

# *Doença dos Legionários*

Procedimentos de Controlo nos Empreendimentos turísticos



# Índice

Introdução.....	4
Parte I – A Doença dos Legionários.....	6
1 - <i>Legionella</i> .....	6
1.1.- Doença dos Legionários .....	7
1.1.1 – Modo de Transmissão .....	9
1.1.2 - Fontes de infeção .....	9
1.1.3 – Fatores de Risco .....	9
1.1.4 - Tratamento .....	10
1.1.5– Epidemiologia.....	10
Parte II – Medidas de Prevenção e Controlo.....	11
1 – Torres de arrefecimento e refrigeração .....	11
1.1 – Medidas gerais .....	12
1.1.1 – Procedimentos de Limpeza de Tanques e tubagens.....	13
1.1.2 – Limpeza e desinfeção em caso de deteção de <i>legionella</i> .....	14
1.2 – Procedimentos de Descontaminação.....	16
2 – Rede Predial de Águas.....	18
2.1– Medidas Específicas .....	18
2.1.1 – Jacúzis .....	20
2.1.2 – Banheiras de Hidromassagem.....	22
2.2 – Programa de Controlo analítico .....	25
2.4 – Procedimentos de Descontaminação.....	26
3 – Sistemas de Ar Condicionado e Humidificadores.....	28
3.1 – Critérios Gerais de Construção.....	28
3.2 – Critérios Gerais de Operação .....	28
3.3 – Procedimentos de Manutenção.....	29
Parte III – Análise de Risco .....	31
1 - Gestão do Risco.....	31
1.1 – Fatores de Risco nas redes prediais de água fria e quente.....	31
1.2 – Pontos Críticos das instalações de distribuição de água.....	31
1.3 – Itens a considerar na avaliação de risco.....	32
1.4 – Avaliação do Risco num Spa ou jacúzi.....	32

1.5 – Fatores de risco das torres de arrefecimento e itens de avaliação .....	33
Glossário.....	35
Siglas.....	38
Bibliografia .....	39
Anexos.....	40
Anexo I - Protocolo do European Working Group For Legionella Infections .....	41
Anexo II - Procedimentos de colheita de amostra de água em torneiras, torneiras de dreno e em chuveiros, destinada à pesquisa de <i>legionellas</i> .....	42
Anexo III - Interpretação dos resultados de pesquisa de legionelas.....	44
Anexo IV - Registos.....	45
Anexo V - Observação de Pontos Críticos .....	46
Apêndice.....	48
Apêndice I - Lista de Laboratórios Certificados na Região Autónoma dos Açores .....	49

## Introdução

O presente documento foi elaborado face à necessidade de uniformizar procedimentos e melhorar as práticas, no âmbito da prevenção e controlo do aparecimento de casos de doença dos legionários relacionados com viagens.

“O principal objetivo de ter boas práticas é o de fornecer orientação para a prática profissional, no sentido de promover um serviço competente, seguro e ético para os clientes” (CNA, 2002, p. 8).

Pretende-se assim, elaborar um manual de boas práticas que vise constituir um guia de orientação prático de trabalho nos empreendimentos turísticos da Região Autónoma dos Açores, por parte dos proprietários, exploradores e funcionários.

Procedeu-se, deste modo, a pesquisa bibliográfica acerca desta temática com o intuito de obter informações e conhecimentos atuais e necessários à elaboração do manual supracitado, mais especificamente, principais causas, manifestações, evolução e medidas de prevenção e controlo.

Numa fase posterior procurou-se enumerar as boas práticas que sirvam de guia orientador, esperando que todos os envolvidos possam beneficiar de uma excelência crescente no exercício profissional. Para tal é imprescindível que todos os profissionais se empenhem pelo cumprimento das boas práticas preconizadas. Devem ainda prevalecer perante as medidas apresentadas, as recomendações/orientações fornecidas quer pelos projetistas quer pelas entidades fornecedoras e pelos instaladores dos equipamentos - nos empreendimentos turísticos.

Nesta senda, atendendo às suas competências, pretende a Secretaria Regional da Saúde, através da Direção Regional da Saúde, divulgar o presente documento às entidades intervenientes e recomendar a implementação das medidas aqui preconizadas, com vista à otimização dos recursos existentes ao nível dos empreendimentos turísticos existentes ou daqueles que venham a surgir na Região Autónoma dos Açores, para que, com a implementação de boas práticas, se atinja níveis de excelência que contribuam significativamente

para a promoção da saúde e para a prevenção, neste caso em concreto, da doença do legionário.

## Parte I – A Doença dos Legionários

### 1 - *Legionella*

As bactérias *legionella* são bactérias ambientais capazes de infetar protozoários e de provocar infeções no ser humano (Quirino, 2011).

São conhecidas cerca de 50 espécies de *legionella*, sendo a *legionella pneumophila* a mais patogénica, responsável por aproximadamente 90% das infeções (Bartram & Chartier, 2007).

A bactéria *legionella* pode ser encontrada nas fontes de água natural como os rios, lagos e reservatórios, normalmente em pequena quantidade. Do seu *habitat natural*, este organismo passa para localizações que constituem reservatórios artificiais (água canalizada nas cidades, sistemas de água em edifícios, ...) (Joseph, Lee, & al, 2005).

Bartram & Chartier (2007) corrobora e complementa o supra citado, afirmando que, alguns dos sistemas artificiais onde se poderá encontrar esta bactéria, constituem as redes de abastecimento e distribuição de água, redes prediais de água quente e água fria, ar condicionado e sistemas de arrefecimento existentes em edifícios, tais como, hotéis, termas, centros comerciais e hospitais. Podem surgir, também em jacúzis.

A temperatura entre 20°C e 45°C favorece o crescimento destes organismos. Estes não aparecem onde a temperatura seja abaixo de 20°C e não sobrevivem a temperaturas de 60°C. Podem, contudo, permanecer em estado latente em água fria e proliferar quando a temperatura atingir o nível ideal (Joseph, Lee, & al, 2005).

Acrescenta ainda que esta bactéria necessita também de nutrientes para a sua proliferação, que incluem organismos encontrados dentro dos próprios sistemas de água tais como: algas, amibas e outras bactérias. A presença de sedimentos, lamas, ferrugem e outros materiais dentro dos sistemas de águas, junto com biofilmes, reúnem também condições favoráveis ao seu crescimento. Complementarmente, Quirino (2011), acrescenta ainda o pH entre 5 e 8 e a humidade relativa superior a 60% em zonas de reduzida circulação de água (reservatórios, torres de arrefecimento, pontos de extremidades das redes pouco utilizadas, ...).

A contaminação por esta bactéria dá origem à doença do legionário (Quirino, 2011).

### **1.1.- Doença dos Legionários**

A doença dos legionários é uma doença multisistémica, que em geral, inclui a pneumonia, causada pela bactéria gram-negativa *Legionella pneumophila* (Smeltzer & Bare, 2005).

O problema foi descoberto, pela primeira vez, em 1976, a partir de um episódio epidémico ocorrido num hotel de Filadélfia (EUA) onde se realizava uma convenção de Legião Americana, em que muitos dos participantes foram afetados por um quadro de pneumonia atípica, acabando alguns deles por falecer ao fim de poucos dias. As investigações posteriores permitiram identificar o agente causador e estabelecer o mecanismo, através do qual se produziu o contágio, já que os microrganismos tinham-se desenvolvido nos sistemas de climatização do hotel, propagando-se através das condutas de ventilação. De facto, constatou-se que a bactéria em questão encontra as condições ideais para proliferar nas tubagens e nas condutas de grandes edifícios públicos que não se encontrem hermeticamente fechados, disseminando-se em pequenas partículas que ficam suspensas no ar. Normalmente, produzem-se episódios epidémicos circunscritos entre as pessoas que habitam ou circulam em grandes edifícios, cujos sistemas de ventilação estejam contaminados, como hotéis, hospitais, lares ou quartéis (Smeltzer & Bare, 2005).

Em Portugal, foi em 1979 que a doença foi detetada pela primeira vez e desde 1999 que pertence à lista de DDO (Doenças de Declaração Obrigatória). Desde esta altura, e até fins de 2008, foram notificados 522 casos, a maior parte associados a alojamentos em unidades hoteleiras (Fernando & Diegues, 2010).

A doença do Legionário pode ocorrer sob a forma de casos esporádicos ou de surtos epidémicos, sobretudo nos meses de verão e outono (Smeltzer & Bare, 2005). Pertence ao grupo de pneumonias atípicas, sendo uma doença que abarca um largo espectro de manifestações clínicas, tais como, febre alta,

mialgias, cefaleias, tosse não produtiva ou expectoração não purulenta (Marques, 1999).

As pessoas infetadas por esta bactéria podem também apresentar diarreia, vómitos e algumas até sinais de confusão mental (Joseph, Lee, & al, 2005).

O período de incubação normalmente ronda entre 2-10 dias com 3-6 dias de período de latência após a exposição (Joseph, Lee, & al, 2005).

Pode também surgir como uma forma respiratória não pneumónica, com período de incubação mais curto entre 2-3 dias, autolimitada e que se assemelha a uma síndrome gripal, conhecida como Febre de *Pontiac* (Smeltzer & Bare, 2005).

Do ponto de vista laboratorial, são frequentes as alterações do perfil renal e hepático, com elevação das transaminases séricas, bem como das enzimas musculares. A gasometria arterial revela quase sempre hipoxemia. A hiponatrémia é também aqui um achado mais frequente do que noutras pneumonias (Smeltzer & Bare, 2005).

Dada a ausência de sinais e sintomas patognomónicos, o diagnóstico terá de ser sempre microbiológico, devendo ser pedido o apoio laboratorial num caso de pneumonia em doente com um ou mais fatores de risco individuais para esta doença, a que se associam fatores profissionais, ambientais ou viagens recentes (Smeltzer & Bare, 2005).

No que diz respeito aos viajantes a doença pode só manifestar-se depois do viajante ter regressado a casa. Há que realçar o facto de um caso só poder ser considerado associado a viagens quando o doente passou pelo menos uma noite fora de casa nos dez dias anteriores ao início da doença. Porém, nestas situações, o alojamento onde a pessoa em causa pernitou não pode ser implicado, com toda a certeza, como fonte de infeção. Considera-se como um elemento a ter em atenção na investigação epidemiológica e não um dado adquirido como prova inquestionável (Smeltzer & Bare, 2005).



### **1.1.1 – Modo de Transmissão**

A infecção transmite-se por via aérea (respiratória), através da inalação de gotículas de água (aerossóis) contaminadas com bactérias, sendo importante referir que não se transmite de pessoa a pessoa, nem pela ingestão de água contaminada, ou seja, é transmitida por uma via aerossolizada a partir de uma fonte ambiental para o trato respiratório de uma pessoa (Smeltzer & Bare, 2005).

### **1.1.2 - Fontes de infecção**

Investigações laboratoriais demonstram que o agente da infecção encontra-se, preferencialmente, na água quente sanitária, nos sistemas de ar condicionado (como nas torres de arrefecimento, nos condensadores de evaporação e nos humidificadores), nos aparelhos de aerossóis ou nas fontes decorativas. A bactéria tem sido isolada na rede de abastecimento de água, onde, aliás, pode sobreviver longos meses. Os pontos de maior disseminação de aerossóis são as torneiras de água quente e fria, bem com os chuveiros (Smeltzer & Bare, 2005).

### **1.1.3 – Fatores de Risco**

A doença afeta, preferencialmente, pessoas adultas com mais de 50 anos de idade (duas a três vezes mais homens do que mulheres), sendo raríssima em indivíduos abaixo dos vinte anos (Joseph, Lee, & al, 2005).

A mesma fonte acrescenta ainda que esta doença atinge em especial fumadores. Outros fatores de risco a considerar são as doenças crónicas debilitantes como o alcoolismo, diabetes, cancro, insuficiência renal ou ainda doenças com compromisso da imunidade ou que impliquem medicação com corticoides ou quimioterapia.

De uma forma mais específica, Quirino (2011), define como população de alto risco, os indivíduos com imunodeficiência severa, transplantados e os indivíduos sujeitos a terapêuticas de uso prolongado; e como população de risco médio, os indivíduos que sofrem de doença pulmonar crónica obstrutiva, doença cardíaca crónica, insuficiência renal e doentes transplantados.

#### 1.1.4 - Tratamento

O tratamento é basicamente baseado na administração de antibióticos que normalmente, é eficaz. Caso, surjam complicações graves, deve proceder-se ao internamento hospitalar para que se possa agir o mais rápido possível (Smeltzer & Bare, 2005).

A Eritromicina foi a droga aconselhada até ao início dos anos noventa. A alteração registada nas recomendações quanto à terapêutica empírica a utilizar na (PAC) Pneumonia da Comunidade que necessita de internamento, associada à demonstração de maior eficácia de outros macrólidos e algumas quinolonas, levou a que a (FDA) *Food and Drug Administration* licenciasse a Azitromicina e a Levofloxacina para a terapêutica da Doença dos Legionários. O pouco uso da Eritromicina deve-se aos seus efeitos colaterais, como a intolerância gastrointestinal e ototoxicidade (Schultz *et al*, 2005; Costa, 2009 *apud* Quirino, 2011).

#### 1.1.5- Epidemiologia

A Doença dos Legionários está incluída na lista das (DDO) Doenças de Declaração Obrigatória desde 1999, a notificação clínica de um caso (provável ou confirmado) é da responsabilidade de todos os médicos quer exerçam a atividade no Serviço Nacional de Saúde, quer no setor público ou privado.

Tendo-se revelado insuficiente a monitorização da Doença dos Legionários apenas pelo sistema de notificação das doenças transmissíveis de declaração obrigatória, em 2004, foi criado o Programa de Vigilância Epidemiológica Integrada da Doença dos Legionários, através da Circular Normativa N.º 05/DEP de 22/02/2004 da Direção-Geral da Saúde. Trata-se de um programa que prevê a notificação clínica dos casos às autoridades de saúde e a notificação laboratorial ao Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge.

Após a notificação dos casos segue-se obrigatoriamente, a respetiva investigação epidemiológica, da responsabilidade da autoridade de saúde, através da aplicação de um inquérito epidemiológico com duas componentes: o estudo epidemiológico para confirmação do caso, sua melhor caracterização e procura de casos relacionados, e o estudo ambiental completo de possíveis fontes de infeção, como consta da Circular Normativa N.º 6/DT de 22/02/2004, da Direção-Geral da Saúde.

## Parte II – Medidas de Prevenção e Controlo

As medidas, que devem ser implementadas pelo titular das instalações e dos equipamentos, são as seguintes:

- Caracterização de cada instalação e de cada equipamento, que contemple todos os seus componentes, a qual deverá ser atualizada sempre que se verifique qualquer alteração;
- Identificação e avaliação do risco das instalações e dos equipamentos;
- Elaboração de um mapa de pontos críticos que leve à adoção das medidas necessárias à prevenção ou à minimização do risco;
- Preparação de um plano de revisão e de inspeção de todas as partes da instalação para assegurar o seu correto funcionamento, estabelecendo os pontos de revisão, os parâmetros a medir e os procedimentos a seguir, assim como a periodicidade de cada atividade;
- Definição de um programa de tratamento da água que assegure a sua qualidade;
- Definição de um programa de limpeza e desinfeção de toda a instalação para assegurar que o equipamento funciona em condições de segurança microbiológica, estabelecendo procedimentos, produtos a utilizar, doses, precauções a ter em conta e periodicidade de cada atividade;
- Seleção adequada, formação e atribuição de competências, do pessoal encarregado da operacionalização do plano e dos programas anteriormente estabelecidos, ao qual devem ser atribuídos os meios necessários para realizar as tarefas e adotar as medidas de proteção individual;
- Garantir a existência de uma pasta na qual sejam arquivados os registos de ocorrências respeitantes a todas as atividades de operação e de manutenção desenvolvidas, assim como os resultados obtidos nas análises efetuadas (Diegues et al, 2011).

### 1 – Torres de arrefecimento e refrigeração

As torres de arrefecimento proporcionam o ambiente ecológico adequado para o desenvolvimento de *legionella*. A temperatura típica das torres de arrefecimento oscila entre os 29°C-35°C, dependendo da carga de

aquecimento e do modo de operação do sistema. Num estudo realizado na Austrália conclui-se que a *legionella* se podia colonizar em torres de arrefecimento a temperaturas acima dos 16°C, e multiplicar-se continuamente a temperaturas acima dos 23°C (Piteira, 2007).

### 1.1 – Medidas gerais

Se o estabelecimento hoteleiro dispuser de torres de arrefecimento, as mesmas deverão ser objeto dum programa de tratamento antimicrobiano da água do circuito próprio para além de outros tratamentos, como o de inibição de corrosão e de incrustação ou o de controlo dos sólidos dissolvidos totais (Diegues et al, 2011).

Estes programas passam pela monitorização de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos, a qual deve ser feita com uma frequência de acordo com o que é recomendado no protocolo do European Working group For Legionella Infections (Anexo I).

#### Frequências de inspeção recomendadas para torres de arrefecimento/ Tarefas

- Averiguação acerca da qualidade da água, do seu uso e do uso dos produtos para o seu tratamento a fim de se fazer a avaliação e assegurar a eficácia do programa de tratamento da água, incluindo para isso os parâmetros químicos e microbiológicos, representativos, e ainda a observação das condições do interior do tanque, do bloco evaporativo e da água. Frequência de acordo com as indicações do quadro em anexo (Anexo I);
- Funções centrais de controlo. Calibração do sensor de condutividade. Função de purga. Uniformidade de distribuição da água. Estado dos pulverizadores. Separadores. Bloco evaporativo. Tanque. Ventiladores e atenuadores acústicos. Frequência mensal a trimestral, consoante o risco;
- Limpeza e desinfeção da torre de arrefecimento, do reservatório da água de reposição e das canalizações associadas, incluindo todas as superfícies molhadas, procedendo à desincrustação de acordo com o necessário. Os blocos evaporativos deverão ser desmontados e limpos, com uma frequência semestral (Diegues et al, 2011).

### 1.1.1 – Procedimentos de Limpeza de Tanques e tubagens

No que diz respeito à limpeza e desinfeção são enumeradas as seguintes medidas:

- É importante realizar regularmente a limpeza de todas as superfícies húmidas que deve ter uma frequência semestral ou trimestral conforme os resultados bacteriológicos o determinem;
- Os tanques de arrefecimento ou de compensação, associados às torres de arrefecimento, devem ser limpos uma vez por ano e removidas as lamas acumuladas no seu fundo. Deverá ser ainda ser realizada uma pré-desinfeção com cloro seguindo os seguintes passos:
  - Cessar o tratamento químico e isolar o equipamento elétrico exceto a bomba de circulação de água;
  - Adicionar detergentes que façam pouca espuma e sejam simultaneamente compatíveis com o hipoclorito de sódio ou outros desinfetantes;
  - Adicionar 250 ml de hipoclorito de sódio com 12,5% de cloro ativo a uma solução de 1m<sup>3</sup> de água de arrefecimento ou de refrigeração. O desinfetante é adicionado lentamente durante 6 a 10 minutos numa zona de regime turbulento, na base da torre, na zona de aspiração;
  - Fazer recirculação da água no sistema durante uma hora;
  - Desligar o equipamento e fazer a drenagem da água, a qual pode previamente ser desclorada com tiosulfato de sódio ou bissulfito de sódio (neste caso há que requerer às autoridades competentes autorização para a sua descarga);
  - Limpar as paredes internas da torre e reservatório de água, removendo os depósitos formados durante o período de laboração;
  - Encher o depósito com água limpa e clorar de novo de modo a obter um valor de cloro residual livre de 5 mg/l (5 ppm), mantendo-se o valor do pH entre os 7 e 7,6, devendo a água ser recirculada no sistema durante um período de 5 horas, com o sistema de ventilação desligado;

- O valor de cloro residual livre pode ser controlado hora a hora com um *Kit* DPD, para verificar se os valores se mantêm dentro dos limites estabelecidos. Quando não é possível fazer a recirculação durante 5 horas, pode-se reduzir o tempo aumentando a dosagem de cloro no sistema, obtendo-se assim um valor de cloro residual livre de 50 mg/l durante 1 hora ou 25 mg/l durante 2 horas;
- Descarregar a água no esgoto após autorização prévia das entidades responsáveis;
- Verificar se os sistemas anti-aerossóis estão limpos e bem colocados;
- Encher o sistema de novo com água limpa e fazer o tratamento anticorrosivo e anti-incrustante e biológico, os quais, de preferência, devem recorrer a equipamentos automáticos;
- É conveniente evitar a formação e libertação de aerossóis;
- Como metodologia alternativa apresenta-se:
  - Encher o tanque ou o depósito com água e adicionar hipoclorito de sódio com 10 a 15% de cloro ativo disponível, por forma a obter um valor de cloro residual livre de 5 mg/l;
  - Após 1 hora o depósito está desinfetado, devendo manter-se o valor do cloro residual livre de 5 mg/l e a recirculação da água durante 5 horas por todo o sistema. No entanto, se o valor do pH for superior a 8, o valor do cloro residual livre deve situar-se entre os 15 e 20 mg/l, com o objetivo de atingir a desinfecção desejado;
  - De seguida, todo o sistema deve ser descarregado e voltar a ser cheio com água nova de boa qualidade;
  - Este procedimento deve ser realizado após cada paragem ou arranque do sistema, fazendo parte da limpeza de rotina, e a sua frequência está associada à contagem total de bactérias observadas (Diegues *et al*, 2011).

### **1.1.2 - Limpeza e desinfecção em caso de deteção de *legionella***

Caso se detete a presença de *Legionella*, devem ser aplicadas as seguintes medidas:

- Estar em contato e colaborar com os serviços de saúde pública (Delegado de Saúde Concelhio);
- Desligar o(s) ventilador(es) e isolar todo o equipamento elétrico, exceto a bomba de circulação de água de arrefecimento ou refrigeração;
- Retirar um conjunto de amostras de água nos pontos potencialmente críticos para entregar no laboratório certificado;
- Desligar a bomba de circulação de água;
- O pessoal especializado e devidamente protegido deve adicionar água a todo o sistema e fazer a sua cloração, por forma a obter um valor de cloro residual livre de 50 mg/l, mantendo o valor de pH entre 7 e 7,6;
- Fazer a circulação da água do sistema com o(s) ventilador(es) desligados durante um período de 6 horas;
- Manter os valores de cloro residual livre no mínimo de 20mg/l durante todo o tempo, usando um biodispersante aconselhado;
- Descarregar toda a água clorada no esgoto após 6 horas, desclorando-a previamente com tiosulfato de sódio, depois de solicitar autorização prévia às autoridades competentes;
- Limpar todas as áreas molhadas da torre e todo o sistema de distribuição de água e defletores de aerossóis, podendo recorrer ao sistema de vácuo para remoção dos resíduos materiais existentes no tanque;
- Encher o sistema com água limpa e adicionar hipoclorito de sódio de forma a obter um valor de cloro residual livre de 20 mg/l, mantendo os valores de pH entre 7 e 7,6;
- Recircular a água em todo o sistema com o(s) ventiladores fora de serviço, durante 6 horas;
- As peças desmontáveis devem ser limpas e submersas numa solução que contenha 20 mg/l de cloro residual livre, durante 20 minutos, lavando-se posteriormente com água fria abundante. Os elementos difíceis de desmontar ou de difícil acesso, devem, ser pulverizados com a mesma solução durante o mesmo tempo. No caso de equipamentos que pelas suas dimensões ou conceção não possibilitem a pulverização, a limpeza e desinfeção deve realizar-se através de nebulização elétrica;

- Encher de novo o sistema de arrefecimento com água, após descarga da água clorada, retirar amostras de água para efetuar a contagem total de bactérias aeróbias, as quais devem ser em número inferior a 1000 ufc/ml, não devendo ser detetada a presença de *Legionella*;
- Reativar o sistema se o item anterior for verificado, caso contrário retoma-se o processo de descontaminação (Benoliel & Diegues, 2014).

Tabela1 – Ações para torres de refrigeração e dispositivos análogos das análises microbiológicas de *Legionella*

Contagem de <i>Legionella</i> (ufc/l)	Ação proposta
>100 <1000	Rever o programa de manutenção e realizar as correções necessárias
>1000 <10000	Rever o programa de manutenção, a fim de estabelecer ações corretivas que diminuam a concentração de <i>Legionella</i>
	Proceder à análise ao fim de 15 dias. Se o resultado for <100 ufc/l, deve colher-se nova amostra após um mês. Se o resultado da segunda amostra for <100ufc/l continua-se com a manutenção prevista
	Se uma das amostras anterior regista valores >100ufc/l, deve rever-se o programa de manutenção e introduzir-se as alterações estruturais necessárias
	Se ultrapassa os 1000 ufc/l, deve proceder-se a uma limpeza e desinfecção segundo o ponto 2.1.4.1 e realizar uma nova amostragem ao fim de 15 dias
>10000	Parar o funcionamento da instalação e esvaziar o sistema se necessário. Limpar e realizar um tratamento profundo de acordo com o ponto 2.1.4.1, antes de reiniciar o funcionamento. Realizar uma nova recolha ao fim de 15 dias

Fonte – Benoliel *et al*, 2012

## 1.2 – Procedimentos de Descontaminação

Perante a suspeita da ocorrência de um ou mais casos de doença dos legionários associada a estadia em empreendimentos turísticos, para além dos procedimentos descritos anteriormente, recomendam-se:

- Estar em contato e colaborar com os serviços de saúde pública (Delegado Concelhio de Saúde);
- Desligar os ventiladores e isolar todo o equipamento elétrico, exceto a bomba de circulação de água de arrefecimento ou refrigeração;



- Retirar um conjunto de amostras de água nos pontos potencialmente críticos para entregar no laboratório, preferencialmente um dos assinalados em anexo (Apêndice I);
- Desligar a bomba de circulação de água;
- Manter o pessoal não especializado afastado da área envolvente à torre de arrefecimento;
- O pessoal especializado e devidamente protegido deve adicionar água a todo o sistema e fazer a sua cloração, por forma a obter um valor de cloro residual livre de 50mg/l, mantendo o valor de pH entre 7 e 7,6;
- Fazer a circulação da água do sistema com os ventiladores desligados durante um período de 6 horas;
- Manter os valores de cloro residual livre no mínimo de 20 mg/l durante todo o tempo, usando um biodispersante aconselhado;
- Descarregar toda a água clorada para o esgoto, após 6 horas, desclorando-a previamente com tiosulfato de sódio, depois de solicitar autorização prévia às autoridades competentes;
- Limpar todas as áreas molhadas da torre e todo o sistema de distribuição de água e defletores de aerossóis, podendo recorrer ao sistema de vácuo para remoção dos resíduos materiais existentes no tanque;
- Encher o sistema com água limpa e adicionar hipoclorito de sódio de modo a obter um valor de cloro residual livre de 20 mg/l, mantendo os valores de pH entre 7 e 7,6;
- Recircular a água em todo o sistema com os ventiladores fora de serviço, durante 6 horas;
- Encher de novo o sistema de arrefecimento com água, após descarga da água clorada, retirar amostras de água para efetuar a contagem total de bactérias aeróbias, as quais devem ser em número inferior a 1000 ufc/ml, não devendo ser detetada a presença de *legionella*;
- Reativar o sistema se o item anterior for verificado, caso contrário, retoma-se o processo de descontaminação (Soares & Diegues, 2001).

## 2 – Rede Predial de Águas

As redes de água quente e fria dos empreendimentos turísticos têm muitas vezes uma ténue barreira à multiplicação bacteriana, quer devido ao fraco teor de cloro residual livre na água, quer devido a roturas na rede pública de abastecimento, permitindo a entrada de sedimentos. Por estas razões podem ser criadas condições favoráveis ao desenvolvimento de *legionellas* (Soares & Diegues, 2001).

Deste modo, importa considerar a adoção de medidas preventivas no sentido de serem evitadas condições que favoreçam a colonização, a multiplicação e a dispersão das *legionellas*.

### 2.1- Medidas Específicas

As medidas a seguir descritas estão organizadas consoante a periodicidade que devem ser executadas. Para além de outros pontos de consumo que representam um risco particular, é importante considerar os pontos sentinela: para a rede predial de água quente sanitária recirculante, a primeira e a última torneiras, ou chuveiros, dum circuito em anel; para a rede predial de água fria sanitária, a torneira mais próxima e a torneira ou o chuveiro mais distantes do depósito de água ou da entrada da água do edifício, para uma rede predial de água quente sanitária não recirculante, o chuveiro ou a torneira mais próximos e ou a mais distante do depósito de aquecimento (Diegues et al, 2011).

#### Diário

- Determinação dos valores de cloro residual livre na água das redes de água fria e de água quente. Nesta última determinar também a temperatura. Estes apuramentos devem ser feitos considerando os critérios de localização acima descritos;

Na água quente sanitária recirculante deve prever-se sempre um ponto para determinação do cloro residual livre e, ou, da temperatura da água, no circuito de retorno.

Na água quente, deverá ser considerado um número representativo doutras torneiras numa base rotativa, o que permite ir obtendo informações da totalidade da rede predial. Por outro lado, a diferença entre a temperatura mais alta e a mais baixa após a água quente correr durante um minuto não deverá ser superior a 10°C (Diegues et al, 2011).

### **Semanal**

- Determinar a temperatura e o valor do cloro residual livre na água da rede de água quente e a do cloro residual livre na rede de água fria. Poderá haver casos em que tenha que ser feito diariamente;
- Purga nos depósitos de água fria, nos depósitos de aquecimento e noutros depósitos de água quente sanitária;
- Efetuar descargas nas torneiras e nos chuveiros, quer de água quente quer de água fria, nos autoclismos, nos balneários em que não tenha havido utilização por uma semana ou, a considerar em certos casos, menos do que por uma semana;
- Manutenção do dispositivo de reforço de cloração na água quente sanitária, no caso de existir (Diegues et al, 2011).

### **Mensal**

- Verificar a temperatura de água fria na entrada para os depósitos de aquecimento e nos pontos sentinela, não ultrapassando os 20°C;
- Verificar as válvulas de mistura termostáticas existentes. No caso de não haver desinfeção química, a temperatura de água quente a jusante das mesmas deve ser de, pelo menos, 50°C, estando a mesma a correr durante um minuto;
- Efetuar descargas de água quente a 60°C ou mais, dois minutos, nos locais propícios do ponto de vista hidráulico à estagnação da água;
- Os germes totais são um bom indicador da eficácia do tratamento da água mas não são um indicador seguro da falta de higiene no fornecimento da mesma nem são um indicador de associação com a eventual presença de *legionellas*. Nos casos e que seja necessário fazer a sua pesquisa, proceder-se-á mensalmente à colheita de amostras quer de água fria sanitária quer de água quente sanitária (Diegues et al, 2011).

### **Semestral**

- Efetuar a pesquisa de *legionellas*, procedendo à colheita de pelo menos quatro amostras, em localizações apropriadas, nomeadamente em dreno de fundo de aquecimento, em percurso de retorno e em dois

chuveiros, sendo de considerar neste últimos, se indicados, os dois sexos. Importante: como as técnicas de colheita de amostras para pesquisa de *legionellas* são diferentes das utilizadas para pesquisa de outros parâmetros biológicos, dever-se-á ter em conta o descrito no Anexo II;

- Desmontar as cabeças dos chuveiros e os crivos das torneiras, para desincrustação, limpeza e desinfecção. Substituir as juntas de vedação e os filtros que o necessitarem;
- Limpeza, desinfecção e manutenção dos depósitos de água fria cuja frequência poderá diminuir, sendo realizadas, pelo menos, uma vez por ano (Diegues et al, 2011).

### **Anual**

- Revisão geral do funcionamento da instalação. Avaliação de todos os componentes (válvulas, torneiras, chuveiros, tubagens...) procedendo-se a eventuais reparações ou substituições e à eliminação de canalizações fora de uso;
- Atualização das plantas das redes de água, no caso de ter havido qualquer alteração na estrutura destas;
- Limpeza, desinfecção e manutenção dos depósitos de aquecimento, dos de pré-aquecimento e dos depósitos de acumulação de água quente (Diegues et al, 2011).

#### **2.1.1 - Jacúzis**

Os jacúzis são equipamentos que se caracterizam por ser utilizados por banhistas estando estes nas posições de sentado ou deitado, dentro de água até ao pescoço, e não para nadar, sendo a profundidade do tanque baixa, de 0,6-1,0m. A permanência dos banhistas no jacúzi é de cerca de 10 a 20 minutos (Esteves & Pacheco, 2011).

De acordo com a mesma fonte, a agitação refrescante da água é alcançada através da combinação de jatos de ar com uma corrente pulsátil de água. A turbulência da água e o associado rebentamento de bolhas através da superfície da água produzem aerossóis imediatamente acima desta, ao nível da respiração dos ocupantes.

Esta prática implica uma determinada massa de água, em constante recirculação, que é desinfetada e filtrada. Os jacúzis não são esvaziados nem limpos, nem cheios após cada utilizador, mas sim depois de um determinado número de banhistas ou de um período máximo de tempo. Os jacúzis contêm água aquecida até 30°C-40°C e têm um circuito de água com jatos de água com ar, para hidromassagem, e opcionalmente um circuito independente para insuflação de ar (Esteves & Pacheco, 2011).

Os jacúzis devidamente mantidos não devem ter *legionellas* de qualquer espécie. Os resultados microbiológicos não devem ser considerados isoladamente mas sim em complementaridade com os dados respeitantes ao funcionamento e à manutenção do jacúzi (Esteves & Pacheco, 2011).

Existem critérios aplicáveis na interpretação dos resultados analíticos de pesquisa de *legionella* (Anexo III).

Como medidas a respeitar, enumeram-se as seguintes:

- A água de recirculação deve ser filtrada e desinfetada com um biocida oxidante, controlando simultaneamente o valor de pH, diminuindo a presença de microrganismos na água;
- Os valores recomendados da concentração de cloro livre residual estão entre 1 a 2 mg/l, ou 2 mg/l no caso do bromo;
- No caso de suspeita de contaminação devem efetuar-se operações de limpeza e desinfeção, e obter valores de cloro residual livre entre 3 e 5 mg/l, devendo a bomba de recirculação funcionar durante 24 horas. A contagem total de colónias a 37°C deve ser inferior a 100 ufc/ml (contagem de bactérias aeróbias) e de preferência menor ou igual do que 10 ufc (*Pseudomonas aeruginosa* por 100 ml). Não existindo presença de coliformes ou *Escherichia coli* por 100 ml, a lavagem do filtro de areia em pressão deve ser feita diariamente;
- A água do sistema deve ser retirada semanalmente e substituída por água fresca;
- Todas as ações de manutenção, operação e monitorização devem ser registadas num livro de ocorrências, assim como qualquer alteração no sistema (Anexo IV) (Soares & Diegues, 2001).

### 2.1.2 – Banheiras de Hidromassagem

As banheiras de hidromassagem são geralmente projetadas para uma ou duas pessoas e de modo a que após cada utilização sejam esvaziadas (Diegues et al, 2011).

Estão equipadas com vários injetores os quais deverão poder ser retirados para limpeza (Diegues et al, 2011).

As tubagens e as bombas associadas aos sistemas de circulação de água e de introdução de ar podem ser colonizadas por microrganismos, situação da qual tem resultado a ocorrência de infeções ocasionadas pelo uso do equipamento.

Há portanto que prevenir o desenvolvimento de agentes infecciosos na água retida nas superfícies exteriores e interiores e nos sistemas associados de circulação de água e ar (Diegues *et al*, 2011).

#### 2.1.2.1 – Limpeza e desinfeção/Medidas Gerais

Os objetivos do tratamento do equipamento, após cada utilização, são o fornecimento de um nível apropriado de desinfetante visando o controlo da presença e do crescimento de agentes infecciosos. Todavia, nenhum desinfetante atuará eficazmente se houver acumulação de matéria orgânica (Diegues *et al*, 2011).

Assim, deverão ser respeitadas as seguintes medidas gerais e iniciais:

- Limpar a banheira de forma completa após cada utilização;
- Para as paredes, linha de água e grelhas, poderá ser utilizada solução de produto clorado com uma concentração de cloro residual livre de 5-10 mg/l;
- Retirar os injetores para limpeza. Os resíduos podem ser removidos dos injetores usando-se água quente com sabão, enxaguando de seguida com água limpa e, depois, por desinfeção por imersão numa solução de cloro (20 mg/l de cloro residual livre) durante 30 minutos;
- As tubagens associadas aos injetores assim como todas as que forem acessíveis devem ser inspecionadas, e limpas se tal for necessário. Em relação a toda a extensão das mesmas, dever-se-á realizar uma limpeza profunda com detergente ácido, periodicamente (Diegues et al, 2011).

De acordo com a mesma fonte, pode-se escolher a desinfecção da água durante a utilização da banheira, com cloro ou com bromo, ou optar pela desinfecção da banheira entre utilizações, com cloro.

#### **2.1.2.2 – Desinfecção de água com cloro**

Em banheiras que disponham do espaço necessário poderá recorrer-se à instalação dum dispensador de cloro em pastilhas (ácido tricloroisocianúrico), de ação contínua, na tubagem de recirculação da água de hidromassagem. O objetivo é manter um residual de desinfetante na água que atue como barreira sanitária (Diegues et al, 2011).

O dispensador pode ser instalado em linha ou numa derivação, sendo o caudal da água que por ele passa regulado de modo a que se assegure uma concentração de cloro residual livre de 1,5-2,0 mg/l (Diegues et al, 2011).

#### **2.1.2.3 – Desinfecção da água com bromo**

Neste caso e de forma semelhante, poderá instalar-se um dispensador de bromo em pastilhas, de ação contínua, na tubagem de recirculação da água da hidromassagem. Poderá ser colocado em linha ou numa derivação, sendo o caudal da água que por ele passa regulado de modo a que se tenha um bromo total de 3,0-4,0 mg/l (Diegues et al, 2011).

#### **2.1.2.4 – Desinfecção da banheira com cloro**

A cada mudança de hóspede ou semanalmente, o que suceder primeiro, a banheira deverá ser cheia com água fria a um pH de 7,0-7,6 e introduzidos nesta 50mg/l de cloro residual livre antes de se iniciar a recirculação da água durante duas horas. Para outros tempos de recirculação e respetivas concentrações considerar o quadro seguinte:

Tabela 2 – Dosagem de Hipoclorito de Sódio

Tempo de recirculação (h)	Concentração de cloro residual livre (mg/l)
0,5	200
1,0	150
1,5	100
2,0	50

Fonte: Ministério da Saúde, 2011

No final desta operação, a banheira será esvaziada após o que poderá ou não ser novamente cheia com água que será recirculada e depois escoada. A favor deste enxaguamento final está a remoção de vestígios do produto desinfetante utilizado o que acautela a sua eventual ação corrosiva face aos constituintes metálicos do equipamento. Este aspeto torna-se ainda mais relevante em presença de tempos inferiores de recirculação da água hiperclorada, ou seja, em presença de teores mais elevados de cloro residual livre: 100 mg/l, 150 mg/l, 200mg/l. Contudo, o não enxaguamento final possibilita a manutenção nas tubagens de recirculação dum residual elevado de cloro livre o que, perante condições de utilização espaçadas no tempo, retarda o crescimento de microrganismos. Nos casos em que a banheira seja utilizada poucas horas após a sua higienização, considerando os 50 mg/l de cloro residual livre, o volume de água de enchimento da banheira diluirá o teor elevado de cloro existente nas tubagens (Diegues et al, 2011).

Dever-se-ão assegurar a adequada renovação e qualidade do ar presente no compartimento, e prevenir a inalação de eventuais aerossóis contaminados (Diegues et al, 2011).

#### ***2.1.2.5 - Limpeza profunda com detergente ácido***

Com uma periodicidade adequada ao tipo de utilização da banheira de hidromassagem em que serão considerados aspetos como a frequência e a diversidade dos utilizadores, as banheiras de hidromassagem devem ser higienizadas em profundidade, considerando os seguintes procedimentos:

- Caso a desinfecção da água da banheira de hidromassagem seja feita com recurso a pastilhas de cloro ou de bromo, colocar o respetivo dispensador fora de serviço através do fecho da válvula nele existente. No final dos procedimentos descritos abaixo a válvula será reaberta;
- Circulação, durante trinta minutos, através de todos os circuitos da banheira de hidromassagem de uma solução de um biodispersante e dum desincrustante forte, de forma a que sejam removidos todos os resíduos orgânicos e inorgânicos das tubagens;
- Drenagem do conteúdo líquido da banheira a posterior recirculação de uma solução de hipoclorito de sódio a 50 mg/l de cloro residual livre, durante duas horas. No fim desta operação, a banheira será esvaziada



após o que poderá ser ou não ser novamente cheia com água que será recirculada e depois escoada.

Durante estes procedimentos dever-se-ão assegurar as adequadas renovação e qualidade do ar presente no compartimento, e prevenir a inalação de eventuais aerossóis contaminados.

Num contexto de utilização regular, preconiza-se que a limpeza profunda com detergente ácido seja feita, pelo menos, de duas em duas semanas (Diegues et al, 2011)

## 2.2 – Programa de Controlo analítico

Relativamente ao controlo analítico é importante considerar as seguintes medidas:

- Deve ser feita uma monitorização numa base mensal e ser revista anualmente, tanto na rede de água quente ou fria, dos seguintes parâmetros:
  - pH
  - Sólidos suspensos dissolvidos ou condutividade
  - Sólidos suspensos
  - Metais pesados
  - Organofosforados
  - Temperatura
  - Cloro residual livre
  - Contagem total de bactérias;
- A pesquisa de *Legionella*, deve, igualmente, ser observada com a frequência estipulada em função da identificação de colonização da água por *Legionella pneumophila* ou da ocorrência de casos de doença dos legionários associados ao respetivo empreendimento turístico;
- Se a água abastecida for de boa qualidade este controlo pode ser dilatado no tempo;
- No sistema que não existe um bom controlo de temperatura, a frequência de amostragem pode ser semanal até a situação estar resolvida;

- Todas as ações de controlo, manutenção, desinfeção e inspeção do sistema devem ser registadas num manual para consulta (Soares & Diegues, 2001).

## 2.4 – Procedimentos de Descontaminação

Deve mandar-se efetuar operações de limpeza e desinfeção criteriosas nas seguintes situações:

- No plano de rotina normal;
- Quando a inspeção demonstrar essa necessidade;
- Se parte do sistema for alterada;
- Perante a suspeita de ocorrência de colonização da água por *Legionella pneumophila* ou quando se verificarem um ou mais casos de doença dos legionários (Soares & Diegues, 2001) .

Os métodos disponíveis são:

- **Desinfeção química**
  - Efetuar a cloração da água no reservatório de armazenamento e água fria, recorrendo à adição de hipoclorito de sódio até se alcançar um valor do cloro residual livre de 20 a 50 mg/l;
  - Posteriormente, deverá ser feita a recirculação da água clorada em todo o sistema, abrindo, sucessivamente, todas as torneiras e chuveiros de extremidade até que se note um cheiro a cloro intenso;
  - Fechar todas as saídas, ficando o sistema em *stand-by* durante aproximadamente uma hora para valores de cloro residual livre de 50 mg/l ou duas horas para valores de cloro residual livre de 20 mg/l;
  - Efetuar análises de rotina até que se verifique ausência de bactérias do género *Legionella* (e de outras bactérias) e, se tal não acontecer, repetir os procedimentos anteriores descritos;
  - Perante a ocorrência de colonização da água da rede predial por *Legionella pneumophila* é fundamental evitar a inalação de

aerossóis e, por isso, impõe-se a proibição da utilização de chuveiro, jacúzis, etc.;

- Caso os termoacumuladores e os tanques de armazenamento estejam contaminados há que proceder à sua desinfeção antes da sua limpeza;
- O pessoal envolvido nestes procedimentos deve ser altamente especializado e devidamente treinado, usando equipamentos de proteção individual de segurança (Soares & Diegues, 2001).

- **Desinfeção térmica**

- Aumentar a temperatura dos termoacumuladores ou reservatórios de água quente para valores próximos dos 70°C e ao mesmo tempo fazer circular a água por todo o sistema durante uma hora;
- Nos pontos de consumo, torneiras ou chuveiros, a temperatura da água deve ser de 60°C ou mais, pelo menos durante cinco minutos após a sua abertura e de preferência nos pontos de extremidade;
- Esta desinfeção deve ter uma frequência semanal em conjunto com a análise bacteriológica, até que se considere que o sistema já não está sob suspeita;
- Para que este procedimento seja eficaz é conveniente que o sistema de água quente esteja bem isolado e permita aumentar a temperatura em todo o sistema até 60°C, pelo menos durante uma hora;
- Perante a ocorrência de um ou mais casos de doença dos legionários há que seguir todos os procedimentos já abordados para as torres de arrefecimento, bem como recolher amostras nos pontos críticos para pesquisa de *Legionella pneumophila* e proceder à desinfeção e limpeza de toda a rede, recorrendo a pessoal especializado e habilitado para tal;
- Todas as ações de inspeção, monitorização, manutenção e operações devem ser registadas num manual, para fácil consulta (Soares & Diegues, 2001).

### **3 – Sistemas de Ar Condicionado e Humidificadores**

No que concerne aos sistemas de ar condicionado e humidificadores, estes, estão, muitas vezes, associados a espaços limitados e atmosferas viciadas, promovendo, as condições ótimas para o aparecimento da doença dos legionários.

Importa assim, estabelecer alguns procedimentos que possibilitem a prevenção e controlo eficaz.

#### **3.1 – Critérios Gerais de Construção**

A montagem de válvulas de descarga do tipo elétrico e bombas de drenagem de água suja, funcionando de uma forma intermitente, constitui uma forma apropriada de controlar a qualidade da água nos sistemas de arrefecimento por evaporação (torres de arrefecimento), evitando assim a ocorrência de fenómenos de sedimentação de partículas existentes na água e o desenvolvimento microbiológico (Soares & Diegues, 2001).

#### **3.2 – Critérios Gerais de Operação**

Enumeram-se os seguintes critérios gerais de operação a considerar:

- É importante manter os sistemas devidamente limpos e inspecioná-los com uma frequência mensal;
- As operações de manutenção devem estar de acordo com as especificações do fabricante;
- Muitos sistemas desta natureza associados a edifícios de escritórios são desligados nos períodos noturnos e aos fins-de-semana, criando as condições propícias para ocorrer a estagnação da água, o que deve ser evitado;
- Todas as superfícies molhadas devem ser mantidas num estado elevado de limpeza;
- As serpentinas de evaporação e condensação associados aos aparelhos de ar condicionado ou a aplicações de arrefecimento industrial necessitam também de uma operação e manutenção cuidadas;
- A montagem de válvulas de descarga do tipo elétrico e bombas de drenagem de água suja, funcionando de uma forma intermitente, constitui uma forma apropriada de intervir nos sistemas de arrefecimento

por evaporação. Esta alternativa é particularmente útil quando ocorrem fenómenos de sedimentação de partículas existentes na água ou crescimento biológico;

- Sempre que possível deve recorrer-se ao uso de humidificadores a vapor que não produzem aerossóis (Soares & Diegues, 2001).

### **3.3 – Procedimentos de Manutenção**

No que diz respeito aos procedimentos de manutenção, descrevem-se os seguintes:

- Os químicos utilizados na desinfeção da água não são recomendados para os humidificadores e sistemas de renovação de ar quando os edifícios se encontram ocupados, devendo-se realizar fora destes períodos;
- Para este tipo de equipamentos, pelo menos antes do começo do verão e no fim da estação quente, deve atender-se à realização das seguintes operações de limpeza e desinfeção:
  - Remover a estrutura do equipamento de ar condicionado e drenar todo o sistema de água;
  - Limpar o tanque de água, as torres de arrefecimento (quando existam), o tabuleiro dos condensadores das unidades de tratamento de água, bomba de circulação, a válvula de descarga e ventilador e, em geral, todas as componentes, com um pano embebido numa solução de cloro (lixívia);
  - Retirar o filtro de ar e limpá-lo;
  - Recolocar todo o equipamento, fechar a válvula de descarga e encher com água limpa;
  - Isolar o ventilador e com a bomba de água ligada fazer a recirculação desta por toda a unidade, adicionando simultaneamente 10 ml de uma solução de hipoclorito de sódio a 4% de cloro ativo por cada 10 litros de água de circulação, permitindo desinfetar todo o circuito de água durante pelo menos trinta minutos;
  - Descarregar a água do coletor e tornar a encher o sistema com água, fazendo a recirculação durante cinco minutos, drenar de

seguida e repetir a mesma operação, podendo colocar-se o sistema de novo a funcionar;

- A frequência de limpeza e manutenção deve ter em linha de conta a deterioração do sistema de filtração de ar, bomba de circulação de água, ventilador, filtro de água e fenómenos de corrosão;
- O procedimento anterior, numa fase inicial, deve ser realizado em cada seis meses durante os primeiros dois anos de funcionamento. No entanto, se o sistema não apresentar indício de crescimento biológico e a qualidade da água for boa, a frequência poderá passar para anual;
- Em zonas com maior poluição do ar, as operações de limpeza e desinfeção devem ser mais frequentes;
- Todas as partes desmontáveis devem ser limpas com água e sabão e de seguida lavadas a uma temperatura que seja próxima dos 70°C. Depois de secas devem armazenadas;
- No caso de equipamentos utilizados de forma contínua, devem ser desinfectados pelo menos uma vez por semana;
- As componentes inamovíveis devem ser limpas com um pano humedecido numa solução de cloro (Benoliel & Diegues, 2014).

## Parte III – Análise de Risco

### 1 - Gestão do Risco

Os responsáveis pelos equipamentos e instalações dos grandes edifícios devem implementar um plano de gestão do risco, considerando o seu conhecimento das redes prediais de água quente e fria, do ponto de vista do seu traçado, do sistema de produção de água quente, do estado das canalizações, do tipo de materiais que a compõem, do modo de circulação da água, da temperatura da água em diferentes pontos da rede, da localização das torres de arrefecimento, dos tratamentos existentes à água de arrefecimento. (Benoliel & Diegues, 2014).

Deve identificar-se e avaliar os fatores de risco para todas as instalações, elaborando um mapa de pontos críticos e complementarmente adotar as medidas necessárias para prevenir os riscos e minimizar os seus possíveis efeitos, como guia de orientação utilizar o documento em anexo (Anexo V) (Benoliel & Diegues, 2014).

#### 1.1 – Fatores de Risco nas redes prediais de água fria e quente

Nas redes prediais de água fria e quente os principais fatores de risco são:

- Água parada;
- Condições ótimas para o desenvolvimento da *Legionella*;
- Idade e complexidade do sistema;
- Deficiente comunicação entre os vários intervenientes no processo (Benoliel & Diegues, 2014).

#### 1.2 – Pontos Críticos das instalações de distribuição de água

Os pontos críticos das instalações de distribuição de água, são aqueles mais suscetíveis em que pode ocorrer a proliferação da *Legionella*, salientando-se os seguintes:

- Zonas de água parada;
- Zonas da rede de água quente em que a temperatura é inferior a 50°C, principalmente pontos de extremidade da rede e rede de retorno de água quente;
- Zonas da rede de água fria em que a temperatura é superior a 20°C;

- Zonas mais suscetíveis aos fenómenos de corrosão e de incrustação (Benoliel & Diegues, 2014).

### 1.3 – Itens a considerar na avaliação de risco

Os principais *itens* a ponderar quando da avaliação dos fatores de risco são:

- Presença de *Legionella* na água, concentração em que se apresenta e espécie envolvida;
- Presença de bactérias heterotróficas, protozoários e algas;
- Presença de nutrientes, associado a uma má higienização da rede;
- Presença de biofilmes;
- Presença de produtos de corrosão e de incrustação;
- Ausência de um programa de manutenção e operação correta para a rede predial e equipamentos associados;
- Ausência de um plano de prevenção e controlo face à ocorrência de *Legionella* na água;
- Falta de procedimentos de comunicação do risco;
- Má qualidade da água da rede pública, tendencialmente corrosivas, incrustante, presença de sólidos suspensos dissolvidos, sólidos suspensos totais, ausência de cloro, dureza elevada, sais de ferro,... (Benoliel & Diegues, 2014).

### 1.4 – Avaliação do Risco num Spa ou jacúzi

Os fatores a ter em conta na avaliação do risco num spa ou jacúzi são:

- Presença do agente infeccioso;
- Condições ótimas para o crescimento do agente infeccioso, temperatura (30°C a 40°C), presença de nutrientes (matéria orgânica);
- Modo de exposição dos trabalhadores e dos seus utilizadores, ao agente infeccioso presente no aerossol formado pela agitação da água;
- Presença de pessoas que podem estar expostas ao agente infeccioso, pessoas que lá trabalham ou que passem junto ao equipamento;
- Consultar a rede de águas e rede de ar (sistema de climatização) e decidir quais as zonas que podem estar em risco;
- Saber qual a origem da água e de possíveis fontes alternativas;
- Avaliar possíveis fontes de contaminação;



- Verificar se são cumpridos os regulamentos de operação e manutenção;
- Verificar se as pessoas que irão trabalhar usam os equipamentos de proteção individual adequados;
- Verificar o equipamento de dosagem de produtos químicos englobando os sistemas automáticos, controlos automáticos, sistemas de bombagem, tanque de balanço e sistemas de injeção de ar;
- Verificar o sistema de filtração;
- Fonte de aquecimento da água e temperatura de projeto;
- Tipo de controlo do sistema de tratamento da água;
- Método usado para controlo do pH;
- Tipo de regime de limpeza ao equipamento;
- Regime de controlo da qualidade da água tratada (teste microbiológicos e sua frequência, parâmetros operacionais avaliados e ações a requerer quando os mesmos excedem os valores guias);
- Existência de livro de registo sanitário, com todos os registos do ponto de vista da operação e manutenção dos equipamentos, incluindo o controlo da qualidade da água (pontos de amostragem, parâmetros analisados), avaliação da eficiência dos equipamentos, ocorrência de avarias e medidas implementadas para a sua resolução;
- Existência de um programa de prevenção e controlo da Doença dos Legionários, no qual devem estar bem descritas as funções de cada trabalhador, incluindo o encarregado geral e o Eng.º responsável pela manutenção e operação, assim como o responsável da administração pela implementação deste programa (Benoliel & Diegues, 2014).

### **1.5 - Fatores de risco das torres de arrefecimento e itens de avaliação**

Relativamente às torres de arrefecimento, os principais fatores de risco e itens de avaliação são:

- Existência de zonas de estagnação de água no sistema de adução e recirculação da água de arrefecimento, devido à presença de juntas cegas, falta de válvulas de descarga ou ausência de purgas regulares ao sistema e ao seu funcionamento intermitente;

- Condições ótimas para o crescimento de *Legionella*: presença de biofilme, algas, protozoários, temperaturas ideais que suportam o crescimento bacteriano (30°C a 45°C), devido à exposição direta da água e das superfícies molhadas à luz solar;
- Má qualidade da água do processo: presença de sólidos, concentração elevada de microrganismos, deficiência no tratamento da água;
- Deficiências da torre de arrefecimento: utilização de materiais suscetíveis ao crescimento bacteriano como fibras celulósicas, falta de sistema de anti-aerossóis, má manutenção, materiais suscetíveis à corrosão e de difícil limpeza, ausência de sistema automático de purga do tabuleiro inferior da torre de armazenamento da água de arrefecimento;
- Localização da torre de arrefecimento: proximidade do acesso ao público e de janelas, portas e tomadas de ar dos sistemas de climatização, possibilidade de contaminação ambiental da instalação e potencial exposição das pessoas aos aerossóis contaminados libertados para a via pública (Benoliel & Diegues, 2014).

## Glossário

**Aerossóis** – Gotículas de vapor de água, de dimensões muito pequenas.

**Alga** – Grupo não taxonómico de organismos simples, unicelulares ou pluricelulares, autotróficos, que apresentam clorofila e outros pigmentos fotossintéticos, e que ocorrem em habitat variados, predominantemente em ambientes aquáticos de água doce ou salgada

**Amiba** – Protozoário livre, comensal ou parasita, constituído por uma única célula nua que muda de forma por emissão de pseudópodes.

**Análise do risco** – Identificação dos perigos e estimativa dos riscos.

**Avaliação do risco** – Compreende a análise do risco e avaliações de opções.

**Biofilme** – Película constituída por placas de matéria orgânica

**Calibrar** – Verificar o funcionamento de um instrumento, de modo a ajustar as suas especificações de acordo com um padrão.

**Corticoides** – Substância sintética cuja ação é semelhante à das hormonas segregadas pelo córtex das glândulas suprarrenais.

**Desclorada** – sem cloro

**Desincrustação** – Ato de desincrustar (tirar a crosta a)

**Disseminar** – Espalhar por muitas partes; dispersar; propagar.

**Latente** – Estado de repouso de um organismo em que não se percebem as manifestações vitais que são as mais evidentes nos períodos de plena atividade.

**Epidemiologia** – Estudo da ocorrência, da distribuição e do controlo das doenças epidémicas

**Evaporação** – Passagem da fase líquida para vapor; escape, da superfície de um líquido, das moléculas cuja energia de agitação térmica é suficiente para vencer as forças de tensão superficial que impedem o escape.

**Filtração** – Consiste na passagem da água através de um material poroso e permeável que retém partículas e alguns microrganismos, em suspensão.

**Gestão do risco** – Envolve os seguintes passos: decisão, implementação, monitorização e avaliação da performance, e revisão de todo o programa.

**Hiponatremia** – Diminuição da concentração de sódio no plasma sanguíneo para limites inferiores aos normais.

**Hipoxemia** – Diminuição do teor de oxigénio no sangue.

**Humidificador** – Dispositivo para manter a humidade desejada no interior de um edifício com ar condicionado.

**Imersão** – Ato de imergir; mergulho.

**Imunidade** – Invulnerabilidade natural ou adquirida dos organismos vivos ao ataque de certos agentes infecciosos ou tóxicos, resistência.

**Jacúzi** – Equipamentos que se caracterizam por ser utilizados pelos banhistas estando estes nas posições de sentado de deitado, dentro de água até ao pescoço, e não nadar, sendo a profundidade do tanque baixa, de 0,6-1,0 m.

**Macrólidos** – Grupo de antibióticos usados no tratamento das infeções bacterianas.

**Organofosforados** – Compostos orgânicos que contém fósforo

**Patognomónicos** – Diz respeito aos sinais próprios e característicos das doenças, indicador de doença.

**Perigo** – É o impacto adverso na saúde que resulta da exposição a uma dada substância.

**Proliferar** – Reproduzir-se, multiplicar-se.

**Protozoário** – Grupo (tipo) de seres heterotróficos, constituídos por uma única célula e normalmente móveis por cílios ou flagelos.

**Purga** – Abertura da válvula de descarga, permitindo uma melhor circulação da água no circuito e o arrastamento de sedimentos.

**Quimioterapia** – Tratamento das doenças por meio de produtos químicos sintetizados, preparados nos laboratórios.

**Quinolonas** – Substâncias químicas antibacterianas.

**Risco** – Medida de dois fatores a destacar, perigo para a saúde associado a uma exposição de uma dada substância e a probabilidade da sua ocorrência.

**Risco químico** – Valores excessivos dos produtos químicos utilizados no tratamento da água, por si só ou em combinação com teores elevados de matéria orgânica, podem produzir efeitos deletérios a nível da pele e das mucosas dos utilizadores.

**Tanque de compensação** – Serve para recolher continuamente a água de transbordo e receber a água de compensação (água nova para compensar as perdas por evaporação, por lavagem dos filtros, com os banhistas, com drenagem diária da camada superficial e com a purga que é efetuada para garantir uma renovação da água).

**Termoacumuladores** – Aparelho que serve para guardar calor e para fornecer, no momento desejado, o calor armazenado.

**Torres de Arrefecimento** – Dispositivo de remoção de calor usado para transferir calor residual do processo para a atmosfera.

## Siglas

DDO – Doença de Declaração Obrigatória

EUA – Estados Unidos da América

FDA – Food and Drug Administration

Kit DPD – sistema que permite medir os níveis de cloro

m<sup>3</sup> – Metro cúbico

mg/l – miligrama por litro

ml – Mililitro

°C – Graus centígrados

PAC – Pneumonia adquirida na comunidade

pH – potencial de hidrogénio

ppm – Parto por milhão

ufc/l - Unidade formadora de colónias por litro de água

## Bibliografia

- Bartram, J., & Chartier, Y. (2007). Legionella - and the prevention of legionellose. WHO Library.
- Benoliel, A., & Diegues, P. (2014). Prevenção e Controlo da Legionella nos Sistemas de Água. Instituto Português da Qualidade.
- Circular Normativa Nº 05/DEP de 22/02/2004. (2004). Programa de Vigilância Epidemiológica Integrada da Doença dos Legionários. Direção Geral da Saúde.
- Circular Normativa Nº 6/DT de 22/02/2004. (2004). Direção Geral de saúde.
- CNA, C. N. (2002). Code of Ethics for registered nurses. p. 8.
- Diegues et al. (2011). Prevenção nos estabelecimentos Hoteleiros da doenças dos legionários. Lisboa.
- Esteves, A., & Pacheco, P. (2011). Jacúzis e Banheiras de Hidromassagem - Manual de Boas Práticas para o Controlo de Risco.
- Fernando, A. B., & Diegues, P. (2010). Prevenção e Controlo da Legionella nos Sistemas de Água. Instituto Português da Qualidade.
- Joseph, C., Lee, J., & al, e. (Janeiro de 2005). Obtido em 19 de Março de 2014, de European Guidelines for Control and Prevention of Travel Associated Legionnaires Disease: [http://www.hpa.org.uk/webc/hpawebfile/hpaweb\\_c/1274093149925](http://www.hpa.org.uk/webc/hpawebfile/hpaweb_c/1274093149925)
- Marques, M. (1999). Contribuição para o estudo do género Legionella e sua ocorrência em Portugal. Lisboa.
- Piteira, C. (2007). *A Qualidade do Ar interior em Instalações Hospitalares*. Lisboa: Lidel - Edições Técnicas Lta.
- Quirino, J. P. (2011). Doença dos Legionários: Uma Revisão Crítica. Porto. Obtido de [http://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/2455/3/T\\_13734.pdf](http://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/2455/3/T_13734.pdf)
- Smeltzer, S. C., & Bare, B. (2005). *Enfermagem Médico - Cirúrgica*. Rio de Janeiro: Guanabara koogan.
- Soares, A., & Diegues, P. (2001). Doença dos Legionários - Procedimentos de Controlo nos Empreendimentos Turísticos. Lisboa.

## **Anexos**



## Anexo I - Protocolo do European Working Group For Legionella Infections

Parâmetro	Frequência	
	Água de reposição	Água a arrefecer
Dureza de cálcio (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	Mensal	Mensal
Dureza de magnésio (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	Mensal	Mensal
Dureza Total (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	Mensal	Mensal
Alcalinidade total (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	Trimestral	Trimestral
Cloretos (mg/l Cl)	Mensal	Mensal
Sulfatos (mg/l SO <sub>4</sub> )	Trimestral	Trimestral
Condutividade µs (sólidos dissolvidos totais)	Mensal	Semanal
Sólidos suspensos (mg/l)	Trimestral	Trimestral
Nível de inibidor(es) (mg/l)		Mensal
Biocida oxidante (mg/l)		Semanal
Temperatura (°C)		Trimestral
PH	Trimestral	Semanal
Ferro dissolvido (mg/l Fe)	Trimestral	Trimestral
Ferro Total (mg/l Fe)	Trimestral	Trimestral
Fator de concentração		Mensal
Atividade microbiana	Trimestral	Semanal
Legionelas		Trimestral

## **Anexo II - Procedimentos de colheita de amostra de água em torneiras, torneiras de dreno e em chuveiros, destinada à pesquisa de *legionellas***

1. Não desmontar acessórios da torneira, caso existam;
2. Não deixar correr a água;
3. Não desinfetar interior e exteriormente o bocal da torneira com algodão embebido em álcool;
4. Não flamejar a torneira;
5. Destapar o frasco (1 litro) na proximidade da torneira, conservando a tampa virada para baixo;

### **Se for feito esfregação com zaragatoa**

6. Encher o frasco até meia altura, com fluxo inicial, mantendo-o inclinado e sem contato com a torneira. Fechar o frasco;
7. Realizar a colheita de biofilme, com zaragatoa, de acordo com os respectivos procedimentos;
8. Repetir a recolha de água, enchendo o resto do frasco o qual receberá o raspado trazido pela água (não encher o frasco na totalidade, deixando um vazio de cerca de um centímetro de altura). Fechar o frasco;

### **Se não for feito esfregação com zaragatoa**

9. Encher o frasco por completo, com fluxo inicial, mantendo-o inclinado e sem contato com a torneira (não encher o frasco na totalidade, deixando um vazio de cerca de um centímetro de altura). Fechar o frasco;
10. Identificar o frasco;
11. Colocar o frasco em mala de transporte ou saco, opacos. O transporte é feito à temperatura ambiente e ao abrigo da luz solar;

Nota: nos casos em que o ponto de colheita é um chuveiro, introduzir a cabeça do chuveiro dentro de um saco plástico, cortar um canto do fundo do saco e inseri-lo no bocal do frasco.

### **Parâmetros a determinar no ponto de colheita, de imediato:**

- A temperatura. Após os procedimentos anteriormente descritos encher recipiente com água, mergulhar a sonda e registrar a temperatura indicada;
- Cloro residual livre.

### Anexo III - Interpretação dos resultados de pesquisa de legionelas

Número de ufc/l	Interpretação
<10 <sup>2</sup>	Controlado
≥10 <sup>2</sup> a ≤10 <sup>3</sup>	Esvaziar, limpar e desinfetar. Reavaliar o risco e rever as medidas de controlo. Levar a cabo as medidas corretivas necessárias. Encher de novo e proceder a análises no dia seguinte e duas a quatro semanas mais tarde.
<10 <sup>3</sup>	Encerrar de imediato. Excluir o acesso do público à área da instalação. Desligar o funcionamento do jacúzi. Descontaminar com 50 mg/l de cloro residual livre, em recirculação durante uma hora, ou equivalente. Esvaziar, limpar e desinfetar. Reavaliar o risco e rever as medidas de controlo. Levar a cabo as medidas corretivas necessárias. Encher de novo e proceder a análises no dia a seguir e duas a quatro semanas mais tarde. Manter fechado até que não sejam detetadas legionelas e que a avaliação do risco seja satisfatória.

## Anexo IV - Registos

Os registos devem ser assinados pela pessoa que os produziu e guardados durante, pelo menos, cinco anos. É recomendável que registada a seguinte informação:

- O nome e o cargo da pessoa responsável pela gestão do jacúzi, as suas responsabilidades e contatos;
- Os nomes e os cargos das pessoas responsáveis por realizar as diversas tarefas identificadas para o controlo do risco microbiológico;
- A avaliação do risco e um esquema escrito das ações e medidas de controlo;
- As plantas ou desenhos técnicos do jacúzi e da instalação;
- Informação das medidas cautelares levadas a cabo, incluindo detalhe suficiente que demonstre que estas foram realizadas corretamente e as respetivas datas;
- Medidas corretivas necessárias e realizadas e a data da sua conclusão;
- Registo de visitas de empreiteiros, consultores ou outros técnicos e resultados de inspeções;
- Procedimentos de limpeza e desinfeção bem como os respetivos relatórios e certificados;
- Os resultados das análises efetuadas à água do jacúzi e das determinações realizadas no local (pelo menos três vezes por dia);
- Referência à quantidade de água nova introduzida diariamente no jacúzi;
- Registos mostrando quando o jacúzi está fora de funcionamento, se foi esvaziado, quando obteve autorização para funcionamento, etc.

## Anexo V - Observação de Pontos Críticos

Fator do Risco	Avaliação do risco	Sim/Não	Observações
<b>Ano de construção do estabelecimento</b>	Há menos de 10 anos		
	Entre 10 e 20 anos		
	Há mais de 20 anos		
<b>Regime de funcionamento</b>	Aberto todo o ano		
	Encerramento temporário		
<b>Torre de arrefecimento</b>	Localizada perto da tomada de ar dos sistemas de ar condicionado da zona envolvente, presença de outras torres e fontes ornamentais, fácil acesso ao público		
	Acesso difícil ao seu interior, para limpeza, remoção e desinfeção dos materiais		
	Água de compensação do sistema captada em furos, rios ou poços (repõe as perdas por evaporação), ausência de tratamento, aspeto turvo e com algas		
	Tem dispositivos defletores que minimizem a libertação de aerossóis, são efetuadas purgas regulares ao sistema		
	A luz solar incide diretamente nas áreas molhadas ou húmidas, observando-se a presença de biofilme		
	Existe tratamento contínuo da água do processo com recursos a biocidas, inibidores de corrosão e incrustação		
	Durante o programa de controlo da qualidade da água foi detetada a presença da Legionella		
	São efetuadas limpezas e desinfeções regulares ao equipamento – frequência semestral		
	Idade da torre de arrefecimento > 10 anos		
<b>Outros equipamentos associados a aerossóis</b>	Fontes ornamentais interiores e exteriores		
	Jacuzzi, banhos turcos, saunas e banheiras de hidromassagem		
	Piscinas de água quente		
<b>Livro de ocorrências</b>	Todas as ações de manutenção, operação e monitorização são registadas em livro próprio		
<b>Concentração de cloro residual livre na água quente*</b>	Cloro entre 0,5 mg/L e 2 mg/L		
	Cloro <0,5 mg/L		
<b>Temperatura de água</b>	Rede de água quente >50°C (pontos de extremidade e circuito de retorno)		
	Rede de água quente <50°C		
	Rede de água fria >20°C (depósitos e pontos de extremidade)		
<b>Torneiras e chuveiros</b>	Limpeza e desinfeção periódica das torneiras e chuveiros – frequência semestral		
	Mau estado de conservação		
<b>Canalizações</b>	Materiais com características anticorrosivas em aço inox, ferro fundido ou pex. Bom estado de conservação		
	Juntas das canalizações com os seguintes materiais:		

	linho, borrachas naturais e óleos de linhaça
	Tubagens antigas em mau estado de conservação com corrosão e incrustações
	Limpeza e desinfeção da rede de água quente – frequência trimestral
	Limpeza e desinfeção da rede de água fria – frequência anual
<b>Estagnação da água quente</b>	Água circula continuamente através do sistema. Não há zonas mortas
	Às vezes o sistema para durante mais de 1 mês
	Bomba de recirculação com temporizador não instalado
	São efetuadas purgas regulares à rede de água nos pontos de menor utilização (torneiras e chuveiros) e aos depósitos
	Extensos troços de zonas mortas associadas a juntas cegas e pontos de extremidade da rede com pouco utilização
<b>Programa de controlo e monitorização da qualidade da água</b>	Existe programa de controlo da qualidade da água nas redes prediais
	Existe programa de controlo da qualidade da água associado à torre de arrefecimento
<b>Limpeza e desinfeção dos depósitos de água</b>	Depósitos de água quente – frequência semestral
	Depósito de água fria – frequência anual
	Os biocidas utilizados possuem certificado de colocação no mercado
<b>Pessoal de manutenção</b>	Formação adequada
<b>Presença de <i>Legionella</i></b>	Casos de Doença dos Legionários nos últimos 5 anos e não existência de Programa Analítico
	Casos de Doença dos Legionários nos últimos 5 anos e existência de Programa Analítico
	Não existência de casos de Doença dos Legionários nos últimos 5 anos

\* Na rede de água fria o valor de cloro residual livre deve ser o suficiente de modo a garantir uma proteção sanitária adequada, sem que ponha em causa os valores paramétricos definidos legalmente

## Apêndice



## Apêndice I - Lista de Laboratórios Certificados na Região Autónoma dos Açores

Certificado	Laboratório	Contatos
L0203	Instituto de Inovação Tecnológica dos Açores – Divisão Laboratorial	Estrada de S. Gonçalo 9500-540 Ponta Delgada Tlf: 296201770 Fax: 296653324 Email: <a href="mailto:mcabral@inovacores.pt">mcabral@inovacores.pt</a>
L0650	Agroleico Açores Lda – Laboratório	Rua Hintze Ribeiro nº 39 9500-049 Ponta Delgada Tlf: 296308455 Fax: 296308459 Email: <a href="mailto:agroleico.acores@gmail.com">agroleico.acores@gmail.com</a>