



## ERHO 02

# ANÁLISE DE RISCO DA BACTÉRIA *Legionella pneumophila* COMO PREVENÇÃO DA SAÚDE OCUPACIONAL

II Encontro Regional de Higiene Ocupacional /NE

### Copyright 2009, Encontro Regional de Higiene Ocupacional – ERHO

Este Trabalho Técnico foi preparado para apresentação no *II Encontro Regional de Higiene Ocupacional*, realizado no período de 15 a 17 de junho de 2009, em Salvador. Este Trabalho Técnico foi selecionado para apresentação pela Comissão Técnica do evento. O conteúdo do Trabalho Técnico, como apresentado, não foi revisado pela Comissão Técnica do II ERHO. Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões dos organizadores. É de conhecimento e aprovação do(s) autor (es) que este Trabalho Técnico seja publicado nos Anais do *II Encontro Regional de Higiene Ocupacional*.

### Resumo

Este trabalho foi elaborado com o intuito de conhecer e divulgar para empresas interessadas, um plano de gerenciamento e minimização de riscos à saúde provocados pela bactéria *Legionella pneumophila*.

As empresas no Brasil, já conscientizadas da importância de se manter padrões adequados de qualidade de ar de interiores, começam a se preocupar com os riscos associados aos sistemas de água e a transmissão da *L. pneumophila*, bactéria que provoca a Legionelose, pode ser encontrada em toda parte. Em determinadas situações, a bactéria pode provocar a doença dos legionários, caracterizada por uma sintomatologia de gripe severa que pode levar a pneumonia, em alguns casos fatal. A contaminação se dá através da inalação de aerossóis contendo a bactéria virulenta. Os sistemas de resfriamento, especialmente as torres, são os primeiros locais de suspeita devido à tendência de emissão de aerossóis, entretanto, a bactéria prolifera em diversos sistemas de água, tais como piscinas, caixas d'água, chuveiros, inclusive os sistemas de distribuição de água potável e sistemas de água de processo.

### Abstract

This monography was elaborated with the purpose of knowing and publishing for interested companies, a plan of administration and minimization of health risks provoked by the bacterium *Legionella pneumophila*.

The companies in Brazil, are aware of the importance of maintaining the appropriate patterns of the quality air in door, they begin to worry about the risks associated to water systems and the transmission of the *L. pneumophila*, bacterium that provokes Legionelose, it can be found everywhere. In certain situations, the bacterium can provoke the legionaries' disease, characterized by a sintomatology of a severe flu that can become a pneumonia, in some cases people can die. The contamination goes through the inhalation of aerosols containing the virulent bacterium. Cold systems, especially the towers, are the first suspicious places due to emission tendency of aerosols, however, the bacterium proliferates in several systems of water, such as swimming pools, boxes of water, showers, besides the distribution system of drinking water and water process system.

## 1. INTRODUÇÃO

A contaminação microbiológica do ar tem sido pouco enfatizada na comunidade científica brasileira. O falecimento do Sr. Ministro Sérgio Motta, em abril de 1998, despertou discussão sobre o assunto, uma vez que se suspeitou de infecção generalizada induzida por microorganismos de risco à saúde, presentes no ar de seu gabinete.

Componentes dos sistemas de ventilação como torres de refrigeração, aparelhos de ar condicionados, umidificadores e desumidificadores podem promover o crescimento de fungos e bactérias e outros microorganismos. Estes microorganismos podem atingir patamares elevados de crescimento quando o ambiente proporciona condições de umidade e temperatura ideais.

Alguns microrganismos patogênicos podem ser transmitidos pelo ar através de minúsculas gotículas ou partículas de poeiras que são invisíveis a olho nu. Os micróbios carreados pelas gotículas ou partículas de poeiras podem ser inalados por indivíduos saudáveis e causar infecções. Essas infecções transmitidas pelo ar podem ser causadas por bactérias, vírus ou fungos. Os microorganismos podem ser transmitidos através de humanos infectados ou a partir de fontes ambientais (Pelczar, Michel et al. – 1996).

*Legionella* é o nome dado a um gênero de bactérias para o qual já foram identificadas pelo menos 37 espécies deferentes. *Legionella pneumophila* é a espécie mais comum, associada a surtos de doença. São bactérias em forma de bastão, muito comuns em fontes de água natural, tendo sido encontrada em rios, lagos e correntes, amostra de lama e solo, água e lodo das torres de resfriamento; além de outros sistemas de água construídos pelo homem (Química, revista - 2003).

As Legionellas são espécies de bactérias que podem causar infecções em humanos resultantes da transmissão de microrganismos pelo ar, provenientes de fontes ambientais em vez de pessoas infectadas. Destas espécies a *Legionella pneumophila* tem sido a mais estudada, pois, pode causar dois tipos de doenças: a doença dos Legionários, que é uma pneumonia grave, e a febre Pontiac, que é uma infecção respiratória moderada (Pelczar, Michel et al. – 1996).

Para sobreviver, a Legionella requer umidade, propagando-se por meio de gotículas de aerossol contidas no ar que sai das torres de resfriamento, podendo ser inaladas pelos seres humanos que se encontram próximos destes locais, principalmente através dos dutos de ar condicionado.

Essa variedade de espécies já foi detectada em muitas fontes de água potável, inclusive água de poço, resultando em contaminação de diversos sistemas públicos e privados que utilizam essas águas. Os microrganismos encontrados nas águas não tratadas (tais como algas, amebas e outras bactérias), ou em águas submetidas a um tratamento ineficaz, também propiciam a proliferação da *L. pneumophila*. Alguns protozoários servem de hospedeiros para essa bactéria, o que permite rápida propagação. (Química, revista - 2003).

## 2. OBJETIVOS

- 1) Conhecer, através de pesquisa bibliográfica, o grau de risco da bactéria *Legionella pneumophila* em relação à saúde dos trabalhadores;
- 2) Identificar as principais fontes de risco de contaminação da bactéria *Legionella pneumophila* numa indústria química/petroquímica;
- 3) Propor metodologia para realização da análise de risco da bactéria *Legionella pneumophila* numa indústria química/petroquímica;

## 3. JUSTIFICATIVA

Devido ao significativo aumento das doenças pulmonares com causas ainda pouco esclarecidas, é de grande relevância a abordagem de mais um fator de risco para a saúde, uma vez que a bactéria *L. pneumophila* reconhecidamente pode causar pneumonia e febre pontiac. Esta bactéria pode penetrar através dos sistemas de exaustão dos aparelhos de ar condicionados, seja de residências, carros ou do ambiente de trabalho. Em relação a indústria química/petroquímica, este risco de contaminação também está presente, pois existem equipamentos como torres de resfriamentos e outros sistemas que utilizam e armazenam água em temperaturas entre 20 e 40°C, condições favoráveis para a proliferação da bactéria em questão, aumentando o risco de contaminação desses trabalhadores através dos aerossóis gerados e captados pelos sistemas de ar condicionado das salas de controle e escritórios de um modo geral.

## 4. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para desenvolvimento deste trabalho, constou de extensa pesquisa bibliográfica em sites da internet, artigos científicos, livros de microbiologia, bibliotecas públicas como a da Fiocruz, além de discussão do assunto com profissionais com experiência na identificação de fontes de risco da bactéria (Ondeo Nalco).

O ponto alto deste trabalho foi a visita realizada ao Laboratório de Microbiologia da Itaipú Binacional – RG, pois pode-se visualizar o crescimento no meio de cultura apropriado e a quantificação da bactéria *L. pneumophila*. Esta análise é realizada quase que diariamente neste laboratório, devido ao grande volume e aerossol gerado pelas águas que movem a usina. A discussão com esses profissionais foi rica de informações e de fundamental importância para entendimento da formação e vida da bactéria.

Após reunir todos esses dados, foi realizada extensa discussão com o orientador para por fim torna-lo real.

## 5. DESENVOLVIMENTO

### 5.1. LEGIONELLA PNEUMOPHILA

#### 5.1.1. Descrição

As espécies do gênero Legionella são bactérias aeróbias, Gram-negativas, não formadoras de esporos, na forma de um pequeno bastão. Elas contêm ácidos graxos de cadeia ramificada, possuem metabolismo não fermentativo e requerem L-cisteína e sais de ferro para crescimento. Foram classificadas na família *Legionellaceae*, que contém o único gênero Legionella. Há pelo menos 42 espécies, que estão relacionadas na Tabela 01 (Drozanski, 1991; Adeleke et al., 1996; Hookey et al., 1996; Fry & Harrison, 1998; Riffard et al., 1998). A espécie característica é a *L. pneumophila*. Foram propostos dois outros gêneros, que não foram reconhecidos (Garrity, Brown & Vickers,

1980): *Fluoribacter* para as espécies branco-azuladas fluorescentes, como por exemplo *L. bozemanii* e *L. dumoffii*, e *Tatlockia* para as espécies *L. micdadei*. Algumas espécies de *Legionella* podem ainda ser diferenciadas pelos sorogrupos, dos quais há pelo menos 15 para a *L. pneumophila*, porém até agora não existem mais do que dois para qualquer outra espécie.

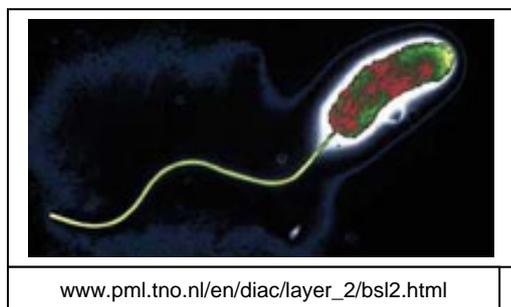


FIGURA 01 - *Legionella pneumophila*

TABELA 01 - Espécies de Legionellas, sorogrupos e sua associação com doenças para humanos.

Espécie de Legionella	Sorogrupos	Patogenicidade para humanos
<i>L. adelaidensis</i>		
<i>L. anisa</i>		+
<i>L. birminghamensis</i>		+
<i>L. bozemanii</i>	2	+
<i>L. brunensis</i>		
<i>L. cherrii</i>		
<i>L. cincinnatiensis</i>		+
<i>L. donaldsonii</i> <sup>a</sup>		
<i>L. dumoffii</i>		+
<i>L. ervthra</i>	2	
<i>L. fairfieldensis</i>		
<i>L. feeleii</i>	2	+
<i>L. gesstiana</i>		
<i>L. gormanii</i>		+
<i>L. gratiana</i>		
<i>L. hackeliae</i>	2	+
<i>L. israelensis</i>		+
<i>L. jamestowniensis</i>		
<i>L. jordanis</i>		+
<i>L. lansingensis</i>		
<i>L. londiniensis</i>	2	
<i>L. longbeachae</i>	2	+
<i>L. lytica</i> <sup>b</sup>		
<i>L. maceachemii</i>		+
<i>L. micdadei</i>		+
<i>L. moravica</i>		
<i>L. nautarum</i>		
<i>L. oakridgensis</i>		+
<i>L. parisiensis</i>		+
<i>L. pneumophila</i>	15	+
<i>L. quateirensis</i>		
<i>L. quinlivanii</i>	2	
<i>L. rubrilucens</i>		
<i>L. sainthelensi</i>	2	+
<i>L. santicrucis</i>		+
<i>L. shakespearei</i>		
<i>L. spiritensis</i>		
<i>L. steigerwaltii</i>		
<i>L. tucsonensis</i>		+
<i>L. wadsworthii</i>		+

<i>L. waltersii</i> <sup>c</sup>		
<i>L. worsleiensis</i>		

### Legionella Pneumophila

Entre as 42 espécies de Legionellas identificadas, a *Legionella pneumophila* é a espécie comum associadas ao surto de doença. (Drozanski, 1991; Adeleke et al., 1996; Hookey et al., 1996; Fry & Harrison, 1998; Riffard et al., 1998).

São bactérias em forma de bastão muito comuns em fontes de água natural, tendo sido encontradas em rios, lagos correntes; amostras de lama e solo; água e lodo das torres de resfriamento; além de outros sistemas de água construídos pelo homem. Sabe-se que atualmente a *Legionella pneumophila* se prolifera basicamente dentro de Protozoários, encontrados principalmente nas áreas biocontaminadas. Estas áreas são caracterizadas por lodo microbiano, sedimentos lodosos e a existência de água estagnada nas áreas sem saídas.

A temperatura ideal para o crescimento *in vitro* é de 36°C (limites 15–43°C), com tempo de geração de 99 Minutos sob condições ideais. (Brenner, Fealey & Weaver, 1984; Brenner, 1986; Fallon, 1990; States et al., 1993). Em seu *habitat* natural — água fresca e solo — o crescimento requer a presença de outras bactérias ou de protozoários, os quais são considerados os hospedeiros naturais da Legionellas (Rowbotham, 1980; Tison et al., 1980; Wadowsky & Lee, 1985; Fields et al., 1993). A inter relação com protozoários, como amebas transmitidas pela água, é uma possível explicação para resistência da *L. pneumophila* ao cloro e ao calor, pois, as bactérias são ingeridas pelas amebas, mas continuam a proliferar e podem mesmo sobreviver dentro de amebas encistadas. Elas também são resistentes à destruição por fagócitos (Tortora, Gerard et al – 2003).

#### 5.1.2. Modo de Transmissão

A inalação de gotículas transportadas pelo ar ou de núcleos de gotículas contendo *Legionelas* é considerado o modo mais usual de transmissão. Os aerossóis podem ser gerados por dispositivos mecânicos (como por exemplo: torres de resfriamento de sistemas de refrigeração) ou pelo uso de água potável, especialmente das instalações domésticas para água quente (exemplo: chuveiros) (Breiman et al., 1990). Em um agrupamento de infecções, *L. longbeachae* foi isolada em misturas para vasos e no solo de plantas envasadas próximas dos pacientes. (Steele et al., 1990, 1993, 1996). Três casos de doença dos legionários devido a *L. pneumophila* foram relatados após o alagamento do subsolo de um bar. As bactérias foram isoladas da água de fossas sanitárias (Kool et al., 1998).

A formação de aerossóis é considerada necessária para causar a doença pneumônica, mas a aspiração seguida de ingestão de água, gelo e comida contaminados também estão na rota da infecção em alguns casos (Marrie et al., 1991; Blatt et al., 1993; Venezia et al., 1994; Graman, Quinlan & Rank, 1997). Alguns autores acreditam que aspiração é o principal modo de transmissão (Universidade de Yale, 1993). Casos esporádicos em hospitais surgiram do uso de torneiras de pias. Mesmo quando é possível demonstrar que a cepa da doença e a das colônias do sistema de encanamentos são idênticas, a rota exata de transmissão ainda permanece uma questão a ser estudada. Não há evidência de transmissão de pessoa para pessoa. (Fraser, 1977; Universidade de Yale, 1983).

Surtos e casos isolados da doença dos legionários foram atribuídos a torres de refrigeração e condensadores evaporativos de sistemas de refrigeração, fontes decorativas, nebulizadores de ultra-som, humidificadores de ambiente, banheiras de hidromassagem e de balneários, água quente de torneiras e chuveiros e dispositivos médicos contendo água (aparelhos médicos de respiração) (Butler & Breiman, 1998). De 20 manifestações hospitalares da doença dos legionários na Inglaterra e no País de Gales entre 1980 e 1992, 19 foram atribuídas à contaminação do sistema de água potável. (Joseph et al., 1994). Os sistemas de encanamento de água quente de muitos hospitais apresentam contaminação por colônias de Legionellas. A mesma cepa pode ser identificada durante longo período de tempo em pontos específicos da amostragem (Chang et al., 1996), porém as cepas diferentes também podem formar colônias em diferentes partes da mesma construção. (Marrie et al., 1992).

#### 5.1.3. Monitoramento e avaliação

##### 5.1.3.1. Exame dos espécimes clínicos

Não há sintomas clínicos específicos da Legionella que a diferenciem da pneumonia ou de infecções localizadas de outras origens. Muitas outras infecções adquiridas na comunidade serão tratadas sem diagnóstico. O diagnóstico definitivo da infecção por Legionella baseia-se nas seguintes características:

- Concentrações aumentadas de anticorpos no soro;
- Detecção de antígenos na urina;
- Detecção de bactérias no tecido pulmonar, no escarro ou em outras secreções, por microscopia de imunofluorescência direta;
- Cultura de Legionella de secreções respiratórias, fluído de lavagem bronco alveolar e líquido da pleura;

- Detecção de ácido nucléico de *Legionella* por sondas de DNA ou por reação de polimerase em cadeia (PCR).

Até 4 semanas após a infecção, 30% dos pacientes não desenvolvem anticorpos detectáveis por ensaio de imunofluorescência indireta (IFA). Um título de anticorpo de fase-aguda de 1:256 não faz a discriminação entre os casos de infecção por *Legionella* e os não-casos, enquanto que o ensaio positivo de antígeno de urina foi encontrado em 55.9% dos casos em comparação com <1% dos não casos (Plouffe et al., 1995). O aumento quádruplo nos títulos de IgG<sup>11</sup> e IgM<sup>22</sup> é considerado sinal confiável de infecção, sendo a detecção do antígeno de *Legionella* um método suficientemente sensível (70%) e altamente específico (>99%) para o diagnóstico de infecção de sorogrupos 1 de *L. pneumophila* (Plouffe et al., 1995). Os resultados do teste de antígeno na urina permanecem positivo durante várias semanas após o início da infecção (Stout & Yu (Universidade de Yale), 1997). Entretanto, as infecções de *L. pneumophila* com não-grupo de soro 1 não serão identificadas, a não ser que os estojos (*kits*) de teste contenham anticorpos contra outros sorogrupos de *Legionella* e que as espécies estejam disponíveis. Estão sendo desenvolvidos exames de urina para detectar infecção com outros grupos de soro e espécies.

A detecção da bactéria em tecido pulmonar e escarro por imunofluorescência direta como também por hibridização de DNA e PCR (reação de polimerase em cadeia) não teve mais êxito do que o exame de soro para anticorpos ou da urina para antígenos. Na melhor das hipóteses, foram detectados 70% dos casos. Nitidamente, uma cultura positiva de bactéria é a evidência mais convincente de infecção, mas somente 9% de 160 casos relatados na Inglaterra e no País de Gales foram diagnosticados com cultura (Newton et al., 1996).

Resumindo, não há um único teste de laboratório atualmente disponível que detecte todas as infecções causadas por *L. pneumophila* ou por outras espécies de *Legionella* (Edelstein, 1993).

## 6. RESULTADOS

Diante de todo exposto anteriormente e baseado numa estratégia de análise de risco, voltada à prevenção da saúde Ocupacional, propõe-se a metodologia a seguir, tomando-se como referência metodologia EPA e OSHA, onde é demonstrado que a investigação é um ciclo de dados, formulação e testes de hipóteses, no qual o principal objetivo é identificar a presença da bactéria *L. pneumophila* eliminá-la do sistema antes que esta cause algum prejuízo ou dano à saúde do trabalhador.

A primeira fase do trabalho é realizar levantamento das possíveis fontes de riscos potenciais da presença da bactéria. No quadro 01 estão relacionadas as principais fontes de contaminação em uma indústria química / petroquímica, com respectivas justificativas e recomendações de minimização dos riscos.

**QUADRO 01 – Fontes Potenciais X Recomendações;**

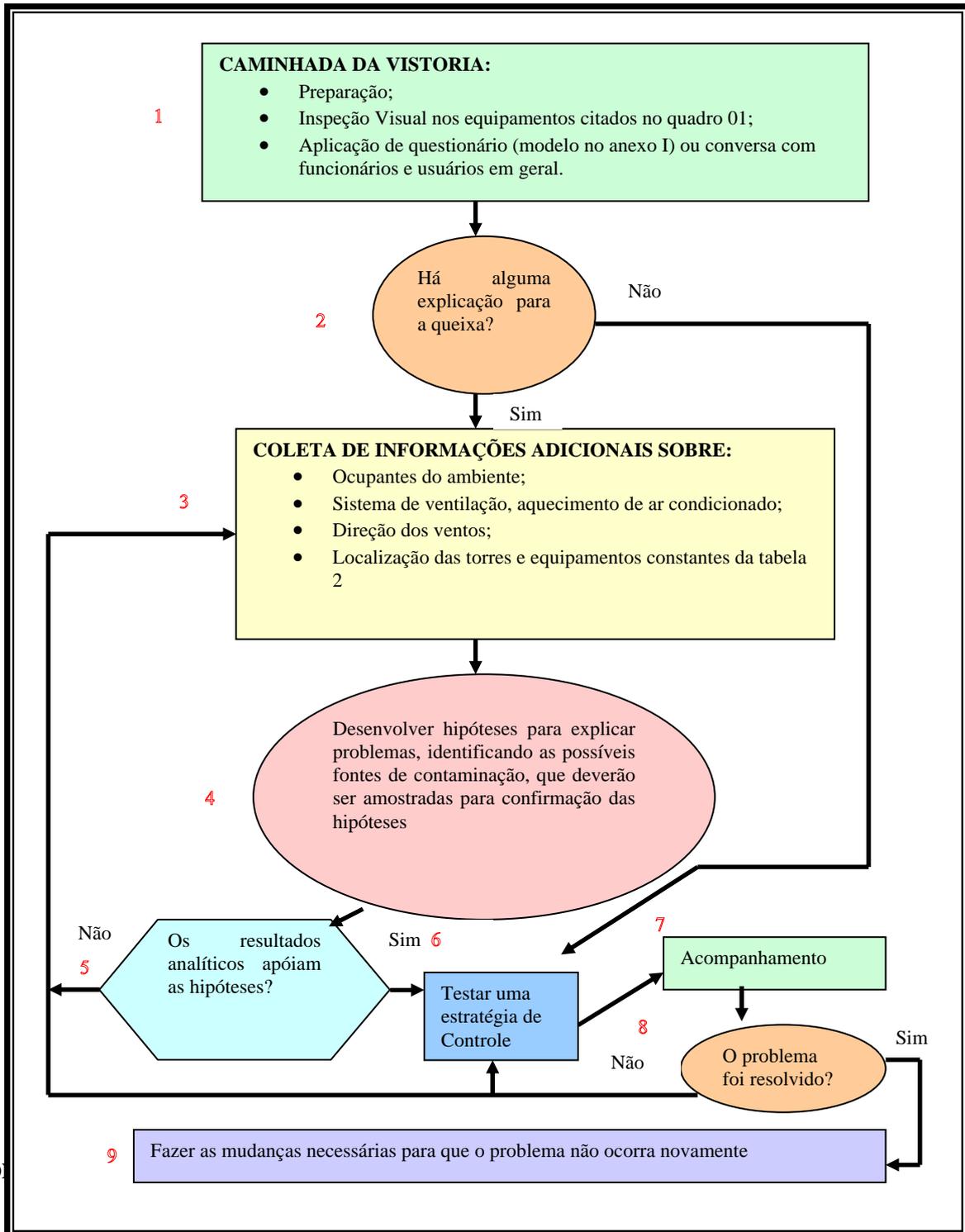
FONTE POTENCIAL	JUSTIFICATIVA	RECOMENDAÇÕES
Torres de resfriamento	Temperatura ótima para proliferação e formação de aerossóis	1) As características do projeto minimizem os aerossóis gerados; 2) Tentar operar a temperaturas baixas - <20 °C; 3) Instalar eliminadores de gotas de alta eficiência; 4) Cada depósito deve ser equipado com um “sangrador” e água de reposição a ser fornecida para reduzir a concentração de sólidos; 5) Realizar limpeza trimestral ou anual, a depender do uso do sistema.
Condensadores Evaporativos	Operação idêntica a das torres	Idem as torres de resfriamento
Resfriadores de Fluido	Podem captar aerossóis do ar contaminado	Fácil acesso e componentes dos sistemas facilmente desmontáveis para permitir limpeza das partes internas.
Chuveiros	Águas paradas e quentes	1) Drenar diariamente; 2) Realizar limpeza e inspeções periódicas nas tubulações, que preferencialmente sejam de PVC.
Bandejas de sistemas de ar condicionados	Podem captar aerossol contaminado das torres	1) Realizar manutenção com frequência periódica. 2) Implementar o programa de monitoramento de IAQ, segundo a RE nº 09/2003.
Sistemas de água de incêndio	Sistema utiliza água parada por um período	1) Realizar drenagens periódicas; 2) Manter o nível de biocida (cloro) em torno de 1 ppm.
Efluentes – Canais abertos e fechados	Sistema com probabilidade de presença de matéria orgânica e lodo	1) Manter sistema em movimento; 2) Melhorar o processo para redução de material sólido.

<sup>1</sup>IgG imunoglobulina G

<sup>2</sup> Qualquer uma das glicoproteínas estruturalmente relacionadas que funcionam como anticorpos, divididas em cinco classes (IgM, IgG, IGA, IgD e IgE); IgM e IgA podem ocorrer como monômeros ou polímeros.

Uma vez identificados os pontos possíveis de contaminação, recomenda-se aplicar a metodologia proposta no Quadro 02, a seguir:

**QUADRO 02 - Estratégia de Investigação para Identificação de Doença Ocupacional por *L. pneumophila*.**



7. CO

É difícil o risco de infecção após a exposição a *Legionella pneumophila*. Este continua sendo o tema de debates (O'Brien & Bhopal, 1993). Uma vez que a Legionella pode ser encontrada em todos os lugares, quer em ambientes naturais ou criados pelo homem, supõe-se que a maioria das pessoas esteja freqüentemente exposta, pelo menos aos organismos isolados. Normalmente não há reação à referida exposição e nem a produção assintomática de anticorpos. A

água potável de fontes naturais e de abastecimento público pode transportar organismos ou amebas contendo *Legionella*. Entretanto, não existem relatos de surtos ou casos recorrentes da doença fora dos hospitais, após o consumo ou uso de água potável que tenha sido mantida fresca e sem estar sujeita a períodos prolongados de estagnação. Entretanto, a lição a ser aprendida com os relatos de surtos e casos documentados é que a inalação de uma quantidade pequena de bactérias, a aspiração e em seguida a ingestão causam a doença.

Reconhece-se que é alto o risco de infecção entre os pacientes de transplante, pacientes que recebem altas doses de esteróides para tratamento ou tratamento intensivos, pacientes alimentados por sondas nasogástricas e portadores de câncer e doença renal em estágio final. Medidas especiais de proteção e vigilância são essenciais para as pessoas que se enquadram nestas categorias. Também foi observada a susceptibilidade aumentada durante surtos entre homens, pacientes com diabetes, idosos, e pessoas com resistência reduzida a doença respiratórias (como por exemplo os fumantes). Apesar de tudo, ainda não foi traçada uma linha inequívoca que divida os que correm ou não risco.

### **Estratégias de gestão de risco**

Muitos dos surtos relatados até hoje estão associados as torres de resfriamento, condensadores evaporativos de dispositivos de ar condicionado, água potável em temperatura elevada, (especialmente em hospitais e hotéis), banheiras de hidromassagem e de balneários, nebulizadores e determinados compostos de planta. O maior risco parece estar associado à água sujeita a períodos prolongados de estagnação e em sistemas que são freqüentemente mantidos a temperatura de 25 - 50° C; esta faixa de temperatura deve, portanto ser evitada sempre que possível.

Os sistemas de água, especialmente as torres de resfriamento e condensadores de evaporação devem ser projetados, construídos e operados de forma a minimizar o crescimento microbial. A temperatura elevada da água é o método mais eficiente para a desinfecção intermitente e controle contínuo. Nos sistemas de distribuição de água quente, as temperaturas da água devem exceder 60°C em aquecedores, reservatórios e tubulações de circulação e alcançar 50°C nas saídas.

No caso de sistemas antigos e já em operação há muito tempo, onde não é possível alteração do projeto, recomenda-se o monitoramento e controle destas fontes potenciais de risco com intuito de evitar a contaminação e proliferação da bactéria *L.pneumophila*, evitando assim que as pessoas adquiram as patologias oriundas das bactérias.

## **8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1) Anônimo. **Síndrome do Edifício Doente**. Disponível em <http://www.ambientalis.pt/edificiodoente4.htm>: Acesso em junho 2003;
- 2) Anônimo. **Campanha para Controle e prevenção da doença do legionário**. Disponível em [http://www.efriarc.pt/newsletter/LEGIONELA\\_ficheiros/frame.htm](http://www.efriarc.pt/newsletter/LEGIONELA_ficheiros/frame.htm): Acesso em junho 2003;
- 3) Anônimo. **Controle da qualidade do ar pelo laboratório de Itaipu é referência no Brasil**. Disponível em <http://www.itaipu.gov.br/releases/pr20020206.htm>: Acesso em agosto 2003;
- 4) Anônimo. **Descuido com ar refrigerado pode custar até R\$ 200 mil**. Jornal O Globo, São Paulo, 02 de março de 1999. Disponível em <http://www.caasi.com.br/oglobo.htm>: Acesso em julho 2003;
- 5) Anônimo. **Doença dos Legionários**. Disponível em [http://www.cmv.pt/cmv\\_artice.asp?artigo=1544&opção=200](http://www.cmv.pt/cmv_artice.asp?artigo=1544&opção=200): Acesso em junho 2003;
- 6) Anônimo. **Normas sobre ar-condicionado serão mudadas**. Jornal O Estado de São Paulo, São Paulo, 15 de abril de 1998. Disponível em <http://www.caasi.com.br/oestsp.htm>: Acesso em julho 2003;
- 7) Anônimo. **Poluição Interna**. Revista Época, São Paulo, 25 de outubro de 1999, p 102. Disponível em <http://www.caasi.com.br/repoca.htm>: Acesso em julho 2003;
- 8) Anônimo. **Química revista, 2003**. Disponível em <http://www.química.com.br/revista/qd396/atualidade.htm>: Acesso em junho 2003;
- 9) Anônimo. **Surto de legionelose em dois grupos de turistas acampados em França e Espanha**. Disponível em <http://www.eurosurveillance.org/em/v02n06/0206-423.asp?langue=04&>: Acesso em novembro 2003;
- 10) Carmo, Adriano, Racine Pardo. **Qualidade do ar interno**. São Paulo, 1999. 34p. Texto Técnico - Escola Politécnica da USP, Departamento de engenharia de Construção Civil;
- 11) Coimbra. **Legionela**. Disponível na internet via correio eletrônico: [acqua.kin@boLcom.br](mailto:acqua.kin@boLcom.br): Acesso em junho 2003;
- 12) Ciocci, Marcus Vinicius. **Qualidade do ar de interiores, requisito para a saúde ocupacional**. Disponível em <http://www.cipanet.com.br/cipa257/capa.asp>: Acesso em julho 2003;
- 13) Cruz, Fernando Steele. **Qualidade do ar de interiores**. Disponível em <http://www.eba.ufrrj.br/pordentro/artigo2.htm>: Acesso em junho 2003;
- 14) Kaminski, Kristhian. **Sistema de ar -condicionado esconde muitos perigos**. Gazeta do Povo, Curitiba, quarta-feira, 15 de abril de 1998. Disponível em <http://www.caasi.com.br/gazpovo.htm>: Acesso em julho 2003;
- 15) Lucía de La Fuente, **Prevención y control de Legionella pneumophila**. MAPFRE SEGURIDAD, nº 99 – Tercer Trimestre 2005, p.15-27.

- 16) Motriz, Paulo. **Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento (Abrava)**. Disponível em <<http://na.uol.com.br/2001/jan/21/0ger.htm>>: Acesso em junho 2003;
- 17) Nalco, Ondeo. **Tradução de material da OMS - Organização Mundial de Saúde, enviado por correio eletrônico**. nalco@nalco.com.br: Acesso em outubro 2003;
- 18) OSHA. **Legionnaires' Disease**. Disponível em <[http://www.osha.gov/SLTC/etoolos/Jegionnaires/cool\\_cool\\_evap.htm](http://www.osha.gov/SLTC/etoolos/Jegionnaires/cool_cool_evap.htm)>: Acesso em outubro 2003;
- 19) **Pelczar**, Michel et al; Microbiologia - Conceitos e Aplicações, Volume II, 2ª edição, p.193 – 204, São Paulo: MAKRON Books, 1996.
- 20) Playfair, Williams. **As Bactérias**. In *Microbiologia Médica*. São Paulo: Editora Manole Ltda., 28 edição, 1999. 524-532p;
- 21) Sanches Cristina. **Legionelose Ganha Controle Químico**. Revista Atualidades, São Paulo, 2003. Disponível em <http://www.quimica.com.br/revistalqd396/atualidade.htm> Acesso em agosto 2003;
- 22) Silva, Sônia Cristina. **Descuido com ar refrigerado pode custar até R\$ 200 mil**. Jornal O Globo, São Paulo, 02 de março de 1999. Disponível em <<http://www.caasi.com.Br/oglobo.htm>>: Acesso em julho 2003;
- 23) **Ribeiro**, Nunes. *Legionella pneumophila*. Disponível em <<http://www.climanet.pt/noticias/default.asp?ID=35>>: Acesso setembro 2003;
- 24) **Tortora**, Serdell R. Funke, Christine L. Case, Gerard. *Microbiologia*. São Paulo: Artmed editora S.A, Sa edição, 2003. 827 p;