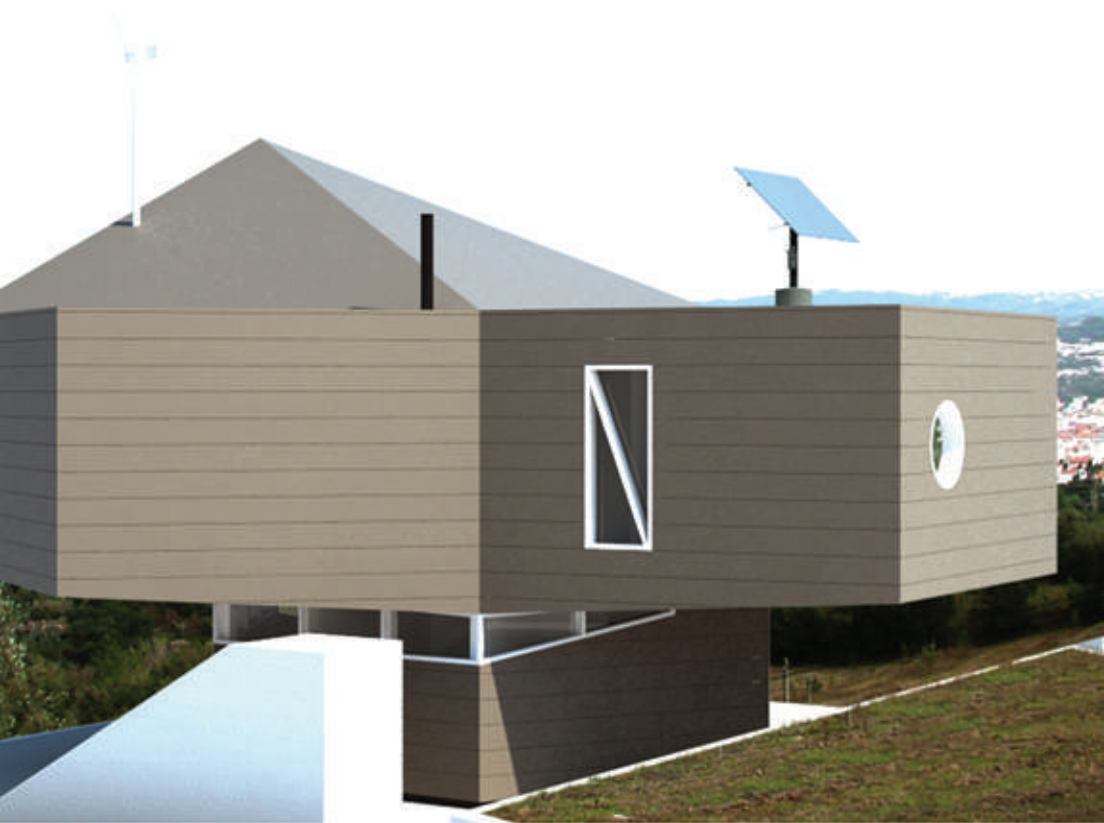


9.ª Edição - Maio de 2015



Guia de Eficiência Energética nos Edifícios



***Casas Inteligentes para
Consumidores Inteligentes***

Eficiência Energética e Conforto Passivo
Reabilitação e Certificação Energética
A Nova Diretiva Energética ErP
Eficiência Hídrica

O que é a Experiência Azul?



É a tranquilidade que sente quando incorpora no seu projeto sistemas Buderus.

Líder mundial em aquecimento, a Buderus, marca pertencente ao Grupo Bosch, oferece inúmeras soluções para a utilização eficiente e rentável das energias: caldeiras de condensação e de baixa temperatura, de média e grande potência, coletores solares térmicos e os tubos de vácuo Logasol, equipamentos autónomos de geração de calor Logablock, bombas de calor Logatherm.

Com o apoio da equipa do gabinete de dimensionamento da Buderus, escolha o sistema que melhor se adapta às necessidades do seu cliente, escolha eficiência energética para médias e grandes instalações.

A experiência azul é Buderus.

E agora pode senti-la muito perto de si.

Contacte-nos através do telefone 21 850 00 99
e estreite a sua relação com a Buderus.

O calor é o nosso elemento

www.aexperienciaazul.pt



Buderus

Grupo Bosch

Ficha Técnica

Energua
9.ª Edição
Maio 2015

Este guia é parte integrante das revistas
Indústria e Ambiente e Construção Magazine.

Direção
Carla Santos Silva
carla.silva@engenhoedia.pt

Redação
Cátia Vilaça
redacao@engenhoedia.pt

Marketing e Publicidade
Helena Fialho
hfialho@engenhoedia.pt
Vera Oliveira
v.oliveira@engenhoedia.pt

Design
Marília Ribeiro
design@publindustria.pt

Colaboraram nesta edição
Armando Silva Afonso, Eusebio Z. E. Conceição
et al., Filipe Bandeira, Ismael Leite, João
Caramelo, Jorge Grandão Lopes, Nuno Climaco,
Nuno Simões *et al.*,
Romeu Vicente *et al.*, Selwin Wever,
Vasco Peixoto de Freitas,

Edição
Engenho e Media Lda.
Propriedade e Administração
Publindústria, Produção de Comunicação, Lda.
Praça da Corujeira, 38
4300-144 PORTO
telf.: 22 589 96 25
fax: 22 589 96 29

Tiragem
15.000 exemplares

Imagem capa
© Casa Girassol / Pedro Bandeira

www.construcaomagazine.pt/energuia



Índice

Editorial	2
Eficiência energética e conforto passivo - Conceitos indissociáveis em Portugal	
Eficiência energética e certificação	4
Eficiência Energética em Portugal Reabilitação, Eficiência e Certificação Energética	
Forma e orientação	12
Casa Rotativa	
Soluções construtivas	16
Da Casa Passiva à Nanotecnologia: Necessidade do exercício de compatibilização A participação do LNEC no projeto europeu BioBuild Elementos cerâmicos colados sobre isolamento térmico exterior: critérios de desempenho	
Consumos	38
A eficiência dos equipamentos de aquecimento e a nova Diretiva Energética ErP Avaliação do risco de resfriamento em salas de infanteário utilizando sistemas de ventilação com baixo consumo de energia	
Sistemas de gestão de energia	48
Sistemas de Gestão de Energia	
Eficiência Hídrica	60
AUDITAQUA: Um novo paradigma para a eficiência hídrica nos edifícios	
Legislação	63



Vasco Peixoto de Freitas

Professor Catedrático da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e Diretor do Laboratório de Física das Construções

Eficiência energética e conforto passivo

Conceitos indissociáveis em Portugal

O novo quadro comunitário tem na eficiência energética uma das suas palavras-chave. Em Portugal, dos 3,5 milhões de edifícios existentes, cerca de 2,5 milhões foram construídos antes de 1990, quando a aplicação de materiais de isolamento térmico era praticamente inexistente. Considero que devemos aproveitar esta oportunidade para reabilitar muitos dos edifícios degradados, implementando medidas de melhoria da eficiência energética. Uma etiqueta energética e ambiental (entenda-se certificação energética) é absolutamente fundamental para os países em que há fortes consumos de energia para o aquecimento contínuo. A nossa realidade climática, cultural e económica é diferente e, por isso, as opções técnicas têm de ter em consideração, sobretudo, o conforto passivo, pelo que as soluções e o seu dimensionamento devem ser, sempre, fundamentadas por critérios técnicos e económicos.

Não está em causa a importância da existência de uma etiqueta energético-ambiental que define o consumo de energia primária para condições teóricas de conforto, bem como a produção anual de toneladas de CO₂, resultantes desse consumo de energia primária. Contudo, quando reabilitamos edifícios existentes no sul da Europa, devemos também questionar se o modelo que estamos a seguir - ou que nos foi imposto - é o que mais se adequa à nossa realidade. Vou ser um pouco mais concreto, sabemos que não se poupa energia quando não se consome e os portugueses gastam uma pequena parte da energia necessária para se obter o conforto.

A conservação de energia, no período de inverno, conduz a muito fortes espessuras de isolamento térmico, que se traduz numa maior complexidade construtiva e maior risco de patologias de carácter higrotérmico. Devemos questionar se em edifícios cujas famílias não aquecem, por razões económicas ou culturais, se justifica fortes espessuras de isolamento térmico, cujo resultado prático será um acréscimo mínimo na temperatura interior no inverno e um substancial aumento da temperatura no verão, quando se utiliza técnicas de isolamento pelo interior que reduzem a inércia térmica.

Admito que as medidas de melhoria energética, para eventual financiamento, exijam uma redução de 30% no consumo de energia e um período de amortização do investimento nessas medidas da ordem de 12 anos. Trata-se de um exercício que vamos ter de fazer mesmo que assente numa “inverdade conveniente”, por não refletir as condições dos edifícios em serviço. Sabemos que o forte isolamento térmico das coberturas e das empenas sem fenestração é inquestionável, sendo o custo normalmente baixo e facilmente amortizável. Para outros elementos construtivos é mais questionável.

A utilização de energias renováveis e o paradigma de procurar que os edifícios reabilitados tendam para um “balanço energético quase nulo”, adaptado à especificidade de cada país, como implicitamente refere a Diretiva, merecem um acordo de princípio dos intervenientes na construção. Mas devemos ser prudentes, quantificando o custo do investimento e de manutenção, a durabilidade e o benefício energético conseguidos, sobretudo quando tratamos edifícios existentes cuja integração dos equipamentos é bem mais complexa. Por outro lado, a procura de edifícios de “balanço energético quase nulo” pode transformar os edifícios em “mecanismos”. Esse caminho merece uma cuidada reflexão quando tratamos edifícios cujos proprietários - condóminos - não estão preparados para a necessária manutenção dos seus edifícios e respetivos equipamentos.

A eficiência energética pode ser um dos “motores” da reabilitação dos edifícios se soubermos aproveitar, com “inteligência”, as oportunidades dos fundos comunitários que poderão ser colocados à disposição, mas não devemos, como no passado, desperdiçar recursos em soluções que não sejam as melhores para as reais necessidades do país e para as condições de serviço dos edifícios interveniados. Considero que é recomendável, em primeiro lugar, assegurar que o edifício apresente um adequado comportamento térmico passivo quando, em serviço, tem uma flutuação livre da sua temperatura interior ou apresenta um aquecimento pontual, e complementarmente procurar a melhor eficiência energética. ■

A Referência em Isolamento Sustentável

Isolamento térmico chaminés

- Rocflam

Isolamento sob coberturas e sótãos.

- IBR **PR**
- Arena Coberturas

Fachadas ventiladas: isolamento exterior

- Ecovent **PR**
- Ecovent VN
- Acustilaine 70

Insuflação de isolamento em paredes com caixa de ar

- Sistema Insuver

Absorção acústica em tectos e divisórias

- Arena Plenum **PR**
- Arena Absorção **PR**
- Arena Confort

Divisórias e forros

- Arena **PR**
- Arena Basic
- Arena Master
- Arena Óptima
- Arena Plaver
- Arena Plus AL
- Acustilaine E/MD/50
- Acustilaine 70/100
- Calibel
- PV-Acustiver

Fachadas não ventiladas: isolamento exterior Sistema ETICS.

- ISOEX

Fachadas com caixa-de-ar: isolamento interior

- Eco **PR**
- Eco D
- Acustilaine E
- Acustilaine MD
- Acustilaine 70

Pavimentos

- Panel Solado
- Panel Solado L
- Panel PST
- Arena PF **PR**
- Fonas 2.8

Fachadas: Isolamento interior mediante forros

- Py-Acustiver Papel
- Py-Acustiver
- Arena **PR**
- Arena Óptima

Isolamento sob lajes

- Banroc Termo
- Filtro T

PR Produto recomendado para a aplicação.



"Em julho de 2007 entrou em vigor o DL80/2006, que implementou o Sistema de Certificação Energética de Edifícios em Portugal (SCE). Desde então, já foram emitidos mais de 800 mil certificados."

Selwin Wever

Gestor de Área Eficiência Energética B2C da EDP Comercial

Eficiência energética em Portugal

Portugal está no pelotão da frente da Europa, a par da Dinamarca, Holanda, Alemanha e Irlanda, no que diz respeito à legislação sobre eficiência e certificação energética em edifícios, sendo reconhecidamente um dos cinco países da União Europeia com melhor processo de certificação energética dos edifícios [Entrevista ao Jornal Público, 2009, Martin Elsberger – Responsável da Comissão Europeia pela Implementação da Diretiva EPBD].

Sistema de Certificação Energética (SCE)

Em julho de 2007 entrou em vigor o DL80/2006, que implementou o Sistema de Certificação Energética de Edifícios em Portugal (SCE). Desde então, já foram emitidos mais de 800 mil certificados, cerca de 80% dos quais respeitantes a edifícios existentes e 20% correspondentes a nova construção, pelos mais de 1300 Peritos Qualificados formados especificamente para o efeito.

Dois momentos marcaram a evolução da certificação energética em Portugal:

1. Janeiro de 2009, altura em que a apresentação do certificado energético passou a ser condição obrigatória aquando da celebração de contratos de venda e de locação.
2. Dezembro de 2013, momento da entrada em vigor da revisão legislativa (DL118/2013) que passou a obrigar

a que a certificação de um imóvel se faça sempre antes da sua publicitação de venda ou aluguer.

No entanto, de que forma é que esta legislação "avançada" tem contribuído para o aumento da eficiência energética nas nossas casas? Iremos tentar dar resposta a esta questão focando a nossa atenção separadamente nos edifícios residenciais novos, ou alvo de grandes reabilitações, e nos edifícios residenciais existentes.

Impacto do SCE na promoção da eficiência dos edifícios novos

A esmagadora maioria da construção nova (ou alvo de grande reabilitação) tem hoje melhor isolamento térmico, caixilharias e sistemas de climatização muito mais eficientes do que a construção anterior a 2007. A utilização de energias renováveis para aquecimento de água (painéis solares térmicos) é hoje a regra e não a exceção devido ao impulso dado pelo SCE.

É, assim, inquestionável que o SCE está a dar um enorme contributo para a melhoria da qualidade da construção nova em Portugal, pois os seus rigorosos requisitos mínimos e índices, bem como uma elevada taxa de implementação, transformaram para melhor, e em poucos anos, a construção nova em Portugal.



Figura 1 - Evolução da emissão de certificados energéticos em Portugal (2008-2014)



Impacto do SCE na promoção da eficiência dos edifícios existentes

A certificação dos edifícios existentes (80% dos edifícios) nunca foi tão bem sucedida, quer na sua taxa de implementação, quer na afirmação da sua mais-valia intrínseca, como a certificação dos edifícios novos ou alvo de grandes reabilitações.

As duas principais mais-valias de um certificado de um edifício existente são:

1. Disponibilizar informação sobre o desempenho e classe energética que permite a um potencial comprador ou locatário efetuar uma escolha mais informada e consciente;
2. Propor medidas de melhoria, que após implementação permitem reduzir consumos e aumentar a eficiência.

Contudo, ainda há um longo caminho a percorrer para que estas mais-valias se traduzam em eficiência energética real. Até à revisão legislativa de final de 2013, o certificado de um edifício existente foi, em demasiados casos, apenas um formalismo e custo necessário à realização de uma escritura ou contrato de locação, pois a sua apresentação era efetuada pelo vendedor apenas no momento de concretização do ato notarial, quando a escolha do comprador já estava feita.

A revisão legislativa (DL118/2013) veio corrigir esta lacuna, ao passar a obrigar a que a publicitação de venda ou aluguer de um imóvel se fizesse sempre com a apresentação da classe energética. No entanto, e apesar de já ter passado mais de um ano da entrada em vigor da nova legislação, ao pesquisarmos as páginas dos principais sites imobiliários verificamos que muitos dos imóveis publicitados não exibem qualquer classe energética, e que a mesma está dema-

siadas vezes “escondida” no meio de um texto. O propósito de tornar a eficiência energética num fator de escolha não é, ainda, eficazmente cumprido.

As medidas de melhoria propostas no certificado têm hoje o devido destaque no certificado e têm recebido bastante atenção por parte quer do legislador, quer do regulador (Agência para a Energia), quer dos próprios peritos e empresas de certificação. Os modelos de certificado foram recentemente atualizados (fevereiro de 2015) para poderem disponibilizar ainda mais informação de qualidade relativamente às medidas de melhoria.

A esmagadora maioria dos certificados de edifícios existentes apresentam uma ou mais propostas de melhoria, sejam elas ao nível da envolvente térmica (isolamentos de coberturas e paredes), de equipamentos (aquecimento de águas e climatização) ou de energias renováveis (solar térmico). Estas propostas quantificam custos de implementação e poupanças estimadas e definem as principais características técnicas das soluções propostas. No entanto, a proposta de melhoria, por si só, não tem resultados práticos. Há que conseguir implementar a mesma para obter poupanças.

Em 2012, o Fundo de Eficiência Energética (FEE), Aviso 03 – Edifício Eficiente 2012 veio tentar impulsionar a implementação de medidas de melhoria relativas a sistemas solares térmicos e caixilharias eficientes através de subsídio à fundo perdido de parte dos custos de implementação. Do valor total de 2M€ foram utilizados 1.4M€. Estes sistemas deviam ser propostos por um perito no âmbito de uma certificação e a poupança resultante ser comprovada através da emissão de um certificado definitivo após a conclusão das obras. Já em 2015, foi lançado o Aviso 10 - Edifício Eficiente 2015, com dotação de 1M€, em moldes semelhantes ao Aviso 03, mas desta vez para subsidiar colocação de isolamentos térmicos em coberturas e paredes.

Estes fundos são passos muito importantes, mas abrangem menos de 0,5% dos certificados existentes emitidos até agora e, na realidade, têm um público-alvo diferente: os fundos destinam-se a pessoas que pretendem melhorar a sua habitação própria (pois os concursos demoram alguns meses) e não às pessoas que têm casas e as pretendem vender ou alugar (clientes habituais do certificado energético existente).

Desta forma, não estão a ser aproveitadas sinergias.

Desafios para o futuro

Para que a nossa legislação sobre certificação energética possa contribuir eficazmente para a melhoria efetiva da eficiência energética das nossas casas, consideramos que há que reforçar aquilo que já se faz de bem, introduzir algumas correções e também novas ideias, nomeadamente:

1. Garantir o cumprimento da apresentação da classe energética aquando da publicitação de um imóvel, reforçando a fiscalização;
2. Definir regras sobre o destaque mínimo a dar à classe energética nos anúncios (há semelhança do que sucede com os frigoríficos) para que a classe possa, assim, ser visível e um fator de decisão para o comprador/arrendatário;
3. Sensibilizar os compradores e vendedores para a importância da classe energética, o que por si só motivará os vendedores a melhorar as habitações por forma a otimizar as suas hipóteses de venda;
4. Criar condições para apoiar os vendedores a melhorar as habitações antes de as colocar à venda, nomeadamente através de esquemas de financiamento e da criação de benefícios fiscais aproveitando as sinergias que existem com o momento da certificação;
5. Criar condições semelhantes para os compradores que decidam melhorar a sua habitação através da implementação de medidas de melhoria;
6. Melhorar os métodos de cálculo regulamentar aplicáveis à habitação para que estes sejam mais aproximados aos consumos reais dos clientes, passando a considerar a eficiência de eletrodomésticos encastrados ou de iluminação fixa led (numa lógica de discriminação positiva).

O principal desafio para que a certificação energética resulte em mais eficiência será tornar a classe e o desempenho energético num verdadeiro fator de decisão do comprador, o que levará o vendedor a estar muito mais motivado para implementar medidas de eficiência energética. A criação de mecanismos de apoio desenhados para dar respostas rápidas às necessidades e que aproveitem as sinergias do mercado irá potenciar o sucesso. ■

Sistema com massa térmica

SISTEMA SIVAL THERMO C

A SIVAL GESSOS ESPECIAIS, uma reconhecida referência nacional na fabrica de massas e argamassas à base de gesso para os setores da construção civil, indústria cerâmica e agricultura, volta a inovar com o novo SISTEMA SIVAL THERMO C.

Sustentável e de fabrico português, o SISTEMA THERMO C combina a MASSA TÉRMICA de enchimento PROJECT THERMO C à base de gesso e com incorporação de cortiça e a MASSA DE ACABAMENTO THERMO C, originando uma opção construtiva sustentável que dá resposta às necessidades cada vez mais exigentes da construção sustentável e da eficiência energética dos edifícios.

VANTAGENS

SISTEMA SIVAL THERMO C

- Composição de ORIGEM NATURAL, RENOVÁVEL e SUSTENTÁVEL
- Vai ao encontro das NORMATIVAS EUROPEIAS referentes à EFICIÊNCIA ENERGÉTICA dos edifícios
- Sistema com massa de enchimento PROJECTÁVEL
- Sistema térmico INTERIOR - soluciona situações de impossibilidade de intervenção em fachadas
- Aplicável sobre a GENERALIDADE dos SUPORTES
- Excelente capacidade de ADERÊNCIA aos suportes novos e antigos
- Excelente TRABALHABILIDADE
- Sistema ECONÓMICO (+ do dobro do rendimento de uma massa aligeirada)
- Acabamento final LISO e PERFEITO
- Superfície RÍGIDA e RESISTENTE
- Produto 100% PORTUGUÊS



Condutibilidade térmica - 0,11 W/m.C classe T2 - norma EN998-1
Reação ao fogo - Classe A2-s1d0



HÁ 70 ANOS A CUIDAR DO SEU CONFORTO

WWW.SIVAL.PT



"Através da Certificação Energética é possível, não só avaliar o desempenho energético de um imóvel, mas também identificar as medidas de melhoria com maior importância nos edifícios."

Nuno Clímaco

Técnico da Direção de Edifícios, ADENE - Agência para a Energia

Reabilitação, Eficiência e Certificação Energética

Em Portugal, o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE), em vigor desde 2007, e revisto recentemente pelo Decreto-Lei nº 118/2013, de 20 de agosto de 2013, veio, por via do certificado energético e da informação por este disponibilizada, potenciar novas oportunidades num setor vital da nossa economia, como é o Setor da Construção e do Imobiliário.

Através da Certificação Energética é possível, não só avaliar o desempenho energético de um imóvel, mas também identificar as medidas de melhoria com maior importância nos edifícios, permitindo, assim, uma melhor promoção da eficiência energética e um melhor conhecimento do parque edificado.

Uma parte considerável dos edifícios existentes, sobretudo os anteriores à primeira regulamentação térmica (DL 40/90), carecem de intervenções para resolver problemas de natureza diversa, incluindo a questão da ineficiência energética. Segundo dados estatísticos do INE, de 2012, estima-se que o número de fogos a necessitar de significativas reparações seja da ordem dos 800.000. Por outro lado, a reabilitação de edifícios deve representar uma alternativa à construção nova, não só pelo contributo para a coesão, funcionalidade e identidade

urbana, como pelo aproveitamento dos recursos endógenos do parque edificado existente.

Integrada nesta última, a **Reabilitação Energeticamente Eficiente** apresenta um conjunto de benefícios sinérgicos com outras dimensões, tais como as dimensões social e ambiental, pelo que é imperativo que as preocupações energéticas estejam presentes nas obras de reabilitação, restauro ou renovação de edifícios existentes. Estes benefícios secundários podem ser sentidos ao nível do imóvel pelo proprietário ou utilizador através do aumento dos níveis de **conforto térmico e acústico, redução das patologias** construtivas, melhoria da estética e prestígio do edifício, segurança, etc., mas também ao nível da sociedade pelos **efeitos sobre a saúde**, a criação de emprego e o impacto em termos de alterações climáticas, entre outros.

O investimento na reabilitação urbana deve ser também visto como um contributo para um sistema energético mais sustentável, menos focado na produção e mais no consumo eficiente e suficiente, promovendo a independência e a segurança energética. Deverá, assim, prevalecer o investimento em bens e serviços de escala local e regional com elevada incorporação nacional.

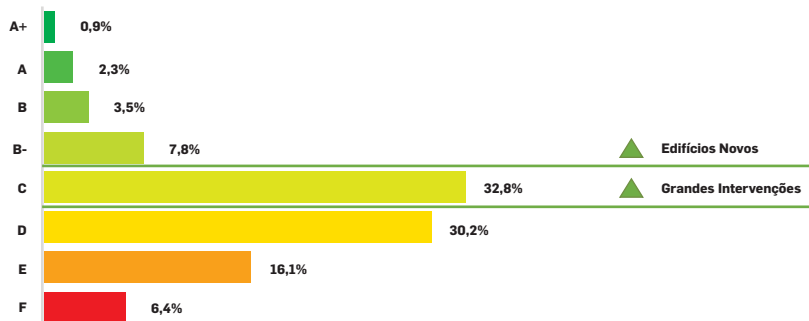


Figura 1 - Distribuição de Classes Energéticas - Edifícios de habitação (DL. 118/2013) - dados até 31 de dezembro de 2014

Certificação Energética

E onde é que a **Certificação Energética dos Edifícios** entra nesta equação? Para além de ser um importante instrumento de política energética, é, acima de tudo, uma ferramenta de promoção dos edifícios e da sua eficiência energética. Pode dizer-se que o Certificado Energético (CE) assume hoje o papel de um “**BI do edifício para a eficiência energética**”, contrariando o desconhecimento por parte dos utilizadores, e promovendo em contexto de projeto e reabilitação, a implementação de medidas de melhoria e o cumprimento de requisitos de eficiência energética.

Reforçando a importância do acesso a este BI, a obrigação de certificação foi alargada, em dezembro de 2013, à fase de comercialização dos imóveis, com a inclusão da classe energética nos anúncios com o intuito de venda ou arrendamento.

De acordo com a informação disponível na base de dados do Sistema de Certificação Energética (SCE), podemos verificar que, no parque residencial já certificado (cerca de 12% do parque edificado português, correspondente a 700 mil certificados emitidos), a grande maioria dos imóveis - cerca de 90% - apresenta um desempenho energético abaixo do patamar de referência para os edifícios novos (B-), sendo as classes C e D as mais representativas (Figura 1).

Desde dezembro de 2013, com a implementação do SCE 2.0 (DL. 118/2013), verifica-se que, para os **Edifícios de Habitação**, cerca de metade das medidas de melhoria incidem sobre o **isolamento da envolvente opaca** - paredes, coberturas e pavimentos (Figura 2), seguido pelas medidas relativas à água quente solar (utilização de energia solar térmica) e climatização ou instalação de vãos envidraçados. Nota-se, assim, no setor residencial, um claro enfoque nas medidas de melhoria relacionadas com a componente passiva, as quais são responsáveis pela melhoria do conforto das habitações, independentemente da existência e utilização de equipamentos de climatização. Estas medidas são especialmente prementes quando integradas no âmbito da reabilitação urbana, a qual se prevê vir a ter maior expressão nas próximas décadas.

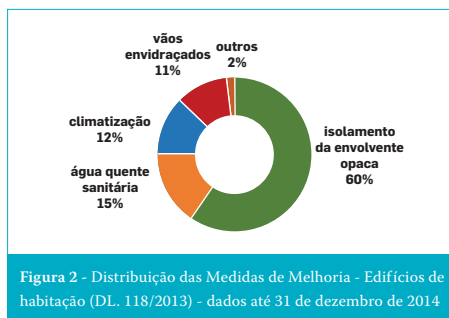


Figura 2 - Distribuição das Medidas de Melhoria - Edifícios de habitação (DL. 118/2013) - dados até 31 de dezembro de 2014

Incentivos

Como BI do imóvel, o CE constitui também um **canal de acesso a incentivos**, como é o caso do recentemente aprovado **Aviso 10 – Edifício Eficiente (Isolamentos)** no âmbito do Fundo de Eficiência Energética (<http://fee.pnae.pt/>). O Aviso lançado no início de 2015 promove a implementação, em edifícios existentes de habitação (unifamiliares ou multifamiliares), anteriores a 1990, de soluções de isolamento térmico em coberturas e paredes exteriores, que promovam a melhoria do desempenho energético dessas habitações e que, em simultâneo, proporcionem uma redução ou eliminação das patologias construtivas e melhoria do conforto higrotérmico.

De referir, também, os benefícios decorrentes da Reforma da **Fiscalidade Verde** (Lei n.º 82-/2014, de 31 de dezembro), onde os municípios podem fixar reduções até 15 % da taxa de **IMI**, para frações ou edifícios eficientes (com classe energética igual ou superior a A) ou quando reabilitados de forma eficiente. Entende-se por reabilitação energeticamente eficiente a circunstância de a classe energética atribuída ser superior, em pelo menos duas classes, face à classe energética anteriormente certificada. Os edifícios reabilitados de forma eficiente podem também ser enquadrados para efeitos de isenção total de impostos municipais pelo período de três anos a contar do ano da emissão da respetiva licença camarária (IMI, transações onerosas de imóveis).

Neste contexto de incentivos à eficiência energética, no âmbito do acordo de parceria Portugal 2020, foi publicada, no dia 27 de fevereiro, a Portaria n.º 57-B/2015, que estabelece o Regulamento Específico no Domínio da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (PO SEUR), onde são identificados um conjunto de critérios específicos de elegibilidade para os diferentes setores alvo de operações. No caso dos edifícios de habitação, destaca-se a necessidade de evidenciar que as intervenções apoiadas resultam em melhoramentos significativos em termos de eficiência energética, correspondendo, como tal, a um aumento em pelo menos **dois níveis no certificado de desempenho energético** face à classe de desempenho energético anterior à realização do investimento. Este aspeto vem reforçar a importância das Medidas de Melhoria, bem como a necessidade de explorar o seu potencial, nomeadamente pela redução de necessidades de energia, beneficiação da eficiência dos sistemas e promoção da utilização de fontes de energia renovável. Estima-se que,

com a implementação destas medidas já identificadas nos certificados (cerca de 1 milhão de medidas), seria possível gerar uma atividade económica de até **2 mil milhões de euros**, e contribuir para a uma poupança energética média de **40% da energia despendida nas habitações**. Esta capacidade já é constatada na prática, onde é notável a redução das necessidades de energia associadas a frações ou edifícios sujeitos a grande intervenção, quando comparados com o parque existente, por época de construção (Figura 3).

Importa, assim, reconhecer a importância do Certificado Energético, na medida em que veio contribuir para um maior esclarecimento sobre o desempenho de cada fração ou edifício, o nível de conforto e identificação das medidas de melhoria associadas. A par com as políticas de apoio à eficiência energética em curso, o CE constitui uma ferramenta essencial para a dinamização do mercado da reabilitação, potenciando a Economia Verde, assim como o cumprimento das metas europeias para 2020. ■

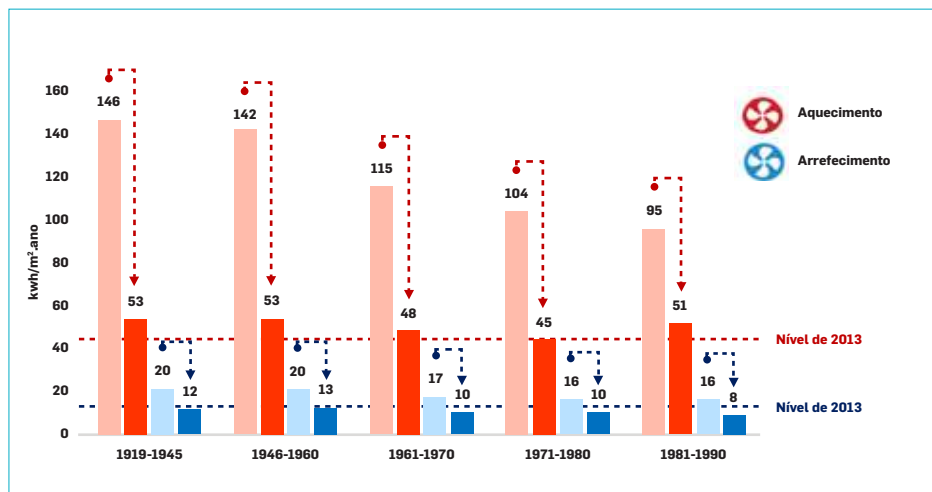


Figura 3 - Impacto da reabilitação energeticamente eficiente nas necessidades de energia, por década de construção - Edifícios de habitação (DL. 118/2013) - dados até 31 de dezembro de 2014



o conforto
acontece

a fatura
energética
desce

AGARRE
ESTA
PAREDE

a família
merece

o futuro
agradece



paredes eficientes

www.paredeseficientes.com

weber
SAINT-GOBAIN



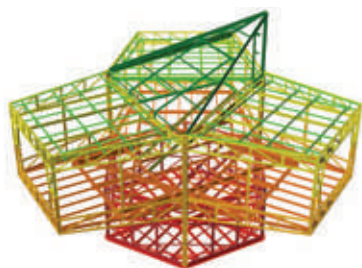
"O princípio baseia-se na possibilidade de, ao rodar, a casa orientar para o sol, ao longo do dia, as fachadas envidraçadas."

Filipe Bandeira

Eng^o Civil, coordenador executivo no ITeCons e professor convidado da Universidade de Coimbra

Casa rotativa

A ideia desta casa rotativa não é nova. Surgiu há alguns anos, sobretudo como via de dar asas a uma vontade genética de construir engenhocas, vontade essa já concretizada noutras iniciativas de menor calibre. Se há anos esta ideia era criticável por se tratar de uma extravagância ou simples maluquice, as recentes políticas de sustentabilidade energética vieram "salvar" a ideia, atribuindo-lhe uma consciência ecológica.



O princípio baseia-se na possibilidade de, ao rodar, a casa orientar para o sol, ao longo do dia, as fachadas envidraçadas, aquecendo a casa por aumento de radiação solar direta e reduzindo, assim, o aquecimento artificial. No verão, passa-se o contrário: evitando-se que o sol incida nos envidraçados, previne-se um grande aquecimento e necessidade de arrefecimento artificial. O acompanhamento do sol pode também tornar mais eficazes os painéis térmicos ou fotovoltaicos colocados na cobertura.

Para os leitores que neste momento estão a pensar que a energia poupada é gasta nos motores que fazem rodar a casa, pode adiantar-se que o saldo energético é francamente positivo se o movimento se limitar a uma volta por dia, estritamente necessária ao acompanhamento solar.

A associação do arquiteto Pedro Bandeira ao projeto não está apenas relacionada com os laços familiares. A sua especialidade é a arquitetura utópica e são conhecidas algumas das suas ideias mais arrojadas. A sua forte adesão ao projeto rapidamente deu frutos pois, apresentando o projeto no concurso de inovação SAMSUNG 2011, ganhou

o primeiro prémio, constituindo um verdadeiro pontapé de partida do empreendimento. Note-se que, no concurso, não foi apresentado este projeto específico mas o conceito genérico das casas rotativas.

À semelhança de algumas mantas de fibras classificadas como tecidos não tecidos, em que a designação inclui a própria negação, também neste caso estamos perante um imóvel não imóvel.



O passo seguinte foi a compra do terreno. Foi uma tarefa difícil pois o objetivo de vir a habitar a casa impôs uma série de qualidades nem sempre compatíveis com os limites financeiros previamente impostos. A escolha acabou por recair num lote de terreno de uma urbanização nova, nos arredores de Coimbra, com vista para a cidade. A localização num ponto elevado permitiria ter boa vista qualquer que fosse a orientação da casa.

Receando os habituais entraves burocráticos que, em tantos casos, impedem a evolução do país na medida em que tudo o que é novo é mal recebido por obrigar a alterar as rotinas, não fez a escolha do terreno no município de Coimbra sem antes me assegurar de que haveria apoio político da Câmara para ultrapassar os entraves mesquinhos.

Na verdade, o empenho da câmara em apoiar o projeto foi-me garantido pelo Diretor da Administração do Território.

Avançou-se, então, para o desenvolvimento de um estudo prévio para instruir um pedido de viabilidade. Não se optou pela forma circular, habitual nas construções rotativas construídas em diversos países mas apenas com o objetivo de funcionarem como miradouros, pois entendeu-se assumir a rotatividade da casa, em vez de tentar disfarçá-la numa forma cilíndrica.

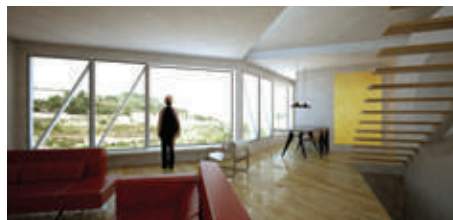
De um modo grosseiro, pode assemelhar-se a forma da construção a um tetrápode (como os blocos de betão empilhados para amortecer o embate das ondas, em alguns molhes). Ora, o plano da urbanização previa uma área de implantação para o lote com uma forma sensivelmente retangular. Mesmo que a casa rotativa tivesse uma planta semelhante à prevista, ao rodar, os cantos iriam sair da zona de implantação e poderiam deixar de respeitar afastamentos mínimos. Com uma planta de tetrápode o problema seria agravado. Reduziram-se então as áreas de construção, para minimizar estes problemas, o que teve como consequência a eliminação de um quarto.

Obstáculos

Como o plano de habitação previa habitações tipo T3 e aquela passou e ser T2, o pedido de informação prévia não foi aprovado. Tratava-se do habitual choque com a burocracia. Na verdade seria impossível respeitar todos os parâmetros urbanísticos, a menos que as construções previstas no plano fossem de planta circular e a casa rotativa também. Como não existem urbanizações projetadas para construções circulares, podia concluir-se que não era possível construir a casa rotativa.

Foi necessário designar a área de escritório por quarto e fazer alguns acertos para que o estudo prévio fosse aprovado.

Surgiu, entretanto, uma nova contrariedade: A EDP implantou uma linha aérea de alta tensão sobre a urbanização, passando a baixa altitude sobre alguns lotes, entre os quais o adquirido. São ainda controversos os efeitos para a saúde destas linhas. Contudo, se há dúvidas em relação às construções tradicionais, mais haverá em relação a uma constru-



ção em grande parte metálica e rotativa, funcionando como uma espécie de induzido de um motor elétrico.

Foi então decidido não avançar com a construção, a menos que a linha elétrica aérea passasse a subterrânea. Os urbanizadores travaram com a EDP uma longa discussão baseada numa antiga promessa da EDP de que não seriam implantadas mais linhas aéreas sobre a urbanização, além da já implantada (em zona afastada do lote em causa). As negociações acabaram por dar frutos e, neste momento, estão em curso as obras para enterramento do cabo e aberto o caminho para a construção da moradia.

Especificidades

Para o desenvolvimento do projeto foram tidas em conta algumas especificidades: O centro de rotação de cada piso tinha de ser reservado para a coluna de abastecimento e drenagem; a distribuição de compartimentos interiores deveria proporcionar a implantação da maioria dos envidraçados numa direção. Os materiais de estrutura e revestimentos deveriam ser leves e flexíveis, de forma a minorar os consumos energéticos com a rotação e não fissurar na sequência de pequenos movimentos ou vibrações.

Nestas condições, optou-se por uma estrutura metálica, em grande parte treliçada, pois esta solução é a que associa menor peso e menores deformações no seu plano. O resultado foi uma estrutura com um peso total de 16035 kg, excetuando o piso inferior em semi-cave e com estrutura de betão armado, que funciona como base de apoio e reação à parte móvel superior.

Ainda assim, e tendo em conta a rotação, são expectáveis alguns movimentos entre elementos estruturais, incompatíveis com revestimentos tradicionais. Desta forma, os revestimentos serão à base de contraplacados, painéis metálicos, cortiça e outros materiais leves e flexíveis.

O sistema previsto para o abastecimento de água e drenagem de esgotos foi já sujeito a uma primeira fase de ensaios no ITeCons – Coimbra, tendo resistido, sem danos, a um teste de 10000 rotações em sistema de vai-vem.

O sistema de rotação será elétrico, com um programa de comando que permitirá a rotação diária automática de forma a que as superfícies envidraçadas acompanhem o Sol nos períodos de inverno e o evitem no verão. A rotação está concebida de forma a cumprir prioridades de aquecimento ou arrefecimento de determinados compartimentos a diversas horas e ainda a possibilidade de comando manual, para se poder virar a moradia para onde e quando se entender.

Com base nos estudos prévios, foi possível efetuar os primeiros estudos energéticos, comparando a casa rotativa com uma casa fixa de igual área de construção e de envidraçados, admitindo que, na casa fixa, os envidraçados estão igualmente distribuídos entre todas as fachadas.

Os ganhos verificam-se na energia solar direta, já que na energia difusa são semelhantes em ambos os casos.

No período de inverno (meses frios), a casa rotativa pode captar 7552 kW.h de energia direta, contra 4089 kW.h da casa fixa. O acréscimo de ganho é de 3463 kW.h, representando +85%. Esta percentagem é atenuada pela soma com a energia difusa, com 6217 kW.h para cada casa. O ganho final, em percentagem, é de +34%.



No período de verão, enquanto a casa fixa capta 5007 kW.h de energia direta, a casa rotativa limita-se a 807 kW.h. O ganho é de 4200 kW.h e representa 84%. Somados os 15358 kW.h de energia difusa, a percentagem de diminuição de energia reduz-se para 21%.

A energia total ganha é, assim, de 7663 kW.h/ano médio em termos de insolação, incomparavelmente superior ao consumo do(s) motor(es) de rotação, de cerca de 3 kW, trabalhando 2 minutos por dia para acompanhar o movimento solar.

Ficha técnica

Arquitetura: Pedro Bandeira com Pedro Ramalho e Dulcineia Santos

Projeto de Estruturas: Filipe Bandeira ■

BARBOT

BARBOTHERM CORK

Mantém a temperatura no interior
e o ruído no exterior.



REDUZ O RUÍDO EM 54_{DB}
E POUPA ATÉ 30% DE ENERGIA.

O Barbotherm Cork é um produto 100% português desenvolvido em parceria com a Corticeira Amorim para conseguir o melhor isolamento térmico e acústico. Produzido a partir de placas de cortiça expandida este sistema ecológico permite reduzir o consumo energético e a propagação sonora.

Descubra mais em barbot.pt

 **BARBOT**
Novas emoções



"Os edifícios com elevada eficiência energética, especialmente atingida através de medidas passivas, são indicados atualmente como fundamentais para se atingir os edifícios de consumo quase zero (NZEBS)."

Romeu Vicente*, Fernanda Rodrigues*, Ana Alves* e Rui Oliveira*

*Professores da Universidade de Aveiro; *Investigadores da Universidade de Aveiro

Da Casa Passiva à Nanotecnologia: Necessidade do exercício de compatibilização

Desafio dos Near Zero Energy Buildings e Passive Housing

A investigação sobre edifícios de consumo de energia e emissões de carbono zero ou quase zero 'Near Zero-Energy Buildings' (NZEBS) intensificou-se, e a União Europeia publicou, em 2010, a reformulação da Diretiva relativa ao Desempenho Energético dos Edifícios (EPBD) [1], cujo objetivo é garantir que, em todos os Estados Membros, até ao final de 2020, todos os novos edifícios sejam de necessidades quase nulas de energia (Figura 1), sendo a redução da energia neste domínio uma prioridade no âmbito dos objetivos 20-20. A EPBD coloca os NZEBs como a futura meta a atingir pelos edifícios e define-os como "(...)um edifício que tem um elevado desempenho energético, determinado de acordo com o Anexo I. As necessidades de baixo consumo de energia requeridas devem ser significativamente satisfeitas através de fontes de energia renovável, incluindo energia renovável produzida no local (on-site) ou nas

proximidades (off-site)." Esta Diretiva, além dos novos edifícios, contempla também as grandes intervenções, as quais também têm de cumprir com requisitos mínimos de desempenho energético, sendo uma medida fundamental no âmbito da redução do consumo, dado o enorme potencial dos edifícios existentes.

Os edifícios com elevada eficiência energética, especialmente atingida através de medidas passivas, são indicados atualmente como fundamentais para se atingir os edifícios de consumo quase zero (NZEBS) [2]. Considera-se, assim, que a introdução de medidas passivas é a metodologia mais eficaz para efetivamente contribuir para a diminuição das emissões de carbono e do consumo de energia no setor da construção em geral, e em particular no dos edifícios.

Atentos a estas exigências, em junho de 2012, um grupo de docentes e investigadores do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro criaram a Associação Casa Passiva, cujo objetivo é disseminar o conceito da Passive House, nascido na Alemanha há cerca de duas décadas, através da formação de técnicos (arquitetos e engenheiros), da prestação de serviços de consultadoria a quem pretender construir ou reabilitar edifícios de acordo com aqueles requisitos. A Casa Passiva tem também como objetivo associar aos requisitos da Passive House os dos Nearly Zero-Energy Buildings, bem como materiais de elevada eficiência energética. Assim, tem-se procedido ao desenvolvimento de investigação aplicada da PH e NZEBs, através de teses, artigos, formação ministrada e projetos de investigação, contribuindo para a lenta mudança de paradigma do setor da construção, estimulada pelas metas europeias.

O conceito da *Passive House* (PH) é um "game changer" subjacente a este discurso no que diz respeito à forma de construir novo ou de reabilitar (ENERPHIT, *standard* PH para a reabilitação), assentando sobre 5 princípios (Figura 2): Bom nível de isolamento térmico

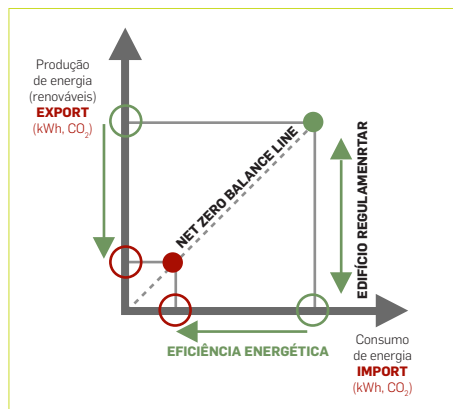
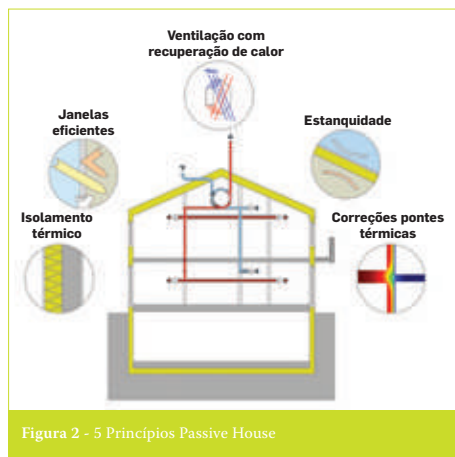


Figura 1 - Conceito Near Zero-Energy Building (NZEBS)

da envolvente opaca; Minimização das pontes térmicas; Estanquidade ao ar; Ventilação Mecânica com recuperação de energia; e Envidraçados de Alto Desempenho. Contudo, o conceito PH não é exclusivamente adaptável ao centro e norte da Europa, mas a qualquer tipologia (residencial, escolar, etc..), sistema construtivo ou clima. Para países com clima temperado ou quente e húmido, em que o arrefecimento e a desumidificação é o maior desafio, o conceito PH também dá resposta e soluções. Como consequência deste modo de construir e reabilitar, surgem 5 efeitos excecionais: excelente qualidade do ar interior; conforto térmico sem assimetrias (normalmente associadas aos envidraçados e pontes térmicas); reduzido consumo energético; ausência de anomalias de origem termo-higrométrica; durabilidade e qualidade da construção [3].



No entanto, este conceito tem-se expandido e evoluído, entendendo-se que engloba 7 princípios e não apenas os 5 iniciais. Um destes dois princípios adicionais está a montante de todos os outros. Trata-se do exercício de conceção bioclimática que, com os outros 5, devolve aos profissionais de arquitetura e engenharia a arte de conceber, pormenorizar e detalhar, ou seja, o real exercício de projetar. Em suma, o exercício de conceção de

uma casa passiva assenta na especificação de materiais e soluções passivas, na definição e compatibilização de sistemas ativos com a estratégia passiva e, numa fase posterior de medição e monitorização, como ação de validação do concebido e executado.

O sétimo princípio assenta no corolário de que a PH é a base essencial para se atingir a meta ambiciosa dos edifícios *Near/Net Zero Energy Buildings* (NZEB) para 2020 pois, analisando com detalhe a Diretiva Europeia *Energy Performance Building Directive* (EPBD), de 2010, a este respeito, é implícito que um NZEB sustentável é apenas atingível se tiver na sua génese o conceito PH, referido como “*energy efficient house*” no art 2º [1]. Devido a essa preocupação e reconhecimento, a categorização das casas passivas foi recentemente alargada a PH *Plus* (Figura 3a), uma construção considerada autossuficiente em termos energéticos numa base anual, e a PH *Premium* (Figura 3b), uma construção que produz mais energia do que a que consome, também numa base anual.

O Papel da Nanotecnologia e o Exercício da Compatibilização

A nanotecnologia tem assumido um papel cada vez mais relevante na construção, nomeadamente no desenvolvimento de soluções construtivas e integração de componentes em sistemas ativos (arrefecimento, aquecimento e ventilação). Relativamente a materiais de isolamento térmico, os super isolamentos estão em grande desenvolvimento, pelo facto de associarem o seu elevado desempenho a uma menor espessura, o que potencia a sua aplicação na reabilitação. O uso de sílica Aerogel ou argamassas com incorporação de aerogel, *Vacuum Insulation Panels* (VIP) e o uso de *Phase Change Materials* (PCMs) em matrizes de outros materiais são exemplos dessas tendências [4].

Ao nível dos envidraçados, a evolução tem incidido no desenvolvimento da tecnologia de filmes electrocrómicos baseados em nano compósitos para regulação da entrada de radiação solar, *Vacuum Insulation Glazing* (VIG), Integração de Fotovoltaicos PV e OLED. Os dispositivos de proteção solar têm sido objeto de incorpo-

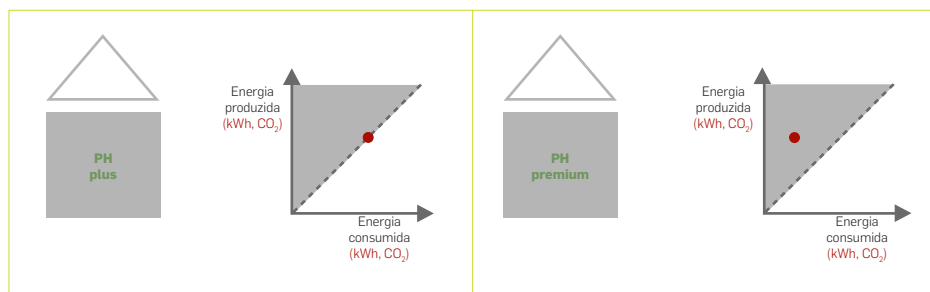


Figura 3 - Conceito Passive House Plus e Passive House Premium

ração de nanomateriais, nomeadamente os PCMs com potencial de “energy harvesting” [5].

Os sistemas ativos têm também conhecido evoluções significativas no que diz respeito à melhoria da eficiência dos sistemas, por exemplo com o uso de revestimentos funcionais (baseados em Sol-Gel e PVD) e de Nano-fluidos para aumentar a transferência de energia. Ao nível dos evaporadores e condensadores e ainda permutadores de calor o uso de superfícies de nano e micro-estruturas e materiais de mudança de fase, respetivamente.

A nanotecnologia, presentemente, influencia ainda as tendências dos sistemas de energias renováveis, com vários exemplos nos sistemas de solar térmico, eólica, biotermia e geotermia.

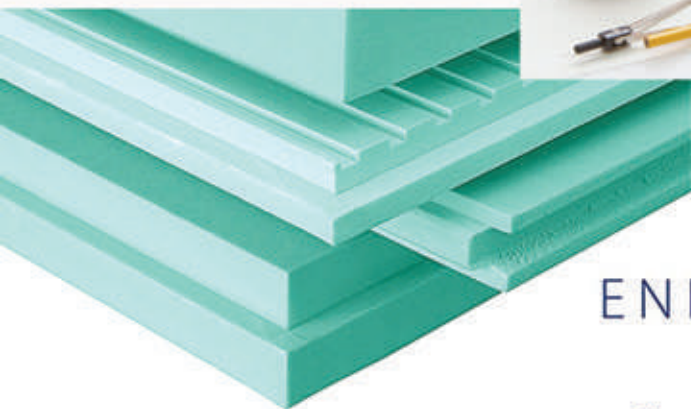
O desenvolvimento de soluções passivas e a introdução da nanotecnologia não são, pois, tendências antagónicas. As soluções passivas, combinadas com a aplicação de componentes com recurso a nanotecnologia, trazem à indústria da construção vantagens em termos de desempenho dos materiais, propiciando também vantagens ecológicas associadas à utilização de matérias-primas. A indústria da construção pode, assim, beneficiar diretamente ou indiretamente dos progressos no campo nanotecnológico, tirando partido das potencialidades mecânicas, térmicas, elétricas, óticas e químicas dos nanomateriais. ■

BIBLIOGRAFIA

- [1] EPBD, “Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the Energy Performance of Buildings (recast), Official Journal of the European Union, EU.” 2010.
- [2] IPCC, “Working Group III, Mitigation of Climate Change, Chapter 9, Buildings,” 2014.
- [3] Almeida, E.; Vicente, R.; Rodrigues, F.; Alves, A.; Figueiredo, A.; Grangeia, R. (2014) - Passive housing for Southern European Climates: Adaptability and economical viability, Session VII: Climatic challenges - 18th Passive House International Conference 2014 - Aachen, Alemanha, 25 a 26 de abril de 2014.
- [4] Nunes, L.; Rodrigues, F.; Vicente, R.; Silva, T. (2013) - Thermal and Energy Refurbishment of University Buildings using Phase Change Materials - Structures and Architecture: Concepts, Applications and Challenges - ICSEA 2013, ISBN 978-0-415-66195-9, CRC Press, Taylor & Francis Group - pp. 2136-2143 - Guimarães, Portugal, 24 a 26 de julho de 2013.
- [5] Silva, T.; Vicente, R.; Rodrigues, F.; Cardoso, C.; Samagaio, A. (2015)- Development of a window shutter with phase change materials: full scale outdoor experimental approach - Journal of Energy and Buildings, Elsevier, DOI:10.1016/j.enbuild.2014.11.053, Vol. 88.

fibran[®]**XPS**

o isolamento térmico que
vai querer na sua casa



ENERGY SHIELD.

Iberfibran - Poliestireno Extrudido, SA
fibran.com.pt | facebook.com/iberfibran



"O objetivo deste projeto de investigação é produzir protótipos de sistemas construtivos com base em materiais biocompósitos sustentáveis."

Jorge Grandão Lopes
Diretor do Departamento de Edifícios do LNEC

A participação do LNEC no projeto europeu BioBuild

Generalidades

No âmbito do 7º Programa-Quadro, o LNEC tem em curso, em conjunto com outros 12 parceiros de 7 países, o projeto europeu BioBuild - *High Performance, Economical and Sustainable Biocomposite Building Materials*.

O projeto, coordenado pela firma inglesa NetComposites, Ltd, iniciou-se em dezembro de 2011 e terminará no final do próximo mês de maio. O valor global é de cerca de 7,7 milhões de euros, sendo 6 milhões financiados pela Comissão Europeia.

Os 7 países envolvidos, e os correspondentes parceiros, são os seguintes: Alemanha (ARUP, IVW, Fiber-Tech), Bélgica (KUL, TFC), Dinamarca (GXN), Espanha (ACCIONA), Holanda (TNO, SHR), Portugal (ACC, LNEC) e Reino Unido (NetComposites, Exel Composites).

Objetivos do projeto

O objetivo deste projeto de investigação é produzir protótipos de sistemas construtivos com base em materiais biocompósitos sustentáveis, de forma a reduzir a energia incorporada no seu fabrico em cerca de 50% em relação aos materiais correntes utilizados na construção (como o aço, o betão ou o alumínio), sem acréscimos de custos. Os elementos escolhidos foram os seguintes: painéis de fachada (*EWP – External Wall Panels*) e de divisórias (*IPK – Internal Partiton Kits*), revestimentos descontínuos de fachada (*ECK – External Claddings Kits*) e tetos falsos (*SCK – Suspended Ceiling Kits*).

Pretende-se também atingir uma durabilidade elevada, sendo de 40 anos a referência temporal apontada. O principal desafio na investigação levada a cabo é garantir durabilidades daquela ordem de grandeza para ambientes exteriores, tendo em conta os principais mecanismos externos causadores de degradação deste tipo de

materiais, como a radiação ultravioleta, a absorção de água, a deterioração biológica e os retardadores do fogo.

Parceiros

Os parceiros escolhidos contribuíram para a conceção dos protótipos (GXN Innovation/3XN e ARUP), o fornecimento de matérias-primas (TFC, ACC), o fabrico dos elementos construtivos (ACCIONA, NetComposites, Exel Composites, Fiber-Tech, IVW), a avaliação do seu comportamento, nomeadamente estrutural (ARUP), a avaliação do desempenho dos materiais do ponto de vista mecânico e físico (KUL, IVW, LNEC, SHR), a avaliação do desempenho dos protótipos (LNEC) e a análise do ciclo de vida e do impacto ambiental (TNO).

Os trabalhos foram agrupados por tipo de atividade em *Working Packages, WP*. Criaram-se 10 WP, tendo o LNEC sido responsável por um deles e participando em mais 3.

Soluções do projeto

Foram usadas resinas de biopoliéster e furânicas (PFA) e fibras de linho e de juta. Foram desenvolvidos estudos sobre o tratamento das fibras de modo a melhorar o desempenho do produto final consoante o seu campo de aplicação, procurando ainda melhorar simultaneamente o seu desempenho aos agentes atmosféricos e à ação do fogo.

♦ Painéis de fachada (*EWP*)

Os painéis de fachada têm as dimensões de 4,0 m x 2,3 m, sendo a espessura variável até um valor máximo de 0,4 m (*Figura 1*), e incluem um vão envidraçado.

Os painéis são constituídos por duas epidermes e um núcleo central de material isolante térmico e uma estrutura resistente. As duas epidermes são misturas de resina de biopoliéster reforçada com tecido de linho. O isolante térmico usado é lã mineral (embora outros

CAL HIDRÁULICA
NATURAL E CORTIÇA:
A LIGAÇÃO PERFEITA

A ESCOLHA NATURAL

PARA O ISOLAMENTO TÉRMICO E ACÚSTICO

ESQUEMA DE APLICAÇÃO
SISTEMA SECILVIT CORK



Entre em contacto connosco e saiba
mais sobre as nossas gamas:

244 770 220

comercial@secilargamassas.pt

SISTEMA SECILVIT CORK

O sistema **SecilVit CORK** associa a performance térmica superior de um sistema ETICS a uma performance ambiental eficiente. A utilização de painéis 100% à base de cortiça expandida natural, garante o máximo isolamento térmico e uma significativa protecção acústica, preservando simultaneamente o ambiente. Sistema com Aprovação Técnica Europeia - ETA 14/0200.

VANTAGENS

- ▶ Redução dos custos energéticos
- ▶ Elevada inércia térmica
- ▶ Eliminação de pontes térmicas
- ▶ Isolamento renovável e 100% Natural
- ▶ Sistema reciclável
- ▶ Sistema permeável

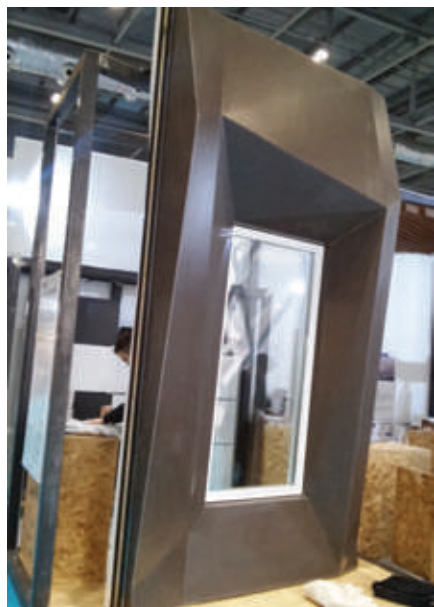


Figura 1 - Vista do painel de fachada (Expo EcoBuild, Londres, 2015-03-05) - Vista de frente e Vista de tardo

isolantes possam ser usados) e a estrutura resistente é de madeira.

♦ Painéis de divisórias (IPK)

Estes painéis têm dimensões de 2,4 m x 0,8 m e 80 mm de espessura. Os painéis são autoportantes, sendo suspensos superiormente e guiados inferiormente num perfil adequado localizado no pavimento.

Os painéis compósitos são formados por duas películas exteriores constituídas por uma resina furânica, integrando um produto ignífugo, reforçada com tecido de juta. A estrutura resistente é em madeira, mas podem ser também utilizados perfis pultrudidos.

♦ Revestimentos descontínuos de fachadas (EWC)

Estes revestimentos são formados por elementos com uma chapa plana externa colada a um perfil em ómega que dá rigidez ao conjunto (Figura 2).

As dimensões destes elementos são as seguintes: 1,2 m x 0,5 m e 5 mm de espessura; a espessura total, incluindo os perfis ómega, é de 60 mm. Estes elementos são formados por uma resina furânica reforçada com tecido de linho

♦ Tetos falsos (SCK)

Os tetos falsos são formados por lamelas relativamente flexíveis com 3 mm de espessura e altura variável para



DE: MAIS DO MESMO



PARA: TUDO DE NOVO

Sistema CIN-k: isolamento térmico pelo exterior

Transforme o mais do mesmo em tudo de novo. CIN-k é um sistema exclusivo da CIN e apresenta uma alargada paleta de cores. Possui elevada resistência em exterior e variedade de acabamentos que vão desde revestimentos espessos, acrílicos ou siloxânicos, a cal com aspecto liso. CIN-k melhora o desempenho térmico dos edifícios, bem como o seu estado de conservação. CIN-k é liberdade de escolha, qualidade e durabilidade para o seu projecto ser único. Comece os trabalhos numa das 69 lojas CIN ou em cin.pt



Figura 2 - Vista dos painéis de revestimento exterior (Expo EcoBuild, Londres, 2015-03-05)

dar um efeito ondulado. O seu comprimento será ajustável à dimensão do compartimento onde são usadas e a distância entre elas aos efeitos estéticos e acústicos pretendidos (Figura 3). As lamelas são constituídas por resina de biopoliéster armada com tecido de juta.

A contribuição do LNEC

A participação do LNEC no projeto BioBuild surge como resultado de um esforço continuado de investir em estudos de soluções construtivas inovadoras em parceria com a indústria.

Ainda relacionado com o apoio à indústria da construção, o LNEC tem vindo a realizar estudos de Apreciações Técnicas Europeias (ETA – *European Technical Assessment*); estando previsto no projeto BioBuild a possibilidade de aposição da marcação



Figura 3 - Vista das lamelas do teto falso (Expo EcoBuild, Londres, 2015-03-05)

CE aos produtos nele contemplados, a via que mais provavelmente será seguida consistirá na emissão prévia de uma ETA para cada um dos 4 produtos do projeto.

O LNEC teve uma participação significativa na pesquisa e análise da documentação normativa e da regulamentação aplicável a esses produtos. Além disso, o LNEC participou através da caracterização do ponto de vista de reação ao fogo dos materiais que constituem os protótipos e do desempenho desses protótipos sob diversos aspetos.

Do ponto de vista da reação ao fogo, um dos principais problemas esperados teve a ver com o tipo de proteção superficial utilizada ou, evidentemente, com a constituição do próprio material. Foram realizados ensaios de ignitabilidade e o SBI (*Single Burning Test*)

sobre vários tipos de revestimentos intumescentes com diferentes tintas de acabamento (nacionais e estrangeiros), com o objetivo de avaliar aqueles que melhores contribuições davam para este desempenho.

Note-se que a reação ao fogo é uma das características necessárias para a marcação CE da generalidade dos produtos da construção, tendo o LNEC, por isso, investido significativamente na análise dos materiais e acabamentos relativamente a esta característica.

Os outros ensaios a realizar sobre os protótipos recentemente recebidos no LNEC são os seguintes: isolamento sonoro a sons aéreos, choque térmico, choque de corpo mole e de corpo duro, carga excêntrica, estanquidade à água e ensaios sob pressão do vento.

Para além destes, realizaram-se caracterizações dos materiais dos pontos de vista de comportamento mecânico (tração, flexão, corte, fluência, impacto) e físico (absorção de água, permeabilidade ao vapor de água, estabilidade dimensional), do desempenho contra o desenvolvimento de fungos e o de determinação de compostos orgânicos voláteis (VOC); alguns destes ensaios foram realizados após períodos de condicionamento artificial ou de exposição natural.

Nota

A participação do LNEC num projeto desta dimensão só foi possível com a colaboração de muitos colegas de vários setores do LNEC (Departamentos de Materiais e de Estruturas e do então Centro da Qualidade na Construção) aos quais manifesto o meu agradecimento. ■

PUB



CONSTRUÇÃO MAGAZINE

Partilhamos conhecimento, promovemos crescimento

assine a CONSTRUÇÃO MAGAZINE a partir de 18 €* por ano



ASSINE EM

www.construcaomagazine.pt/assinatura



"Este tipo de sistema apresenta uma forma prática de melhorar o desempenho energético de edifícios novos e existentes. (...) Além disso, pretende contribuir para a revitalização da indústria dos revestimentos cerâmicos, os quais fazem parte do nosso património cultural."

Nuno Simões^{a,b}, Márcio Gonçalves^a, Inês Simões^{a,b}, Luís Silva^a e Vasco Pereira^a

^aITeCons - Construção, Ambiente, Energia e Sustentabilidade; ^bFaculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra;

^cSaint Gobain Weber Portugal

Elementos cerâmicos colados sobre isolamento térmico exterior - critérios de desempenho

Atualmente tem-se verificado uma gradual preocupação com a otimização do desempenho da envolvente, com vista à melhoria do conforto higrotérmico dos ambientes interiores e da eficiência energética dos edifícios. O elevado desempenho energético das soluções de isolamento térmico pelo exterior tem motivado o crescimento desta tecnologia construtiva, que se pretende também durável e sustentável. Destaca-se a penetração no mercado da solução conhecida por ETICS (External Thermal Insulation Composite System), representada na Figura 1. Segundo dados da APFAC, em 2013, o consumo de ETICS no mercado nacional foi cerca de 2,9 milhões de metros quadrados.



Figura 1 - Ilustração de um sistema convencional de ETICS

Esta tecnologia favorece o desempenho térmico tanto na estação de aquecimento como de arrefecimento. Como a camada de isolamento térmico é aplicada pelo exterior, mitigam-se as situações de ponte térmica plana e linear, que normalmente potenciam a ocorrência de condensações superficiais interiores. Este tipo de sistema apresenta uma forma prática de melhorar o desempenho energético

de edifícios novos e existentes. Nos novos facilita a verificação regulamentar de desempenho térmico de edifícios, enquanto nos existentes garante facilidade de implementação e não afecta as áreas interiores.

As vantagens da solução estão ainda associadas ao aumento da estanquidade das paredes, ao aumento da proteção conferida a estas em termos de choque térmico e radiação solar e ao reduzido peso próprio. Apesar das vantagens de aplicação desta solução, têm vindo a ser registadas algumas patologias frequentes (Figura 2), tais como: (i) patologias que afetam a aparência estética da solução, resultantes, nomeadamente, do aparecimento de algas, fungos e sujidades; (ii) patologias que afetam o comportamento mecânico da solução, nomeadamente a existência de perfurações resultantes de ações várias, tais como ações de vandalismo e de choque/perfuração e (iii) patologias resultantes da fissuração de soluções, as quais potenciam a penetração de água e a deterioração precoce das soluções. Ao contrário dos defeitos superficiais, a ocorrência de fendilhação e os defeitos localizados (e.g. perfurações) potenciam a degradação progressiva da fachada, compro-

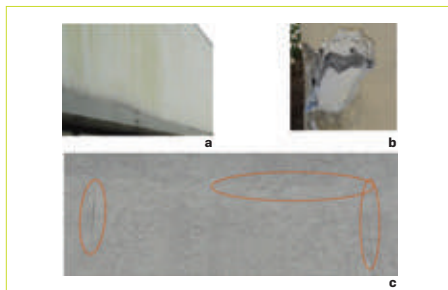


Figura 2 - Patologias mais frequentes no sistema ETICS convencional: a) aparecimento de fungos e algas na superfície exterior com prejuízo para a aparência estética; b) perfuração/degradação do sistema devido a ações de impacto; c) fissuração no contorno das placas de isolamento térmico

metendo seriamente o seu desempenho higrotérmico e mecânico.

Reconhece-se, assim, que é benéfico o desenvolvimento de soluções de isolamento exterior com revestimentos aderentes mais resistentes e duráveis. Sendo o revestimento cerâmico uma solução tradicional em Portugal, torna-se adequado o desenvolvimento de soluções isolantes com revestimento cerâmico, de modo a obter um melhor desempenho global da fachada. Por outro lado, o revestimento cerâmico oferece inúmeras possibilidades de acabamento final e mitiga o aparecimento de algas e fungos na superfície. Contudo surgem questões técnicas que requerem um conjunto de testes para asseguram a compatibilidade mecânica e física entre os diversos componentes do sistema.

Assim, reveste-se da maior importância discutir o desempenho da solução de revestimento cerâmico aplicado às soluções correntes de isolamento térmico, como o poliestireno expandido (EPS) e o extrudido (XPS), a lã mineral (MW) e o aglomerado de cortiça expandida (ICB). Com vista a evitar a ocorrência de descolamento, deverá ser dada a devida atenção ao desenvolvimento de argamassas compatíveis com a aplicação de cerâmico sobre os vários isolamentos térmicos. Em simultâneo deverão minimizar-se as principais patologias associadas aos sistemas de revestimento cerâmico colado.

Requisitos funcionais

A solução em análise terá que assegurar todas as funções que um revestimento de fachada exterior deve cumprir, tais como a de proteção contra os agentes atmosféricos e solicitações mecânicas, proteção térmica, proteção acústica, estanquidade, adequada permeabilidade ao vapor de água e adequado comportamento ao fogo, assim como todas as exigências estéticas associadas à arquitetura dos edifícios. Adicionalmente, é exigível garantir a durabilidade das suas características, uma vez que se pressupõe que as fachadas detenham um longo período de vida.

Em termos mecânicos, tendo em conta as solicitações adicionais a que o revestimento cerâmico conduz, nomeadamente devido ao seu peso próprio, devem-se assegurar níveis adequados de aderência ao suporte, entre a argamassa

de base e o isolante, e especialmente de aderência entre a argamassa de colagem e o revestimento cerâmico, já que nos dois primeiros casos se prevê reforço com fixação mecânica. Um dos testes a que se deve sujeitar a solução, em proveitos de grade escala, baseia-se na avaliação da resistência à sucção dinâmica do vento. Na **Figura 3** ilustra-se a preparação de um proveito que permitirá a caracterização simultânea dos 4 tipos de isolantes. O proveito será sujeito a ciclos de pressões negativas elevadas com o intuito de avaliar a ocorrência de rotura do proveito (descolamento/destacamentos do revestimento ou arrancamento do isolamento).



Figura 3 - Construção do proveito (2,2 m x 2,5 m) destinado ao ensaio de sucção dinâmica

Já em termos higrotérmicos, deve garantir-se que o fator de resistência à difusão de vapor de água não seja excessivamente elevado, para que se minimizem riscos de condensação intersticial. Outra preocupação é a redução do aparecimento de eflorescências, as quais caracterizam os sistemas de revestimento cerâmico convencionais. Neste caso, deve acautelar-se a seleção dos produtos de colagem, minimizar-se a entrada de água no paramento e prever formas equilibradas de secagem e migração de vapor no sistema. Em termos térmicos, em particular em termos de atraso térmico, e em termos acústicos, é previsível uma melhoria ligeira em relação a um sistema ETICS convencional. A avaliação destes parâmetros é possível através de campanhas laboratoriais, fundamentais na fase de desenvolvimento da solução. Na **Figura 4** ilustra-se a preparação de proveitos para ensaios de determinação do índice de isolamento a sons aéreos, o qual dever ser efetuado em câmaras acústicas (**Figura 5**) de acordo com normas específicas. Um das técnicas que permite avaliar experimentalmente



Figura 4 - Aplicação do revestimento cerâmico no provete (3.16 m x 3.16 m) destinado à caracterização acústica

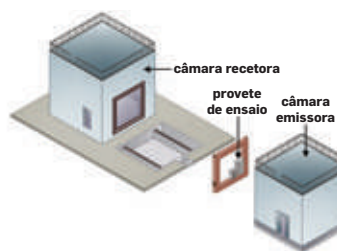


Figura 5 - Representação esquemática das câmaras acústicas

o comportamento térmico, em regime permanente ou dinâmico, é o estabelecimento de solicitações térmicas numa Hot-box (Figura 6), que permite o controlo de temperatura em dois ambientes separados pelo provete. Pode contemplar-se ainda a avaliação da durabilidade do sistema quando sujeito a ciclos higratérmicos (Figura 7), em que se submete o provete a ciclos de calor-chuva e de calor-frio. Este tipo de teste pode ser de grande utilidade nomeadamente na identificação do risco de aparecimento de eflorescências.

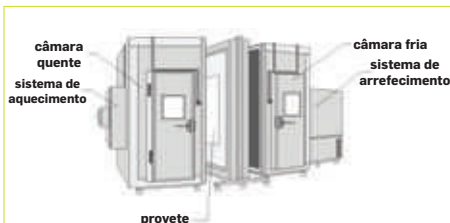


Figura 6 - Representação esquemática da Hot-box



Figura 7 - Representação esquemática da câmara de ciclos higratérmicos

Considerações finais

É com este enquadramento que a Saint Gobain Weber (promotor), em conjunto com a Amorim Isolamentos, a Iberfibran, a Revigrés, o ITeCons (co-promotores) e a Plastimar (parceiro), se encontram a desenvolver o projeto designado “Elementos cerâmicos colados sobre isolamento térmico exterior”. Este projeto, de acrónimo ISOL TILE SYSTEM, com a ref^a FCOMP-01-0202-FEDER-38676 visa desenvolver um sistema que possibilite a colagem de elementos cerâmicos sobre isolamento térmico aplicado pelo exterior. Este projeto insere-se no Sistema de Incentivos à Investigação e Desenvolvimento Tecnológico, financiado pelo COMPETE no âmbito do QREN. ■

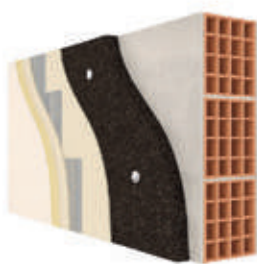
AGLOMERADO DE CORTIÇA EXPANDIDA

Isolamento natural para uma maior sustentabilidade na construção

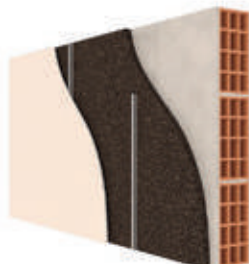
Isolamento de paredes



Exteriores - REV



Exteriores - ETICS



Interiores

Isolamento de coberturas



Ajardinadas



Acessibilidade limitada



Inclinadas

Isolamento perfeito

Em qualquer situação



isocor

Agglomerados de Cortiça A.C.E.

Av. António Augusto de Aguiar, 17 - 3º E
1050-012 Lisboa

Tel.: 21 352 71 91 - Fax: 21 353 71 96

Email: info@isocor.pt - www.isocor.pt



Soluções Técnicas Barbot: *Mais isolamento e proteção do que nunca*

A Barbot foi a primeira empresa do setor de tintas e vernizes, a estudar, comercializar e homologar nos organismos competentes EOTA e LNEC, sistemas de isolamento de elevado desempenho térmico e acústico. Tudo começou há cerca de 11 anos, quando a Barbot iniciou o processo de estudo e de análise tecnológica sobre os ETICS (External Thermal Insulation Composite System).

Daí até à comercialização das soluções **Barbotherm Cork** e **Barbotherm EPS** foram dois anos. Ao todo, a Barbot já forneceu mais de 2 milhões de metros². “Um desempenho que só é possível graças a um rigoroso trabalho interempresarial e intradepartamental e, em particular, graças ao contributo dos clientes Barbot”, reitera Jorge Pereira, Area Manager da marca portuguesa.

O Sistema BarboTherm consiste numa solução de elevada prestação térmica, que permite manter uma temperatura ambiente dentro das habitações durante todo o ano, conseguindo uma poupança energética de pelo menos 30%.

Após o elevado sucesso deste sistema, a Barbot lançou uma nova solução térmica, criada em parceria com a Amorim

Isolamentos, S.A.: o Barbotherm Cork. Desenvolvido a partir de placas em aglomerado de cortiça expandida, o sistema oferece um alto nível de isolamento térmico, mas também acústico. Este sistema é único porque utiliza produtos 100% *made in Portugal*.

Ambas as soluções encontram-se testadas pelo LNEC (Laboratório Nacional de Engenharia Civil), conforme a norma europeia ETA004 - European Technical Approval: Certificação para isolamento térmico ETICS (External Thermal Insulation Composite Systems), do organismo EOTA (European Organisation for Technical Approvals).

O Barbotherm Cork obteve um resultado de 54 dB, no que se refere ao isolamento sonoro, de acordo com a norma NP EN ISO 717-1:2009. Este ensaio foi realizado em parceria com a Preceram e a Amorim Isolamentos no ITeCons – Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico em Ciências da Construção.

Em suma, os sistemas Barbotherm e Barbotherm Cork são soluções tecnicamente avançadas, com uma elevada prestação térmica, representando assim uma aposta segu-



ra e de poupança. Assegurando a manutenção das temperaturas adequadas ao longo de todo o ano, evitam a intervenção de aparelhos climatizados, tornando realidade a existência de ambientes interiores onde o conforto e a poupança energética imperam.

No entanto, as suas vantagens não ficam por aqui: o menor impacto no meio ambiente, a impermeabilização, a prevenção do surgimento e da expansão de inestéticas fissuras, assim como a redução significativa da condensação nas paredes e tetos interiores – causadores do aparecimento de indesejáveis fungos – também são outros aspectos diferenciadores e que devemos ter em conta.

Unicer: um caso prático Barbot

Para a fachada da nova sede, em Leça do Balio, a Unicer elegeu o Barbotherm Cork - Sistema de Isolamento Térmico e Acústico, com acabamento colorido e hidrófugo, instalado numa área de cerca de 3 mil metros². Desenvolvido a partir de placas de aglomerado negro de cortiça expandida ICB - Insulation Cork Board, este sistema da Barbot aumenta o conforto no interior e simultaneamente combate as agressões externas.

As novas tecnologias ao serviço das melhores soluções

Para melhor apoio aos projetos e serviço ao cliente, a Barbot faz permanentes avaliações ao produto em ambiente laboratorial e em contexto de obra, de forma a assegurar a melhor performance e evolução do produto.

No Centro de Investigação e Desenvolvimento da Barbot, recentemente ampliado e melhorado, são realizados testes, entre outros, para medir o índice de coeficiente de ab-



sorção solar, no que diz respeito às cores de acabamento, permitindo à Barbot disponibilizar mais de 40 mil cores.

Em contexto de obra, a Barbot recorre ao DTCQ – Diagnóstico Termográfico Complementar Qualitativo, utilizando um termógrafo, de forma a fazer avaliações não invasivas. Para além de medir a radiação irradiada pelos materiais, este aparelho permite igualmente avaliar patologias nos edifícios, tais como infiltrações de água e outras.

Serviço de proximidade junto do cliente

A Barbot acredita que não basta oferecer um produto de qualidade, é preciso que o cliente se sinta seguro na sua aplicação. É, por isso, que desde 2006 que a Barbot proporcionou formação em Barbotherm a mais de 500 clientes nos Centros de Formação da marca, que possui instalações para o efeito nas fábricas em Laborim e Canelas, Vila de Nova de Gaia, e também em Setúbal. Estas formações, disponíveis para todos os clientes atuais e potenciais, são compostas por componentes teóricas e práticas, assim como por formação em posto de trabalho.

Além disso, a Barbot disponibiliza um serviço gratuito de análise orçamental, de elaboração do caderno de encargos e ainda um aconselhamento técnico-comercial, para um acompanhamento dos clientes em obra.

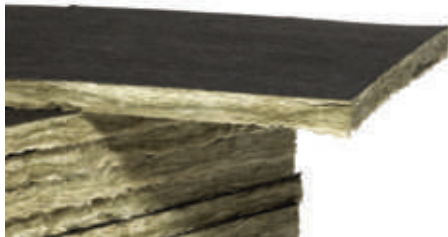
A juntar a tudo isto, são ainda disponibilizados mais de 200 desenhos de pormenores técnicos de arquitetura, para auxílio dos profissionais do setor. ■



Lãs minerais e construção sustentável

Na escolha da solução de isolamento para a envolvente dos edifícios, muitas vezes não é tido em consideração o impacto que a produção do material isolante tem sobre o meio ambiente. Obviamente, qualquer que seja o produto em causa, o seu processo de fabrico pressupõe sempre a utilização de recursos (matérias-primas e energia) e a emissão de substâncias com impacto sobre os meios recetores (ar, água ou solos). Embora os materiais isolantes permitam reduzir o consumo de energia para aquecimento e arrefecimento nos edifícios, tal não significa que não se deva procurar minimizar a utilização de recursos e as emissões. Um exemplo de materiais isolantes cujo fabrico tem impactos ambientais relativamente reduzidos são as lãs minerais, em particular as lãs de vidro.

Antes de avançar, importa esclarecer a que nos referimos quando falamos em lãs de vidro. A norma de produto EN 13162-2012 (*Produtos de isolamento térmico para aplicação em edifícios – Produtos manufacturados em lã mineral (MW) – Especificação*) indica o que se entende por lãs minerais manufacturadas: produtos fibrosos para isolamento obtidos a partir da fusão de rochas, escórias ou vidro. Esta designação engloba os produtos geralmente comercializados sob a denominação lãs de rocha e lãs de vidro. Em relação a estes últimos, o seu processo de fabrico – processo TEL, desenvolvido pela Saint-Gobain ISOVER em 1957 – origina fibras mais longas e com diâmetros uniformes e inferiores aos das lãs de rocha, permitindo que, com massas volúmicas mais baixas, se obtenha valores reduzidos para o coeficiente de condutibilidade térmica (λ) do produto. Um exemplo: um valor de λ de 0,034 W/mK pode ser conseguido com uma lã de rocha com 70 kg/m³ de massa volúmica, mas também com uma lã de vidro com menos de 30 kg/m³. Fica claro que a eficiência de um produto de isolamento



é dada pelo seu valor de λ ou pela resistência térmica do mesmo, não fazendo qualquer sentido falar em densidade (a rigor, massa volúmica) quando comparamos diferentes produtos de isolamento ou os especificamos.

Para ficarmos com uma ideia da economia de recursos conseguida com as lãs de vidro, será interessante observar que 1 m³ de matéria-prima (areia + vidro reciclado) permite obter 150 m³ de lã de vidro, e que a matéria-prima pode conter até 80% de vidro reciclado. Ou seja, para além de utilizar um recurso mineral abundante e renovável (areia), estamos perante um material composto por uma elevada percentagem de materiais reciclados.

As lãs minerais na envolvente exterior dos edifícios – isolamento pelo exterior

O isolamento pelo exterior das fachadas compreende quer os sistemas ETICS quer as fachadas ventiladas. No caso dos sistemas ETICS, a solução que a ISOVER disponibiliza ao mercado é constituída por um produto de lã de rocha – ISOEX – capaz de proporcionar a necessária resistência mecânica, permeabilidade ao vapor de água e ausência de efeitos de dilatação. Note-se que apenas com lãs minerais se consegue cumprir a legislação em matéria de segurança contra incêndios em edifícios com mais de 28 m – o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndios em Edifícios (Portaria n.º 1532/2008) estipula que a classe de reação ao fogo dos materiais de isolamento térmico em fachadas não poderá ser inferior a B-s2,d0 em sistemas ETICS de edifícios com mais de 28 m de altura. Note-se, ainda, que um sistema ETICS com ISOEX contribui para o aumento do índice de isolamento aos sons aéreos da fachada.



No caso das fachadas ventiladas, a gama ECOVENT da ISOVER permite optar por diferentes valores de coeficiente de condutibilidade térmica – 32, 35 e 38 mW/m·K – para produtos em painéis, permitindo ainda optar pela apresentação em rolos, o que possibilita a instalação com elevada rapidez em edifícios de maior altura. A propósito de edifícios altos providos de fachada ventilada, a exigência em matéria de segurança contra incêndios para o material isolante aumenta para A2-s2 d0. Aqui, facilmente nos apercebemos da existência de um risco agravado devido ao “efeito chaminé”, que leva à propagação das chamas para cima de uma forma extremamente rápida quando existem elementos combustíveis no sistema.

Conservação das fachadas

É frequente vermos andaimes montados com empresas desempenhando operações de conservação das fachadas: limpezas, pinturas, reparação de fissuras, onde está a ser desperdiçada a oportunidade de investir no isolamento térmico da fachada. Note-se que grande parte dos custos associados, quer a uma simples pintura, quer à execução de um sistema ETICS, passa pela mobilização do estaleiro. Ora, aproveitando a altura de realizar as operações de conservação, com a execução de um sistema ETICS torna-se menos onerosa. Se compararmos o diferencial em o custo de uma pintura e o custo da execução de um sistema ETICS, e sabendo qual a economia que este proporciona em termos de energia para aquecimento, podemos facilmente calcular o período de retorno do investimento.

Para uma espessura de 80 mm de ISOEX, por exemplo, acrescentamos uma resistência térmica de 0,08 m / 0,036 W/m·K = 2,22 W/K. Admitindo que temos uma temperatura exterior média de 10 °C durante 4 meses por ano, e que pretendemos uma temperatura interior de 20 °C, teremos 1.200 °C·dia de aquecimento, ou 28.800 °C·h, pelo que cada m² de parede permitirá poupar 0,022 x 28.800 = 64 kW·h, que a 0,20 €/kW·h representa 12,80 € de economia por cada m² de parede. Ou seja, mesmo que se pague mais 60 €/m² a mais pelo ETICS em relação à pintura (valor majorado para ter em conta as intervenções nas cantarias de guarnecimento dos vãos), em apenas 5 anos obtemos o retorno do investimento efetuado, traduzido na diminuição da fatura de energia para aquecimento.

Fachadas ventiladas

Uma fachada ventilada é uma solução que permite acrescentar valor estético aos edifícios como nenhuma outra e que per-

mite opções para as placas de revestimentos, desde soluções clássicas em pedra natural até soluções de cariz contemporâneo em painéis fenólicos ou em vidro colorido. Este tipo de solução, para além de possibilitar reduzir consumos na estação de aquecimento, permite dissipar o calor irradiado através da fachada durante o verão.

Neste tipo de fachada, os produtos de isolamento da gama ECOVENT da ISOVER possibilitam chegar a soluções totalmente desmanteláveis no fim do período de vida do edifício, diminuindo, por conseguinte, os impactos ambientais neste estágio do ciclo de vida. Por outro lado, estão entre os produtos que menos energia incorporam no seu processo de fabrico e que, como já referido, incorporam elevada percentagem de matéria-prima reciclada e utilizam recursos renováveis – facto que permite somar pontos nos sistemas de mérito ambiental como o LEED ou o BREEAM.

Conclusões

Com o crescimento das preocupações em matéria ambiental, quer pelo lado da utilização dos recursos no processo de fabrico, quer pelo lado da redução da energia gasta em aquecimento, a utilização de sistemas de isolamento pelo exterior com lãs minerais afigura-se como a solução ideal. Para além disto, o estrito cumprimento da regulamentação portuguesa em matéria de segurança contra incêndios em edifícios requer, efetivamente, a utilização de materiais isolantes que apresentem classes de reação ao fogo adequadas, o que se consegue com os produtos ISOVER em geral, e em particular com o ISOEX (ETICS) e com a gama ECOVENT (fachadas ventiladas). ■



Paredes Eficientes – Uma nova abordagem aos elementos opacos da envolvente vertical dos edifícios

Com o incremento significativo dos níveis de exigência no plano do conforto dos edifícios, o desempenho das paredes assume um papel determinante na satisfação dessas exigências. O quadro normativo e legislativo que tem vindo a ser implementado – nomeadamente no que respeita ao conforto térmico, ao conforto acústico, à proteção e segurança ao fogo e à economia de energia – tem colocado grandes desafios à capacidade de criar soluções construtivas que satisfaçam o melhor possível os requisitos estipulados, tendo em consideração as tradições construtivas do país e as características da sua mão-de-obra.

O elemento construtivo **parede**, dadas as suas múltiplas funções e exigências funcionais, tem um papel determinante no desempenho do edifício ao nível do conforto para os seus utilizadores. A *Saint-Gobain Weber* desenvolveu um conceito – Paredes Eficientes – que compreende um conjunto variado de soluções de parede, combinando alvenaria de blocos Leca® e diversos produtos e materiais – argamassas de montagem, rebocos, revestimentos isolantes, acessórios, etc. Estas soluções visam contribuir para um desempenho otimizado do **conforto**, da **segurança** e da **eficiência energética** dos edifícios.

O conceito Parede Eficiente

Por definição, **parede** é um elemento construtivo que divide ou fecha verticalmente um espaço, separando-o do exterior ou de outro contíguo.

Em Portugal as paredes dos edifícios são, geralmente, construídas em **alvenaria** – conjunto coeso e rígido de blocos ligados entre si por uma argamassa - e que podem ser designadas genericamente por **alvenarias** em vez de “paredes em alvenaria”.

Conforme a sua posição num edifício, podemos classificar uma parede como:

- ♦ **Parede exterior** (parede de envolvente exterior): estabelece a separação entre o interior e o exterior de um edifício;
- ♦ **Parede interior confinante com espaço não aquecido** (parede de envolvente interior): separa um espaço aquecido de uma habitação de um espaço não aquecido da mesma habitação ou edifício;
- ♦ **Parede interior de meação** (parede interior de meação): faz a separação entre duas propriedades horizontais distintas;
- ♦ **Parede interior divisória** (parede interior divisória): parede que divide o espaço interior de um edifício em diferentes zonas com utilizações diferentes.

Cada uma destas paredes deverá satisfazer determinadas **exigências funcionais** – requisitos que as necessidades de utilização (seja por pessoas, animais ou objetos) colocam aos elementos construtivos do edifício.

Essas exigências funcionais dividem-se habitualmente em:

1. Exigências de **segurança** – pelas quais se pretende garantir a proteção da vida dos ocupantes ou utilizadores do edifício.
2. Exigências de **habitabilidade** – pelas quais se pretende garantir a realização das diversas atividades sem prejuízo para a saúde e com um dado nível de comodidade e conforto.
3. Exigências de **economia** – condicionam todas as outras e têm particular importância na quantificação da conservação dos níveis de qualidade estabelecidos.

Para cada **tipo de parede** definem-se as exigências funcionais (requisitos):

- ♦ **Parede exterior** (ou parede de envolvente exterior):
 - ♦ Resistir às ações externas dos agentes atmosféricos (vento, p.ex.)
 - ♦ Resistir ao fogo e à sua propagação
 - ♦ Assegurar a estanquidade à água, ao ar e poeiras

- ♦ Garantir um nível de conforto térmico e acústico adequado
- ♦ *Parede interior confinante com espaço não aquecido* (ou parede de envolvente interior):
 - ♦ Assegurar o conforto térmico e acústico adequados ao uso do espaço
 - ♦ Resistir ao fogo e à sua propagação
- ♦ *Parede interior de meação:*
 - ♦ Assegurar um bom isolamento acústico
 - ♦ Resistir ao fogo e à sua propagação
- ♦ *Parede interior divisória:*
 - ♦ Suporte para as canalizações e demais infra-estruturas
 - ♦ Suporte de mobiliário e equipamento (armários, caldeiras murais, termoacumuladores, etc.)

Para cada um dos tipos de parede referidos, a Saint-Gobain Weber estudou e caracterizou uma ou várias soluções

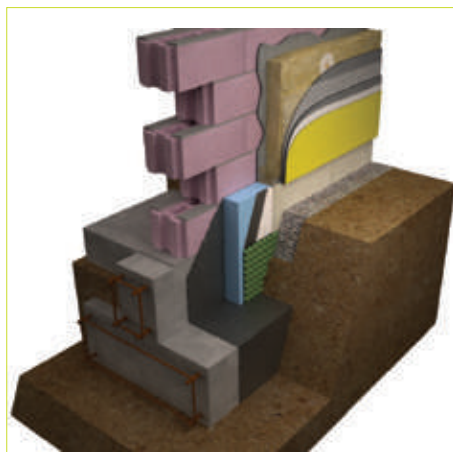


Figura 1 - Exemplo de configuração de uma Solução Parede Eficiente (PEE2)

integrals, que dão cumprimento às exigências funcionais da parede através de um conjunto de parâmetros de desempenho conhecidos e devidamente validados.

Componentes das Paredes Eficientes

Uma parede é um elemento construtivo complexo, uma vez que a sua construção e desempenho resultam da interligação e funcionamento conjunto dos vários elementos e materiais que a constituem. É, por isso, fundamental que a compatibilidade desses componentes seja assegurada logo na fase de escolha da solução mais adequada a cada situação funcional.

Elementos de alvenaria

Numa “**Parede Eficiente**” a alvenaria é constituída por blocos de betão leve de argila expandida Leca®, geralmente designados por **Blocos Leca®**. Estes blocos, de vários tipos e diferentes geometrias, consoante a aplicação e o tipo de solução pretendida, apresentam as seguintes vantagens:

- ♦ Mais **leves** e, por isso, mais fáceis de assentar;
- ♦ A Leca® incluída no seu betão constituinte confere um nível de **isolamento térmico** superior ao dos blocos em betão normal ou tijolos cerâmicos, em função do tipo de bloco;
- ♦ Graças a uma geometria estudada, alguns Blocos Leca® possuem um **isolamento acústico** elevado;
- ♦ O betão leve Leca® que constitui estes blocos confere-lhes um **comportamento ao fogo** superior a outros tipos de elementos de alvenaria;
- ♦ O rigor dimensional e o desenho com encaixe vertical (e nalguns casos também horizontal) do tipo “macho/fêmea” proporcionam a construção de paredes desempenadas com elevada **planimetria**.

Argamassas de assentamento (ou montagem)

A argamassa de assentamento assume um papel muito importante no desempenho da parede, nomeadamente:

- ♦ no comportamento ao fogo;
- ♦ no nível de isolamento térmico.

Prevê-se a utilização de argamassas leves pré-doseadas em fábrica, da classe de resistência M5 (Resistência a

Compressão ≥ 5 MPa), sendo a argamassa a utilizar selecionada em função da granulometria dos agregados incorporados para ajustamento à espessura das juntas horizontais.

Revestimentos exteriores

Em função dos requisitos funcionais definidos para cada parede, é possível selecionar um conjunto alargado de soluções de revestimento, combinadas com a solução de alvenaria proposta, desde simples rebocos de regularização e proteção (com acabamentos em revestimentos cerâmicos ou pinturas) até sistemas de isolamento exterior (designados **weber.therm**) combinando diversos tipos de material isolante (reboco termo isolante, placas de lã mineral, aglomerado de cortiça, EPS e XPS) e de acabamento exterior (revestimento orgânico colorido ou cerâmico).

Escolha de soluções Parede Eficiente

A seleção da SOLUÇÃO PAREDE EFICIENTE adequada a cada situação deverá ser realizada a partir da consideração sucessiva de um conjunto de condicionantes:

- ♦ Tipo de parede
- ♦ Exigências funcionais associadas
- ♦ Solução de isolamento térmico a adotar
- ♦ Tipo de acabamento pretendido

Encontra-se disponível uma ferramenta digital que permite conhecer a oferta de soluções PAREDES EFICIENTES: www.paredeseficientes.com. É possível encontrar toda a gama de soluções, pesquisar as mais adequadas por tipo de edifício e de parede e aceder a informação detalhada sobre cada uma. Podem ainda realizar-se simulações de desempenho térmico e de custo para soluções de fachada utilizando uma aplicação específica incluída. ■

CONSTITUINTES		PRODUTOS/MATERIAIS
Elementos de alvenaria		Bloco térmico ® Leca ® Bloco Isolsónico ® Bloco Conforto ® Bloco Inter Leca ® Bloco Drenobloco ®
Argamassas de assentamento (ou montagem)		weber.tec AM5 weber.tec AM5 fino
Revestimentos exteriores	Sistemas de isolamento	weber.therm classic weber.therm extra weber.therm natura weber.therm keramic weber.therm mechanic weber.therm mineral
	Rebocos	weber.rev dur weber.rev classic
Revestimentos interiores		weber.rev ip weber.rev liso
Produtos complementares		weber.dry KG weber.tec superflex more

Quadro 1 - Componentes de uma Parede Eficiente

ENERGIA SOLAR EDP



AGORA MAIS DO QUE NUNCA,
O SOL QUANDO NASCE É PARA TODOS.

Seja produtor e consumidor da sua própria
eletricidade e poupe na fatura.

A PARTIR DE **€30/MÊS**
24 MENSALIDADES
SEM ENTRADA INICIAL



Saiba mais em energia.edp.pt ou ligue 808 91 43 72





"Apenas os equipamentos de aquecimento ambiente e de água, com uma potência até 70 kW, e os Depósitos de acumulação de água com um volume até 500 litros irão necessitar de uma etiqueta de eficiência energética."

Ismael Leite

Coordenador de Formação e Suporte Técnico - Vulcano

A eficiência dos equipamentos de aquecimento e a nova Diretiva Energética ErP

A nova diretiva ErP (Produtos Relacionados com Energia) introduzirá no mercado de aquecimento ambiente e de água algumas alterações, quer ao nível das tecnologias, quer em termos de comunicação e transparência da informação técnica.

Um exemplo destas alterações é a eficiência das Caldeiras de Condensação. Todas as marcas comunicam que as Caldeiras de Condensação têm uma eficiência superior a 100%. Com a entrada em vigor da diretiva ErP, a 26 de setembro de 2015, todas as Caldeiras de Condensação terão uma eficiência máxima de 93%*.

Contudo, será possível ultrapassar o limite superior dos 100% com recurso a soluções de sistemas integrados. Para alcançar este valor, será necessário combinar o equipamento de aquecimento ambiente e de água, com uma tecnologia de controlo de sistema e, adicionalmente, utilizar uma fonte de calor de origem renovável como, por exemplo, o Solar Térmico. Com esta medida, prevê-se um incremento considerável de sistemas de aquecimento ambiente e de água, compostos por vários componentes e tecnologias diferentes, mas com um controlo comum.

A partir de 26 de setembro, os equipamentos de aquecimento ambiente e de água e os Depósitos de acumulação terão de cumprir alguns requisitos mínimos relativamente à sua eficiência energética e etiquetagem de produtos e sistemas. O objetivo principal desta etiqueta é disponibilizar informações de leitura fácil e rápida aos consumidores. Apenas os equipamentos de aquecimento ambiente e de água, com uma potência até 70 kW, e os Depósitos de acumulação de água com um volume até 500 litros irão necessitar de uma etiqueta de eficiência energética. Esta etiqueta de consumo energético da UE já é utilizada com sucesso nos eletrodomésticos (produtos de linha branca) como frigoríficos e máquinas de lavar, entre outros. As cores e as diferentes letras permitem aos clientes determinar e comparar a eficiência energética de um determinado produto com um simples olhar. Numa

fase inicial, os equipamentos de aquecimento ambiente e de água serão divididos em nove classes de eficiência, de A++ (verde) a G (vermelho). Em 2019, será introduzida uma nova classe de eficiência (A+++) e as classes inferiores, de E a G (vermelho), serão eliminadas (Figura 1). A etiqueta dos sistemas já irá incluir a classe A+++ a partir de setembro deste ano (Figura 2).

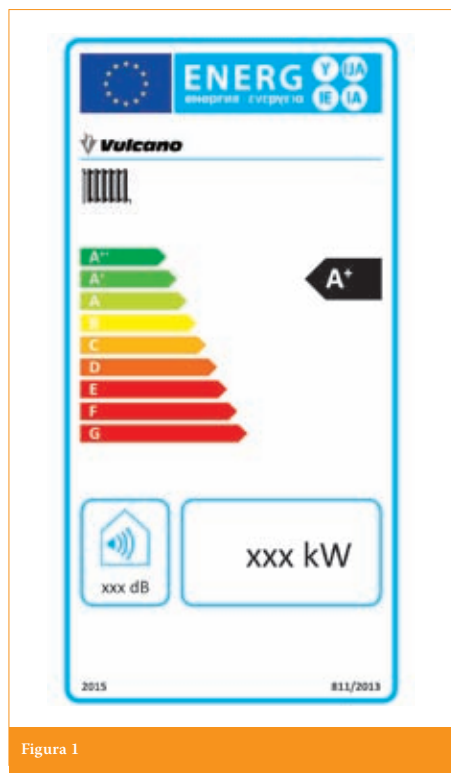


Figura 1

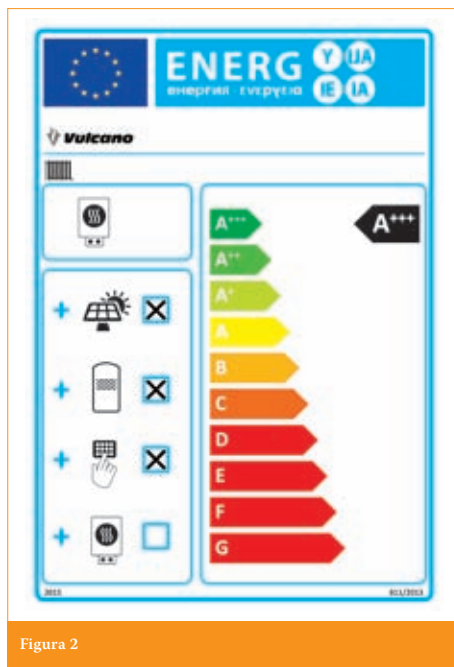


Figura 2

As Figuras 1 e 2 são exemplos de etiquetas que identificam produtos e sistemas de aquecimento respetivamente.

Os dados técnicos exibidos nos equipamentos identifica-dos com a etiqueta de eficiência energética, terão que ser normalizados, para permitir uma comparação de produtos e sistemas. Apesar dos especialistas em aquecimento ainda falarem atualmente em eficiência, sobretudo no caso de Caldeiras a gasóleo e a gás, a partir de Setembro, a designação correta será, eficiência energética de aquecimento ambiente sazonal e da água.

Quais são as diferenças entre a eficiência e a eficiência energética de aquecimento ambiente sazonal ns?

Uma das principais diferenças prende-se com o facto de a

eficiência energética de aquecimento ambiente sazonal ser calculada com base no Poder Calorífico Superior (P.C.S), ao contrário da eficiência, que é indicada com base no Poder Calorífico Inferior (P.C.I.).

Poder Calorífico Superior é a quantidade total de calor libertado por uma quantidade unitária de combustível quando a sua combustão completa com o oxigénio e quando os produtos da combustão são devolvidos à temperatura ambiente; esta quantidade inclui o calor da condensação do vapor de água eventualmente contido no combustível e do vapor de água formado pela combustão do hidrogénio eventualmente contido no combustível.

Eficiência energética do aquecimento ambiente sazonal (η_s) é o rácio entre a procura de aquecimento ambiente numa estação de aquecimento designada, fornecido por um equipamento de aquecimento ambiente, e o consumo de anual de energia necessário para satisfazer essa procura, expresso em %.

Desde a década de 90 que se utilizava o Poder Calorífico Inferior como referência para o cálculo da eficiência, o que permitia atingir valores de eficiência nas Caldeiras de Condensação a gás e gasóleo na ordem dos 110% e 105%, respetivamente.

Na opinião da UE, há um segundo motivo para esta nova eficiência fazer sentido. Os valores de eficiência superiores a 100% podem agora ser usados de modo diferente. Os componentes adicionais melhoram a eficiência, como por exemplo os Controladores de temperatura ambiente. A instalação de sistemas de aquecimento que usam cada vez mais fontes de energia renovável ou que combinam vários componentes tem uma contribuição adicional. Ao somar a eficiência dos componentes individuais, os sistemas de aquecimento podem, assim, alcançar uma eficiência superior a 100%, o que torna visível o uso de componentes adicionais.

Em seguida, apresentamos um exemplo prático da eficiência energética de um sistema de aquecimento de água, para que seja mais fácil compreender os conceitos anteriormente referidos. O sistema consiste num Esquentador de Condensação WTD27 AME 23 e num Sistema Solar Térmico, composto por dois Coletores FKC-2S e um Depósito SK 300-5 ZB (Figura 3). Um sistema de aquecimento de água desta natureza permite alcançar uma eficiência

energética de 132%. O Esquentador contribui com uma eficiência de 86% e o Sistema Solar Térmico proporciona um acréscimo de 46%. Conforme podemos verificar, o Esquentador, instalado de forma individual, obteria uma classe energética A, mas quando combinado com o Solar Térmico permite obter uma classe de eficiência do sistema de A+ (Figura 4). Esta é, claramente, uma opção que reduzirá a necessidade de combustível fóssil.

Conclusão

Conforme foi possível constatar, a diretiva ErP vem introduzir um conjunto de ferramentas e de critérios que se traduzem numa normalização da informação sobre a eficiência energética para equipamentos de aquecimento ambiente. Os utilizadores dos equipamentos sairão beneficiados, porque poderá comparar-se facilmente a classe de eficiência dos equipamentos e/ou sistemas. Para os fabricantes de equipamentos, o desafio passa pelo desenvolvimento de equipamentos mais eficientes. Neste sentido, e conforme evidenciado no exemplo prático apresentado, a Vulcano já dispõe de um vasto portfólio de produtos e soluções que cumprem os exigentes requisitos desta nova normativa. ■

* Todos os valores são arredondados para números inteiros.

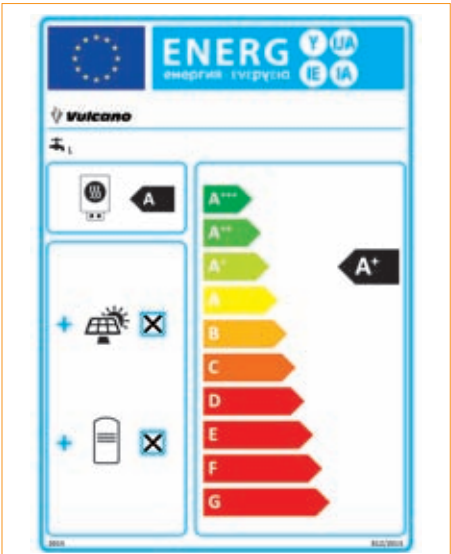


Figura 4

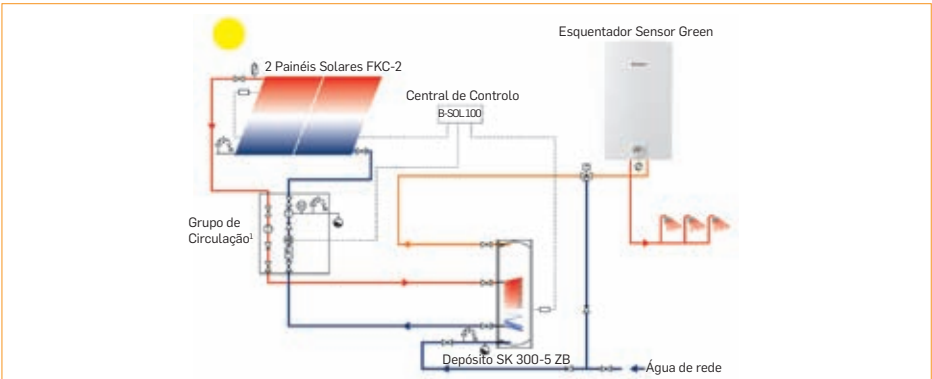


Figura 3

Conforto + economia: tébis, o gesto de bem-estar.



Deixe de escolher entre economia e conforto

O sistema doméstico tébis encarrega-se de todas as funcionalidades eléctricas da sua habitação (iluminação, estores motorizados, aquecimento, ...) para os fazer interagir em função das suas necessidades e dos seus desejos.

A partir do seu PC ou dos botões de pressão kallysto tébis, poderá comandar de forma simples e fácil o seu quotidiano.

Controle o consumo energético de forma mais eficiente sem nunca pôr em causa o seu conforto.

 **hager**



"No presente projeto pretende-se desenvolver um sistema de ventilação forçada, com a saída do ar colocada a um nível mais elevado do que a entrada e ambas colocadas em paredes não paralelas."

Eusébio Z. E. Conceição e M^a Manuela J. R. Lúcio
FCT, Universidade do Algarve

Avaliação do risco de resfriamento em salas de infantário utilizando sistemas de ventilação com baixo consumo de energia

Introdução

No conjunto dos edifícios escolares, os Jardins-de-Infância, devido à própria idade das crianças que os frequentam, são aqueles onde se verifica um maior número de doenças provocadas por contágio. Este contágio, na maior parte das situações, deve-se ao baixo nível da qualidade ambiental, nomeadamente no que diz respeito à qualidade térmica e principalmente à qualidade do ar.

Uma má qualidade térmica (ANSI/ASHRAE Standard 55 (2010) e ISO 7730 (2005)) e qualidade do ar (ANSI/ASHRAE Standard 62.1 (2004) e Decreto-Lei n.º 79 (2006)), para além dos aspetos associados ao nível de desconforto (ISO 7730 (2005)), pode ainda facilitar a transmissão de doenças. Durante o inverno, em determinadas situações, pode ser responsável pela ausência temporária de um número muito elevado de crianças.

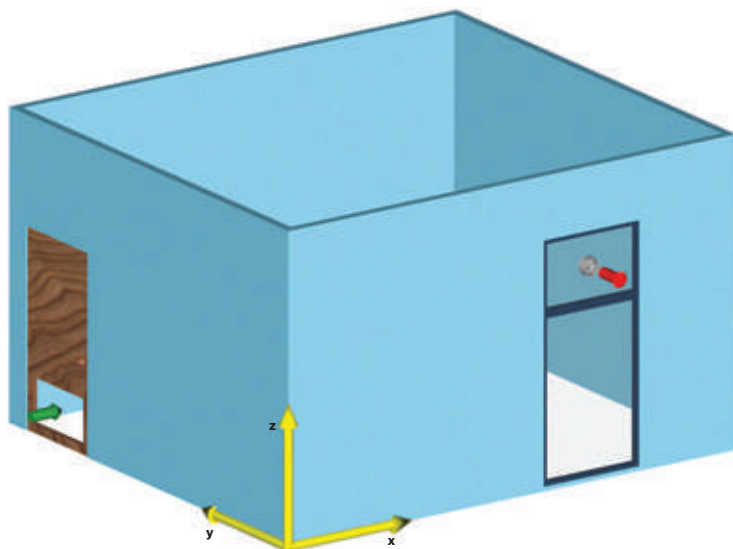


Figura 1 - Esquema do compartimento, das janelas e portas e das entradas e saídas do ar

Para melhorar a qualidade térmica e do ar podem ser utilizados sistemas de climatização, nomeadamente sistemas de aquecimento, sistemas de ventilação, sistemas de ar condicionado e sistemas radiantes, entre outros. Os três primeiros sistemas, entre outras possibilidades, podem funcionar de acordo com uma filosofia de ventilação do tipo “mistura”, “impulsão”, “curto-circuito”, “híbrido” ou “cruzado”, entre outros.

Cada um destes sistemas de ventilação, a funcionar de acordo com uma das filosofias apresentadas anteriormente, será utilizado em situações muito específicas e envolverá custos muito diversificados.

No presente projeto pretende-se desenvolver um sistema de ventilação forçada, com a saída do ar colocada a um nível mais elevado do que a entrada e ambas colocadas em paredes não paralelas, a ser instalado em salas de atividades de Jardins-de-Infância. Este tipo de sistemas de ventilação, que será um dos sistemas cujo investimento é bastante reduzido, consiste em ter uma entrada de ar com grandes dimensões (junto ao chão) e uma saída de ar para o exterior (a um nível superior), equipada com um ventilador. Como o ar que entra nas salas provém do corredor, no inverno está a uma temperatura mais elevada do que o ambiente exterior, enquanto que no verão está a uma temperatura mais fria do que o ambiente exterior.

Este tipo de sistema e de filosofia de ventilação garante bons níveis de qualidade do ar, devido ao caráter ascendente do escoamento, com acréscimo das forças de impulsão provocadas pelos ocupantes, melhora os níveis de qualidade térmica, devido preaquecimento/arrefecimento verificado no corredor, e baixos níveis de risco de resfriamento local, devido ao baixo valor da velocidade do ar na zona ocupada. As dimensões e as localizações na sala da entrada do ar (equipado com grelhas) e da saída do ar (equipados com ventiladores de extração) dependem do tipo de sala e da altura máxima das próprias crianças.

Apresentação e discussão de resultados

Neste trabalho será utilizado um modelo numérico, que simula o escoamento turbulento com transmissão



Funcionalidades inovadoras e capacidades excecionais na Medição de Energia

A nova série EM100:
Configuração simples, instalação rápida e fácil acesso à informação com o novo e único display TOUCH TECH.

A série EM100 é uma gama completa de contadores e analisadores de energia monofásicos, de ligação direta até 45/100A AC, especialmente destinados a aplicações de medição e afetação de custos.

Em conjunto com os sistemas de monitorização com web-server da Carlo Gavazzi, tais como VMU-CEM e VMU-YEM, a nova série EM100 (EM110, EM111 e EM112) representa uma solução completa para aplicações de gestão de energia e eficiência energética para sistemas locais ou sistemas multi-sítio.



Para mais informações

CARLO GAVAZZI UNIP. LDA

Tel. 213 617 060

carlo.gavazzi@carlo.gavazzi.pt - www.gavazziautomation.com

de calor e massa em espaços interiores, no projeto de um sistema de ventilação forçada numa sala de um Jardim-de-Infância.

A sala analisada tem uma porta, de acesso ao corredor, e uma janela, em contacto com o ambiente exterior, ambas de grandes dimensões. Para a entrada do ar na sala será instalada uma grelha, de grandes dimensões, na zona inferior da porta e para a saída do ar será instalado um ventilador, de reduzidas dimensões, na zona superior da janela. Na Figura 1 pode ser observado o esquema do compartimento, das janelas e das portas e a identificação da entrada e saída do ar.

Nesta simulação foi utilizada uma malha segundo x (com 5.4 m de comprimento), y (com 4.8 m de comprimento) e z (com 3.4 m de comprimento) de, respetivamente, 100´100´100. No entanto, esta malha

é refinada junto de superfícies, nas entradas e nas saídas. Os dados considerados no modelo para os valores da velocidade e intensidade de turbulência médias do ar na entrada foram de 0.45 m/s e 11 %, respetivamente. A temperatura média do ar na entrada e da temperatura média das superfícies envolventes, em condições isotérmicas, foi de 24 °C.

Na Figura 2 podem ser observados alguns dos planos das isolinhas de velocidade do ar, calculados numericamente (apresentados em m/s). Na Figura 2A está representado um plano vertical, no plano xz, localizado a meio do orifício da entrada de ar, enquanto que na Figura 2B) está representado um

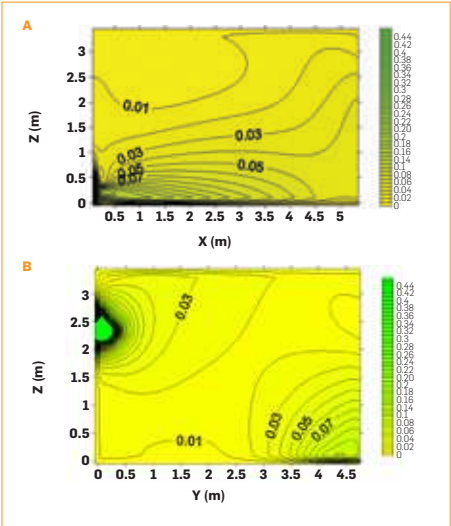


Figura 2 - Isolinhas da velocidade do ar para um plano vertical no plano xz (y=3.7 m), contendo a entrada do ar na sala (A), e no plano yz (x=3.68 m), contendo a saída do ar na sala (B)

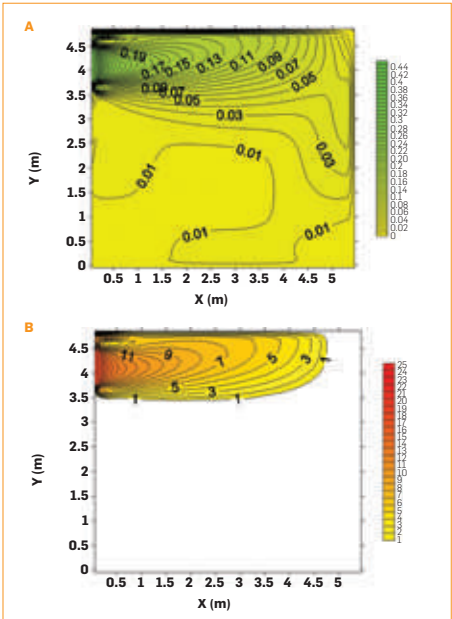


Figura 3 - Isolinhas da velocidade do ar (A) e do risco de resfriamento (B) para um plano horizontal, no plano xy (z=0.27 m), contendo a entrada do ar na sala

plano vertical, no plano yz, localizado a meio do orifício da saída de ar.

As isolinhas da velocidade do ar e do risco de resfriamento, a que as crianças estão sujeitas, no plano xy, localizado a meio do orifício da entrada de ar, podem ser observadas nas Figuras 3A e 3B, respetivamente.

De acordo com os resultados apresentados anteriormente é possível constatar que:

- ♦ O valor da velocidade do ar na entrada é inferior ao valor da velocidade do ar na saída, devido à elevada área de entrada. No entanto, se for possível dispor de uma entrada com maior área, este valor pode ainda decrescer mais;
- ♦ O campo de velocidades do ar na zona ocupada pelas crianças apresenta valores muito baixos,
- ♦ O carácter ascendente do escoamento, na direção da saída do ar, garante bons níveis de qualidade do ar,
- ♦ O risco de resfriamento local (ver Fanger *et al.* (1988)), calculado numericamente, à exceção das imediações da entrada, sentido pelas crianças, é de uma forma geral inferior a 10 %, o que está de acordo com a Categoria A da norma ISO 7730. (2005).

Conclusões

O sistema de ventilação desenvolvido, cujo investimento inicial e de manutenção é muito reduzido, apresenta uma velocidade relativamente baixa na entrada do ar na sala e um escoamento predominantemente ascendente até ao nível da saída do ar do espaço, localizado acima da cabeça dos Educadores de Infância e Auxiliares de Educação.

Foi constatado que uma temperatura média do ar de 24°C na entrar da sala garante bons níveis de conforto térmico para as crianças quer durante os dias de primavera e outono quer durante dias moderados de verão e de inverno. O risco de resfriamento está de acordo com a categoria A da Normalização Europeia existente.



OM2A - O'Neill Mendes Arquitectos Associados
Lisboa, Portugal



lighting solutions

EEE - Empresa de Equipamento Eléctrico, SA
Rua Alto do Vale do Grou, 231
3750-064 Aguada de Cima
GPS: 40°32'37.90"N 8°26'11.30"W

Tel: +351 234 612 090
Fax: +351 234 607 250
Email: geral@eee.pt

Escola Secundária
Dr. Francisco Fernando Lopes
Olhão, Portugal

Outros sistemas de ventilação mais eficientes, e inclusive mais dispendiosos, poderão ser desenvolvidos e implementados neste tipo de compartimentos termicamente tão exigentes dos Jardim-de-Infância utilizados por crianças. No entanto, o sistema projetado neste trabalho, a baixo custo e de fácil implementação em salas já existentes, garante bons níveis de qualidade térmica e do ar. ■

BIBLIOGRAFIA

- ANSI/ASHRAE Standard 55. (2010). Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.
- ANSI/ASHRAE Standard 62.1 (2004), ASHRAE Standard – Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., Atlanta, Estados Unidos da América.
- Conceição, E.; Lúcio, M^a. e Vicente, V. (2006), Simulação Numérica do Escoamento no Interior de Recintos Escolares, 1^a Conferência Nacional de Métodos Numéricos em Mecânica dos Fluidos e Termodinâmica, FCT-Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal, 8 a 9 de junho de 2006.
- Conceição, E., Lúcio, M^a. e Awbi, H. (2012), Comfort and airflow evaluation in spaces equipped with mixing ventilation and cold radiant floor, Building Simulation, 1-17, September 2012.
- Conceição, E., Lúcio, M^a., Rosa, S., Custódio, A., Andrade, R. e Meira, M^a. (2010) Evaluation of comfort level in desks equipped with two personalized ventilation systems in slightly warm environments⁷, Building and Environment, Vol. 45, Issue 3, 601-609, March 2010.
- Conceição, E., Vicente, V. e Lúcio, M^a. (2008), Airflow Inside School Buildings Office Compartments With Moderate Environment. International Journal on Heating Air Conditioning and Refrigerating Research, ASHRAE, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., Vol. 14, N^o 2, 195-207, EUA March 2008.
- Decreto-Lei n^o 79 (2006), Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE), Diário da República, I Série- A, N^o 67, 4 de abril de 2006.
- Fanger, P.; Melikov, A.; Hazawa, H. e Ring, J. (1988), Air Turbulence and Sensation of Draught, Energy and Building, N^o 12. pág. 21-39.
- ISO 7730. (2005), Ergonomics of the thermal environments – analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria, International Standard. Switzerland.

Com sistemas renováveis Vaillant,
os custos com o seu sistema de climatização
serão tão leves como uma brisa de ar.



aroTHERM - o sistema mais simples de climatização sustentável

Seja uma instalação híbrida, integrado em um sistema de aquecimento existente, ou completamente autónoma, as bombas de calor ar-água monobloco aroTHERM são a solução mais simples e eficiente para um sistema de climatização e AQS renovável. A compatibilidade com qualquer configuração e as suas dimensões compactas fazem da bomba de calor aroTHERM a melhor solução tanto para a renovação de um sistema de aquecimento como para uma instalação completamente nova. Ao incorporar um sistema de regulação avançado, que se encarrega de gerir de forma automática a solução energética mais económica a cada momento, em sistemas híbridos, o rendimento mais elevado e grande poupança estão assegurados.

E na Vaillant a qualidade e fiabilidade é fundamental, a aroTHERM é 100% produzida nas suas fábricas da Europa.

A boa sensação de tomar a decisão certa.



João Caramelo

Diretor associado na EACE – Engenheiros Associados Consultores de Engenharia

"Os edifícios em Portugal representam 29% dos consumos energéticos e 62% do consumo elétrico, sendo este setor considerado o segundo em emissões de CO₂"

Sistemas de Gestão de Energia

Atualmente, os sistemas e os modelos de gestão de energia estão difundidos em todo o mundo, e pretendem fazer a diferença positiva nas organizações, verificando-se, em paralelo, uma maior procura de tecnologias com elevado desempenho energético, na tentativa de reduzir os consumos de energia.

Não podendo controlar os preços da energia a nível global, alguns países e organizações têm vindo a adotar uma atitude cada vez mais ecológica, pretendendo, assim, garantir a sustentabilidade das gerações futuras, tendo estas questões tomado maior importância na década de 90 face às discussões sobre o aumento das emissões de Gases de Efeito Estufa GEE, que se acentuaram, especialmente após a Conferência Mundial do Meio Ambiente no Rio de Janeiro – Eco 92, e com o protocolo de Quioto.

Opções políticas e estratégias de gestão de energia

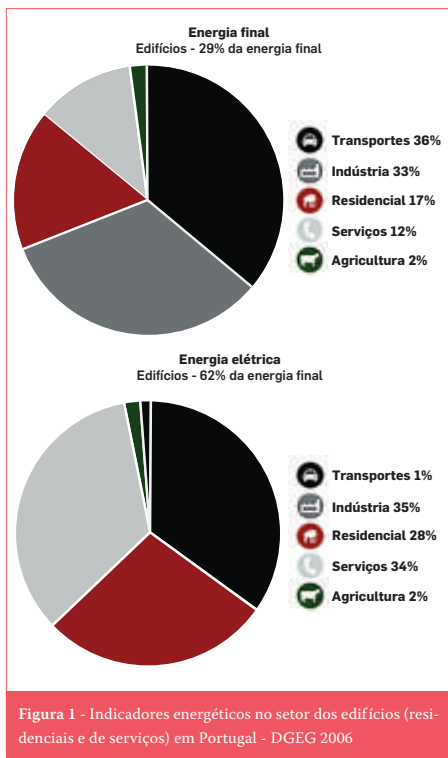
Muitos países têm estabelecido políticas e estratégias de Utilização Racional de Energia URE, impondo, para os vários setores de atividade, metas e limites nos consumos energéticos. É de encerrar os edifícios como um dos setores de elevado potencial a nível dos consumos energéticos.

Vários estudos demonstram que:

- ♦ 85% do impacto ambiental dos edifícios ocorre no período em que são ocupados;
- ♦ Só 15% do seu impacto acontece na fase de construção, reabilitação ou demolição;
- ♦ O custo inicial da construção equivale, em média, ao custo dos primeiros 7 a 20 anos de operação;
- ♦ 35% da energia final dos países da UE é utilizada para operar edifícios.

Os edifícios em Portugal representam 29% dos consumos energéticos e 62% do consumo elétrico, sendo este setor considerado o segundo em emissões de CO₂.

Espera-se que a implementação de Sistemas de Gestão de Energia SGE nas organizações, baseados na norma ISO50001 (similar à EN160001), contribua positivamente



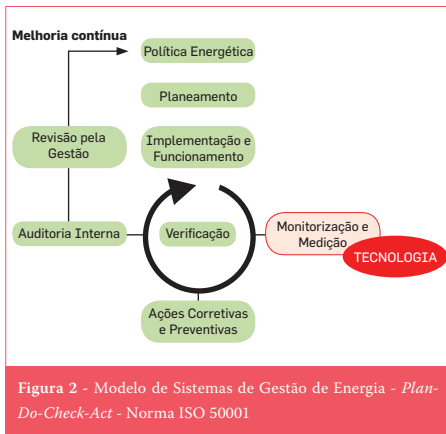
para o desenvolvimento sustentável e para atenuar os efeitos mundiais relacionados com o uso de energia.

A norma ISO 50001 fornece uma metodologia que permite às organizações:

- ♦ Desenvolver uma política de URE;
- ♦ Estabelecer metas e objetivos para atender à política;
- ♦ Usar bases de dados para melhorar a percepção e a tomada de decisões no uso e consumo de energia;

- ♦ Quantificar os resultados e analisar a eficácia da política;
- ♦ Proceder continuamente ao melhoramento da gestão da energia.

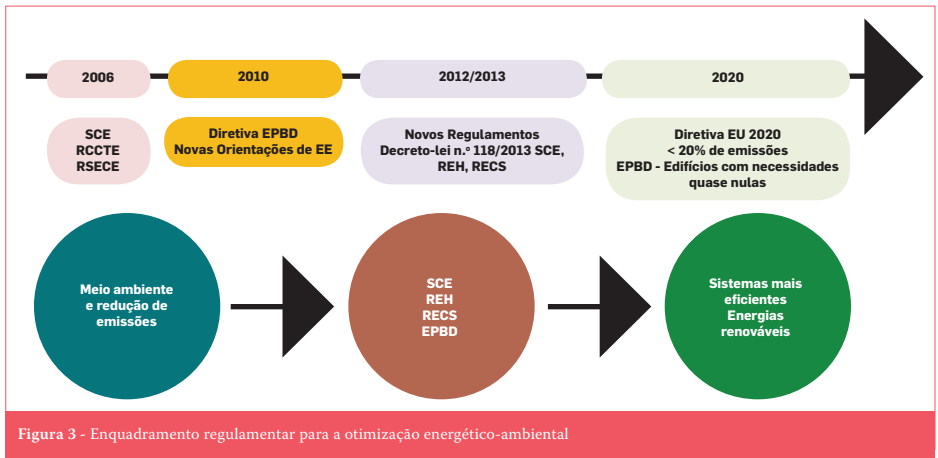
A norma recomenda o processo *Plan-Do-Check-Act* na melhoria contínua do SGE.



Com a norma pretende-se estabelecer uma estrutura internacional que ajude à gestão de energia, desde o fornecimento até ao consumo, em qualquer dos setores ou tipo de organizações.

Também a atual Legislação respeitante ao comportamento térmico dos edifícios (Dec-Lei nº118/2013 de 20 de agosto), pretende que os sistemas técnicos dos edifícios sejam sujeitos a requisitos, visando a promoção da eficiência e a URE, incidindo, para esse efeito, nas componentes de climatização, de água quente sanitária, de iluminação, de sistemas de gestão de energia, de energias renováveis, de elevadores e de escadas rolantes.

Estas medidas vão ao encontro da otimização energética-ambiental proposta pelo Pacote Energia-Clima 20-20-20, existindo, a muito curto prazo, exigências para os edifícios de energia quase nula (NZEB). No entanto, o modelo de desenvolvimento dos projetos não deverá pertencer, em exclusivo, às engenharias (na procura das tecnologias mais eficientes) e arquitetura (na procura do *design* bioclimático). Cabe também aos promotores e proprietários imobiliários integrar nos projetos aspetos sociais, económicos e ambientais.



Soluções tecnológicas existentes e últimas tendências

Tomando como base as tecnologias mais recentes de Gestão de Energia, poder-se-ão realizar ações nos sistemas energéticos dos edifícios, adaptando-os às necessidades reais e permitindo, ainda, monitorizar, controlar e medir, os níveis de conforto e os fluxos energéticos, através de meios caracterizados por:

- ♦ Equipamento de Campo
 - ♦ Sondas (de temperatura, humidade, presença, luminosidade, qualidade do ar, pressão, gases,...);
 - ♦ Equipamentos de regulação de capacidade (válvulas, variadores de velocidade, registos,...);
 - ♦ Contadores/analísadores de energia (elétrica e térmica) e medidores de caudal (Gás, vapor, água,...).
- ♦ Equipamento de Controlo e Controlo
 - ♦ Controladores DDC (*Direct Digital Control*) e PLC (*Programmable logic Controller*);
 - ♦ Controladores modulares (módulos E/S ou comunicação via protocolo).
- ♦ Redes de gestão e comunicação
 - ♦ Para atuar ou adquirir dados,
 - ♦ Para visualização dos sistemas, quantificação de capacidades e consumos, gestão de energia e de manutenção.

As tecnologias para o controlo e gestão dos sistemas energéticos têm evoluído ao longo dos tempos. Na década de 80 surgem os primeiros edifícios inteligentes, sendo na década de 90 que se verificam grandes evoluções em todas as áreas do controlo e monitorização, tendo nos dias de hoje como principal objetivo a unificação de tecnologias e Integração de sistemas, caracterizando-se estes por:

- ♦ “Inteligência” distribuída (sensores e atuadores, com capacidade de processamento próprio);
- ♦ Grande variedade de suportes físicos de comunicação e utilização de novos canais (intranet, internet, redes móveis, WAP, MMS);
- ♦ Integração automática entre equipamentos (acordos entre grupos alargados de fabricantes);

- ♦ Interface multimédia com o utilizador.
- A tendência atual caracteriza-se por diminuir a dificuldade, indo ao encontro da comodidade e facilidade de controlo.

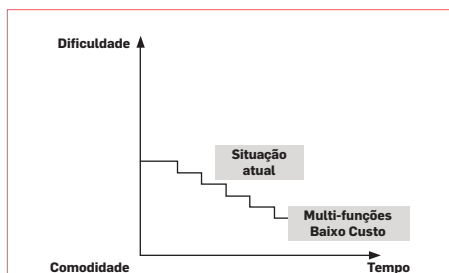


Figura 4 - Tendências da evolução dos sistemas de controlo - DOMÓTICA

Nos próximos anos, espera-se a continuação do desenvolvimento a nível da uniformização, da compatibilidade e Integração entre equipamentos (cada vez mais sem recurso “gateways”), da descentralização, da facilidade de utilização e expansão, da flexibilidade, da comunicação (por ex: LonTalk, BACnet e KNX) e da massificação do uso dos sistemas.

Na conceção de projetos para os edifícios, os sistemas de gestão de energia devem, logo à partida, assumir um papel integrador de todas as instalações e equipamentos, para comando e controlo, vigilância, medição/contagem e permitir criar bases de dados para condução e manutenção em regime de operação.

Os sistemas de gestão de energia assumem hoje um papel decisivo, e quanto maior for a complexidade das instalações a preconizar nos edifícios (instalações de AVAC, de iluminação, de Águas Quentes Sanitárias, energias renováveis e sistemas eletromecânicos de transporte de pessoas), mais justificada se torna a sua implementação, sendo comum pretender, em regime de operação, níveis elevados de adaptação às necessidades, de minimização de consumos energéticos e de fiabilidade na condução da instalação.

ARMÁRIOS DE TELECOMUNICAÇÕES

TEV2

EM CONFORMIDADE COM O ITED 3

NOVIDADE



PROFUNDIDADE 109

PROFUNDIDADE 125

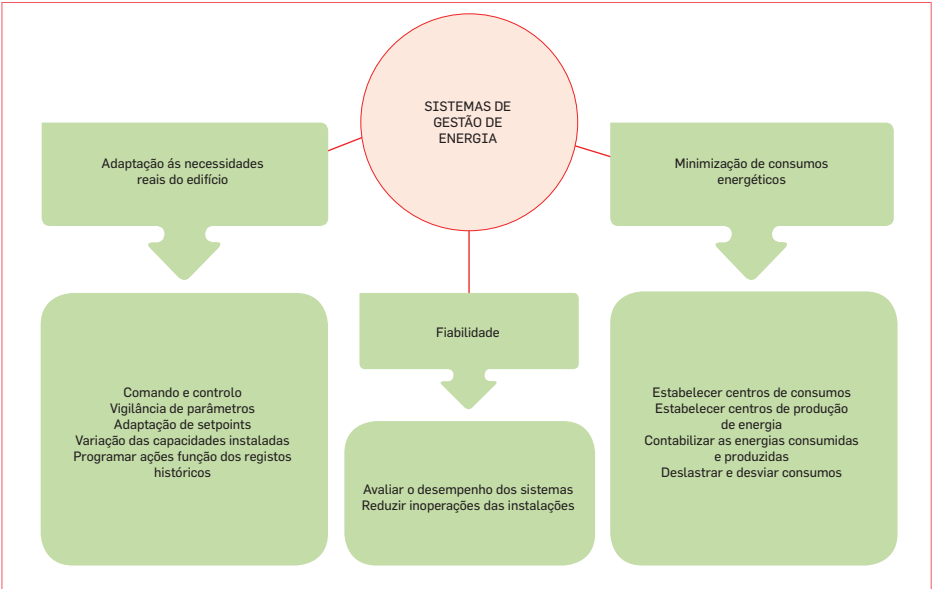


Figura 5 - Competências tipo de um Sistema de Gestão de Energia

Novos modelos de desenvolvimento sustentável

Temos testemunhado uma tendência de mudança de conceitos, onde a comunidade global se une para mitigar as emissões de CO₂, estabelecendo-se estratégias de desenvolvimento sustentável que tendem cada vez mais a passar para o novo paradigma de baixo carbono, esperando-se que, no século XXI, os combustíveis fósseis ainda tenham um papel relevante na viabilização de uma transição contínua para as energias renováveis, a par de estratégias onde a fixação de CO₂ poderá permitir a utilização de combustíveis fósseis sem os impactos negativos das emissões de CO₂.

As soluções para o desafio da energia são diversas e complexas mas para o alcance da sustentabilidade o esforço não poderá ser só tecnológico. Espera-se que seja também comportamental, onde as instituições e os consumidores

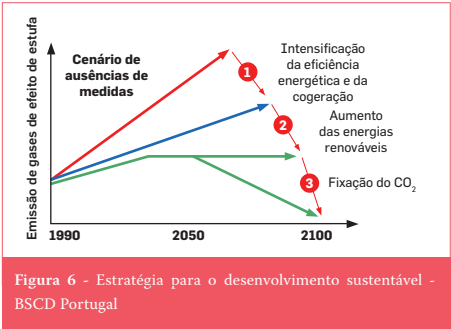


Figura 6 - Estratégia para o desenvolvimento sustentável - BSCD Portugal

ou utilizadores terão um papel fundamental na valorização da energia e dos recursos naturais. ■

Eficiência energética em edifícios: Solução Domovea by Hager

A eficiência pode ser interpretada como a capacidade de produzir com o mínimo de erros ou de meios. No fundo, fazer mais e melhor com menos.

Relacionando estes princípios com a utilização e gestão de edifícios, chega-se ao conceito de eficiência energética dos edifícios. Na óptica da Hager, a eficiência energética só é realmente possível quando se consegue uma gestão integrada dos recursos do edifício, de forma a otimizar os gastos energéticos, proporcionar um elevado nível de conforto e promover a segurança dos seus utilizadores.

Com este mindset estabelecido, a Hager concebeu o Domovea.

O Domovea é uma solução para o comando e visualização de uma instalação domótica KNX (standard mundial de controlo de edifícios - www.knx.pt), e permite controlar todos os sistemas e equipamentos eléctricos de uma instalação residencial ou terciária, através de um PC, touch panel, iPhone, iPad, smartphone ou tablet Android. Toda a gestão da instalação pode ser realizada local e remotamente, através de qualquer um dos equipamentos acima referidos.

O Domovea assenta na utilização de um webserver, que faz a combinação entre as redes KNX e IP.



É possível criar diversas páginas representativas da instalação, que o utilizador usará para navegar até à zona ou função que deseja controlar ou visualizar. As páginas são personalizáveis, sendo possível importar imagens.



Através dos diversos menus é possível aceder às diversas funções disponibilizadas. É possível, também, comandar e consultar os estados de variados circuitos e equipamentos eléctricos.

Iluminação



Na área da iluminação, além do comando simples de ligar/desligar, destaca-se a capacidade de comandar iluminação variável (incluindo CFL e LED), sendo possível conhecer a percentagem de variação usada a cada momento. Também é possível o comando de iluminação decorativa tipo RGB, em que o utilizador tem a possibilidade de escolher uma cor específica ou accionar

um ciclo contínuo de cores. Uma das funções mais procuradas é a utilização de cenários ambiente, também possível via Domovea. A utilização de comandos gerais permite evitar desligar, de uma vez, uma zona ou mesmo toda a iluminação. Desta forma, evitam-se os esquecimentos e os gastos desnecessários.

Estores, persianas e toldos

Para o controlo de estores/persianas/toldos motorizados é possível o posicionamento preciso do equipamento. Esta função é especialmente interessante quando se comanda a instalação à distância e se pretende uma posição específica do estore (ex.: estore aberto a 25%, com lamelas abertas a 50%). Outra função é o aproveitamento da luminosidade natural para diminuir a necessidade da utilização de iluminação artificial, conseguida através da medição constante da luminosidade e accionamento automático dos estores. Podemos ainda usar a função Protecção Solar, que baixa ou sobe os estores para diminuir ou aumentar a temperatura interior, ao aproveitar mais ou menos a luz solar.



Aquecimento e arrefecimento



Também está previsto o comando de sistemas de aquecimento e arrefecimento. Uma função interessante do Domovea é a construção automática de gráficos de temperatura ao longo do tempo, onde é possível comparar diferentes zonas. De forma visual, é possível identificar as curvas de temperatura de determinada zona, o que permite, por exemplo, accionar o aquecimento por programa horário, de forma a manter sempre a temperatura pretendida.

O Domovea poderá controlar, segundo a Hager, praticamente qualquer tipo de circuito ou equipamento eléctrico, como motores de piscinas, sistemas de rega, portões de garagens e tomadas comandadas, entre muitos outros.

Segurança

A componente de segurança também pode ser incluída. É possível integrar um sistema de alarme de intrusão, onde a interacção com a central de alarme só se realiza através da introdução do código secreto por via do teclado numérico virtual. Através da criação de sequências, é possível definir o que deverá acontecer ao ser detectado um alarme (ex.: ligar toda a iluminação interior e exterior, enviar por email mensagem de alarme com imagens das câmaras de vídeo, etc.). Também é possível definir o funcionamento automático da instalação ou de certos equipamentos. As escolhas são várias:



- ♦ **Programação horária** - o utilizador pode criar, modificar, suspender ou apagar os programas horários que quiser;
- ♦ **Programação astronómica** - através da introdução das coordenadas da instalação, o Domo-



vea consegue determinar, para cada dia, a hora exacta do nascer e pôr-do-sol.

♦ **Sequências lógicas** - o Domovea permite a criação de macros, que podem ser despoletadas por qualquer um dos equipamentos existentes na instalação, e segundo uma lógica predefinida. Alguns exemplos:

1. Em caso de ventos superiores a 60 Km/h, os estores devem fechar, excepto se algum dos contactos magnéticos das janelas indicar que existe uma janela aberta;
2. A activação do alarme deve colocar todos os termóstatos em stand-by e desligar toda a iluminação após uma espera de 20 segundos;
3. A bomba de circulação da água quente só deve ser desligada se todos os termóstatos estiverem desligados; assim que um dos termóstatos for activado, a bomba de circulação deve entrar em funcionamento.

O Domovea também permite a visualização em tempo real de câmaras de vídeo IP, local e remotamente. Podem ser gravados fotogramas, a serem enviados após determinados eventos. Por exemplo, o accionamento do detector de movimento do exterior provoca o envio, por email, da imagem captada pela câmara IP exterior.

Consumo e outras funcionalidades

A nível de consumo, o Domovea poderá receber informações sobre consumos eléctricos, de água e gás. A criação automática de gráficos permite uma consulta fácil e rápida dos valores, sendo ainda possível comparar dois períodos diferentes. É possível criar agrupamentos, conseguindo, assim, obter consumos

por zonas, por tipo de equipamentos, etc. A informação pode ser exportada, se necessário.



Outra função recentemente lançada no Domovea foi o Videoporteiro. Integrando um videoporteiro IP, através do Domovea podemos ver e falar com quem está à porta, e abrir o portão se o desejarmos. Caso não esteja ninguém em casa, o Domovea guarda uma notificação no ecrã principal. Esta notificação contém informações sobre a hora e data do evento, assim como a fotografia de quem tocou à campainha.



O Domovea permite saber, a todo o momento e de forma centralizada, tudo o que se passa no edifício, possibilitando actuar local ou remotamente. Pode também estar dotado de instruções que lhe permitam o comando automático do edifício, sempre com o intuito de obter uma gestão integrada dos recursos, de forma a otimizar os gastos energéticos, proporcionar um elevado nível de conforto e promover a segurança dos seus utilizadores. ■

Domótica e otimização do sistema de telecomunicações no mercado residencial existente

O DL123 estabelece, no artigo 58.º, alínea f), que os sistemas de cablagem para uso exclusivo do edifício fazem parte das ITED. Esses sistemas não sendo de instalação obrigatória, incluem, a domótica, vídeo portaria e sistemas de segurança, entre outros. Com um pensamento no futuro e de modo a **adaptar as instalações ao conforto, economia e qualidade de vida do cliente**, a TEV2 apresenta a solução de domótica 100 % nacional ONLY Building Systems.

Nos projetos de renovação, um dos aspetos elétricos mais relevantes prende-se com a necessidade ou não de substituir toda a cablagem existente e considerar uma nova infraestrutura. Atualmente, existem diversas soluções para uma simples e rápida instalação de uma solução de domótica em instalações existentes, bastando para isso acrescentar um fio de bus quando possível e utilizar o recurso a rádio frequência em pontos estratégicos.

Nas instalações elétricas convencionais, os vários mecanismos, como sistemas de iluminação, estores elétricos e sistemas de climatização são instalados de forma autónoma e isolada, não permitindo, por exemplo, ao sair de casa, desligar toda a iluminação e sistemas de climatização e, deste modo, garantir que nada vai ficar a consumir energia.

Numa instalação com domótica, é possível controlar as despesas energéticas e proporcionar mais conforto aos utilizadores, não descuidando a segurança como o fecho de uma electroválvula de corte de água ou gás em caso de fuga.

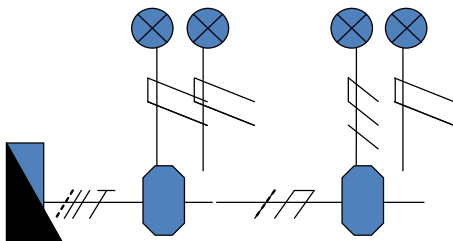
Utilizando o protocolo ONLY Building Systems, conseguimos uma instalação de domótica com um bus dedicado e apenas precisamos de passar um fio de bus na canalização existente que contem a fase, neutro e terra. Deste modo, podemos dotar a instalação existente com controlo de iluminação, estores elétricos, climatização, áudio e em qualquer momento, através do smartphone ou tablet com IOS ou ANDROID, é possível visualizar

e controlar o estado dessas funcionalidades e ativar ou desativar o alarme da sua habitação.

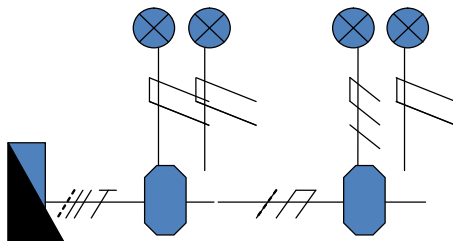
Fácil instalação

Possibilidades de instalação

- ♦ Comutação distribuída:



- ♦ Comutação centralizada:



Nos dois tipos de comutação apresentados, existe mais um fio (a tracejado) responsável pela comunicação entre módulos de automação. A comunicação do sistema é gerada por uma fonte de alimentação, que cria uma diferença de potencial de 24 V DC entre o fio de bus e o neutro. Será interessante referir o artigo 528.1 - Vizinhanças com canalizações elétricas das Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão: "Os circuitos

dos domínios de tensão I ($U \leq 50V$) e II ($U \leq 1000V$) não devem ser incluídos nas mesmas canalizações elétricas, excepto se cada cabo for isolado para a maior das tensões existentes na canalização (...)", onde não se verifica qualquer impedimento a ter na mesma canalização o fio de bus.

Apresentamos uma tabela onde se demonstra que é possível utilizar mais um fio em canalizações já existentes tipicamente com tubagem de diâmetro 16 para iluminação e estores.

DIÂMETROS DE CONDUTAS CIRCULARES (tubos) EMBEBIDAS em função da secção e número de condutores nelas inseridos

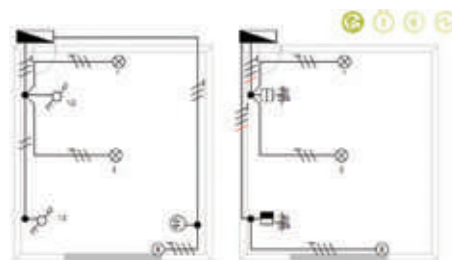
Secção estipulada dos condutores (mm ²)	Número de condutores H07V-U e H07V-R inseridos na conduta (tubo)				
	1	2	3	4	5
1,5	-12	+2	-16	16	20
2,5	12	12	16	20	20
4,5	12	16	20	20	25

Numa instalação elétrica com o sistema ONLY, podemos utilizar, em simultâneo, a comutação distribuída e a comutação centralizada de forma a facilitar o processo de instalação.

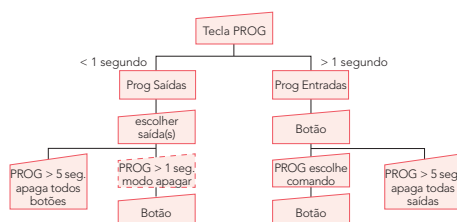
De seguida, apresentamos uma figura em que do lado esquerdo temos uma típica instalação elétrica convencional de um quarto e do lado direito a mesma instalação otimizada para o sistema ONLY. De uma forma simplista, substituímos o comutador de escada duplo por um comando ONLY C1SHU, este ligado ao estore elétrico. Como os dois comandos ONLY instalados controlam fisicamente as cargas elétricas associadas e estão ligados entre si por um fio de bus, é possível, em cada um destes pontos com um pulsor de quatro teclas, comandar as várias cargas do quarto. Esta solução otimizada apresenta um maior conforto ao utilizador, podendo este,

junto da cama, controlar o estore e a iluminação. Podemos ainda pensar em ter um cenário "deitar" onde, ao pressionar o botão cenário, a iluminação apaga e o estore fecha.

♦ Instalação elétrica ONLY otimizada:



Fácil programação



O diagrama anterior exemplifica a simplicidade de programar um sistema ONLY. A filosofia de programação assenta na associação inteligente entre os vários equipamentos da instalação. Cada equipamento ONLY tem uma tecla de programação disponível, que quando pressionada menos de 1 segundo permite associar uma carga elétrica desse mecanismo a um botão da instalação em qualquer parte do edifício. Quando pressionamos a tecla de programação mais de 1 segundo, configuramos o botão com as seguintes funções: ligar/desligar, ligar ou subir, desligar ou descer, ligar por um período de tempo, ligar após um período de tempo e função cenário. A extrema simplicidade de configuração do sistema permite a cópia de funções de um botão para outro em qualquer

parte da instalação. Imagine-se a criar uma função de desligar todas as luzes e fechar todos os estores.

Com o sistema ONLY é muito simples: junto da fonte de bus instalada no Quadro Elétrico, pressiona-se a tecla de programação + tecla de iluminação + tecla de estores e finaliza-se pressionando o botão da instalação que se pretende associar a esta função. O sistema ONLY foi concebido de modo a que a sua configuração seja simples e sem recurso a computadores.

Principais vantagens

- ♦ Infra-estrutura extremamente barata (mais um fio)
- ♦ Pode aplicar-se no mercado da recuperação de imóveis antigos mesmo sem linha de bus (radio-frequência)
- ♦ Total flexibilidade quanto ao que se quer ou não automatizar
- ♦ Configuração feita sem recurso a computador e passível de ser ajustada pelo cliente final

Toda a solução de domótica pode ser integrada e expandida por uma rede de telecomunicações com o servidor multimédia iSimplex. O interface é personalizável e intuitivo e permite monitorizar as várias cargas elétricas acedendo na sua smartTV, tablet ou smartphone. Assim, tem a possibilidade de criar os seus próprios cenários e rotinas calendarizáveis. Pode, por exemplo, definir que o estore do seu quarto abra todos os dias a uma determinada hora, diferenciando os dias da semana.

É também possível medir e avaliar os seus consumos energéticos, permitindo-lhe tomar medidas mais eficientes sem ter de abdicar do seu modo de vida. O sistema mostra-lhe os locais ou divisões onde a sua habitação mais consome e, deste modo, poderá atuar na otimização da utilização dos seus recursos, acabando com os desperdícios e os custos desnecessários.

Com o sistema de vídeo vigilância poderá aumentar a segurança e o controlo da habitação, visualizando em tempo real ou, ainda, acedendo às gravações das imagens dos últimos dias. Para além do acesso às câmaras no interior, é ainda possível o acesso remoto às imagens a qualquer hora e lugar. Esta solução tem um efeito

dissuasor, dado que a presença das câmaras é sempre eficaz na prevenção dos atos criminosos e/ou de vandalismo fortuito. Neste tipo de solução, basta aplicar no ATI um switch POE para alimentação e interligação das câmaras de vigilância IP.

É, portanto, uma plataforma que engloba, numa única rede de IP, a interligação da Solução de Domótica com todos os equipamentos de Media Center, Telefone VoIP, Internet, Videovigilância IP, Controlo de Acessos, Videoproteiro IP, Som Ambiente com possibilidade de acesso a um repositório de bibliotecas digitais de música com a interligação de sistemas DLNA (Digital Living Network Alliance) ou serviços on-line como Spotify, entre outros. A solução é baseada em tecnologias standard, permitindo ao cliente total flexibilidade no seu projeto.



Nestas interligações dos cabos de comunicação para os sistemas de domótica, estes mesmos são obrigatoriamente identificados para o serviço em causa, com etiquetas transparentes, bandeiras de sinalização, placas ou mangas de identificação, identificação de cabos ou braçadeiras, conforme previsto no manual de ITED 10.10.

Todas estas opções técnicas possíveis de utilização estão baseadas em equipamentos em conformidade com as Normas Europeias aplicáveis. Esta certificação de conformidade estende-se a todos os componentes ativos do sistema e ao sistema global do seu conjunto. ■



SISTEMA DE ETIQUETAGEM
ENERGÉTICA DE PRODUTOS



**Numa escala de A a G,
escolha “A” mais eficiente.**



Com o sistema de etiquetagem energética de produtos, o consumidor tem acesso aos produtos mais eficientes de acordo com o seu consumo energético.

A etiquetagem energética de produtos como janelas, permite uma escolha adequada às necessidades na otimização de energia e redução de custos.

A produção e integração de produtos eficientes por parte dos fabricantes, é o caminho para a otimização dos consumos de energia e redução dos custos para o consumidor final.

Melhores Produtos. Maior Eficiência.



Aponte o seu telemóvel para esta imagem e saiba mais sobre o sistema de etiquetagem energética de produtos.



AGÊNCIA PARA A ENERGIA

www.seep.pt



"O programa AUDITAQUA inclui a elaboração de um Plano de Manutenção periódica preventiva das instalações, contendo recomendações para manter no futuro os níveis de eficiência hídrica alcançados com a auditoria"

Armando Silva Afonso

Professor da Universidade de Aveiro. Presidente da Direção da ANQIP

AUDITAQUA: Um novo paradigma para a eficiência hídrica nos edifícios

Está generalizada a ideia de que as auditorias de eficiência hídrica se traduzem na mera colocação de alguns redutores nas torneiras ou de garrafas nos autoclismos. Nada de mais errado...

A eficiência hídrica é, na verdade, uma "ciência" bem mais complexa do que a eficiência energética, por força da existência de respostas comportamentais (ligadas ao conforto nas utilizações) e possíveis consequências para a saúde pública e para o desempenho das redes prediais, que em regra não existem em relação às medidas de eficiência energética.

Se se substituir uma lâmpada de incandescência de 100 W por uma de leds de 20 W, o resultado será provavelmente uma redução efetiva do consumo, sem qualquer outra consequência para a saúde, para o conforto dos utilizadores ou para o funcionamento da rede elétrica no edifício. A situação é bem diferente em relação à eficiência hídrica. A redução em excesso do caudal num chuveiro, por exemplo, leva a prolongar o tempo do duche e o resultado final será, seguramente, o consumo de um maior volume de água. A redução excessiva do volume do autoclismo, por outro lado, pode levar à necessidade de descargas sucessivas para a limpeza da bacia ou a entupimentos na rede de drenagem.

A ANQIP (Associação Nacional para a Qualidade nas Instalações Prediais) é uma associação sem fins lucrativos e de caráter técnico-científico (grande parte dos seus 200 membros são empresas e universidades) que, desde 2007, se dedica, em Portugal, às questões da eficiência hídrica em edifícios. O lançamento do sistema português de rotulagem de produtos, em 2008, constituiu a primeira grande intervenção neste âmbito e o sistema continua a progredir, com mais de meio milhão de produtos já certificados e o reconhecimento do sistema em diversos países, sendo considerado um dos sistemas mais credíveis e completos que existem na Europa.

Do que atrás se referiu, facilmente se pode concluir que a rotulagem da eficiência hídrica de produtos apenas com base em caudais ou volumes pode não ter qualquer rigor, aspeto



que foi devidamente ponderado no sistema português de rotulagem. Um produto muito "verde" pode conduzir, na prática, a um maior consumo de água ou a problemas generalizados de diversa ordem no edifício. Infelizmente, este foi um caminho simplista seguido noutros países ou por outras entidades, como é o caso do (abusivamente) chamado "rótulo europeu", sistema lançado pela Bathroom Manufacturers Association, visando essencialmente aspetos de promoção comercial dos produtos, o qual, apesar da falta de credibilidade do sistema, pelo facto de ser baseado em auto declarações e não exigir qualquer ensaio por entidade terceira independente, é o mais generalizado na Europa.

As auditorias de eficiência hídrica, ao contrário das auditorias de eficiência energética, que estão bem definidas e caracterizadas na legislação portuguesa, levantam as mesmas questões e dificuldades da rotulagem de produtos e são significativamente mais abrangentes, englobando a ponderação de todas as componentes do chamado princípio dos 5R da eficiência hídrica: Reduzir consumos, Reduzir perdas e desperdícios, Reutilizar a água, Reciclar a água e Recorrer a origens alternativas.

O primeiro R, reduzir os consumos, é naturalmente a medida prioritária e passa pela adoção de produtos ou dispositivos eficientes, sem prejuízo de outras medidas de caráter não técnico (económicas e de sensibilização). O segundo R, reduzir as perdas e os desperdícios, pode envolver intervenções como, por exemplo, o controlo das perdas ou a instalação de circuitos de circulação de água quente sanitária. A reutilização e a reciclagem da água constituem o terceiro e o quarto

R, cuja diferença resulta de se considerar uma utilização “em série” ou a reintrodução da água no início do circuito (após tratamento). Finalmente, o quinto R, o recurso a origens alternativas, pode envolver o aproveitamento de águas pluviais, de águas freáticas ou mesmo de águas salgadas.

Tentando estabelecer uma referência tecnicamente correta para a realização de auditorias de eficiência hídrica em edifícios, a ANQIP tem vindo a suportar ou apoiar diversos trabalhos de investigação científica, realizados em geral sob a forma de teses de mestrado ou doutoramento nas universidades associadas, em muitos casos também com o apoio de empresas associadas da ANQIP. Mais de uma dezena de trabalhos foram já realizados, envolvendo aspetos como a determinação de caudais mínimos de conforto em chuveiros, a análise do desempenho da rede predial com autoclismos de baixo volume e a influência do papel higiénico, o nexus água e energia em edifícios, parâmetros para o dimensiona-

mento de redes em edifícios com aproveitamento de águas pluviais, etc.

Em resultado deste trabalho, realizado ao longo dos últimos anos (e que será naturalmente prosseguido com vista a uma aperfeiçoamento contínuo), a ANQIP desenvolveu esquemas e metodologias coerentes para a realização de auditorias em edifícios de diferentes tipologias e de diferentes idades, que designou por “programa AUDITAQUA”.

Em função da idade e tipologia do edifício (residenciais, desportivos, hoteleiros, de saúde, industriais, de ensino, comerciais ou de serviços) o programa AUDITAQUA pode incluir diferentes intervenções, tais como:

- ♦ Diagnóstico do edifício e quantificação dos consumos
O diagnóstico do edifício é feito através de uma vistoria para levantamento detalhado e caracterização dos dispositivos e

PUB

6º ENERDIA

SEMINÁRIO TÉCNICO

11 de novembro, Lisboa

Eficiência Energética em Edifícios

Um dia preenchido de soluções práticas para uma gestão mais eficiente do consumo energético nos edifícios

Inscrições em www.construcaomagazine.pt/enerdia

Organização:

CONSTRUÇÃO MAGAZINE

Patrocínios:

Portugal

hager

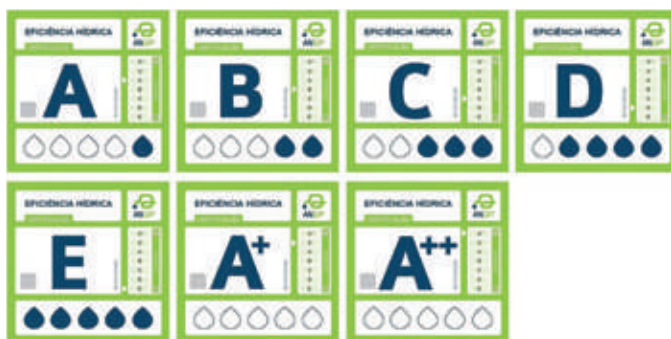
Placo

ARGAMASSAS

Vaillant

Witcome

Weber



equipamentos e das instalações no seu conjunto. No caso de edifícios industriais, o diagnóstico abrange também a análise do ciclo da água no processo fabril. A quantificação dos consumos de água é feita para a globalidade do edifício e para os diversos dispositivos de utilização. No caso de edifícios ainda não construídos, o diagnóstico é feito com base no projeto.

♦ Inspeção das instalações e deteção de fugas

O programa AUDITAQUA inclui uma inspeção visual dos equipamentos e sistemas consumidores de água, com verificação do seu estado de conservação e bom funcionamento, sobretudo dos que têm maior peso em termos de consumos de água e/ou energia associada. Para além de técnicas simples de deteção de fugas e recomendações para controlo futuro destas situações, pode também incluir, em casos mais complexos, campanhas de deteção de fugas não visíveis ou não detetáveis por técnicas não destrutivas.

♦ Proposta de dispositivos e soluções eficientes e plano de gestão

O programa AUDITAQUA define um plano para a gestão eficiente da água no edifício. As medidas a implementar são selecionadas com base numa análise técnico-económica sobre o potencial de redução de consumos, ponderando aspetos de conforto nas utilizações, de saúde pública e de bom funcionamento das redes prediais. As soluções a propor podem incluir o recurso a fontes alternativas (aproveitamento de águas pluviais, por exemplo), quando tal for considerado viável após estudo técnico-económico. Os dispositivos para aumento da eficiência hídrica prescritos pelo AUDITAQUA

correspondem sempre a produtos previamente ensaiados e certificados pela ANQIP.

♦ Ações de sensibilização e de formação

O programa AUDITAQUA inclui medidas de sensibilização para os utilizadores e responsáveis pelo edifício, podendo englobar também ações de formação. O programa AUDITAQUA define ainda metodologias para a avaliação dos resultados e para a monitorização do plano.

♦ Plano de manutenção

O programa AUDITAQUA inclui a elaboração de um Plano de Manutenção periódica preventiva das instalações, contendo recomendações para manter no futuro os níveis de eficiência hídrica alcançados com a auditoria.

O programa pode ainda incluir estudos complementares, tais como o apoio à elaboração de um plano de segurança da água, a análise da redução de consumos energéticos e de emissões de CO₂ decorrentes da implementação das medidas de eficiência hídrica e a redução de consumos na envolvente do edifício, incluindo zonas verdes.

Prevê a ANQIP, após a consolidação deste programa, promover a formação de auditores externos (nesta fase inicial, o programa é desenvolvido apenas pelos auditores internos da ANQIP) e contribuir para que as auditorias de eficiência hídrica em Portugal se tornem instrumentos credíveis para uma efetiva redução dos consumos de água potável em edifícios. ■

Destacam-se os principais documentos legais à data de publicação do **energia**.

Autoconsumo

Decreto-Lei n.º 153/2014, de 20 de outubro - Cria os regimes jurídicos aplicáveis à produção de eletricidade destinada ao autoconsumo e ao da venda à rede elétrica de serviço público a partir de recursos renováveis, por intermédio de Unidades de Pequena Produção.

Regulamentação do Autoconsumo

Altera a *Portaria n.º 14/2015, de 23 de janeiro*, que define o procedimento para apresentação de mera comunicação prévia de exploração das unidades de produção para autoconsumo, bem como para obtenção de um título de controlo prévio no âmbito da produção para autoconsumo ou da pequena produção para injeção total na rede elétrica de serviço público da energia elétrica produzida, e determina o montante das taxas previstas no *Decreto-Lei n.º 153/2014, de 20 de outubro*.

Financiamento à reabilitação

Decreto-Lei n.º 66/2014, de 7 de maio - Procede à segunda alteração ao *Decreto-Lei n.º 39/2001, de 9 de fevereiro*, que aprova o programa SOLARH, no sentido de permitir que os reembolsos dos empréstimos possam ser destinados à concessão de financiamento no âmbito de outros programas de apoio à reabilitação e reconstrução urbana.

Sistema de Certificação Energética dos Edifícios

A *Portaria n.º 66/2014, de 12 de março*, define o sistema de avaliação dos técnicos do Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE) e aprova as adaptações ao regime jurídico de certificação para acesso e exercício da atividade de formação profissional, aprovado pela *Portaria n.º 851/2010, de 6 de setembro*.

Fornecimento de energia elétrica

O *Decreto-Lei n.º 172/2014, de 14 de novembro*, procede à primeira alteração ao *Decreto-Lei n.º 138-A/2010, de 28 de dezembro*, que cria a tarifa social de fornecimento de energia elétrica, e à primeira alteração ao *Decreto-Lei n.º 102/2011, de 30 de setembro*, que cria o apoio social extraordinário ao consumidor de energia.

Estabilidade tarifária

O *Decreto-Lei n.º 32/2014, de 28 de fevereiro*, estabelece as disposições tendentes a assegurar adequadas condições de estabilidade tarifária no período inicial de implementação das medidas necessárias a garantir a sustentabilidade do Sistema Elétrico Nacional, procedendo ao diferimento, a título excecional, do ajustamento anual do montante da compensação referente a 2012 devido pela cessação antecipada dos contratos de aquisição de energia, nos termos previstos no *Decreto-Lei n.º 240/2004, de 27 de dezembro*.

Nota: O setor da energia está em constante evolução, redefinindo-se estratégias e metas em curtos espaços de tempo. O **energia** aconselha consumidores e profissionais a contactarem as autoridades competentes na matéria como, a Direção Geral de Energia e Geologia e a ADENE para se certificarem da legislação em vigor.

uma questão de **inteligência**

Troque o seu velho esquentador, por um esquentador termostático Junkers e confirme a poupança anual em gás e água, mantendo o conforto na produção de água quente! A gama de esquentadores termostáticos Junkers é compatível com solar.



Análise Comparativa da Poupança de Gás e Água em Esquentadores Termostáticos

Tipo de Gás		Comparação com um esquentador de piezo (WE)	Comparação com um esquentador de baterias (WRB)
Gás natural	Poupança em %*	Até -27%	Até -16%
	Período de retorno do investimento**	Até 14 meses	Até 13 meses
Gás Butano / Propano	Poupança em %*	Até -35%	Até -16%
	Período de retorno do investimento**	Até 6 meses	Até 9 meses
Água	Poupança em %*	Até -16%	Até -16%
	Poupança em litros	Até 60L ao dia	Até 60L ao dia

* Os níveis de poupança variam conforme o consumo médio diário de água quente.

** O período de retorno do investimento foi calculado com base nos pressupostos indicados no quadro 'Perfil médio diário de consumo'.

PERFIL MÉDIO DIÁRIO DE CONSUMO

Família com 4 pessoas com um esquentador de 11 L

Lavatório: 3 l/min durante 1 min (15x ao dia)

Duche: 6 l/min durante 6 min (2x ao dia)

Banho: 9 l/min durante 10 min (2x ao dia)

CONDIÇÕES DOS TESTES DE LABORATÓRIO

Temperatura de entrada da água fria: 10°C

Pressão da água fria de entrada: 2 bar

Custo kW/h GN: 0,06€ | Custo botija 13 kg B/P: 25€ | Custo m³ GLP: 0,84€

Fonte: Testes base efetuados em laboratório por Bosch Termotecnologia, SA

Serviços Junkers para Profissionais e Consumidores:

- Contratos de manutenção anual
- Certificação Energética
- Assistência Técnica em todo o país: **808 234 212**
- Formação contínua e especializada
- Apoio a Gabinetes de Projeto



JUNKERS

Grupo Bosch

A certeza de encontrar as melhores soluções de conforto



E garantir a máxima eficiência e qualidade.
Com a JUNKERS, naturalmente!

A cada novo trabalho, a certeza de encontrar na Junkers a solução certa, criada por medida, estudada ao pormenor, para garantir conforto total com a máxima eficiência.

Sistemas solares térmicos, esquentadores, termoacumuladores elétricos, caldeiras, bombas de calor e ar condicionado - toda uma gama de produtos tecnologicamente avançados e inteligentemente concebidos para garantir resultados de excelência e a total satisfação dos seus clientes.

Conheça toda a gama Junkers em www.junkers.pt



Conforto para a vida

JUNKERS
Grupo Bosch

O grau de apoio
Vulcano é total



CONFIE NOS ESPECIALISTAS.

A Vulcano é o parceiro ideal de negócio quando se trata de soluções solares. Uma gama completa de equipamentos e acessórios, de fácil instalação, com garantia de qualidade reconhecida no mercado. Escolher as soluções solares Vulcano é ter aconselhamento técnico pré e pós-venda, formação específica e, mais importante, assegurar a satisfação dos clientes. Com a Vulcano é certo que encontra o acompanhamento completo com o maior grau de confiança.

Tão certo como o sol nascer todos os dias.

SOLUÇÕES SOLARES



www.vulcano.pt



Vulcano

SOLUÇÕES DE ÁGUA QUENTE