



enforce

Enforce – Engenharia da Energia SA

PARK DECOR – Centro de Inovação e Negócios
Parque Industrial da Covilhã, lote C6
6200- 027 Covilhã
T: +351 275 099 911 | F: +351 275 334 090
www.enforce.pt | geral@enforce.pt

Esclarecimento sobre Condições de Qualidade do Ar Interior Em Sistemas de AVAC e AQS

Novembro de 2014

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. PRINCIPAIS POLUENTES DA QAI	3
2.1. CONTAMINAÇÃO POR MICROORGANISMOS	4
2.1.1. O CASO PARTICULAR DA LEGIONELLA	4
3. SALVAGUARDAR A QAI NAS VÁRIAS FASES DAS INSTALAÇÕES	6
3.1. FASE DE PROJETO DAS INSTALAÇÕES	6
3.2. FASE DE RECEÇÃO DAS INSTALAÇÕES	7
3.3. FASE DE MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES	7
4. AUDITORIAS À QUALIDADE DO AR INTERIOR	10

1. INTRODUÇÃO

A Qualidade do Ar Interior (QAI) tem sido uma preocupação cada vez mais presente nos últimos anos, para quem trabalha em áreas ligadas aos sistemas de climatização (AVAC) e preparação de águas quentes sanitárias (AQS).

Esta preocupação está agora, mais do que nunca, na ordem do dia, devido aos recentes casos de Legionella identificados no País.

Assim, pretende o presente documento esclarecer, de forma sucinta, as condições para manutenção de uma adequada Qualidade do Ar Interior, com especial foco nos fatores de risco e formas de prevenção da Legionella.

2. PRINCIPAIS POLUENTES DA QAI

São vários os poluentes que podem afetar a Qualidade do Ar Interior, tanto com origem no próprio interior dos edifícios – razão pela qual se promove a renovação do ar – como com origem no exterior (razão pela qual se procede à filtragem do ar).

POLUENTE	FONTES	RISCOS PARA A SAÚDE
Formaldeído	Têxteis, desinfetantes, produtos madeira, isolamentos térmicos, pinturas, adesivos, tabaco.	Irritação nos olhos, problemas respiratórios.
Monóxido de carbono	Contaminação exterior, tabaco.	Efeitos agudos, pode ser fatal.
Dióxido de azoto	Contaminação exterior.	Problemas respiratórios.
Benzeno (COV)	Produtos de madeira, fumo de tabaco, contaminação exterior.	Cancerígeno.
Naftaleno (COV)	Fumo de tabaco, naftalina.	Irritante para os olhos, sistema respiratório.
Outros COV'S	Revestimentos, tintas, diversos compostos químicos.	Diversos
Radão (gás natural radioativo)	Terreno ou rochas (graníticas) por baixo do edifício e material de construção.	Aumenta o risco do cancro do pulmão.
Ozono	Contaminação exterior, fotocopiadoras.	Problemas respiratórios.
Partículas suspensas no ar (PM10)	Contaminação exterior, AVAC, tabaco, papel.	Problemas respiratórios.
Dióxido de carbono	Contaminação exterior, ocupantes, tabaco.	Afeta sistema nervoso central, sistema cardiovascular, ossos.
Bactérias, fungos e Legionella	AVAC, materiais de construção e decoração, alcatifa, ocupantes.	Alergias, infeções.

2.1. CONTAMINAÇÃO POR MICROORGANISMOS

Os microorganismos dum modo geral – bactérias e fungos – desenvolvem-se preferencialmente em ambientes com elevada humidade e com nutrientes que favoreçam o seu crescimento, pelo que:

- Evitar condensações e pontos de acumulação de humidade / água estagnada (inibir humidade)
- Manter os espaços e sistemas de climatização/ventilação limpos (inibir nutrientes)

São duas medidas essenciais para prevenir o desenvolvimento de microorganismos.

2.1.1. O CASO PARTICULAR DA LEGIONELLA

A Legionella é uma bactéria que existe normalmente na natureza, em ambientes aquáticos, e que se pode desenvolver também em ambientes artificiais criados e utilizados pelo Homem, em determinadas condições, nomeadamente:

- Em água estagnada
- Sobrevive a temperaturas entre 20°C e 70°C
- Desenvolve-se a temperaturas entre 20°C e 45°C
- Sendo as temperaturas ótimas de crescimento entre os 35°C a 37°C

A Legionella pode provocar duas formas de infeção:

- Febre de Pontiac (com sintomas e riscos mais ligeiros)
- Doença do Legionário (forma de pneumonia grave)

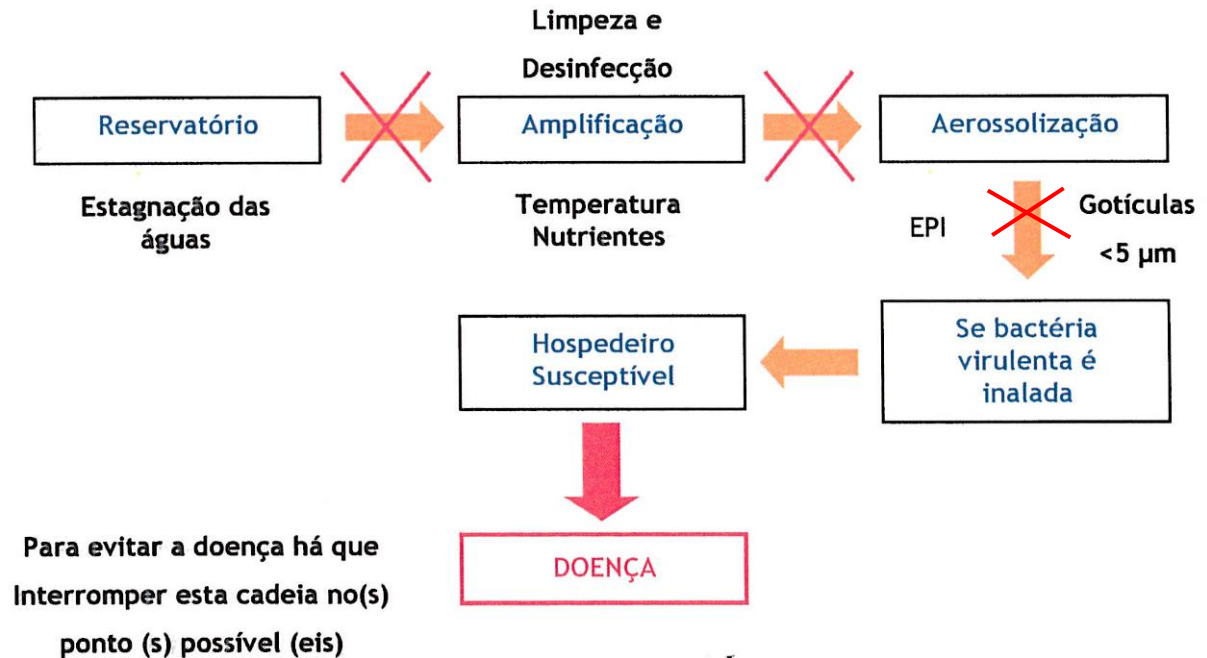
São grupos de risco identificados pessoas:

- do sexo masculino
- com idade > 50 anos
- fumadores
- portadores de outras doenças debilitantes

No entanto, a infeção não ocorre por simples contacto ou ingestão de água contaminada com a bactéria. Para que ocorra esta infeção, têm que se combinar um conjunto de fatores:

- **Contaminação da água com Legionella** (em concentração suficiente para representar risco)
- **Formação de aerossóis** de determinada dimensão (partículas dessa água em suspensão no ar)
- **Inalação por pessoa suscetível** (de concentração de bactérias suficiente para causar infeção)
- **Suscetibilidade da pessoa** para contrair a infeção (existem grupos de risco identificados)

Assim, a eliminação de qualquer um dos fatores identificados quebra a cadeia de risco, como se pode ver na figura seguinte:



Ou seja, as medidas de prevenção podem passar por:

- ✓ Evitar existência de água estagnada com temperaturas entre os 20°C e 70°C, e especialmente entre os 20°C e os 45°C;
 - São exemplo de potenciais pontos de estagnação de água a temperaturas de risco
 - Depósitos de AQS (ex: termoacumuladores)
 - Tabuleiros de condensados (de unidades spli, multsplit, VRV ou rooftop)
- ✓ Promover a desinfecção – térmica ou química – da água;
- ✓ Evitar sistemas que produzam aerossóis a partir dessa água;
 - Os exemplos mais típicos de sistemas que podem produzir aerossóis são:
 - Chuveiros e torneiras (devido à pressão e elementos terminais de difusão)
 - Sistemas de arrefecimento evaporativo ou adiabático
 - Torres de arrefecimento
 - Condensadores evaporativos
 - Humidificadores adiabáticos
 - Jacuzzis e similares

Nota: Os humidificadores a vapor, pela elevada temperatura utilizada para vaporizar a água, não apresentam risco de desenvolvimento de microorganismos, incluindo Legionella.

3. SALVAGUARDAR A QAI NAS VÁRIAS FASES DAS INSTALAÇÕES

Uma boa QAI começa na fase de projeto, implica cuidados em obra e é assegurada por uma adequada manutenção contínua dos sistemas.

3.1. FASE DE PROJETO DAS INSTALAÇÕES

Os projetos são desenvolvidos de modo a permitir a existência de uma boa QAI no edifício quando, entre outros cuidados, asseguram:

- Adequada renovação de ar e correta hierarquização de pressões, de modo a prevenir a acumulação de poluentes com origem no interior.
- Adequada filtragem do ar exterior, de modo a prevenir a introdução e acumulação de poeiras do exterior no sistema de condutas e ar ambiente.
- Tomadas de ar novo projetadas de modo a evitar (sempre que exista informação disponível), potenciais focos exteriores de contaminação, que possam ser propagados para o interior através dos sistemas de ventilação, como sejam:
 - Entradas de garagens/estacionamentos, ou zonas de fumadores
 - Locais de tráfego intenso (poluição automóvel)
 - Zonas de armazenamento de lixo/resíduos
 - Torres de arrefecimento
- Tomadas de ar novo e exaustão projetadas de modo a que o seu afastamento previna a possibilidade de recirculação de ar contaminado, tendo por base as condições da EN17779.
- Existência de portas de inspeção para possibilitar a limpeza e desinfeção da rede de condutas.
- Tabuleiros de condensados dos equipamentos em aço inox, equipados com sifão à saída e interligados a rede de condensados; tabuleiro de condensados amovível para limpeza, sempre que possível. Ligações preferenciais a redes pluviais, e não a redes de esgotos.
- Elementos terminais de descarga ou captação de ar equipados com rede anti-pássaro de modo a prevenir a entrada de pequenos animais ou elementos alheios aos sistemas.
- Preservação da limpeza interior das condutas, vindo de fábrica tamponadas nos extremos, mantendo-se assim quando armazenadas em obra, e mantendo protegidos os troços montados e os equipamentos instalados.

- Salva-guarda do transporte de UTA's e outros equipamentos de ventilação com tamponamento eficaz das aberturas.
- Depósitos de acumulação de água quente
 - com temperatura de acumulação não inferior a 60°C
 - ou com tratamento de choque térmico
 - ou com tratamento químico da água

3.2. FASE DE RECEÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Ainda a nível das empreitadas AVAC deve ser previsto que, no final da obra, sejam obrigatoriamente verificados e garantidos, entre outros requisitos, itens especificamente relacionados com as garantias de QAI, tais como:

- Estanqueidade e caudais de ar em condutas.
- Adequada drenagem dos condensados: deve ser comprovado que os condensados, produzidos em cada local onde possam ocorrer, drenam corretamente, utilizando um percurso isolado, para impedir o contacto dos mesmos com o ar, implementando desta forma a prevenção contra a legionella;
- Limpeza das redes e componentes: deve ser confirmada a limpeza das redes e respetivos componentes.

3.3. FASE DE MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES

A nível de manutenção, devem ser previstos, tanto no próprio projeto AVAC, como nos Planos de Manutenção em vigor nas instalações, cuidados destinados a controlar os riscos de contaminação, não só por Legionella, como por outros microorganismos e poluentes.

Nomeadamente, e entre vários outros procedimentos de manutenção, prever que:

- Os sistemas de filtragem (essenciais para garantir a qualidade do ar introduzido no edifício e as condições de higiene das redes a jusante)
 - Sejam inspecionados, e se necessário, limpos e/ou substituídos, a cada 1 a 3 meses;
- A drenagem de condensados (um dos pontos onde se pode desenvolver a Legionella; ver 2.1.1)
 - Seja inspecionada e, se necessário, intervencionada e limpa, a cada 6 meses;

Nota: Embora os tabuleiros de condensados sejam potenciais focos de desenvolvimento de *Legionella*, os sistemas a que estão associados, no caso de sistemas do tipo UTA's, rooftops e unidades interiores de splits, multisplit ou VRV's (apenas com ventiladores para circulação do ar), não estão referenciados como equipamentos normalmente responsáveis pela produção de aerossóis, o que limita fortemente os riscos de infeção por *Legionella*.

- As redes de condutas, tomas de ar e exaustões de ar, acessórios e ventiladores (componentes essenciais para garantir a higiene do sistemas de AVAC e evitar condições para desenvolvimento de microorganismos)
 - Sejam inspecionados, e se necessário, intervencionados e limpos, 1 vez por ano.
- Sistemas de humificação adiabática | arrefecimento evaporativo (com introdução de água à temperatura ambiente)
 - Sejam inspecionados e, se necessário, intervencionados e limpos, mensalmente
 - Sejam implementados programas de tratamento bio-químico da água
 - Seja assegurada a drenagem do sistema em caso de paragem por mais de 48 horas
 - Sejam realizadas análises microbiológicas, periodicamente
 - Com periodicidade a definir em função dos resultados anteriores
- Torres de arrefecimento
 - Sejam inspecionadas e, se necessário, intervencionadas, anualmente
 - Sejam drenadas e limpas, semestralmente
 - Sejam implementados programas de tratamento bio-químico da água
 - Sejam realizadas análise microbiológicas à água, semestralmente
- Permutadores e recuperadores de calor | Desumidificadores
 - Sejam inspecionados e, se necessário, intervencionados e limpos, a cada 3 meses
 - Sejam limpas as baterias de arrefecimento, tabuleiros de condensados e separadores de gotas, a cada 6 meses
- Redes de água quente e água fria | Depósitos
 - Sejam inspecionadas e, se necessário, intervencionadas e limpas, periodicamente
 - As redes e acessórios, com especial incidência nos elementos terminais
 - Os depósitos sejam limpos e desinfetados mensal ou anualmente

- As temperaturas da água sejam mantidas
 - Abaixo dos 20°C ou acima dos 60°C
- Sejam implementados programas de tratamento bio-químico da água
- Jacuzzis, saunas e hidromassagem, piscinas e similares
 - Sejam implementados programas de tratamento bio-químico da água
 - Sejam verificados e, se necessário, limpos, os sistemas de filtragem, diariamente
 - Sejam limpas e desinfetadas as superfícies do espaço, diariamente
 - Sejam limpos e desinfetados todos os equipamentos de jacuzzis, semanalmente
 - Sejam inspecionados e, se necessário, intervencionados e limpos, mensalmente
 - Tubagens e injetores de água, entradas de ar, sistemas automáticos
 - Sejam realizadas análises microbiológicas e físico-químicas, mensalmente
 - Sejam realizadas análise de Legionella, trimestralmente

A necessidade de ações de limpeza geral dos sistemas aerólicos (condutas, registos, elementos de difusão e outros acessórios) varia profundamente com vários fatores, dos quais podemos destacar:

- Poluição do ar exterior no local da instalação
- Nível de humidade ambiente no local da instalação
- Fatores potenciadores de corrosão e outros focos de degradação dos sistemas, como a proximidade à costa (ambientes marítimos)
- Taxa de ocupação humana no interior
- Focos de poluição interiores (materiais, produtos de limpeza, atividades realizadas, etc)
- Resultados das inspeções anuais aos sistemas

Por esta razão, a necessidade ou não destas ações deve ser determinada caso a caso, tendo em conta que:

- Quanto mais cuidado houver na manutenção dos sistemas de filtragem, ventilação e elementos acessórios que intervêm na introdução de ar novo, menor será a necessidade de limpeza das redes de insuflação;

- Se existirem esses cuidados ao nível da insuflação, são as redes de retorno e extração que estão mais sujeitas à acumulação de contaminantes que têm como origem o interior das próprias instalações; assim, estes pontos devem ser alvo de particular atenção nas inspeções anuais realizadas ao sistema, pois serão provavelmente onde se degradam mais rapidamente as condições de higiene.

4. AUDITORIAS À QUALIDADE DO AR INTERIOR

No âmbito do anterior Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE), as auditorias à QAI eram obrigatórias em edifícios de comércio e serviços, sendo a sua realização da responsabilidade do proprietário do edifício.

Estas auditorias deixaram de ser obrigatórias com a entrada em vigor do DL 118/2013.

De acordo com o Regulamento atualmente em vigor, e conforme definido na Portaria 353-A/2013 (Ponto 4 do Anexo), a responsabilidade pela verificação dos requisitos da QAI deixa de ser dos proprietários dos edifícios e passa para a competência da Inspeção-Geral da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (IGAMAOT). A periodicidade desta fiscalização não está definida e, enquanto não se verificar a sua operacionalização no terreno, não pode constituir-se como efetiva garantia da QAI nos edifícios.

No entanto, as auditorias, ou análises pontuais a fatores de risco, podem ser realizadas, voluntariamente, pelos proprietários dos edifícios.

Assim, as razões de saúde pública e de potencial visibilidade negativa, no caso de eventuais problemas associados à qualidade do ar, podem levar a que sejam realizadas auditorias ou análises pontuais, de carácter voluntário e com periodicidade adequada.

Até novas indicações, podem ser tomadas como referência as indicações do anterior Regulamento, que apontava para auditorias à QAI com periodicidade entre 2 anos (para edifícios com utilização predominantes por crianças, jovens ou idosos e para edifícios do tipo hospitais, clínicas e similares) a 6 anos, no máximo, sendo a periodicidade indicada para edifícios comerciais de 3 anos.

De acordo com a Portaria 353-A/2013, para que estas auditorias relevem para efeitos de fiscalização, deverá recorrer-se a laboratórios que detenham um sistema de garantia e controlo de qualidade, e que apliquem metodologias estabelecidas pelas entidades competentes.

Covilhã, 14 de Novembro de 2014

Ana Rui Constâncio Oliveira
Perita Qualificada PQ-I e PQ-II (PQ01455)