



Redução da **potência**
instalada em
aeroterminia com
Airzone



REDUÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA EM AEROTERMIA COM AIRZONE

A irrupção da aerotermia nos edifícios

A Diretiva 2009/28/CE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis reconhece como energia renovável a energia captada por bombas de calor, que são máquinas térmicas capazes de transferir calor de uma fonte fria para uma fonte quente. No caso da aerotermia, o calor é extraído de um ambiente natural (ar) através do evaporador e transferido para o interior do edifício através do condensador. O ciclo, ao ser reversível, permite arrefecer o fluido no evaporador em modo de refrigeração.

Neste momento, nos edifícios residenciais de nova construção, esta é a principal opção para responder às necessidades de AQS e climatização, cumprindo a contribuição mínima de energia renovável estabelecida pelo Decreto-lei n.º 118/2013, substituindo assim os coletores solares térmicos.

A instalação de bombas de calor aerotérmicas em edifícios novos deve obedecer a um conjunto de critérios impostos pelo Decreto-lei n.º 118/2013, que visam garantir a eficiência energética das unidades. Em particular, a Portaria n.º 349-B/2013 (Requisitos de comportamento técnico e de eficiência dos sistemas técnicos dos edifícios novos e edifícios sujeitos a grande intervenção), define no ponto 4.2 d) que: "As bombas de calor para produção exclusiva de AQS, devem ter um desempenho, determinado de acordo com a EN 16147, caracterizado por um COP mínimo de 2,3...", o que demonstra o firme compromisso com esta tecnologia de produção.

O sistema com controlo por zonas Airzone em sistemas com aerotermia

Tal como existe um interruptor numa casa para acender a luz em cada divisão, o conceito de **controlo térmico por zonas** permite controlar a temperatura de cada zona através de um termostato em cada divisão. A Portaria n.º 349-B/2013 define a metodologia de determinação da classe de desempenho energético para a tipologia de pré-certificados e certificados SCE, bem como os requisitos de comportamento técnico e de eficiência dos sistemas técnicos dos edifícios de habitação (REH). Esta portaria estabelece que:

- Os sistemas de climatização devem contar com mecanismos de controlo e regulação que garantam ao menos a limitação dos valores máximos e mínimos da temperatura do ar interior, conforme corresponda, em qualquer espaço ou grupo de espaços climatizados.
- Os sistemas técnicos de climatização com potência térmica nominal igual ou superior a 50 kW devem contar com mecanismos de controlo e regulação que garantam ao menos as seguintes funções:
 - o regulação da potência térmica e frigorífica das unidades de acordo com as necessidades térmicas do edifício ou espaços climatizados;
 - o possibilidade de controlar o sistema de climatização por espaço ou grupo de espaços, num período de não ocupação;
 - o possibilidade de configuração de horas de funcionamento.

REDUÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA EM AEROTERMIA COM AIRZONE

Por conseguinte, o controlo térmico por zonas permite garantir os requisitos da regulamentação em Portugal.

O **sistema sem controlo por zonas** baseia-se no controlo da temperatura de uma única zona, de modo que a temperatura se mantém dentro do intervalo de conforto. Nas demais zonas, mesmo que o projeto da rede de condutas tenha sido bem realizado e a potência da unidade seja a máxima, se não possuem um perfil de carga similar ao da zona de controlo (uso, orientação, cargas térmicas, etc.), as temperaturas podem situar-se fora do intervalo de conforto.

Como uma alternativa, os **sistemas com controlo por zonas** baseiam-se no controlo independente da temperatura de cada uma das zonas. Para isso, instala-se um termostato em cada divisão para conhecer a solicitação térmica em cada uma e selecionar uma temperatura de referência independente, de acordo com as preferências do utilizador. Deste modo, quando a temperatura de uma zona alcança a temperatura de referência, é enviado um sinal de controlo ao registo motorizado da zona, para que feche e interrompa o fornecimento de ar condicionado.

Abaixo encontra-se uma imagem de uma casa controlada termicamente por zonas com **Acuazone**, o sistema de controlo Airzone para instalações hidrónicas, que neste caso combina o controlo de um ventiloconvector multizona com pavimento radiante e refrescante, em que o sistema de produção é uma bomba de calor.

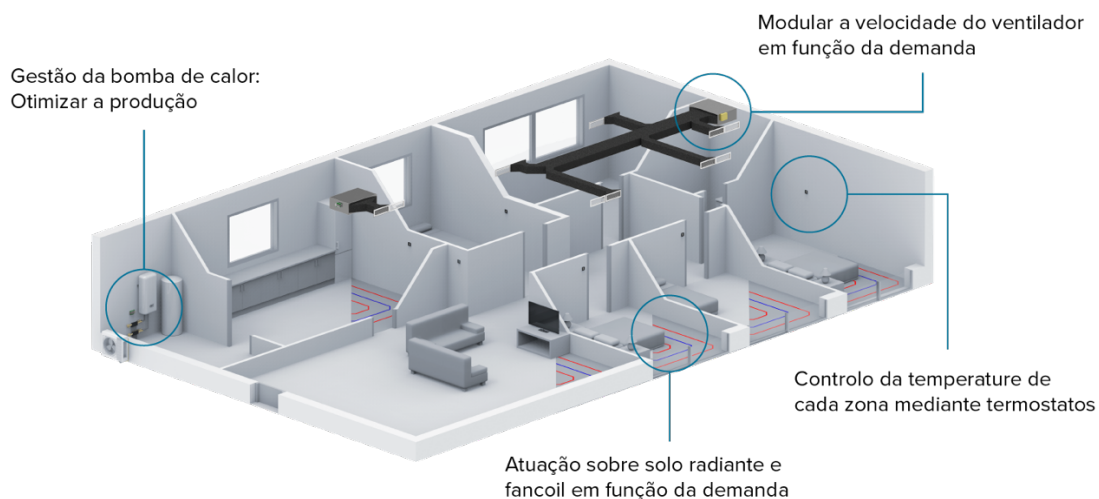


Figura 1. Residência controlada com Acuazone

REDUÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA EM AEROTERMIA COM AIRZONE

Estudo de simultaneidade para redução da potência da unidade de produção

Estudo de caso: residência plurifamiliar

A casa do estudo, simulada com o software Trnsys 17 (ver figura 2) apresenta cinco zonas climatizadas (sala de estar, cozinha, escritório, quarto dos pais e quarto dos filhos), com uma superfície de 121 m², e o resto será considerado como uma única zona não equipada. Foram considerados os coeficientes globais limitantes de transferência de calor para paredes e janelas de acordo com a Portaria n.º 349-B/2013.

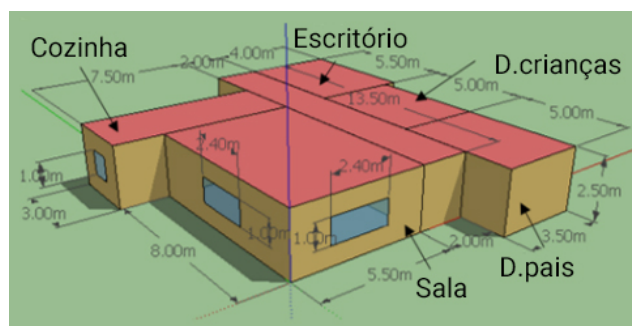


Figura 2. Representação da casa em 3D com medições

Dado que num sistema com controlo por zonas a carga térmica em zonas onde não há ocupação não é combatida, é importante determinar o perfil de utilização de cada divisão (figura 3).

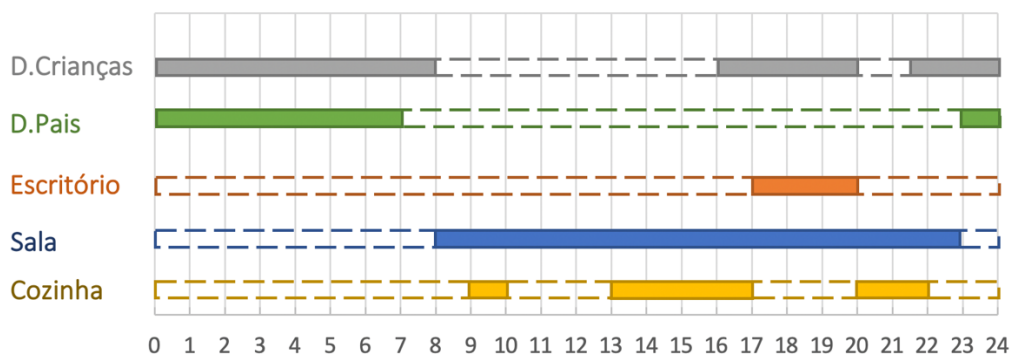


Figura 3. Perfil de ocupação da casa

REDUÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA EM AEROTERMIA COM AIRZONE

Condições climáticas

A casa é simulada numa cidade representativa das diferentes zonas climáticas estabelecidas pelo SCE em Portugal (figura 4).

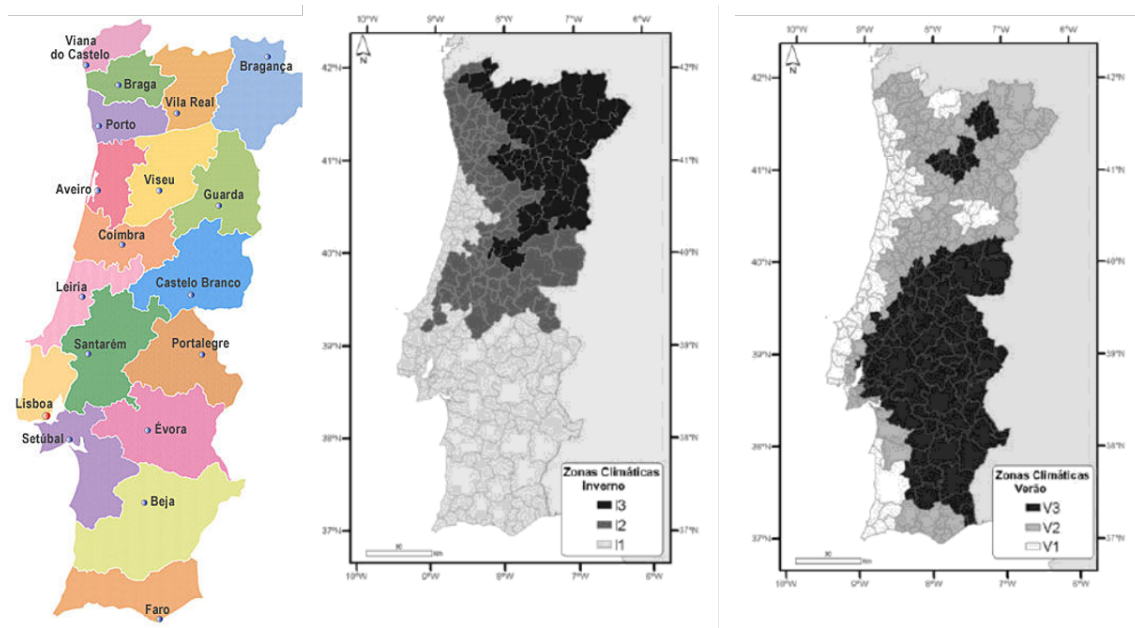


Figura 4. Mapa das zonas climáticas em Portugal de acordo com o SCE

Cálculo das cargas: dimensionamento das unidades

O dimensionamento da unidade é realizado considerando que o intervalo de conforto do utilizador estará entre **22 e 24 °C**.

Num sistema sem controlo por zonas, a rede de distribuição não possui nenhum elemento que permita considerar separadamente as necessidades de cada zona. Deste modo, para assegurar a possibilidade de alcançar a carga máxima em todas elas, a potência nominal da unidade deve ser considerada como igual ou superior à soma das *cargas sensíveis máximas das zonas*, mesmo que não sejam simultâneas.

Pelo contrário, num sistema com controlo por zonas, a rede de distribuição de ar possui registos motorizados que permitem ajustar o fornecimento térmico do sistema à solicitação de cada zona, separadamente. Assim, a unidade deve ser dimensionada considerando a carga sensível máxima simultânea das zonas, isto é, para cada intervalo de tempo são somadas as cargas de todas as zonas e a unidade é dimensionada a partir do máximo anual para refrigeração e aquecimento.

REDUÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA EM AEROTERMIA COM AIRZONE

Estudo de simultaneidade para redução da potência da unidade de produção

Zona climática	Máxima (W)		Simultânea (W)		% redução		Unidade de produção de aerotermia [1]		Reduz
	Aquec.	Refrig.	Aquec.	Refrig.	Aquec.	Refrig.	Sem controlo por zonas	Com controlo por zonas	
I2-V1-Porto	-5442	3538	-3933	2571	27,7	27,3	EBLQ07CV3	EBLQ05CV3	SIM
I1-V2-Lisboa	-4566	4582	-3949	3345	13,5	27,0	EBLQ07CV3	EBLQ05CV3	SIM
I1-V2-Coimbra	-5380	5404	-4547	4387	15,5	18,8	EBLQ07CV3	EBLQ07CV3	NÃO
I3-V2-Bragança	-7368	5174	-6798	4025	7,7	22,2	EBHQ011BB6V3	EBLQ07CV3	SIM
I1-V2-Faro	-4434	5221	-3228	4173	27,2	20,1	EBHQ011BB6V3	EBLQ07CV3	SIM
I1-V3-Évora	-5308	5992	-4543	4923	14,4	17,8	EBHQ011BB6V3	EBLQ07CV3	SIM
I2-V3-Castelo Branco	-5816	6053	-5376	4775	7,6	21,1	EBHQ011BB6V3	EBLQ07CV3	SIM
Funchal (Madeira)	-3170	3081	-2579	2248	18,6	27,0	EBLQ05CV3	EBLQ05CV3	NÃO
Ponta Delgada (Açores)	-3142	3539	-2619	2217	16,7	37,4	EBLQ05CV3	EBLQ05CV3	NÃO

REDUÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA EM AEROTERMIA COM AIRZONE

[1] Daikin Altherma Monobloc de baixa potência

Bomba de calor aerotérmica para ar condicionado, aquecimento e água quente sanitária (sistema compacto).

	EBLQ05CV3	EBLQ07CV3	EBHQ011BB6V3
Capac_aquec (kW)	4,03	6,9	10,87
COP	3,58	3,42	3,37
Capac_refrig (kW)	4,2	5,4	10

Resultados e conclusões

- A **percentagem de redução de carga** por simultaneidade varia:
 - Refrigeração: 18-37%.
 - Aquecimento: em cidades mais frias é reduzido em cerca de 7%, e em climas mais temperados em 13-27%.
- Os benefícios da redução de potência em termos económicos e ambientais podem ser resumidos da seguinte forma:
 - **Poupança até 1906 €** no custo de: unidade exterior + acumulador + control box + comando + tubo de drenagem.
 - Redução de até **1,95 kg de refrigerante** e 4,1 ton equiv. de CO₂.



Parque Tecnológico de Andalucía
Marie Curie, 21. 29590 Málaga

+351 800 500 858 · airzone.pt

projetos@airzone.pt



Este artigo não pode ser referido ou incluído, no todo ou em parte, em qualquer documento ou em qualquer outro meio de comunicação sem o expreso consentimento escrito dos seus autores, Sr. Francisco Fernández Hernández e o Departamento de Energia da entidade CORPORACIÓN EMPRESARIAL ALTRA, S.L., com o número de identificação fiscal (NIF) B-92611102. Consequentemente, este artigo não deve ser utilizado para qualquer outro fim ou distribuído a terceiros.