

PERGUNTAS & RESPOSTAS

O presente documento inclui um conjunto de perguntas e respostas sobre o Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios, na vertente da Qualidade Interior do Ar (RSECE-QAI) estabelecido pelo D.L. 79/2006 de 4 de Abril. Para além de um resumo ou transcrição dos aspectos previstos legalmente, a informação aqui apresentada visa esclarecer sobre a forma como a legislação está a ser implementada na prática, estando, por isso, sujeita a eventuais alterações em função da experiência adquirida e das necessárias adaptações do sistema. Este documento não dispensa a consulta do diploma publicado em Diário da República Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 de Abril.

1. Porquê a preocupação com a Qualidade do Ar Interior (QAI) em edifícios e o que é considerada uma QAI aceitável?

A preocupação com a QAI em edifícios advém do facto, de hoje em dia, as pessoas passarem cada vez mais tempo dentro de edifícios (residências, escritórios, escolas, etc) ficando expostas à acção de uma variedade de poluentes existentes, estando relacionados essencialmente com os materiais usados na sua construção e manutenção, com os sistemas AVAC, com os ocupantes e com a qualidade do ar exterior.

Uma reduzida QAI pode ter consequências graves ao nível de efeitos sobre a saúde, nomeadamente ao nível de doenças respiratórias e de pele, alergias e doenças crónicas. Para além disso, pode afectar também os padrões de comportamento dos ocupantes com reflexos significativos no bem-estar e na produtividade dos mesmos. O controlo da QAI no interior dos edifícios é sem dúvida, um problema de saúde pública que importa solucionar, em benefício das pessoas.

De acordo com a Associação Americana dos Engenheiros de Refrigeração, Ar Condicionado e Aquecimento (American Society of Heating Refrigeration Air Conditioning Engineers – ASHRAE), a QAI pode ser considerada aceitável se:

- no ar interior não se verificam concentrações nocivas de contaminantes;
- uma maioria substancial (mais que 80%) de pessoas expostas a um determinado ar interior não apresenta desagrado em relação às condições de qualidade do ar interior.

2. Quais as principais fontes responsáveis pela degradação da QAI de um edifício?

As principais fontes que afectam a QAI num edifício são:

- a. Fumo de tabaco; liberta gases inorgânicos, metais pesados, partículas, compostos orgânicos voláteis e inqueimados;

- b. Vernizes, tintas, espumas de isolamento e produtos de madeira prensada; responsáveis por libertarem formaldeído e COVs
- c. Materiais de construção e isolamentos com fibras de amianto
- d. Produtos de limpeza; responsáveis por libertarem COVs
- e. Sistemas de aquecimento, ventilação, sistemas de ar condicionado e humificadores ineficientes e com problemas de manutenção; libertação de poluentes biológicos
- f. Bioefluentes de seres humanos (suores, ar expirado,) emissão de diversos gases
- g. Humidade; em níveis elevados, há riscos de condensação nas paredes e janelas que danificam os edifícios e originam a formação de bolores e favorecem o desenvolvimento de outros microorganismos

3. Em que momentos da vida de um edifício de serviços é verificado o cumprimento dos requisitos de QAI previstos no RSECE?

De acordo com o RSECE, os requisitos da QAI são verificados:

- a. Na fase de obtenção de licença ou autorização de construção - análise do projecto
- b. Na fase de obtenção de licença ou autorização de utilização - análise do que foi construído
- c. Durante o funcionamento normal do edifício mediante a realização de auditorias periódicas consoante a tipologia do edifício.

4. Com que periodicidade deverão os edifícios existentes ser submetidos a auditorias à Qualidade do Ar Interior?

A periodicidade das auditorias da QAI é definida conforme a tipologia dos edifícios:

- de 2 em 2 anos no caso de edifícios ou locais que funcionem como estabelecimentos de ensino ou de qualquer tipo de formação, desportivos e centros de lazer, creches, infantários ou instituições e estabelecimentos para permanência de crianças, centros de idosos, lares e equiparados, hospitais, clínicas e similares.
- de 3 em 3 anos no caso de edifícios ou locais que alberguem actividades comerciais, de serviços, de turismo, de transportes, de actividades culturais, escritórios e similares
- de 6 em 6 anos os restantes edifícios, quando abrangidos pelo RSECE

5. Os valores das concentrações máximas de referência apresentados no regulamento para os microrganismos (bactérias e fungos) e legionella são em Unidades Formadoras de Colónias (UFC) mas em que unidade de volume?

Nos termos do RSECE os valores de concentração máximos dos parâmetros biológicos e da legionella, para uma boa manutenção da QAI devem ser medidos em UFC respectivamente para as seguintes unidades de volume:

- 500 UFC de bactérias por metro cúbico de ar (UFC/m³ ar)
- 500 UFC de fungos por metro cúbico de ar (UFC/m³ ar)
- 100 UFC de Legionella por litro (água,...)

6. Que tipo de intervenção terá o perito qualificado de realizar para a verificação da conformidade de um edifício, na fase de pedido de licença de construção, em relação aos requisitos da QAI?

O perito qualificado ao realizar a verificação da conformidade de um edifício deve:

- a. Verificar se as configurações a adoptar para a climatização dos locais permitem uma velocidade do ar interior inferior a 0,2m/s (n.º1, Art.º 4º);
- b. Verificar e registar as taxas de renovação efectivas previstas (taxas de renovação nominal em projecto) por espaço, em função da sua utilização e da eficiência útil da ventilação a introduzir e ainda em casos de vir ser utilizada a ventilação exclusivamente natural (soluções na envolvente, com aberturas permanentes ou controláveis, de acordo com a NP 1037-1); (alínea a),nº2, Art.º 4º; Anexo VI – Caudais mínimos de ar novo, nº5, Art.º 29, parte 3 da Ficha 3-Anexo V);

Obs. No caso de ser previsto a presença de materiais não ecologicamente limpos ou fontes especiais de poluição, deve o sistema de climatização ou de ventilação estar previsto para assegurar, se necessário, uma taxa de renovação de ar efectiva superior à especificada no Anexo VI do RSECE. Para além disso, deve também ser previsto um caudal de pelo menos 60m³/h.ocupante em espaços onde seja permitido fumar, devendo estes locais ser colocados em depressão relativamente aos espaços contíguos onde seja permitido fumar.

O perito Qualificado deve assegurar que a captação de ar novo é feita em local adequado (longe de exaustões, ou de edificações vizinhas, a uma altura

suficiente que garanta que está fora da zona de influência de tráfego, ou de outras fontes de poluição locais, etc.).

- c. Verificar se as especificações do projecto exigem a adequada limpeza durante a construção e montagem do sistema bem como durante o funcionamento da instalação:

As especificações técnicas do projecto deverão prever fácil acesso para manutenção aos seguintes componentes críticos para a QAI:

- Filtros
- Baterias (permutadores de calor)
- Tabuleiros de condensados
- Torres de arrefecimento
- Interior das UTAs, ventiladores
- Conduatas

7. Que tipo de intervenção terá o perito qualificado de realizar para a verificação da conformidade de um edifício, na fase de Auditoria QAI, no final da sua construção, para obter Licença ou Autorização de Utilização e Certificado QAI?

O perito qualificado ao realizar a verificação da conformidade de um edifício deve:

- a. Verificar as condições de limpeza do sistema
- Verificação visual das condições de limpeza de todo o sistema, nomeadamente UTAs, conduatas e sistema de distribuição de ar, torre de refrigeração, filtros e demais componentes;
 - Todos os componentes das conduatas devem ser instalados de forma a permitir a sua limpeza ou a preverem-se aberturas de inspecção ao longo das conduatas com dimensões e distâncias entre elas de acordo com o método indicado para a sua eventual limpeza.
 - Em caso de dúvida, recolha de amostras dos componentes em questão
- b. Verificar as condições de renovação do ar
- Comprovação, pelo Perito Qualificado, mediante análise do relatório dos ensaios de recepção, que os caudais de ar de renovação, em cada espaço, satisfazem os caudais especificados no projecto;

Obs. Os ensaios de recepção devem ser obrigatoriamente exaustivos, cobrindo todos os pontos de insuflação e de extracção de ar. Em caso de dúvida, o Perito pode proceder à realização de medições para confirmar os resultados dos ensaios de recepção (por exemplo, por amostragem aleatória)

- o Em edifícios apenas com ventilação natural sujeitos ao RSECE, verificar que estão asseguradas as taxas de renovação médias exigidas pelo RSECE (verificar as aberturas para admissão de ar, a extracção natural, passagens adequadas de ar, e correcto dimensionamento das entradas e saídas de ar)
- o Deve também ser comprovada a localização e tipo dos registos de insuflação e grelhas de retorno, conforme projecto, para garantir que não há variações na eficiência de ventilação nem velocidades de ar excessivas na generalidade da zona ocupada (ausência de correntes de ar: $v < 0,2$ m/s).

c. Verificação da presença de fontes poluidoras

- o Dada a dificuldade em comprovar a presença de todas as fontes poluidoras, nomeadamente as derivadas de materiais de construção ou falta de limpeza durante a construção, deve ser feita comprovação, mediante medição, de que, com o sistema de ventilação / renovação do ar em funcionamento nas condições nominais, e sem ocupantes, não são ultrapassadas as concentrações máximas de poluentes que podem resultar directamente destes factores.

Obs. Se, só como consequência dos materiais de construção ou da falta de limpeza no sistema, forem ultrapassadas as concentrações máximas permitidas pelo RSECE, as concentrações encontradas durante a ocupação serão potencialmente ainda mais elevadas.

d. Confirmar a existência (e conteúdo) do Plano de Manutenção

- o O Perito deve analisar o Plano de Manutenção preparado para o sistema AVAC e para o edifício, garantindo que nele estão incluídos todos os requisitos descritos na apresentação “Manutenção Higiénica de Sistemas de Climatização na óptica da QAI”;

- Devem também ser previstos registos sobre as operações de limpeza do edifício, incluindo as especificações químicas dos produtos de limpeza utilizados, pois estes podem ter impacto importante na QAI final efectiva;
 - Todas as alterações de produtos ou rotinas devem ser devidamente registados, e monitorizada a QAI interior na sequência dessas alterações, para certeza de que não há consequências indesejáveis.
- e. Verificar as Qualificações do Técnico responsável pela implementação do Plano de Manutenção.
O Perito deve confirmar as qualificações do técnico que virá a ser responsável pela Manutenção QAI do edifício, nomeadamente de que cumpre os requisitos do art.º 21..
- f. Verificar as Qualificações do Técnico responsável pela Instalação e manutenção de sistemas de climatização e de QAI
O Perito deve confirmar as qualificações do técnico que virá a ser responsável pela Instalação e manutenção de sistemas de climatização e de QAI, nomeadamente que cumpre os requisitos do art.º 22

8. Quais os efeitos ou consequências que podem ter na saúde humana, as substâncias para as quais são impostas concentrações máximas de referência nos termos do RSECE?

Poluentes/Parâmetro	Efeitos/ consequências na saúde humana
Partículas suspensas no ar (PM10)	irritação da pele e mucosas, doenças profissionais (metais)
Dióxido de carbono	a níveis superiores a 1000 ppm pode levar a dores de cabeça, irritação de olhos garganta, fadiga, etc
Monóxido de carbono	forma a carboxihemoglobina que impede a captação de oxigénio, podendo levar à morte
Ozono	Acima de 0,12 ppm, pode provocar irritação de olhos, reacções alérgicas, dores de cabeça, secura de boca e garganta, pressão no peito e tosses
Formaldeído	É carcinogénico nos animais, nos seres humanos produz irritação nos olhos, nariz, garganta e vias respiratórias, dores de cabeça, enjoos e fadiga

Compostos orgânicos voláteis (COVs)	olhos vermelhos, secura das mucosas do nariz e garganta, dores de cabeça, fadiga
Radão	quando depositado nos pulmões pode gerar cancro
Bactérias	febres, dores de cabeça, fadiga e dores musculares efeitos irritantes nos olhos, nariz, garganta e pele
Fungos	febres, dores de cabeça, fadiga e dores musculares (a maior parte destes sintomas desaparece entre 10 e 20 horas depois da exposição) efeitos irritantes nos olhos, nariz, garganta e pele
Legionella	infecção pulmonar(“doença do legionário”), febres altas

9. Porquê e de que forma o fumo de tabaco pode condicionar a QAI de um espaço ou edifício?

O fumo do tabaco pode condicionar a QAI de um espaço ou de um edifício, na medida em que inclui mais de 5000 substâncias químicas diferentes, algumas tóxicas, entre os quais se distinguem, gases inorgânicos, metais pesados, partículas, compostos orgânicos voláteis e inqueimados. Daí que, locais pouco ventilados em que seja permitido fumar, podem conduzir a situações em que as concentrações das substâncias poluentes referidas no RSECE ultrapassam os limites máximos de referência impostos nesses espaços.

10. O que é o radão e que perigos apresenta?

O radão é um gás de origem natural, radioactivo, formado pelo decaimento do rádio, encontrando-se em diversas camadas geológicas, principalmente em rochas graníticas plutónicas.

A libertação de radão para a atmosfera (exalação) é condicionada pela permeabilidade e porosidade dos solos e rochas, tendo também influência parâmetros meteorológicos, como a pressão atmosférica, humidade e temperatura. Por estas razões, a concentração de radão na atmosfera não é constante, variando de uma região para outra e ao longo do tempo.

A perigosidade deste gás está associada ao facto da radioactividade do radão atacar as partículas do ar e quando estas são inaladas, aderem aos tecidos dos pulmões sujeitando-os à radiação do tipo alfa, beta e gama. Só as partículas alfa são energéticas e possuem

potencial para induzir o cancro. Este gás torna-se ainda mais perigoso por ser inodoro, incolor e insípido e, por isso, não detectável pelos nossos sentidos.

11. Quais as principais acções que podem ser seguidas para limitar a entrada e/ou a concentração de Radão?

As principais acções são:

- Despressurização do espaço entre o solo do edifício e o terreno;
- Aumento da taxa de ventilação do edifício para facilitar a eliminação do Radão;
- Revestimento dos elementos construtivos (solo e/ou paredes) que apresentem uma emissão de Radão elevada

12. Como se classificam as partículas e quais as mais relevantes em termos de saúde pública?

As partículas são classificadas de acordo com o seu diâmetro, existem:

- Partículas de 0 a 100 μm – designadas como Partículas Totais em Suspensão (PTS)
- Partículas com um diâmetro inferior a 10 μm , partículas torácicas (PM10)
- Partículas com um diâmetro inferior a 4 μm , partículas respiráveis em suspensão (PRS)

Em termos de saúde pública as mais relevantes são as partículas respiráveis, pois estas são mais finas, e conseguem penetrar o pulmão, podendo causar efeitos danosos no sistema de respiração, para além de irritação da pele e mucosas, doenças profissionais (metais),etc. O nariz humano e a traqueia conseguem capturar e expelir partículas com um diâmetro de 4 a 10 μm , impedindo estas de chegar ao pulmão.

13. Num novo edifício a construir abrangido pelo RSECE, com determinado tipo de actividade, são apresentados no anexo VI do RSECE dois valores de caudal mínimo de ar novo, um por ocupante e outro por m^2 de área. Qual deles deve ser considerado para verificação do cumprimento deste requisito regulamentar?

De acordo com o estipulado na legislação as taxas de renovação de ar novo devem garantir os valores que constam do Anexo VI. Assim, para o cumprimento deste requisito regulamentar, devem ser considerados ambos os valores de caudal mínimo de ar novo (por

ocupante e por m² de área), embora baste a verificação do valor mais restritivo, que conduza à situação mais desfavorável, isto é, ao maior valor de caudal de ar novo (m³/h), pois desta forma o outro valor é automaticamente verificado.

14. Que tipo de parâmetros e respectivos níveis são recomendados para manter uma boa QAI num edifício? Desses, quais são os de verificação obrigatória no âmbito do RSECE?

Para manter uma boa QAI num edifício é recomendado o controlo dos seguintes parâmetros químicos, físicos e biológicos:

1. Parâmetros físicos:

- Temperatura -
 - No Verão a temperatura do ar dever ser de 25°C e no Inverno de 20°C (RCCTE, alínea a) art. 14º)
- Humidade –
 - 50% de humidade relativa no Verão (RCCTE, alínea a) Art 14º)
- Velocidade do ar – o movimento do ar deve ser inferior a 0,2m/s (**verificação obrigatória** no caso de novos sistemas AVAC a instalar em edifícios novos ou existentes, RSECE ponto 1 do art.º 4º);
- Caudais mínimos de ar novo, fixados de acordo com o tipo de actividade do edifício (escritório, hospital, escola, etc.) (**verificação obrigatória** no caso de novos edifícios, RSECE ponto 1 do art.º 12º);

2. Parâmetros químicos:

As concentrações das seguintes substâncias não devem ultrapassar os limites máximos impostos (**verificação obrigatória**, no caso de edifícios ou fracções autónomas existentes, aquando realização de auditorias periódicas, RSECE ponto 2 do art.º 12º, ponto 8 do art.º 29º);

- Partículas (PM10): 0,15 mg/m³
- CO₂ : 1800 mg/m³
- CO :12,5mg/m³
- O₃ : 0,2 mg/m³
- Formaldeído: 0,1mg/m³

- COV: 0,6 mg/m³
- Radão : 400 Bq/m³ (Becquerel/m³) (apenas em edifícios construídos em zonas graníticas, nomeadamente nos distritos de Braga, Vila Real, Porto, Guarda, Viseu e Castelo Branco, RSECE ponto 8 do art.º 29º)

3. Parâmetros biológicos

Não devem ser excedidos os seguintes valores UFC (**verificação obrigatória**, no caso de edifícios ou fracções autónomas existentes, aquando realização de auditorias periódicas, RSECE ponto 8 e 9 do art.º 29º);

- Bactérias : 500 UFC/m³ de ar
- Fungos : 500 UFC/m³ de ar
- Legionella : 100 UFC/l

15. De que forma as concentrações dos poluentes no exterior devem ser tidas em conta, aquando a realização da análise da QAI de um edifício?

Nos termos do RSECE (nº10, Art.29º) numa auditoria à QAI as medições das concentrações das substâncias poluentes, referidas no nº8 do Art. 29º do RSECE, devem ser feitas quando as condições exteriores forem normais, isto é, quando não tenham sido atingidos os níveis de poluição atmosférica exterior que correspondam a metade dos valores limites permitidos no interior.

16. No Projecto de climatização os parqueamentos devem estar bem isolados relativamente aos espaços ocupados dos edifícios; qual é o objectivo?

O principal objectivo é eliminar/minimizar a migração vertical e horizontal de contaminantes resultantes da combustão dos motores dos automóveis.

17. Para análise da concentração de legionella num edifício ou instalação, em que pontos são geralmente feitas as colheitas de amostras de água?

Num edifício ou instalação as colheitas de amostras devem ser realizadas nos seguintes pontos:

Na rede de água quente/fria sanitária:

- Entrada da rede predial;
- Reservatórios/depósitos de água;
- Pontos na extremidade – torneiras, chuveiros, etc.
- Ponto de entrada da água fria para aquecimento;
- Circuito de retorno de água quente;
- Dreno das válvulas de descarga dos depósitos de aquecimento/armazenamento de água quente.

Em torres de arrefecimento e condensadores evaporativos:

- Tanque de recolha da água de arrefecimento;
- Circuitos de retorno da água quente à torre de arrefecimento.

Em humidificadores (caso se justifique):

- Água que serve os humidificadores.

18. Em contexto de metrologia, o que significam os seguintes termos: medição, exactidão, resolução?

O termo medição significa o conjunto de operações que têm por objectivo a determinação do valor de uma grandeza.

No que diz respeito ao termo exactidão, se for exactidão da medição, significa a aproximação entre o resultado da medição e o valor (convencionalmente) verdadeiro da grandeza medida. Se se tratar da exactidão do aparelho de medição o significa a aptidão do instrumento de medição para dar indicações próximas do verdadeiro valor da grandeza medida (valor de referência – valor do padrão da verdadeira grandeza).

Resolução é a expressão quantitativa da aptidão do dispositivo indicador para distinguir significativamente entre valores muito próximos da grandeza indicada.

19. Em que consiste o Plano de Acções Correctivas da QAI (PACQAI) e quando se aplica?

O Plano de Acções Correctivas da QAI (PACQAI) é um conjunto de medidas destinadas a atingir, dentro de um edifício ou de uma fracção autónoma, concentrações de poluentes abaixo das concentrações máximas de referência (nº8 e 9 do Art.º 29, Anexo VII do RSECE)

por forma a garantir a higiene do espaço em causa e salvaguardar a saúde dos seus ocupantes.

Assim, sempre que forem detectadas concentrações mais elevadas do que as concentrações máximas de referência fixadas pelo RSECE (nº8 e 9 do Art.º 29, Anexo VII do RSECE), aquando da realização de uma auditoria periódica, um PACQAI deve ser preparado, no prazo máximo de 30 dias a contar da data de conclusão da auditoria (entrega de relatório), devendo este ser submetido pelo proprietário ou o titular do contrato de locação ou arrendamento à aprovação da Agência Portuguesa do Ambiente (ex-Instituto do Ambiente), ou dos órgãos competentes das regiões autónomas, ou a outras instituições por aquelas designadas para o efeito, devendo ainda apresentar os resultados de nova auditoria que comprove que a QAI desse edifício passou a estar de acordo com as concentrações máximas de referência previstas na alínea b) do nº 2 do Art. 4º no prazo de 30 dias após a implementação do plano.

20. No âmbito do RSECE, para obtenção da licença de construção, a emissão da declaração de conformidade tem de ser realizada por um só perito congregando as duas valências (energia e QAI)?

Não. A emissão da declaração de conformidade regulamentar (DCR) pode ser da responsabilidade de um único perito qualificado em ambas áreas de intervenção (Energia e QAI) ou de dois peritos qualificados, com valências respectivas em cada uma das áreas, funcionando em equipa. Apesar de apenas um deles vir a emitir a DCR, no SCE ficará registada a indicação dos dois peritos qualificados que intervieram na respectiva emissão.

21. No âmbito das verificações que o perito deve fazer relativamente aos locais e condições de captação de ar novo, quais são as distâncias mínimas aconselhadas para a colocação dos pontos de admissão e extracção de ar num edifício?

O perito qualificado quando está a fazer a verificação regulamentar de um edifício no âmbito da QAI, deve averiguar se a localização dos pontos de admissão de ar novo estão a uma distância de mais de:

- 2,5 m do solo (evitar poeiras e outros poluentes);
- 5 m de grelhas de extracção de ar interior “corrente”;
- 10 m de chaminés ou locais de passagem de veículos;

- 20 m de exaustões particularmente poluentes, incluindo instalações sanitárias e respiros de saneamento, ou outros produtos com cheiro desagradável;
- 25 m de torres de arrefecimento ou outros locais onde seja possível haver “Legionella”.

E se as saídas da extração de ar estão a uma altura superior aos edifícios vizinhos de, pelo menos:

- 1 m, para ar “corrente”;
- 2 m, para ar mais poluído ou com cheiro forte;

Contudo, chama-se a atenção que estes valores são meramente indicativos, devendo ser interpretados como orientações e ordens de grandeza desejáveis, mas devendo ser adaptados à realidade local.

22. O requisito de 0,2m/s da velocidade do ar (Art.4º, ponto 1 do RSECE) deve ser aplicado apenas a novos sistemas AVAC a instalar em edifícios novos ou edifícios existentes?

Sim, apenas numa auditoria à QAI no âmbito da obtenção das licenças de construção e utilização o requisito de velocidade máxima, 0,2 m/s, é obrigatório. Pois, não se pode esperar que os sistemas de climatização já existentes sejam reconfigurados, para repor o cumprimento desse requisito.

No entanto, é reconhecido que uma elevada velocidade do ar constitui uma fonte de desconforto dos ocupantes, mas que, em alguns casos, poderá ser resolvido de uma forma simples (por exemplo, através da regulação dos registos) e pouco onerosa.

Assim, numa auditoria periódica QAI a edifícios existentes, durante o seu funcionamento para obter Certificado QAI, se se verificarem situações em que este limite de velocidade é excedido, o Perito Qualificado deve indicar no seu relatório QAI esse facto e sugerir formas para corrigir o problema, de modo a repor um nível de conforto aceitável para os ocupantes. No entanto, os peritos não poderão alegar incumprimento do regulamento relativamente a este requisito, nesta fase de auditoria