

# Sistemas AVAC em Hoteis: da instalação à manutenção

por  
**L. F. Roriz**

## 1. Introdução

Os hotéis consoante a sua categoria tem por imposição legal necessidade de climatização muito distinta. A obrigatoriedade de ar condicionado de toda a zona de ocupação tem lugar nos hotéis de 4 e 5 estrelas e é nestes que se verifica naturalmente um maior consumo de energia associada à climatização. No entanto a concorrência no sector hoteleiro leva á necessidade de garantir cada vez melhores condições e serviços, pelo que a penetração da climatização tem aumentado nos hotéis de 3 e 2 estrelas a par de outras comodidades (telefonía, televisão nos quartos, pe.)

Os hotéis pertencem ao grupo de edifícios cujos sistemas energéticos possuem bastante complexidade, em particular nos casos em que existe lavandaria e fabrico de refeições. A maioria dos hotéis que possuem climatização instalada estaria obrigado a cumprir o RSECE caso fosse construído actualmente ou caso existam obras que correspondam a 50% do seu valor <sup>1</sup>. No entanto a maioria dos hotéis existentes foram construídos antes da entrada em vigor do RSECE pelo que presentemente podem ser encontradas soluções muito diversas, algumas das quais não cumpririam a actual regulamento caso fossem agora projectadas.

As deficiências de projecto e de instalação, e as deficiências de manutenção traduzem-se naturalmente num acréscimo do consumo de energia e de peças. Este acréscimo pode ser bastante significativo. Nos pontos seguintes serão abordados alguns aspectos que se traduzem por diferenças de custos de exploração elevados.

## 3. A concepção dos sistemas

No hotéis de pequena dimensão o recurso ao arrefecimento ambiente é reduzido e quando ocorre a área com possibilidade de arrefecimento mecânico limita-se a algumas zonas comuns utilizando unidades compactas. O aquecimento é usual mas frequentemente é efectuado através de resistência eléctrica, em especial nos hotéis mais antigos. O uso dum sistema centralizado de aquecimento é pouco comum.

Nos hotéis de maior dimensão a existência de ar condicionado tem lugar nos hotéis de 4 e 5 estrelas por imposições legais. Os sistemas comuns são de concepção clássica, utilizando a produção centralizadas de água quente e de água refrigerada que é levada aos diferentes locais a climatizar. Na maioria dos casos existe climatização na zona dos corredores, ou pelo menos nas zonas junto aos elevadores. Excepto nos hotéis mais

---

<sup>1</sup> Entende-se que é o monetário correspondente à construção de um edifício novo equivalente, de acordo com as conclusões do Curso para Formadores sobre o RSECE de OE (2000). Embora o custo do "novo" seja indefinido, há referenciais concretos que podem ser utilizados, tais como os custos anuais de referência publicados por Portaria para edifícios promovidos pela Administração

recentes não existe sistema de gestão, sendo a condução da instalação efectuada sobretudo através de procedimento estabelecidos. Para o controlo do funcionamento ou fecho da ventilação (que efectua a climatização) nos quartos começa a generalizar-se o corte através do cartão de quarto, mas ainda não está muito generalizado o fecho da ventilação devido à abertura de janelas. A insuflação é efectuada através de grelhas de melhor ou pior qualidade na zona dos quartos (ver figura 1) e por difusores nas zonas comuns embora a existência de grelhas ocorra em alguns casos.

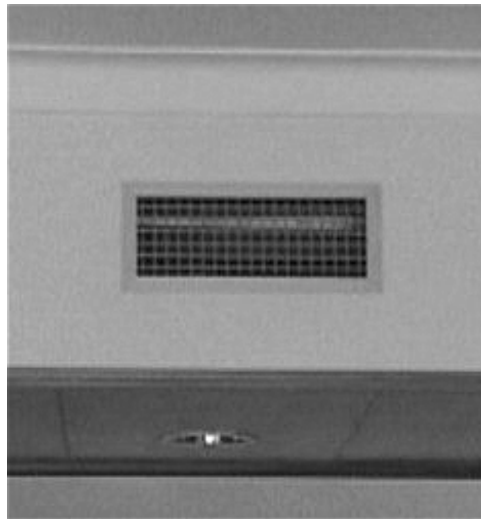


Figura 1 – Insuflação do ar na zona dos quartos

No caso de hotéis de 3 estrelas, a área coberta pelo ar condicionado varia, existindo frequentemente o recurso a unidades compactas, que no caso de unidades mais antigas efectuem apenas o arrefecimento sendo o aquecimento obtido através de resistência eléctrica e apenas as unidades mais recentes são do tipo bomba de calor reversível.

O recurso à energia solar, a sistemas de acumulação de frio, a sistemas de absorção ou a sistemas de recuperação de calor /frio raramente têm lugar em qualquer tipo de hotel.

No caso dos hotéis até 3 estrelas em que existem unidades individuais servindo alguns ou todos os quartos do hotel, o seu fecho por zona não ocupada não oferece problemas. A possibilidade de fecho por zona não ocupada, nos casos de estar instalado um sistema centralizado, limita-se ao fecho de prumadas que fazem o transporte da água quente ou refrigerada. O número de prumadas (por área horizontal) é bastante variável, notando-se um aumento deste número nos hotéis mais recentes, o que permite um melhor controlo do desligar da climatização por zonas do hotel.

A refrigeração utiliza quase sempre monoblocos montados na zona das cozinhas ou zonas próximas sendo os condensadores arrefecidos a ar e geralmente colocados em locais inapropriados: no interior, em sequência e libertando calor para um espaço que não é de passagem franca do ar exterior.

Não existe preocupação com a redução de perdas nos transformadores, funcionando todos os transformadores instalados, mesmo no caso das instalações e equipamentos em funcionamento justificarem o uso de um número inferior de transformadores. No entanto existe a preocupação generalizada de correcção da energia reactiva.



Figura 2 – Deficiente colocação dos condensadores das unidades refrigeração

O recurso à iluminação eficiente, com a redução do número de lâmpadas incandescentes e um aumento do número de lâmpadas fluorescentes e de descarga começa a ser normal nos hotéis.

### **3. Problemas gerais na exploração**

Nas instalações hoteleiras de pequena dimensão os princípios seguidos são distintos: em muitos casos a gestão do hotel ou pensão é feito numa base familiar, sem pessoal técnico qualificado e onde frequentemente não existem contratos de manutenção dos equipamentos.

Em termos gerais os custos associados à exploração do sistema de climatização são reduzidos (geralmente inferiores a 10% do total) quando comparados com os custos totais de exploração do hotel. Os principais custos dizem respeito ao pessoal.

Nos hotéis de maior dimensão é usual existir uma equipa técnica, constituída por funcionários da instituição, e que é responsável pela condução dos sistemas de climatização. Esta equipa efectua pequenas reparações mas raramente efectua grandes reparações nos equipamentos principais, estando esta manutenção a cargo de empresas externas à instituição. O responsável técnico, geralmente um engenheiro, pode propôr alterações ao sistema existente de forma a melhorar o seu desempenho quer por alteração da concepção dos sistemas quer por substituição de equipamento ao nível da climatização, das águas quentes sanitárias, das cozinhas e da lavandaria.

No entanto a actuação depende do tipo de Administração: hotel particular, hotel inserido numa cadeia nacional ou hotel inserido numa cadeia internacional. O grau de liberdade nas acções a tomar pela Administração em cada caso é decrescente.

### **4. A URE**

Genericamente começa a verificar-se uma consciencialização para os problemas energéticos por parte dos responsáveis pelas unidades hoteleiras em particular no caso das unidades de média e grande dimensão.

Na edificação de novos hotéis verificam-se frequentemente cuidados com a envolvente e na escolha do equipamento principal, em especial nos casos em que ocorreu apoio dum programa de incentivos.

A envolvente de hotéis mais antigos, de construção anterior às primeiras crises petrolíferas, é geralmente termicamente deficiente, em particular no que respeita às paredes exteriores e estanquidade das janelas. Nestes hotéis verifica-se existir frequentemente vontade de alteração dos sistemas e melhoria da envolvente, quando ocorrem alterações para a renovação do hotel. Esta situação é natural nos casos em que se verifica um contínua redução da ocupação média, devido ao facto dos hotéis construídos nos anos 60 e inícios dos anos 70 já não serem atractivos e serem preteridos em relação a hotéis mais recentes nessa região.

Em ambas as situações existe a tendência para a utilização de combustíveis gasosos em vez de fuelóleo, uma preferência resultante duma maior facilidade na condução das caldeiras e na limpeza das zonas técnicas associadas, e inexistência de depósitos e tubagens para armazenamento e transporte do fuelóleo.

No entanto a simples existência de equipamento de grande qualidade e de uma envolvente termicamente superior ao exigido pela Regulamentação em vigor não garante um consumo moderado. A inexistência de controlo ajustado ao tipo de instalação, a deficiente escolha de "set-points" e o modo de operação, podem levar a consumos muitos superiores aos que teriam lugar num hotel de qualidade média em termos de envolvente e com um sistema convencional com equipamento de qualidade média.

## 5. Consumos

Os consumos duma unidade hoteleira são geralmente indicados em termos de valores específicos ou por unidade de área útil ou por quarto.

Diversos valores têm vindo a ser apresentados na literatura /1/, /2/,/3/, obtidos através de auditorias ou acções no âmbito de programas comunitários. Na utilização dos valores indicados deve ter-se em atenção a região geográfica a que se referem esses valores. Algumas zonas apresentam necessidades de aquecimento muito reduzido a quase nulo. Nestes casos a percentagem da climatização na desagregação de consumos apresenta valores reduzidos, bastante distintos dos que têm lugares em regiões mais frias.

Têm sido complementarmente indicados valores do Índice de Eficiência Energética (IEE) dividindo os hotéis para caracterização energética em 3 grupos: Bom, Médio e Fraco. Valores indicados por diferentes autores podem ser observados na tabela 2.

Tipo de hotel	Climatização	AQS	Iluminação	Outros
2,3 estrelas (continente) <sup>(a)</sup>	48%	16%	14%	22%

2,3 estrelas (Algarve) (a)	5%	44%	7%	44%
4,5 estrelas (continente) (a)	29%	24%	9%	38%
4,5 estrelas (Algarve) (a)	29%	22%	7%	42%
Todos (b)	48%	13%	7%	32%
4 estrelas (Portugal) (c)	31%	17% *	10%	52%
5 estrelas (Portugal) (c)	33%	10% *	13%	44%
4,5 estrelas (Portugal) (c)	32%	14% *	11%	43%
2,3 estrelas (continente) (d)	47%	16%	14%	22%
4,5 estrelas (continente) (d)	29%	24%	9%	38%

Tabela 1 - Desagregação dos consumos nos hotéis:

(a)-referência 1, (b)-referência 2, (c)-referência 3 (\* apenas uso nos quartos) (d)-referência 4

Tipo de hotel	Bom	Médio	Fraco
2,3 estrelas (a)	<100	100-220	>220
4,5 estrelas (a)	<125	125-295	>295
4,5 estrelas (b)	<365	365-440	>440
Todos (s/ piscina e lavandaria) (b)	<240	240-380	>380
Todos (c)	<140	140-330	>330
2,3 estrelas (d)	<115	115-260	>260
4,5 estrelas (d)	<140	140-330	>330

Tabela 2 - Índices de Eficiência Energética (em kWh/m<sup>2</sup>.ano) nos hotéis:

(a)-referência 1 (b)-referência 2 (c)-referência 3, convertido a energia final (d)-referência 4, convertido a energia final

O valor dos consumos por tipo de utilização é variável consoante as zona climática e tipo de hotel. Este aspecto pode ser observado comparando os valores apresentados por diversos autores, como indicado na tabela 1. Os valores propostos por diferentes autores para os limites do Índice de Eficiência energética podem variar bastante de autor para autor: a principal razão de existência de valores bastante distintos deve-se a alguns autores indicarem valores baseados em valores médios comunitários. Neste caso é natural obterem-se limites menos restritivos uma vez que as condições climáticas médias em Portugal são mais benignas que para a média Europeia, do que resulta neste ultimo caso um maior consumo para fins de aquecimento. Da análise da tabela 2 verifica-se que os valores apresentados por diferentes autores mas que resultaram dum conjunto de auditorias /1/, /3/, /4/, se encontram próximos, dentro duma variação inferior a 10% caso sejam utilizados os valores constantes na tabela 3. Dada a semelhança dos valores propostos e o facto das auditorias terem coberto o território nacional, os valores apresentados na tabela 3, resultantes da média dos valores de indicados em /1/, /3/ e /4/, devem ser considerados como representativos para o sector hoteleiro.

Tipo de hotel	Bom	Médio	Fraco
2,3 estrelas	<110	110-220	>240
4,5 estrelas	<135	135-295	>315

Tabela 3 - Índices de Eficiência Energética (em kWh/m<sup>2</sup>.ano) médios

## 6. Acções de reabilitação

Pelo indicado no ponto anterior, pode-se afirmar que a caracterização do sector hoteleiro em Portugal se encontra definido. Deste facto resulta que seria natural que existisse uma generalizada actuação por parte dos responsáveis das instalações hoteleiras no sentido de comparar o IEE do seu estabelecimento com os valores indicados na Tabela 3 e proceder, face aos resultados obtidos a acções conducentes a uma redução de consumo energético se necessário. No entanto tal não se verifica.

O uso de programas de incentivos teve algum impacto, mas ficou aquém do que seria de esperar. Uma percentagem elevada das verbas dispendidas serviu para a realização de estudos de viabilidade de acção de reabilitação que não se chegaram a realizar.

A imposição regulamentar teve efeitos reduzidos no sector hoteleiro. A actual aplicação do RGCE /5/ é discutível. Embora a ideia à data da criação deste regulamento estivesse totalmente correcta, este regulamento não sofreu qualquer alteração, em quase 20 anos de existência, num domínio como a energia onde a tecnologia e os custos associados têm vindo a sofrer visíveis variações sensíveis. Embora os hotéis de maior dimensão estejam abrangidos por este Regulamento, ele foi aplicado apenas nos casos em houve pedido de apoio a um programa de incentivos. Deve notar-se que a DGE nunca mencionou a existência de aplicação de sanções às empresas (industriais) que não atingiram as metas impostas pelo regulamento. Para o caso da aplicação contínua deste regulamento deve ainda notar que os hotéis seriam todos obrigados a gradualmente reduzir o seu consumo, mesmo que abaixo do IEE que considera um hotel como tendo uma boa eficiência. No que respeita aos restantes regulamentos, o RCCTE tem vindo a ser gradualmente aplicado nos novos hotéis, enquanto que o cumprimento do RSECE, cuja entrada em vigor é recente, teve lugar nos casos em que a construção foi participada por um programa de incentivos.

As poupanças em termos de custos de exploração são as que efectivamente motivam a realização da reabilitação energética. No entanto nos hotéis de 5 estrelas e em particular nos hotéis de luxo, algumas medidas de URE que resultam numa eventual perda de qualidade para os clientes mais exigentes não são aceites, dentro do princípio que "o cliente paga e tem direito a exigir".

A vontade de realizar modificações ao sistema de climatização existente termina muitas vezes quando a Administração do hotel é confrontada com as obras que efectivamente terão que realizar face à legislação actual. O cumprimento do RSECE /6/ pode obrigar à tomada de acções no sentido de melhorar termicamente a envolvente, impostas pelo RCCTE /7/ resultando do facto um custo da obra demasiado elevado para as condições financeiras do hotel. Como referido anteriormente a decisão de realizar uma reabilitação é mais natural nos casos em que se verifica uma contínua redução da ocupação média, ou seja quando as receitas do hotel apresentam um saldo negativo ou muito reduzido durante vários anos consecutivos.

## **7. Conclusões**

Observa-se uma melhoria da qualidade energética na construção dos hotéis, quer ao nível da envolvente quer ao nível dos sistemas de climatização, em particular quando as

obras foram comparticipadas através dum programa de incentivos. Verifica-se ainda uma vontade de realizar modificações ao sistema de climatização existente em hotéis mais antigos e cuja taxa de ocupação tem vindo gradualmente a reduzir-se. No entanto os problemas financeiros resultantes de tal acção podem impedir uma correcta reabilitação.

Elevados consumos em hotéis são resultado de deficiente concepção em diversos casos, particularmente em hotéis de pequena dimensão e em hotéis mais antigos, mas a inexistência de controlo ajustado ao tipo de instalação, a deficiente escolha de "set-points" e o modo de operação, são situações frequentes que contribuem para esses elevados consumos.

A actuações no sentido da melhorar a eficiência energética depende do tipo de Administração. A influência do responsável técnico no aconselhamento à tomada de medidas é importante mas não decisiva no que respeita a acções que impliquem modificações importantes do sistemas de climatização existente e que se traduzam num inconveniente para a ocupação do hotel durante as obras de reabilitação.

Actualmente existe uma boa caracterização energética do sector hoteleiro que permite aos responsáveis técnicos realizar cálculos simples no sentido de comparar o IEE do seu estabelecimento com os valores que definem um hotel energeticamente bom e proceder, se necessário, a acções conducentes a uma redução de consumo energético. No entanto tipo de actuação não se verifica.

Uma acção efectiva de reabilitação a nível nacional para melhorar a eficiência energética dos hotéis mais antigos passa pela existência dum programa especificamente adaptado à realidade nacional. O apoio financeiro apenas deverá ter lugar caso as obras propostas sejam realizadas, estando os custos do estudo de viabilidade do projecto englobados no valor global a subsidiar. A possibilidade de faseamento de obras comparticipadas ao longo de mais de um ano e realizadas de forma não consecutivas deve ser considerada, em especial quando for necessário proceder a alteração nas fachadas (paredes e janelas) e cobertura conjuntamente com a alteração do sistema de climatização

## **Referências**

- /1/ Roriz L. – Necessidade de monitorização em contínuo na análise energética para a reabilitação de hotéis – Seminário Hotéis da Rev. Instalador (Lisboa 1998)
- /2/ Cristovão J. - Gestão de energia em hotéis – Seminário Hotéis da Rev. Instalador (Lisboa 1998)
- /3/ Condições de utilização de energia e de segurança dos principais equipamentos energéticos na Hotelaria – Relatório de Síntese (CCE 1999)
- /4/ Caracterização energética do sector de serviços – Relatório de Síntese (DGE 1994)
- /5/ Regulamento da Gestão do Consumo de Energia – DL n. 58/82 de 26 de Fevereiro
- /6/ Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização de Edifícios – DL. N. 118/98 de 7 de Maio
- /7/ Regulamento das Características do Comportamento Térmico dos Edifícios - DL. n.40/90 de 6 de Fevereiro

