde a origem da água até à torneira do consumidor (DR nº 235/2017, 2017; DR nº 164/2007, 2007).

Recentemente, e de forma a estabelecer um regime de prevenção e controlo da doença dos legionários, foi aprovada a Lei nº52/2018, de 20 de agosto, que define procedimentos de utilização e manutenção de redes, sistemas e equipamentos que reúnam condições para a bactéria *Legionella* proliferar e se disseminar. São referidas as condições para a criação de uma Estratégia de Prevenção Primária e Controlo da bactéria *Legionella*, em edifícios de acesso ao público, sendo estes públicos ou privados. O controlo da bactéria em causa deve ser assegurado pela elaboração e cumprimento de um Plano de Prevenção e Controlo, que deve basear-se na avaliação dos riscos e considerar a tipologia, dimensão e antiguidade dos equipamentos, das redes e dos sistemas de água, interação com o meio circundante, tipo de atividade desenvolvida e periodicidade de utilização dos espaços, regime de funcionamento dos equipamentos (contínuo, sazonal ou esporádico) e suscetibilidade dos indivíduos expostos (idade, estado de saúde e género) (DR nº 159/2018, 2018).

A Lei nº52/2018, de 20 de agosto aplica-se a geradores de aerossóis de água com temperatura entre 20°C e 45°C, inserindo-se aqui os centros de lavagem de automóveis estudados. Até à presente data, ainda não foi publicada regulamentação específica nesta matéria (DR nº 159/2018, 2018).

O Decreto-lei nº118/2013, de 4 de abril integra o Regulamento de Desempenho Energético de Edifícios de Habitação (REH) e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS). No artigo 36º do DL mencionado, "Ventilação e qualidade do ar interior", está referida a referência à Portaria nº 353-A/2013, de 4 de dezembro, que estabelece valores mínimos de caudal de ar novo por espaço, bem como limiares de proteção e condições de referência para os poluentes do ar interior dos

edifícios de comércio e serviços. Nesta Portaria, as condições de referência para o parâmetro *Legionella spp.* referem uma concentração inferior a 100 UFC/L, exceto no caso dos tanques de torres de arrefecimento em que este valor deve ser inferior a 1000 UFC/L. A *L. pneumophila* tem que estar ausente em todos os locais (Rodrigues, 2017).

2.9. Objetivo

O presente trabalho de investigação tem como objetivo identificar e caracterizar as principais fontes de contaminação ambiental de *Legionella*, em centros de lavagem automóvel, no concelho de Vila Nova de Gaia.

No final do trabalho pretende-se responder à questão: “Os Centros de Lavagem Automóvel são um fator de risco de contaminação por *Legionella*, para utilizadores e colaboradores?” Para tal, irá caracterizar-se o tipo de centros de lavagem de veículos, identificar os sistemas de lavagem de veículos com reutilização de água e verificar o cumprimento da Lei 52/2018, de 20 de agosto.

3. Métodos

O presente trabalho de investigação foi realizado através de uma pesquisa descritiva, onde foram identificadas e caracterizadas situações propícias ao aparecimento e desenvolvimento da bactéria *Legionella*. Iniciou-se com a realização de uma pesquisa bibliográfica e foi, também, realizado um levantamento de campo dos dados necessários, por forma a conseguir responder aos objetivos. Os dados foram analisados de forma qualitativa (Universia, 2020).

A amostra é composta por 17 centros de lavagem automóvel, do concelho de Vila Nova de Gaia, sendo este o público-alvo definido para este estudo, que se encontram distribuídos por todo o concelho.

Antes de se iniciar o levantamento dos dados que compõem o estudo, foi elaborado e submetido um pedido de realização do projeto à Comissão de Ética da Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto, aprovado em 29 de junho de 2020.

3.1. Centros de Lavagem Automóvel do Concelho de Vila Nova de Gaia – O tamanho da amostra

Vila Nova de Gaia é um município que pertence ao distrito do Porto e à área metropolitana do Porto, sendo banhado pelo rio Douro e pelo Oceano Atlântico. É o município mais populoso da região Norte e o 3º a nível nacional, contando com mais de 300 000 habitantes. Atualmente, fazem parte do município 15 freguesias, perfazendo uma área total de, aproximadamente, 168 Km² (CM Gaia, 2020).

Foram identificados cerca de 30 centros de lavagem automóvel no concelho de Vila Nova de Gaia (Figura 6), dispersos pelas diversas freguesias. Nestes locais, atualmente, trabalham cerca de 8 trabalhadores a tempo inteiro e em permanência no local, que se encontram potencialmente expostos aos aerossóis gerados na lavagem dos veículos. Contudo, neste centros de lavagem de automóvel existe serviço self-service, não havendo necessidade da permanência constante de trabalhadores.

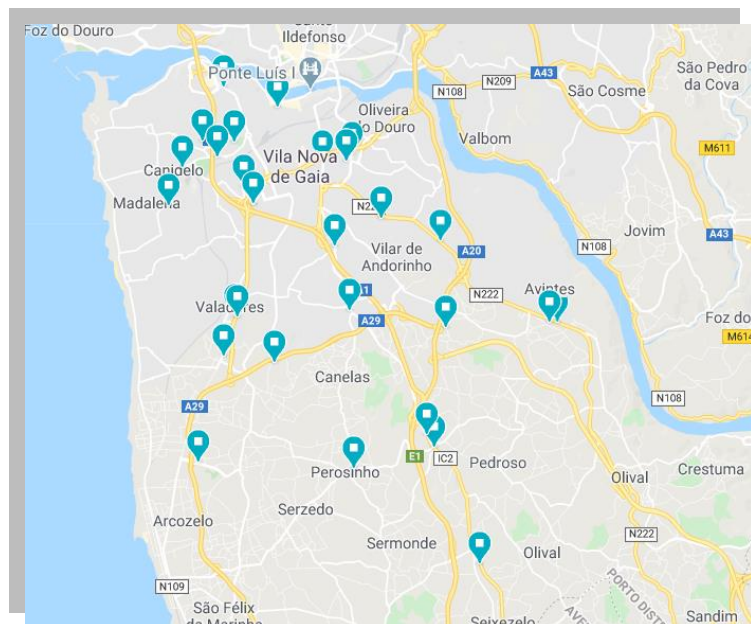


Figura 6 – Centros de lavagem automóvel do concelho de Vila Nova de Gaia (Google, 2020).

3.2. Recolha dos dados – Revisão Bibliográfica

Iniciou-se o projeto com uma revisão bibliográfica, através da aplicação de palavras-chave, como *Legionella*, centros de lavagem automóvel, prevenção e controlo, SARS-CoV-2, saúde ocupacional, carwash, control and prevention e occupational health. Estas palavras mostraram-se relevantes para a pesquisa em causa e permitiram reunir um conjunto de artigos, livros e sites de organismos europeus e mundiais, de forma a fazer um enquadramento do estudo em causa. Esta revisão foi constante e dinâmica ao longo do tempo, centrando-se entre o 4^o trimestre de 2019 e o 3^o trimestre de 2020. Foram visitados sites de entidades como a OMS, o ECDC, a DGS, a EPAL (Empresa Portuguesa das Águas Livres), o INSA (Instituto Nacional de Saúde Pública Dr. Ricardo Jorge), a Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia, a Relacre e a Ersar (Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos). Foram consultados livros, o Diário da República Portuguesa, também o Real Decreto Espanhol e foram estudados e revistos artigos retirados de motores de busca como o Google académico, b-on e o ScienceDirect.

No total de 32 artigos pesquisados, foram selecionados 19 e ainda 2 livros e rejeitados 13 artigos, que foram rejeitados por ausência de informação específica sobre o tema em causa, bem como por repetição das temáticas pesquisadas.

Relativamente aos artigos selecionados, foram ordenados e agrupados considerando a ecologia da bactéria *Legionella*, a Doença dos Legionários, os centros de lavagem automóvel, a temática da Covid-19/SARS-CoV-2 e a saúde ocupacional.

3.2.1. Elaboração da Lista de Verificação

A aplicação da lista de verificação (Anexo A) tem como objetivos caracterizar de forma pormenorizada os locais visitados e concentrar informações que consigam responder aos objetivos propostos. Foi elaborada utilizando o *software JotForm* e é constituída por 14 questões curtas, simples e explícitas, de forma a existir um fácil entendimento do que é perguntado, sendo respondidas através da escolha de uma ou mais opções, mediante a escolha múltipla que é apresentada. Após estar concluída, foi revista e validada por um perito na área da Saúde Pública e Ambiental.

Tendo em conta as características da bactéria *Legionella*, o seu perigo para a saúde pública, as características dos centros de lavagem automóvel e a legislação portuguesa em vigor, as questões apresentadas centram-se nas características da água utilizada nestes locais, nomeadamente no tipo de água (rede pública ou outro tipo de captação), na reutilização da mesma, na temperatura a que esta é utilizada e se existem sistemas de aquecimento da água. Outra questão abordada é a realização de análises laboratoriais, nomeadamente, os parâmetros *Legionella spp.* e *Legionella pneumophila*, bem como o tipo de veículos que cada estação recebe.

Esta lista de verificação permite também perceber se existem reservatórios de água, se estes sofrem manutenção e higienização, qual o regime de funcionamento do estabelecimento, se este se encontra localizado ao ar livre ou em recinto fechado, se os colaboradores possuem formação adequada para a área em que operam e se cada local assume o cumprimento da Lei 52/2018, de 20 de agosto, apesar de não existir até à data regulamentação para a mesma.

Os dados foram recolhidos de forma presencial, por via telefónica ou por e-mail. Salienta-se, aqui, a importância da codificação dos dados recolhidos, bem como o cumprimento da Lei nº58/2019, de 8 de agosto, Regulamento Geral de Proteção de Dados – RGPD.

3.3. Tratamento dos Dados

Os dados deste estudo foram tratados utilizando o Excel e o IBM SPSS Statistics. A análise estatística foi realizada através do IBM SPSS, definindo um nível de significância de $\alpha=0,05$. Classificaram-se variáveis e escolheu-se um teste apropriado – Teste do qui-quadrado da independência. Definiram-se hipóteses (H_0 e H_1 abaixo mencionadas) que permitiram tirar conclusões dos dados obtidos. O software Excel

permitiu reunir e ordenar os dados, bem como calcular percentagens importantes na análise das respostas obtidas.

4. Resultados

Os resultados apresentados neste estudo reúnem informações obtidas em 17 centros de lavagem automóvel do concelho de Vila Nova de Gaia. Os resultados foram obtidos através do preenchimento do inquérito elaborado para este estudo, tendo sido esta recolha presencial, por e-mail e/ou por telefone. A amostra inicial contemplava 30 centros de lavagem, no entanto, obtiveram-se, no final, 17 inquéritos respondidos, sendo a adesão de 56,7%. Salienta-se aqui, o facto de o projeto ter decorrido durante o ano 2020, ano de pandemia Covid-19, que pela obrigatoriedade do distanciamento social/físico, dificultou a recolha de dados.

Nas Tabelas 1 e 2 observam-se os dados recolhidos neste estudo. O símbolo x indica a resposta dada e o _ indica que não existiu resposta para a questão. Pode-se observar que 100% das respostas obtidas declaram utilizar água de furo/captações particular, nunca sendo utilizada na lavagem dos veículos água tratada da rede pública. Verifica-se também que 88,2% das respostas referem a utilização de jato/pistola manual na lavagem dos veículos. Em 100% dos centros de lavagem os utilizadores são veículos ligeiros e 82,3% recebe também motociclos.

Relativamente à questão que verifica a existência de análises microbiológicas realizadas à água dos centros de lavagem automóvel, apenas se obtiveram respostas em 29,4% dos inquéritos, sendo que destes 80,0% declarou realizar estas análises à água utilizada nas lavagens. Se falarmos de análises aos parâmetros *Legionella spp.* e *L. pneumophila*, as respostas obtidas são também apenas em 29,4% dos inquéritos e destes, 80,0% declarou realizar também estas análises. Foram vistos relatórios de ensaio que comprovam a realização destas análises, bem como os resultados negativos para a pesquisa de *Legionella spp.* e *L. pneumophila*.

Na avaliação da utilização de água quente ou água fria obtiveram-se 100% das respostas, sendo que em 82,4% foi declarada a utilização de água quente na lavagem dos veículos. Relativamente ao controlo na temperatura da água, obtiveram-se 29,4% de respostas e destas 80% afirma não controlar a temperatura da água utilizada. Salienta-se, aqui, a possibilidade de medição da temperatura da água em 70,6% das instalações (Figura 7), sendo que o valor mínimo obtido foi 24,7°C, o valor máximo 28,4°C e o valor médio 26,5°C.

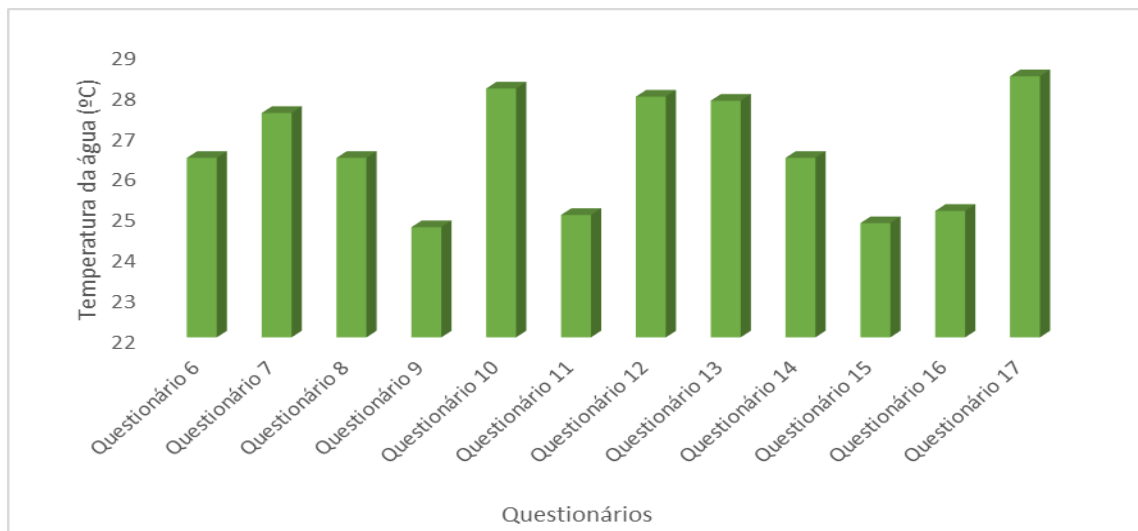


Figura 7 – Temperatura da água (°C) nos vários locais de estudo.

Quanto às questões sobre o sistema de aquecimento da água em utilização, a existência de termómetro incorporado a monitorizar esses sistemas, a temperatura máxima que o aparelho atinge e a temperatura para a qual o aparelho se encontra programado, apenas se conseguiram obter respostas em 11,8% dos inquiridos. Nestas respostas obtidas, foi possível perceber que a água é aquecida através de esquentadores e/ou caldeiras, com termómetro incorporado, estando programados para >60,0°C e tendo temperatura máxima de 90,0°C.

No que diz respeito ao controlo da desinfeção da água, apenas 5,90% das respostas foram afirmativas, sendo que os restantes inquiridos não realizam controlo deste parâmetro na água. Foi possível realizar medição de cloro residual livre na água em 70,6% dos centros de lavagem automóvel e destes 100% apresentou resultado de 0,00 mg/L de Cl₂.

Na questão sobre a existência de reservatório de água nas instalações, apenas se conseguiram obter 29,4% de respostas e destas 100% declarou a existência de reservatório de água dentro das instalações. O ano de instalação destes reservatórios, apenas foi possível apurar num inquérito, sendo a resposta o ano 2010, pelo que o reservatório tem, à data, 10 anos. A manutenção e higienização dos reservatórios foi também questionada, tendo-se obtido 23,5% de respostas e destas 100% afirmam realizar semestralmente a manutenção e higienização.

A existência de reutilização de água nas instalações, para a lavagem dos veículos, foi negada em 100% das 29,4% de respostas conseguidas.

O cumprimento da Lei nº52/2018, de 20 de agosto foi afirmado em 29,4% das respostas. Nos restantes inquéritos não foi possível obter resposta a estas e outras questões.

O regime de funcionamento das instalações é declarado como intermitente em 35,2% dos inquéritos e contínuo nos restantes. As instalações localizam-se todas ao ar livre, sendo que 23,5% estão localizadas em áreas de serviço e 76,4% em áreas privadas.

Apenas uma instalação afirmou ter colaboradores em permanência afetos ao serviço. Nos restantes, os colaboradores apenas executam tarefas de auxílio, estando ao encargo do cliente a lavagem do seu veículo. Das 29,4% de respostas que foi possível obter, sobre a questão da formação adequada dos colaboradores para executar tarefas neste tipo de instalações, 100% afirmou que é dada formação aos colaboradores sobre as tarefas que executam.

Tabela 1 – Resultados obtidos através do inquérito elaborado

Origem da água		Sistema lavagem		Tipo veiculos		Análises à água		Análises <i>Legionella spp.</i>		Análises <i>L. pneumophila</i>		Temperatura da água		Há controlo temp. da água			Sistema aquecimento da água			O sistema tem termómetro incorporado?		Temperatura programada	Temperatura máxima do aparelho
Rede pública	Outro. Qual?	Jato manual	Túnel lavagem	Motociclos	Automóvel ligeiro	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Fria	Quente	Sim	Não	Temperatura medida (°C)	Esquentador/ Caldeira	Termoacumulador	Outro. Qual?	Sim	Não		
Questionário 1	captação	x			x		x		x		x	x			x		—	—	—	—	—	—	—
Questionário 2	furo	x	x		x	x		x		x		x			x		—	—	—	—	—	—	—
Questionário 3	captação	x			x	x		x		x			x		x		x			x		>60°C	90°C
Questionário 4	captação	x			x	x		x		x			x		x		x			x		>60°C	90°C
Questionário 5	captação	x				x	x		x		x						—	—	—	—	—	—	—
Questionário 6	x	x			x		—	—	—	—	—		x		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Questionário 7	x	x			x		—	—	—	—	—		x		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Questionário 8	x	x	x		x		—	—	—	—	—		x		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Questionário 9	x	x			x		—	—	—	—	—		x		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Questionário 10	x	x			x		—	—	—	—	—		x		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Questionário 11	x		x		x		—	—	—	—	—		x		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Questionário 12	x	x			x		—	—	—	—	—		x		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Questionário 13	x		x		x		—	—	—	—	—		x		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Questionário 14	x	x			x		—	—	—	—	—		x		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Questionário 15	x	x			x		—	—	—	—	—		x		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Questionário 16	x	x			x		—	—	—	—	—		x		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Questionário 17	x	x			x		—	—	—	—	—		x		—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabela 2 – Resultados obtidos através do inquérito elaborado

	Controlo desinfeção água			Reservatório água		Ano instalação	Manutenções e higienização?		Data última manutenção	Data última higienização	Há reutilização de água?		Cumpre-se a Lei nº52/2018?		Regime funcionamento		Localização estabelecimento			Formação dos colaboradores	
	Sim	Não	Valor ...mg/L Cl2	Sim	Não		Sim	Não			Sim	Não	Sim	Não	Contínuo	Intermitente	Ar livre	Área serviço	Área privada	Sim	Não
Questionário 1		x		x		—	—	—	—	—		x	x			x	x	x		x	
Questionário 2	x		—	x		2010	x		6/6meses	6/6meses		x	x			x	x		x	x	
Questionário 3		x		x		—	x		—	—		x	x			x	x	x		x	
Questionário 4		x		x		—	x		—	—		x	x			x	x	x		x	
Questionário 5		x		x		—	x		—	—		x	x			x	x	x		x	
Questionário 6		x	0,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x		x		x	—	—
Questionário 7		x	0,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x		x		x	—	—
Questionário 8		x	0,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x		x		x	—	—
Questionário 9		x	0,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x		x		x	—	—
Questionário 10		x	0,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x		x		x	—	—
Questionário 11		x	0,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		x	x		x	—	—
Questionário 12		x	0,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x		x		x	—	—
Questionário 13		x	0,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x		x		x	—	—
Questionário 14		x	0,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x		x		x	—	—
Questionário 15		x	0,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x		x		x	—	—
Questionário 16		x	0,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x		x		x	—	—
Questionário 17		x	0,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x		x		x	—	—

4.1. Análise estatística

Na análise estatística foram realizados três testes de qui-quadrado da independência, cumprindo todos os pressupostos de utilização, de forma a perceber se existe associação ou não entre as variáveis. No primeiro caso, pretende-se perceber se existe associação entre a origem da água (captação particular, furo ou rede pública) e a temperatura desta (quente ou fria). No segundo caso verifica-se a associação entre a origem da água e o facto de esta sofrer ou não processo de desinfecção e no terceiro caso avalia-se a independência entre o tipo de sistema de lavagem (jato manual ou túnel de lavagem) e a temperatura a que a água é utilizada.

Nos três casos apresentados o nível de significância (α) é de 0,05 e todas as variáveis aqui estudadas são qualitativas e nominais. Para cada caso foram definidas duas hipóteses de estudo. Os resultados obtidos encontram-se na tabela 3 do Anexo B. As tabelas de frequências das variáveis estudadas, correspondem às tabelas 4,5,6 e 7 do Anexo B.

4.1.1. A origem da água e a sua temperatura

Hipóteses: H0: A origem da água e a temperatura da mesma são independentes; H1: A origem da água e a temperatura da mesma estão associadas.

Analisando o valor prova do teste ($p=0,026 < \alpha=0,05$)– Anexo B, podemos dizer que foi verificada a existência de uma relação significativa entre a origem da água e a temperatura da água, pelo que se rejeita H0.

4.1.2. A origem da água e a sua desinfecção

Hipóteses: H0: A origem da água e a existência de desinfecção são independentes; H1: A origem da água e a existência de desinfecção estão associadas.

Analisando o valor prova do teste ($p=0,000 < \alpha=0,05$) – Anexo B, assume-se a associação destes dois parâmetros, pelo que se rejeita H0.

4.1.3. O sistema de lavagem e a temperatura da água

Hipóteses: H0: O sistema de lavagem e a temperatura da água são independentes; H1: O sistema de lavagem e a temperatura da água estão associadas.

Analisando o valor prova do teste ($p=0,486 > \alpha=0,05$) – Anexo B, assume-se a independência destes dois parâmetros, pelo que não se rejeita H_0 .

5. Discussão

Com os resultados aqui apresentados pretende-se dar resposta aos objetivos, inicialmente, definidos neste estudo, identificando e caracterizando as principais fontes de contaminação ambiental de *Legionella* em centros de lavagem automóvel.

Iniciamos a discussão dos dados obtidos, verificando que em 100% das respostas dadas a água utilizada é de captação particular e furo, nunca estando presente água tratada da rede pública na lavagem dos veículos. Esta questão está diretamente relacionada com o tipo de tratamento/desinfecção que existe ou não na água, onde se percebe que apenas 5,90% das respostas afirmam realizar controlo da desinfecção da água, sendo que em 70,6% dos locais foi realizada a medição do cloro residual livre, não estando este presente em nenhuma das amostras. A utilização de água de captação particular conjugada com a não desinfecção desta torna-se um procedimento crítico. A água da rede pública seria uma garantia de um produto que se encontra a ser monitorizado microbiologicamente por várias entidades, diariamente, assim como a adição do desinfetante às águas captadas de forma particular seria um elemento importante no controlo da carga microbiana existente na água, onde se insere a bactéria *Legionella*.

Durante a recolha de dados, foi possível observar que todos os centros de lavagem automóvel, presentes neste estudo, se encontram localizados ao ar livre, o que permite uma grande circulação de ar e a não acumulação de vapor de água no ar envolvente. Este tipo de localização torna-se um aspeto positivo, considerando a utilização de água não tratada, bem como a utilização de água quente que é libertada através de pistolas de pressão que geram aerossóis. Os dados observados indicam-nos que 88,2% das instalações utilizam estas pistolas de pressão, que, como já mencionado anteriormente, geram aerossóis pela pressão com que a água é libertada. Segundo Guilherme (2010), a Legionelose adquire-se através da inalação de gotículas de aerossóis (1-10 µm de diâmetro) ou através da aspiração e/ou regurgitação do conteúdo gástrico.

A utilização de água quente foi declarada em 82,4% das respostas, sendo que o controlo da temperatura da água não foi mencionado em 80% das respostas obtidas. Quando se procedeu à medição da temperatura das amostras, os valores situaram-se entre os 24,7°C e os 28,4°C. Conforme já descrito acima, segundo Costa (2013), a bactéria *Legionella* suporta temperaturas entre os 5,0-63,0°C, sendo que com temperaturas acima dos 20,0°C a bactéria tem elevada capacidade de multiplicação.

Todas as instalações aqui estudadas permitem a lavagem de automóveis ligeiros e na sua maioria é também possível lavar motociclos. Salienta-se o facto de apenas uma instalação ter declarado a existência de colaboradores afetos ao serviço em regime de tempo de trabalho completo, sendo que as

restantes instalações funcionam em regime de “self-service”, pelo que o cliente lava a sua própria viatura, através da utilização de pistolas de pressão de água quente. Assim, a exposição ao risco de contaminação por *Legionella* nos centros de lavagem automóvel do concelho de Vila Nova de Gaia é, essencialmente, atribuída aos clientes das instalações.

Estando a maioria das instalações a funcionar em regime de “self-service”, o seu funcionamento é contínuo, podendo o cliente deslocar-se ao local a qualquer hora do dia ou da noite. O regime de funcionamento é declarado como intermitente em 35,2% das instalações, no entanto esta paragem é apenas de algumas horas diárias.

Com os dados aqui mencionados é possível fazer uma caracterização dos centros de lavagem automóvel aqui estudados, sendo possível perceber que a água utilizada é proveniente de captação particular e sem controlo de desinfecção da água em 95% das instalações. Verifica-se também a existência de água quente, em 14 dos 17 centros aqui estudados, na lavagem dos veículos e em 15 centros é utilizada a pistola de pressão com água quente a gerar aerossóis. O regime de funcionamento é maioritariamente contínuo e com utilização direta por parte dos clientes, sendo estes os principais indivíduos expostos ao risco. Verifica-se a existência de poucos colaboradores a trabalhar neste tipo de instalações. É possível lavar automóveis ligeiros e também motociclos, na maioria das instalações e, como aspeto positivo na diminuição do risco, salienta-se que 100% das instalações estão localizadas ao ar livre.

O estudo aqui descrito decorreu durante o ano 2020, ano de pandemia mundial – Covid-19, pelo que a recolha de dados ficou assim comprometida e a adesão ao projeto foi de apenas 56,7%. A amostra é constituída por 17 instalações em 30 existentes e os resultados poderão não ser suficientemente representativos da realidade atual do concelho de Vila Nova de Gaia. No entanto, obtiveram-se mais de 50% de respostas, embora com alguma ausência de informação em muitas delas.

A reutilização da água foi uma questão colocada, dada a sua importância na proliferação de microrganismos como a *Legionella*. Obtiveram-se apenas 29,4% de respostas e destas 100% negaram a reutilização de água na lavagem dos veículos. Assim, este é um resultado favorável para a diminuição do risco de contaminação. A mesma percentagem de respostas foi obtida para a questão que avaliava a existência de reservatório de acumulação de água. Neste ponto, em todas as respostas se verificou que existem depósitos de água nas instalações. Conforme já mencionado, a existência de água estagnada favorece o crescimento destes microrganismos, pelo que deve ser dada especial atenção a esta questão. De forma a minimizar o risco, devem ser realizadas manutenções e higienizações periódicas.

As análises microbiológicas à água são fundamentais neste tipo de instalações e serviços, agravando-se pela utilização de água de captação particular. Apenas se conseguiram obter 5 respostas em 17

questionários, sendo que destas 5 respostas, 4 afirmaram realizar análises microbiológicas, análises ao parâmetro *Legionella* e ao parâmetro *L. pneumophila*. Enaltece-se, aqui, este tipo de cuidados, privilegiando a prevenção e a saúde pública. Salvaguarda-se também o facto da instalação que afirmou não realizar estas análises, declarar o uso apenas de água fria (<20,0°C), que como já se mencionou, tem um risco diminuto de proliferação de *Legionella*.

Relativamente ao cumprimento legal, no que à *Legionella* diz respeito, em Portugal foi aprovada a Lei nº52/2018, de 20 de agosto. Aplicando-se a mesma a geradores de aerossóis de água com temperatura entre os 20,0–45,0°C, estas instalações aqui estudadas encontram-se dentro do âmbito de aplicação. No entanto, até à data deste estudo não tinha sido publicada a regulamentação específica, embora das 5 respostas obtidas para esta questão, 100% declara estar já a cumprir esta Lei, de forma a apostar numa estratégia de prevenção constante e minimização do risco.

Na análise da estatística que aqui foi aplicada, existem evidências estatísticas suficientes para afirmar, a um nível de significância de 0,05, que a origem da água e a temperatura desta estão associadas, bem como a origem da água e a sua desinfeção. É também possível afirmar que não existe associação entre o sistema de lavagem praticado em cada local e a temperatura da água utilizada.

A origem da água, que em 100% dos casos é de captações particulares, associada à utilização de água quente, em 82,4% das situações, bem como à ausência de desinfeção desta, proporciona condições ideais de desenvolvimento da bactéria *Legionella*, potenciando o seu desenvolvimento e proliferação. Entre a temperatura da água e o sistema de lavagem praticado, maioritariamente pistola de pressão, existe uma independência, uma vez que o valor prova é superior ao nível de significância. Neste caso não se verifica uma relação de dependência entre a utilização de pistola de pressão de água e a temperatura a que a água é utilizada.

Relativamente ao facto deste trabalho de investigação ter sido realizado durante o decorrer da pandemia Covid-19, não foi encontrado nenhum centro de lavagem automóvel fechado, nem com alterações no seu normal funcionamento. Não foram notadas evidências de que a pandemia tenha, de alguma forma, influenciado as respostas obtidas, a não ser a pouca adesão ao estudo.

6. Conclusão

Nos dezassete centros de lavagem automóvel do concelho de Vila Nova de Gaia, aqui estudados, existem fontes de potencial contaminação ambiental, que favorecem e potenciam o desenvolvimento da bactéria em estudo.

A utilização de água de captações particulares, com uma temperatura média de utilização da água de 26,5°C, a não utilização de um desinfetante químico antibacteriano e a utilização de pistolas de pressão de água que geram aerossóis, em conjunto, tornam estes locais propícios ao aparecimento de *Legionella*.

As instalações, na sua maioria, caracterizam-se pela utilização de jatos manuais/pistolas de pressão de água, regime de self-service contínuo e localização ao ar livre, o que permite uma favorável constante circulação do ar. Salienta-se aqui o facto de não se terem obtido respostas afirmativas na questão da reutilização da água. A não reutilização da água é uma medida preventiva de extrema importância. A Lei nº52/2018, de 20 de agosto, não tendo ainda sido regulamentada, foi mencionada como estando já a ser cumprida, como medida de prevenção e segurança. Enaltece-se também este facto.

Este estudo permitiu responder aos objetivos inicialmente propostos, percebendo-se que os centros de lavagem são, efetivamente, um fator de risco para contrair a Doença dos Legionários tanto em colaboradores, como, e acima de tudo, em utilizadores em regime de self-service. Importante será referir que a melhor forma de controlar uma disseminação de um microrganismo é a prevenção do seu aparecimento, seja por medidas de manutenção e higiene, por realização de análises laboratoriais, como por controlo contínuo da água utilizada nestes locais (temperatura e agente desinfetante).

Esta dissertação foi desenvolvida durante o ano de 2020, ano em que o mundo luta contra uma pandemia provocada pelo vírus SARS-CoV-2, o que dificultou a recolha de dados e influenciou negativamente a adesão a esta investigação. No futuro deveria ser realizado um novo levantamento de dados, de forma a obter uma maior adesão e realizada uma ação de sensibilização para a questão, quer a empregadores, colaboradores e população em geral.

Referências Bibliográficas

- 865/2003, D. R. (2003). *Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis*. Espanha: Consumo, Ministerio de Sanidad y. Obtido em 2020
- Allegrini. (12 de 06 de 2020). *Setores de Aplicação*. Obtido de Allegrini Carwash & Car Care: https://pt.allegrinicarwash.com/index.php?_route_=setores-de-aplicaco.html
- APIRAC. (2020). *Legionella: Prevenção e Controlo da Bactéria durante o Estado de Emergência devido à Pandemia de Covid-19 – Recomendações da APIRAC*. Lisboa: APIRAC. Obtido em 2020; p 2-4
- CM Gaia . (12 de 06 de 2020). *Vila Nova de Gaia*. Obtido de Vila Nova de Gaia: <https://www.cm-gaia.pt/pt/cidade/vila-nova-de-gaia/>
- Costa, J. (2013). *Prevenção e Controlo de Legionella nos Sistemas de Água*. Porto: ISEP.
- David Otto Schwake, A. A. (28 de 03 de 2015). *ScienceDirect – Elsevier*. Obtido em 26 de 02 de 2020, de Automobile windshield washer fluid:A pontencial source of transmission for Legionella: www.elsevier.com/locate/scitotenv
- DGS. (25 de 11 de 2019). *Doença dos Legionários*. Obtido de Direção Geral da Saúde: <https://www.dgs.pt/doenca-dos-legionarios/informacao-para-profissionais/epidemiologia.aspx>
- DGS. (23 de 06 de 2020). *INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE O VÍRUS E A DOENÇA*. Obtido de SNS 24 – DGS: <https://covid19.min-saude.pt/perguntas-frequentes/>
- DGS, M. d. (2020). *SAÚDE OCUPACIONAL; Segurança e saúde no Trabalho; Saúde dos Trabalhadores; Vantagens*. Lisboa: DGS; p 5-15
- DGS, S. I. (15 de 11 de 2017). *Prevenção e Controlo Ambiental da bactéria Legionella em Unidades de Saúde. Prevenção e Controlo Ambiental da bactéria Legionella em Unidades de Saúde*.
- DHgate.com. (04 de 05 de 2020). *DHgate.com*. Obtido de DHgate.com: <https://pt.dhgate.com/product/city-wolf-high-pressure-washer-sparry-water/424904306.html>
- Diário da República nº 159/2018, S. I. (20 de 08 de 2018). *Lei nº 52/2018. Regime de Prevenção e Controlo da Doença dos Legionários*. Diário da República nº 159/2018, Série I.
- Diário da República nº 164/2007, S. I. (27 de 08 de 2007). *Decreto-Lei nº306/2007. Regime da Qualidade da Água Destinada ao Consumo Humano*. Diário da República nº 164/2007, Série I.
- dreamstime. (04 de 05 de 2020). *dreamstime*. Obtido de dreamstime: <https://pt.dreamstime.com/equipe-as-rodas-de-lavagem-da-liga-do-s-carro-trabalhador-em-uma-carros-conceito-image112586458>
- ECDC. (27 de 11 de 2019). *Dados de doenças do Atlas de Vigilância do ECDC – Doença dos legionários*. Obtido de Centro Europeu de Prevenção e Controle de Doenças: <https://www.ecdc.europa.eu/en/legionnaires-disease/surveillance/atlas>

- EPAL, I. e. (2018). *PREVENÇÃO E CONTROLO DE LEGIONELLA NOS SISTEMAS DE ÁGUA*. Comissão Setorial para Água . Caparica: Instituto Português da Qualidade em parceria com a EPAL, Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A. Obtido em 2020; p 5-6
- ERSAR. (25 de 11 de 2019). *REVISÃO DA DIRETIVA (98/83/CE) – QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO*. Obtido de ERSAR – Entidade Reguladora dos Serviços de Água e Resíduos: <http://www.ersar.pt/pt/site-comunicacao/site-noticias/Paginas/revisao-diretiva-98-83-ce-qualidade-agua.aspx>
- Gaiurb, E. (12 de 06 de 2020). *Geoportal*. Obtido de Geoportal: <https://sig.gaiurb.pt/geoportal>
- Google. (24 de 06 de 2020). *Google maps*. Obtido de Google maps.
- Governo, X. (23 de 06 de 2020). *Resposta de Portugal à Covid-19*. Obtido de Não Paramos – Estamos ON: <https://covid19estamoson.gov.pt/estado-de-emergencia-nacional/o-que-e/>
- Guilherme, M. I. (2010). *Distribuição Geográfica dos Internamentos Hospitalares por Doença dos Legionários em Portugal Continental, de 2000 a 2008*. Porto: Faculdade de Medicina da Universidade do Porto. Obtido em 2020; p 6-8
- Mansilha, C. R., Coelho, C. A., Reinas, M. A., & Heitor, A. M. (2007). *Prevalência da Legionella pneumophila em águas de diferentes proveniências das regiões norte e centro de Portugal no período de 2000 a 2006*. Porto: INSA; p 67-80
- nº152/2017, D. (07 de 12 de 2017). Decreto_Lei nº152/2017. *Alterações ao Decreto-Lei nº306/2007*. Diário da República nº 235/2017, Série I.
- OMS. (25 de 11 de 2019). *Legionelose*. Obtido de World Health Organization: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/legionellosis>
- Pires, A. M. (1997). *Biologia das Bactérias do Género Legionella – Aspectos Ecológicos – Metodologia de Detecção e de Identificação*. Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Relacre. (2017). *Guia Relacre 28 – Amostragem de Águas*. Lisboa: Relacre.
- Rodrigues, R. E. (2017). *Legionella: Prevenção e Controlo*. Lisboa: INSA; p 3-23
- Sjoerd M Euser, S. d. (2013). Legionnaires disease associated with a car wash installation. *Regional Public Health Laboratory Kennemerland*, p 382.
- SNS. (23 de 06 de 2020). *Covid-19 – PAndemia*. Obtido de Serviço Nacional de Saúde: <https://www.sns.gov.pt/noticias/2020/03/11/covid-19-pandemia/>
- SNS, D. . (2020). *Saúde e Trabalho – medidas de prevenção da Covid-19 nas empresas*. Lisboa: DGS – SNS. Obtido em 2020; p 5-6
- T. Baldovin, A. P. (2018). May car washing represent a risk for Legionella infection?; p 57-65.
- Universia, F. (07 de 02 de 2020). *Conheça os tipos de metodologia de pesquisa que você pode usar no seu TCC*. Obtido de Universia: <https://noticias.universia.com.br/cultura/noticia/2019/10/03/1166813/conheca-tipos-de-metodologia-pesquisa-pode-usar-tcc.html>

Vítor Santos, A. S. (21 de 06 de 2020). *Journal of Aging and Innovation – WOUND BIOFILM APPROACH: CASE STUDIES*. Obtido de Journal of Aging and Innovation: <https://journalofagingandinnovation.org/pt/tag/bacterias-planctonicas/>

Wanda Ferreira, J. d. (2000). *Microbiologia – Volume 2*. Lisboa: Lidel.



Lista de verificação em centros de lavagem de automóveis de Vila Nova de Gaia

Este questionário é aplicado e analisado apenas para efeitos de investigação académica.

Origem da água

- Rede de abastecimento público
- Outro Qual?

Tipo de sistema de lavagem

- Jato Manual
- Túnel de lavagem
- Outro Qual?

Tipo de veículos

- Motociclos
- Automóvel ligeiro
- Automóvel pesado de carga
- Automóvel pesado de passageiros
- Outro. Qual?

Análises periódicas à água

- Sim
- Não

Análises ao parâmetro *Legionella spp.*

- Sim
- Não

Análises ao parâmetro *Legionella pneumophila*.

- Sim
- Não

Temperatura da água

- Fria
- Quente
- Há controle de temperatura da água?

Sistema de aquecimento da água

- Esquentador/Caldeira
- Termoacumulador
- Outro. Qual?
- O sistema tem termómetro incorporado?
- Para que temperatura está programada?
- Qual é a temperatura máxima que o aparelho atinge?

Controlo da desinfeção da água

- Sim
- Não
- Valor médio obtidomg/L Cl₂

Reservatório de água

- Sim
- Não
- Ano de instalação
- Existem manutenções e higienização?

Periodicidade?

- Data da última manutenção
- Data da última higienização
- Há reaproveitamento/reutilização de água?

O estabelecimento assume o cumprimento da Lei 52/2018, de 20 de agosto?

- Sim
- Não

Regime de funcionamento do estabelecimento

- Contínuo
- Intermitente
- Paragens dehoras/dias/meses

Localização do estabelecimento

- Ar livre
- Ambiente fechado
- Área de serviço
- Área privada

Formação dos colaboradores

- Sim
- Não
- Tipo de formação

Observações relevantes

Anexo B – Resultados obtidos através da análise estatística – teste qui-quadrado da independência e tabelas de frequências

Tabela 3 – Resultados obtidos em IBM SPSS

Variáveis	Moda	Valor Prova	Nível Significância
Origem da água	Captação particular	0,026	0,05
Temperatura da água	Quente		
Desinfecção da água	Não	0,000	
Origem da água	Captação particular		
Sistema de lavagem	Jato manual	0,486	
Temperatura da água	Quente		

Tabela 4 – Tabela de frequências – Utilização de agente desinfetante

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Sim	1	5,9	5,9	5,9
	Não	16	94,1	94,1	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

Tabela 5 – Tabela de frequências – Sistema de lavagem

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Jato manual	15	88,2	88,2	88,2
	Túnel lavagem	2	11,8	11,8	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

Tabela 6 – Tabela de frequências – Temperatura da água

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Fria	3	17,6	17,6	17,6
	Quente	14	82,4	82,4	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

Tabela 7 – Tabela de frequências – Origem da água

		Frequência	Percentagem	Percentagem válida	Percentagem acumulativa
Válido	Captação particular	16	94,1	94,1	94,1
	Furo	1	5,9	5,9	100,0
	Total	17	100,0	100,0	