

pag. 70 a 74  
Arg. 7  
Quad. 2

# CLIMATIZAÇÃO

## Edifícios e Energia



Air condicionado

## Recuperar é possível!

Num momento em que o mercado cala 50% as atenções estão na reabilitação energética. Em breve vamos ter novidades sobre o Eco.AP, o Fundo de Eficiência Energética e vão ser disponibilizados fundos europeus mas precisamos de mais.

Solar Térmico: 2012 continua difícil para o sector em Portugal. Pág. 40



- ESE: "O Eco.AP não acontecerá sem fundos públicos disponíveis para investir". Pág. 28
- Entrevista: Filipe Vasconcelos fala sobre a nova estratégia da ADENE. Pág. 30
- Fotovoltaico: O mercado da integração arquitectónica e soluções em Portugal. Pág. 76

# Ecodesign - Enquadramento geral e aplicação à climatização

## 1 DIRETIVA DO ECODESIGN

As preocupações ambientais económicas e sociais da Comissão Europeia sobre os produtos e serviços conduziram à publicação em 2003 da "Política Integrada de Produtos", para que estes sejam desenvolvidos com base numa reflexão ambiental centrada no ciclo de vida, visando identificar e reduzir os respetivos impactos ambientais na seleção e utilização de matérias-primas, na produção, na embalagem, no transporte e distribuição, na instalação e manutenção, na utilização e no fim de vida, figura 1.

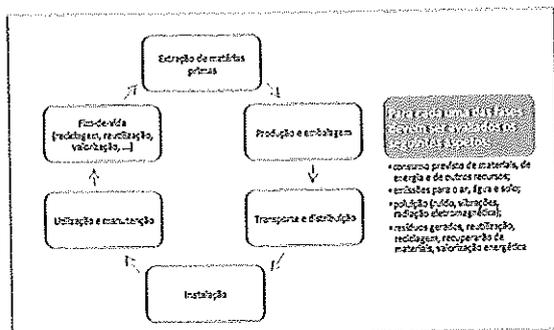


Figura 1 - Ciclo de Vida

Em 2005 foi publicada a Diretiva Ecodesign para os produtos que consomem energia, estabelecendo um enquadramento metodológico para a definição de requisitos ecológicos mínimos para grupos de produtos que consomem energia (quadro 1), conduzindo à safada do mercado de produtos com baixa eficiência energética, nos quais se integrou por exemplo o phase

Quadro 1 - Equipamentos abrangidos por medidas de execução

ECODESIGN	Data de adoção	Regulamento da comissão	Reg. Rotulagem energética	Consumo em 2005	Poupança anual estimada 2020
Standby (vários)	Dez. 2008	1275/2008	-	47 TWh	35 TWh
Decodificadores de TV	Fev. 2009	107/2009	-	6 TWh	9 TWh
Iluminação (económia e via pública)	Mar. 2009	245/2009	-	200 TWh	38 TWh
Iluminação doméstica	Mar. 2009	244/2009	-	112 TWh	39 TWh
Fontes de alimentação externas	Abr. 2009	278/2009	-	17 TWh	9 TWh
Motores elétricos (750W a 3750W)	Jul. 2009	640/2009	-	1087 TWh	135 TWh
Circuladores de água (potência máxima 2,5kW)	Jul. 2009	641/2009	-	60 TWh	23 TWh
Engenheiros domésticos	Jul. 2009	643/2009	1060/2010	122 TWh	4 TWh
Televisores	Jul. 2009	642/2009	1062/2010	60 TWh	28 TWh
Máq. lavar roupa, uso doméstico	Nov. 2010	1015/2010	1061/2010	35 TWh	2 TWh
Máq. lavar loiça, uso doméstico	Nov. 2010	1016/2010	1059/2010	24,7 TWh	1,5 TWh
Ventiladores (125W a 500W)	Mar. 2011	327/2011	-	344 TWh	34 TWh
Ar condicionado (POT térmica <math>\leq 12 kW</math>) e Ventiladores (POT absorvida <math>\leq 126 kW</math>)	Mar. 2012	206/2012	626/2011	30 TWh	11 TWh
Bombas de Água	Jul. 2012	647/2012	-	109 TWh	3,3 TWh

Directive 2002/31/EC energy labelling of household air-conditioners

out de lâmpadas incandescentes. Essa Diretiva foi revista em 2009 de forma a aumentar o seu âmbito de aplicação também aos produtos relacionados com o consumo de energia, passando a abranger produtos como, por exemplo, dispositivos de utilização de água, materiais de isolamento térmico de edifícios e janelas. Efetivamente, no ciclo de vida, estes produtos afetam o consumo de água quente sanitária e as necessidades de climatização, contribuindo de forma relevante para o consumo de energia.

O Ecodesign formaliza uma lógica de desenvolvimento, conceção e utilização dos produtos e serviços baseada nos princípios da análise do ciclo de vida, que permita identificar os aspetos ambientais críticos e com isso incentivar a melhoria contínua dos produtos, mantendo a satisfação dos requisitos funcionais e expectativas dos utilizadores finais, sem implicar: um acréscimo de custo excessivo, redução da segurança, impacto na saúde e a livre circulação dos produtos. Existe a preocupação de se agir sobre os produtos mais relevantes e de se agir na fase de conceção do produto, já que é aí que a poluição originada no seu ciclo de vida é determinada e que a maior parte dos custos surgem.

Os requisitos ecológicos podem ser estabelecidos por iniciativas de autorregulação da indústria (o que não se verificou até ao momento) ou podem ser estabelecidos por medidas de execução elaboradas pela Comissão, satisfazendo a um processo de aprovação que envolve um estudo preparatório, uma proposta de regulamento da comissão, uma votação no comité

e a apreciação pelo conselho do parlamento europeu. São sujeitos a medidas de execução os produtos com vendas significativas, com impacto ambiental relevante e com potencial de melhoria. A lista dos produtos prioritários consta de um plano de trabalhos elaborado pela Comissão, ouvido o Fórum de Consulta. Do período de transição 2005-2008 resultaram regulamentos com requisitos ecológicos para 11 produtos (quadro 1). Do plano de trabalhos 2009-2011 resultaram requisitos para mais três produtos, encontrando-se ainda em fase de estudo 28 produtos, dos quais seis relacionados diretamente com a climatização (quadro 2). Encontra-se atualmente a ser definido o plano de trabalhos para

Quadro 2 – Equipamentos abrangidos por medidas de execução em estudo

Lot 1 – Caldeiras e bombas de calor (Ecodesign e etiqueta energética)
Lot 2 – Aparelhos de produção de água quente (Ecodesign e etiqueta energética)
Lot 3 – Aparelhos de combinação de aquecimento, água quente e água quente
Lot 4 – Aparelhos de aquecimento de água quente
Lot 5 – Produtos para aquecimento central com distribuição de calor com ar quente
ENTR Lot 6 – Ar condicionado e sistemas de ventilação (unidades de tratamento de ar)

o período 2012-2015, tendo sido identificados 36 produtos prioritários no estudo base, sendo o primeiro as torneiras e chuveiros e o segundo as janelas.

2 - REQUISITOS ECOLÓGICOS

Os requisitos ecológicos mínimos para os produtos são estabelecidos no decurso de um processo definido na Diretiva que envolve um estudo preparatório de acordo com a metodologia MEERP (Methodology for Ecodesign of Energy-related Products, 2011). O estudo preparatório envolve tipicamente oito tarefas, sendo ponderados os aspetos legais, normativos, económicos, tecnológicos, ambientais e sociais ao longo do ciclo de vida do produto, e identificadas as melhores tecnologias disponíveis (MTD) e as novas MTD. Com base neste estudo são identificados os aspetos ambientais e económicos mais relevantes, suportando a elaboração dos requisitos ecológicos mínimos de desempenho e o faseamento da sua implementação, ouvidas as partes interessadas. Com base nos resultados deste estudo e da opinião das partes interessadas, é elaborada uma proposta de regulamento da Comissão para a família de produtos, com a qual se visa incentivar produtos mais eficientes e retirar do mercado produtos ineficientes. A conformidade com a Diretiva do Ecodesign e a aposição da marcação CE implicam a conformidade com a Diretiva e respetivo regulamento para a família de produtos, bem como com as Diretivas relacionadas, por exemplo, a Diretiva sobre os resíduos dos equipamentos elétricos e eletrotécnicos, Diretiva das substâncias perigosas, Diretiva da etiquetagem. Além dos requisitos de eficiência definidos, os fabricantes devem fornecer informação técnica sobre instalação, manutenção, utilização, desmontagem, reciclagem ou eliminação no fim da vida dos produtos.

3 - ECODESIGN E OS PRODUTOS DE CLIMATIZAÇÃO

Como indicado nos quadro 1 e 2, encontram-se atualmente regulamentados alguns equipamentos de climatização e ventilação, encontrando-se em curso a elaboração de medidas de execução para outras famílias de produtos.

O estudo preparatório dos ventiladores, motores elétricos, bombas de água e circuladores mostrou que o consumo de energia durante a fase de utilização é o único aspeto ambiental significativo, sendo

estabelecidos nos respetivos regulamentos requisitos mínimos de eficiência energética, com entrada em vigor a partir de 1 de Janeiro de 2013, sendo esperadas economias importantes de energia principalmente com os requisitos ecológicos para os motores elétricos (quadro 1).

Nos equipamentos de ar condicionado, os aspetos ambientais considerados significativos incluem o consumo de energia durante utilização, o nível de potência sonora e as eventuais fugas de fluido refrigerante.

Em todos os casos (bombas, ar condicionado, etc.) existe a preocupação de assegurar a eficiência energética dos produtos para as condições nominais de funcionamento e, também para as condições de funcionamento, a carga parcial e no modo de vigília. Por exemplo, no que diz respeito às unidades de ar condicionado sem conduta, o principal indicador de avaliação vai deixar de ser o EER/COP para as condições nominais, como sucedia na Diretiva 2002/31/CE, passando a ser a adotada eficiência sazonal (SEER/SCOP) a partir de 1 de Janeiro de 2013, ponderando diversos regimes de funcionamento e três climas de inverno (figura 2, para a classe A, SEER≥5,1/SCOP≥3,4).

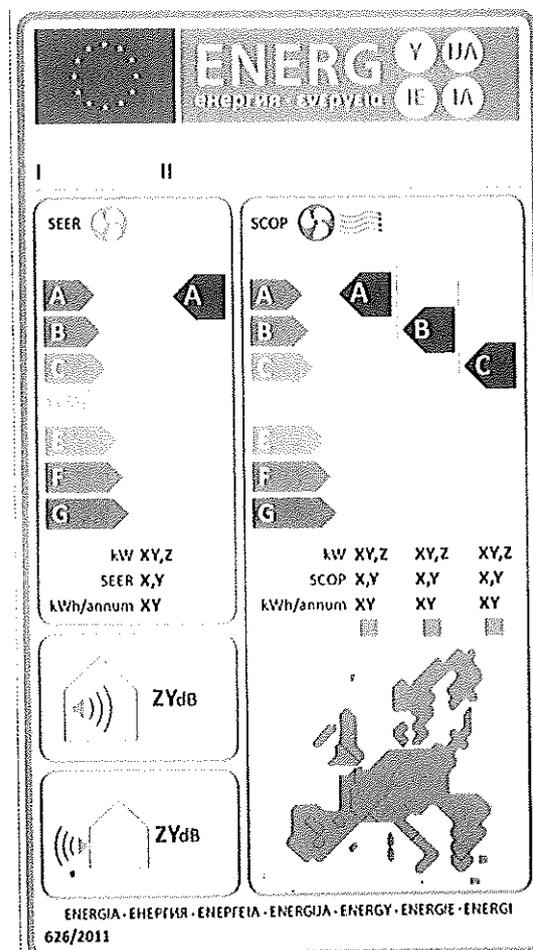


Figura 2 – Rótulo dos aparelhos de ar condicionado reversíveis (bomba de calor) em vigor a partir de 1 de Janeiro de 2013

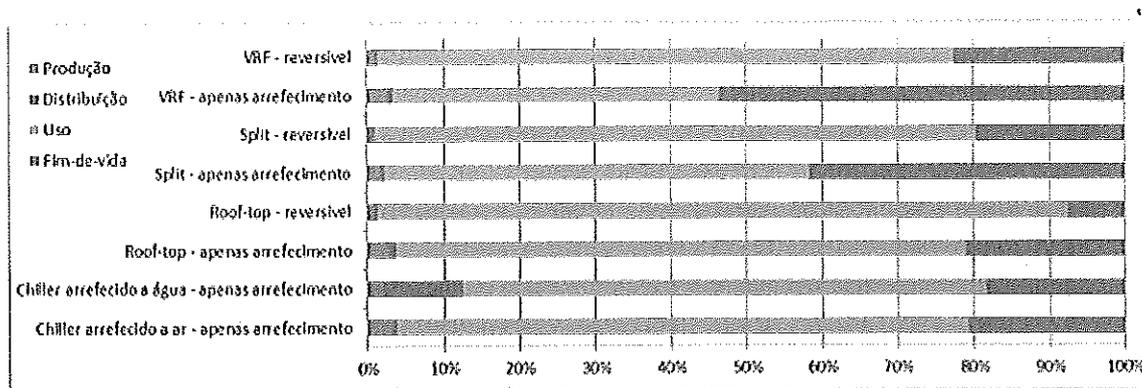


Figura 3 - Distribuição das emissões de CO<sub>2</sub> ao longo do ciclo de vida de sistemas de ar condicionado com mais de 12 kW

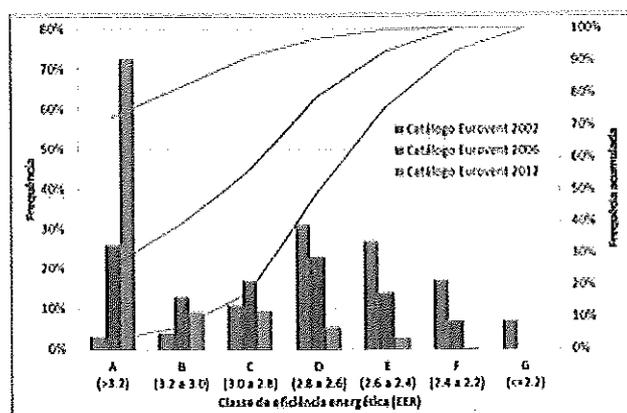


Figura 4 - Distribuição da classe de eficiência energética dos aparelhos de ar condicionado (frio) com potência térmica <12 kW registados na Eurovent

Atendendo ao desenvolvimento tecnológico e aos requisitos de ecodesign, em 1 de Janeiro de 2015 é introduzida a classe A+ (SEER≥5,6/SCOP≥4,0), em 1 de Janeiro de 2017 a classe A++ (SEER≥6,1/SCOP≥4,6) e em 1 de Janeiro de 2019 a classe A+++ (SEER≥8,5/SCOP≥5,1).

Na figura 4, indica-se a evolução de EER dos aparelhos de ar condicionado com potência térmica inferior a 12 kW e com certificação Eurovent, registando-se uma melhoria de sensivelmente 30% na eficiência energética destas unidades e o aumento substancial de modelos que pertencem à classe mais eficiente "A". Esta melhoria de eficiência energética foi conseguida através da introdução do sistema inverter, da melhoria dos permutadores de calor e da utilização de ventiladores mais eficientes. Nos aparelhos sem condutas, as MTD apresentam EER/COP de 6,4/6,9 e SEER/SCOP de 8,5/5,1. Os aparelhos atualmente no mercado têm valores típicos entre 3,5 e 4,0, o que significa a necessidade de melhorar de forma substancial e mais rapidamente do que sucedeu na última década, a eficiência energética destes produtos. A partir de 1 de Janeiro de 2014, função da Diretiva Ecodesign e da respetiva medida de execução, começam a ser excluídos do mercado os aparelhos de menor eficiência, por exemplo, com SEER <

4,6 ou SCOP < 3,8 no caso de aparelhos com potência térmica ≤6kW e com gás refrigerante com PAG > 150.

Para os equipamentos de ar condicionado, as exigências estão estabelecidas em relação a SEER e SCOP, permitindo incentivar aparelhos mais eficientes para regime de carga variável. Contudo, para limitar os picos de potência na rede elétrica é relevante continuar a considerar os valores nominais EER e COP.

Apesar do ênfase na eficiência energética dos equipamentos, no estudo preparatório foi evidenciado que a fase de construção e de fim de vida pode corresponder a cerca de 10 a 60% do impacto ambiental do ciclo de vida em aparelhos de ar condicionado com potência superior a 12

kW (Figura 3), sendo este impacto sensível ao modo como são controladas as fugas de fluido refrigerante no ciclo de vida. Assim, na melhoria dos produtos, deve existir a preocupação de reduzir a carga ambiental incorporadas nas máquinas e a utilização de fluidos refrigerantes com menor PAG e a redução das suas potenciais fugas. Para uma avaliação ambiental mais completa dos produtos, continuam a justificar-se as declarações ambientais de produtos.

No estudo preparatório do ar condicionado é referido que os principais fabricantes são empresas multinacionais situadas na Ásia, o que é um desafio para o mercado e para a implementação da Diretiva.

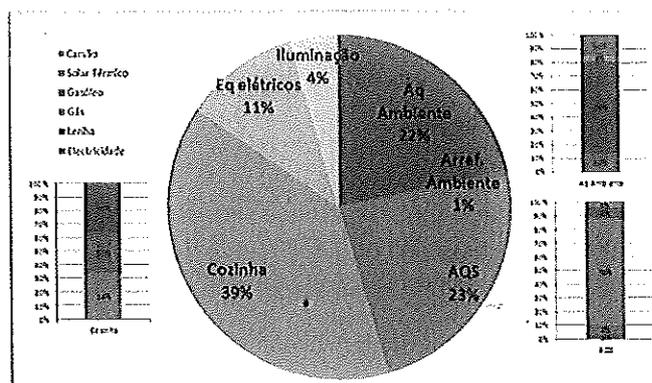


Figura 5 - Distribuição do consumo de energia primária por utilização e por fonte de energia (Fonte: INE 2011)

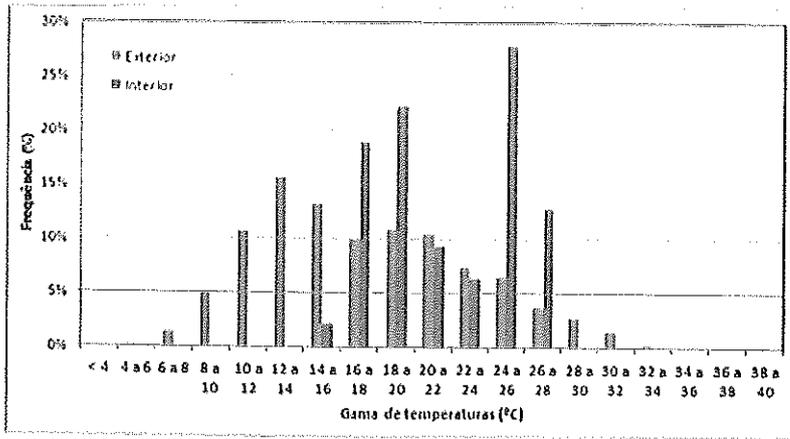


Figura 6 - Distribuição de temperatura medida numa habitação sem climatização situada em Lisboa

4 - ECODESIGN E A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS

Nos edifícios de habitação, as principais fontes de energia utilizadas são a eletricidade 38%, a lenha 36% e o gás 25%. O consumo de energia nos edifícios de habitação relacionado com a climatização é de sensivelmente 23% (22% para aquecimento), dos quais 35% tem origem na utilização de lenha (figura 5); sendo por isso de esperar um impacto moderado do ecodesign dos produtos de climatização no consumo de energia global desse setor. Em Portugal, o ênfase deve ser dado à qualidade térmica da construção e à boa utilização dos dispositivos passivos, para dessa forma serem assegurados níveis de conforto térmico e de qualidade do ar satisfatórios. Na figura 6, mostra-se que num alojamento T3, situado em Lisboa (Coeficiente Global de perdas térmicas de 0,8 W/(m².K)), é possível satisfazer às condições de conforto térmico passivo sem recurso a sistemas mecânicos. Contudo, o ecodesign ao incentivar a melhoria da eficiência energética de equipamentos de ar condicionado e ao retirar do mercado produtos de baixa eficiência, terá um impacto positivo sempre que esses equipamentos forem adotados; considerando-se que o principal impacto decorrerá das exigências aplicáveis aos produtos relacionados com a cozinha, as AQS, os equipamentos elétricos e de iluminação, sendo um contributo fundamental para o desiderato dos edifícios de consumo quase nulo de energia (EPBD recast, 2010).

O setor dos serviços apresentou um acelerado crescimento do consumo de energia, cerca de 6% ao ano nas últimas duas décadas. Nestes edifícios, o consumo de energia da climatização tem uma importância relativa maior do que sucede nas habitações, sendo de esperar um impacto relevante dos requisitos de ecodesign na eficiência energética deste setor, que já é abrangido por medidas nos mo-

tores elétricos, ar condicionado (até 12 kW), bombas, circuladores, iluminação e equipamentos diversos. Contudo, em tipologias de edifícios de serviços com baixas cargas térmicas internas, deve ser dada uma prioridade ao comportamento passivo do edifício e à adequação do comportamento dos utilizadores para reduzir as necessidades de climatização e de ventilação. Na figura 7 ilustra-se a evolução das condições interiores num edifício situado em Lisboa, com baixas cargas térmicas internas e no

qual, apesar de uma qualidade térmica insuficiente face aos padrões do RCCTE 2006, mesmo assim se obtiveram condições de conforto em mais de 98% do tempo de ocupação.

Para a análise de edifícios novos e principalmente para a análise de edifícios existentes a identificação das MTD na Diretiva Ecodesign é importante para auxiliar na identificação de oportunidades de melhoria associada à substituição de componentes mais antigos e ineficientes e na identificação do caminho a seguir. No entanto, o ecodesign centra-se nos produtos e para se reduzir as necessidades energéticas dos edifícios é necessário uma adequada integração destes nos edifícios, satisfazendo aos requisitos da EPBD e das regulamentações térmicas nacionais que se devem articular adequadamente com os instrumentos das políticas comunitárias.

DIRETIVA 2009/125/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 21 de Outubro de 2009 relativa à criação de um quadro para definir os requisitos de conceção ecológica dos produtos relacionados com o consumo de energia [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sustainable-business/ecodesign/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sustainable-business/ecodesign/index_en.htm)

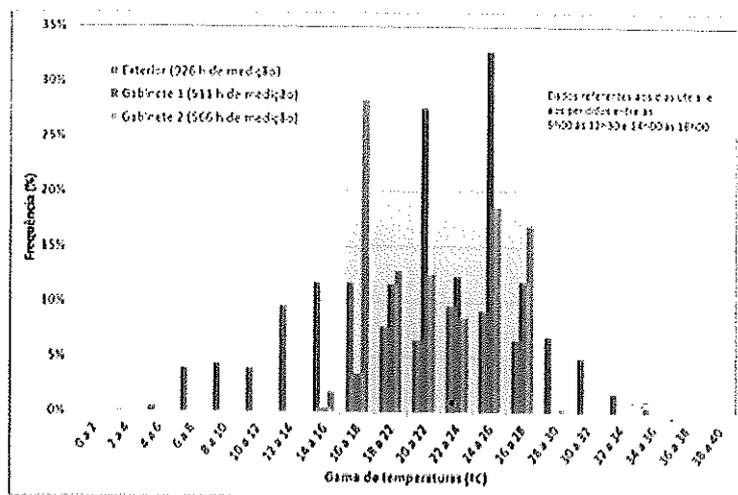


Figura 7 - Distribuição de temperatura medida em dois gabinetes de um edifício de escritórios sem climatização e situado em Lisboa