



©Neuen Heimat Trol, Architecten teamk2

Passivhaus As novas casas passivas

Embora já exista há vários anos, o conceito alemão da Passivhaus já é obrigatório na Áustria. Uma norma e um selo que obedecem a vários requisitos e onde se procura um equilíbrio entre as tecnologias passivas e a ventilação mecânica com recuperação de energia. Uma solução para casas individuais e edifícios em geral. Fomos à Alemanha conhecer o instituto e os investigadores responsáveis por esta norma de que tanto se fala e que é apontada como um caminho para os edifícios novos de 2020 e também para o mercado da reabilitação.

O tradicional conceito das casas passivas não está ultrapassado mas evoluiu e bastante num cenário onde a ambição da racionalização energética, eficiência e sustentabilidade encerra a lógica das soluções fechadas ou utópicas e onde o conhecimento e a tecnologia se unem para fazer face a uma série de desafios cada vez mais urgentes. As regulamentações europeias são o primeiro reflexo dessa preocupação: em 2020, todos os edifícios novos e renovados terão de ter necessidades de energia quase nulas, exige a revisão da Directiva Europeia para o Desempenho Energético dos Edifícios (EPBD), em vigor desde o ano passado. E deverão produzir as suas necessidades energéticas, via fontes renováveis, “in house” ou através do recurso a redes descentralizadas. Em

menos de uma década, esta mudança será uma realidade em todos os países da Europa. Da estanquicidade, à aposta nas casas passivas tradicionais, isentas de sistemas e com outras características... todas as tendências, ao longo dos anos, foram importantes para chegarmos até aqui. Hoje, temos o dever de olhar para os edifícios com essa abertura para cumprir as metas de Bruxelas. É neste contexto que ultimamente tanto se fala no conceito Passivhaus, uma norma que não é nova mas que já é obrigatória em alguns países. A nossa revista foi a Darmstadt, na Alemanha, tentar conhecer este trabalho e os seus principais responsáveis. As conclusões e as confirmações passam por uma certeza: este conceito amplamente divulgado em toda a Europa é encarado por muitos

especialistas como uma abordagem para os edifícios de 2020. Desde logo e em tudo diferente das tradicionais casas passivas, a Passivhaus é, segundo os seus responsáveis, aplicável em todo o mundo, baseia-se num sistema de aquecimento, mas que, em primeiro lugar, aposta na correcta abordagem construtiva. Ou seja, a racionalização dos consumos e o conforto começam rigorosamente com requisitos muito apertados na fase da concepção e construção dos edifícios. Estamos a falar de uma norma que antes de mais centra o seu modelo no aproveitamento dos aspectos passivos na altura da construção, nomeadamente pela procura do equilíbrio entre o isolamento térmico e a captação solar. Depois, deixa livre e em aberto o caminho para uma melhor racionalidade através do recurso às renováveis de acordo com a localização e clima.

Mas afinal o que é uma Passivhaus? Desde logo e em português, este conceito não pode ser entendido como “casa passiva” no seu sentido tradicional. Desenvolvida pelo investigador alemão Wolfgang Feist, no Passivhaus Institut (PHI), desde os finais dos anos 80, trata-se de uma norma que tem ganho adeptos por toda a Europa, contando já com 32.000 edifícios com este selo, e países e cidades, como a Áustria ou Frankfurt, onde foi adoptada como obrigatória. Mais, este é um conceito que pretende ser adaptável a todos os climas no mundo, havendo já registos de projectos no Japão e na Coreia do Sul. Estamos a falar de uma abordagem diferente onde o termo “passivo” se aplica à forma como funciona o sistema de aquecimento: o edifício não é aquecido de forma activa, usando essencialmente os ganhos de calor passivos para se aquecer, sendo apenas necessária uma pequena quantidade adicional de calor. O conceito tem como base um excelente isolamento térmico que mantém o calor desejado no interior e o indesejado no exterior, um sistema de ventilação que fornece ar novo constante ao interior e um sistema de recuperação de calor de elevada eficiência que permite que o calor existente no ar e que é extraído seja reutilizado. Os resultados apontam para poupanças energéticas de até 90%, comparativamente aos edifícios típicos

do Centro da Europa e de 75% em relação a novas construções, refere o sítio online www.passipedia.de.

Para além de uma abordagem construtiva, o conceito dispõe de um sistema de certificação, atribuído pelo PHI. Nesse campo é preciso ser rigoroso, “não se podem ter valores flexíveis”. Para o clima fresco temperado característico dos países do centro da Europa, em particular da Alemanha, os investigadores do Instituto estabeleceram um limite de consumo energético para aquecimento de 15kW/m²/ano e um consumo de energia primária total do edifício (incluindo aquecimento/arrefecimento, águas quentes sanitárias e electricidade) de 120kW/ano. Estes valores têm sido associados à definição desta norma, o que, de acordo com Susanne Theumer, arquitecta e consultora energética no PHI, não está correcto. “O conceito Passivhaus tem a ver com o aquecimento pelo sistema de ventilação. Se o consumo energético é tão baixo que é possível aquecer a casa através da admissão de ar, podemos chamar o edifício de Passivhaus, e esta é uma definição independente do clima! Mas, para efeitos de certificação, tentámos, a partir dessa definição, encontrar critérios que fossem adequados para o clima alemão e, neste contexto, chegámos aos 15kW/m²/ano”, esclarece, “este é um critério que depende do clima”. O objectivo do PHI é que este seja um conceito possível de aplicar em qualquer local do globo, por isso, actualmente, o Instituto tem trabalhado na definição de critérios de certificação para diferentes tipos de clima, com características diversas, entre eles Portugal.

Na opinião de Rafael Ribas, ex-vice presidente da Apisolar, o método de aplicação destes princípios implica “uma atitude metódica, sistemática e pragmática que, em primeiro lugar, define os objectivos que façam mais sentido para se conseguir resultados práticos, e, depois, um conjunto de regras que permitam chegar aos objectivos. Não se ficam só pela definição dos princípios base mas fazem um exercício de aplicação com todas as suas consequências”. De acordo com o especialista, para atingir os objectivos de conseguir uma boa qualidade de ar interior, cargas de aquecimento e arrefecimento reduzidas

A ventilação

O princípio do sistema de ventilação de uma casa passiva é o seguinte: o ar viciado (a laranja na imagem) é extraído através da cozinha e casa de banho, o ar novo (a verde na imagem) entra para as áreas de estar, sendo que as zonas de passagem são também elas ventiladas. Idealmente, segundo o PHI, o sistema de ventilação deverá ser projectado para fornecer 30m³ de ar novo por pessoa a cada hora. Se considerarmos um espaço de 30m² por pessoa, isto é o equivalente à admissão de 1m³/m²h, ora se a temperatura máxima do aquecimento suplementar é inferior a 50°C, isso resultará numa carga de aquecimento máxima de 10W/m², o que, segundo os responsáveis, pode muito bem ser conseguido através do ar insuflado.



Fonte: Passivhausagung.de

“A ventilação mecânica com recuperação de energia consiste num sistema com uma central de ventilação com as duas funções tradicionais: a do ar novo aspirado no exterior e fornecido nos locais necessitados – quartos e salas - e a do ar viciado extraído em pontos tais como a cozinha e casas de banho”, explica Rafael Ribas. “Estas funções são obrigatoriamente executadas por ventiladores de alto rendimento – os denominados ECM electronic comuted motors – com filtros em ambos os lados (que podem ir até aos filtros de pólen) e por recuperadores de energia sob a forma de permutadores ar/ar em contracorrente de elevadíssimo rendimento (normalmente superior a 80%)”, continua. Um sistema deste género apresenta várias vantagens, segundo o especialista português. A primeira é que a “energia do ar extraído é transportada para o ar novo, permitindo evitar 80% das perdas por renovação de ar que, nos níveis de isolamento destas casas, teriam um peso muito elevado”. Do ponto de vista da saúde e do conforto, este sistema garante a qualidade do ar, fornecendo ar novo em quantidades adequadas e filtrado, sem depender da acção dos utilizadores mas, sublinha Ribas, “permitindo mesmo assim que estes possam abrir as janelas ao seu gosto”. No Verão, estas funções são igualmente aplicáveis, tendo aí uma função de freecooling: “sempre que a temperatura exterior seja inferior à interior (situação tipicamente nocturna), o ar novo é insuflado directamente para a casa ‘bypassando’ o recuperador; durante as horas quentes do dia, a ventilação da casa é feita através do recuperador, podendo insuflar o ar novo com temperaturas próximas das interiores”.

e um nível de conforto elevado a “solução viável” foi a aplicação de ventilação mecânica com recuperação de energia – uma solução que, no conceito, é a única que apresenta uma técnica que não é passiva, mas que “é a consequência da aplicação pragmática dos princípios do passivo, procurando criar regras práticas para ordenar as ideias”.

Mas será este o caminho para alcançar os edifícios com necessidades quase nulas de energia? Wolfgang Feist defende que sim e o seu argumento é simples: “as Passivhaus são edifícios

com necessidades quase nulas de energia, são casas de baixo consumo. Esta é uma das soluções para a definição da Directiva, pode haver mais, mas esta é com certeza uma delas”, acredita. A pertinência de construir ou reabilitar as casas de forma a que estas consumam o menos energia possível assume proporções também do ponto de vista económico-social, aponta o investigador. “Na Alemanha, temos já uma grande quantidade de pessoas a pedir subsídio para aquecimento, porque já não tem forma de o pagar. Se esta tendência

O QUE FAZ COM QUE O MULTI V III SUPERE A CONCORRÊNCIA?

Maior eficiência, maior capacidade e maior comprimento de tubagem.
A LG atinge um patamar superior no AVAC*, com o novo ar condicionado Multi V III. Devido à enorme capacidade (20HP/unidade) necessitará de menos unidades exteriores, permitindo uma melhor optimização de espaço. Com um incrível comprimento de tubagem de 1000m, é ideal para edifícios altos, e com um COP de 4.58 em aquecimento e 4.27 em arrefecimento, permite menos consumos energéticos que a concorrência.



MULTI V III
www.lg.com



MAIOR COMPRIMENTO DE TUBAGEM

1000m

❖ comprimento total da tubagem

MAIOR EFICIÊNCIA

COP 4.58

❖ para modelo de 8HP

MAIOR CAPACIDADE

20HP

❖ por unidade independente



©Key Architects

se mantiver, isto representará um problema. As casas têm de ser eficientes e de consumir menos”, refere.

Em Portugal, o responsável pelo sistema de certificação de sustentabilidade LiderA, Manuel Duarte Pinheiro, também considera que a aplicação do conceito pode ser uma das soluções. Para o investigador, “o conceito Passivhaus é fundamental e, na perspectiva do LiderA, pode ser uma base relevante para atingir os futuros requisitos de quase zero de energia a custos adequados”, sendo que “tal deve ser devidamente e estruturalmente ajustado às condições climáticas nacionais, as suas necessidades específicas de aquecimento e arrefecimento, bem como aos materiais e técnicas construtivas nacionais”.

Ao contrário do que seria de esperar, este conceito não inclui qualquer obrigatoriedade de recurso às fontes de energia renováveis. “É um conceito mais interessado no balanço da envolvente”, aponta o investigador do LNEG Hélder Gonçalves (ver pág.24), considerando que, nesse aspecto, a norma adopta uma “perspectiva limitada”.

Porém, há quem considere que a junção deste conceito, uma casa de elevada eficiência, com a adopção de renováveis pode aproximar-nos ainda mais dos edifícios com necessidades quase nulas de energia. “É o exercício mais acessível que temos para chegar a estes edifícios: a Passivhaus já está bem dominada e o restante das necessidades são facilmente conseguidas pelas renováveis”, defende Rafael Ribas, chamando a aten-

ção para a necessidade da imposição da redução dos consumos energéticos no conceito dos edifícios com necessidades quase nulas de energia, sem a qual “bastaria aplicar uma unidade de microgeração a uma casa normal e já teríamos um edifício destes, sem mais nada. É um paradoxo a evitar por regulamentos futuros”, alerta.

O conceito e a certificação

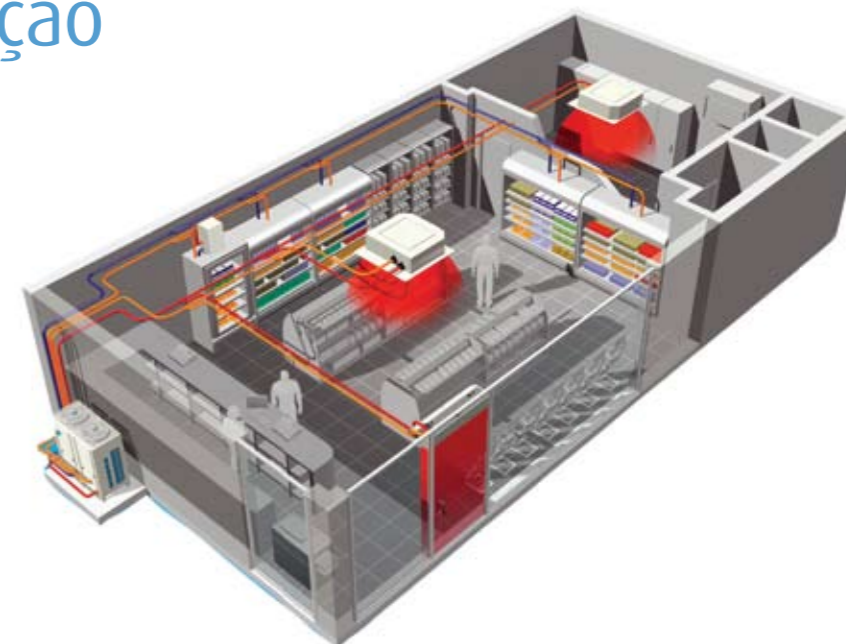
A definição oficial do conceito de casa passiva adoptada pelo PHI é “um edifício no qual o conforto térmico (ISO 7730) pode ser alcançado apenas através do aquecimento ou arrefecimento posterior da massa de ar novo que é exigida para alcançar as condições suficientes da qualidade do ar interior, sem ser necessária uma recirculação adicional do ar”. Segundo Susanne Theumer, “isso significa que, se um edifício for muito bem isolado, estanque e dispuser de um sistema de ventilação com recuperação de calor, o pouco que é necessário para o aquecimento de edifício vai poder ser obtido através do sistema de ventilação, ou seja, o calor pode ser transportado pelo ar, levando ar novo para dentro da casa, e ao aquecer este ar, a sua casa é também aquecida”.

O conceito desenvolvido pelos alemães considera cinco elementos fundamentais na construção de uma Passivhaus: um nível de isolamento muito elevado, a utilização de janelas triplas, uma construção livre de pontes térmicas, estanquidade e uma ventilação de conforto com recuperação de calor altamente

“O conceito Passivhaus tem a ver com o aquecimento pelo sistema de ventilação. Se o consumo energético é tão baixo que é possível aquecer a casa através da admissão de ar, podemos chamar o edifício de Passivhaus, e esta é uma definição independente do clima!”.

Daikin Soluções inovadoras e completas para Refrigeração

A par do Ar Condicionado, Aquecimento e dos Sistemas Aplicados (Chillers, Ventiloinvectores e Unidades de Tratamento de Ar), a Refrigeração é uma das novas apostas da Daikin. O grande destaque da marca neste segmento vai para o sistema Conveni-pack, uma solução completa para o sector da Hotelaria e Restauração e que apresenta baixos consumos energéticos.



A Daikin lançou recentemente no mercado uma nova oferta de produtos e soluções, desta vez, direccionada para o sector da Refrigeração. “A procura constante de equipamentos cada vez mais eficientes e com reduzido consumo de energia sempre foi um objectivo nos equipamentos Daikin para o ramo Ar Condicionado”, explica Carlos Simões, gestor de produto do pilar Refrigeração na Daikin Portugal, “com a nossa experiência e liderança neste ramo, a empresa resolveu alargar as aplicações desta tecnologia em equipamentos de refrigeração com a introdução no mercado de unidades mais compactas e silenciosas. O sector ficou assim enriquecido com esta mais-valia, agora disponível para todos os consumidores, elevando a um nível superior este sector da Indústria”. A grande novidade da marca nipónica para a Refrigeração é a solução Conveni-pack (CVP), um equipamento compacto, de baixo ruído e que integra refrigeração para média e baixa temperatura, climatização com aquecimento e arrefecimento, e recuperação de calor, tudo num só sistema. Com este equipamento, a Daikin vai ao encontro das necessidades actuais do sector Horeca (Hotelaria e Restauração), que cada vez mais é confrontado com uma procura crescente de soluções que

lhes permitem melhorar o ambiente e poupar energia. “É a solução completa indicada para supermercados, lojas de conveniência, restaurantes, etc.”, aponta o responsável.

A redução do consumo de energia foi a principal preocupação da marca na concepção do CVP, mas não só. A solução destaca-se ainda pelas baixas emissões de CO₂, recuperação de calor, poupança de espaço e flexibilidade na instalação, conforto melhorado no interior da loja e baixo nível de ruído.

Para além da solução CVP, e de forma a responder a todas as necessidades deste mercado, a marca dispõe ainda de outras três famílias de produtos:

- Unidades de condensação comercial “plug&play” CCU - uma solução compacta, simples e eficiente, perfeita para câmaras frigoríficas, pequenos supermercados, lojas de conveniência em aplicações de média e baixa temperatura trazendo inúmeras vantagens para o utilizador final;

- Unidades de condensação ZEAS - compressores Scroll - Inverter, que introduzem o sistema VRV na refrigeração comercial e são a solução para médias capacidades em supermercados e câmaras frigoríficas em regime de refrigerados ou congelados. Estas unidades completas, com tecnologia VRV

são testadas em fábrica e apresentam elevada fiabilidade. Recorrendo a múltiplos compressores Scroll Daikin com economizador, são uma solução às tradicionais “Racks”. Com baixas emissões de CO₂, graças à alta eficiência energética e ao uso do R410A, possuem ainda a gama mais alargada do mercado com os mais baixos níveis de emissão sonora;

- As unidades de condensação ICU - a solução perfeita para média e alta capacidade de câmaras frigoríficas, entrepostos, supermercados em aplicações de média e baixa temperatura, estas unidades são autênticos equipamentos de trabalho projectadas para um desempenho máximo em espaços mínimos. A alta eficiência energética, compressores monoparafuso controlados por inverter com economizador e condensador de alta eficiência fazem delas uma solução única neste mercado.

Para breve, a Daikin está a preparar o lançamento das Mini-ZEAS, “aumentando assim a gama de potência e soluções deste equipamento fornecendo aos clientes a oportunidade de usufruir da tecnologia VRV em pequenas instalações”. Outra das futuras novidades da marca serão as MultiZeas, que se encontram ainda em fase de testes, mas que prometem já contribuir para uma mais fácil integração com outras soluções.



eficiente. Esta é a receita, segundo o PHI, para um edifício de elevada eficiência. A isto terão de se juntar equipamentos, tais como electrodomésticos ou outros consumidores de electricidade, que sejam também eles eficientes, já que a norma contempla também um mínimo para o consumo de electricidade. O isolamento é um dos elementos de maior importância nestas construções, havendo quem chamasse a estas casas "casas super-isoladas". Graças ao isolamento, é possível reduzir as perdas de calor, "levando a temperaturas de superfície mais elevadas no Inverno e mais baixas no Verão". De acordo com Wolfgang Feist, o isolamento ajuda também a manter a casa fresca durante os meses mais quentes, não deixando entrar o calor, o que faz deste um princípio válido para os países onde as necessidades de arrefecimento são relevantes. No caso das janelas, os investigadores aconselham, para um clima fresco moderado, a aplicação de janelas triplas,

com um bom isolamento da caixilharia, sendo que o requisito rigoroso em termos de protecção térmica (U-value inferior a 0,85W/m²K) é determinado pelas necessidades de conforto térmico dos espaços úteis. A temperatura média das superfícies internas da janela não poderá descer abaixo dos 17°C, sem radiadores debaixo das janelas. Já em países como Portugal a aplicação de janelas duplas será suficiente, consideram.

"Isolar e, depois, usar renováveis"

Segundo os especialistas do PHI, o conceito não obriga à utilização de fontes de energia renováveis. "O nosso argumento é que uma casa com esta quantidade reduzida de energia é sustentável", refere Susanne Theumer. "O consumo energético desta casa eficiente pode ser feito completamente através de fontes de energia renováveis, mas estas não têm de estar na casa, até porque, às vezes, isso não é possível", explica. Para os investigadores, a prioridade passa por conseguir-se, durante o processo de construção, que a casa seja eficiente do ponto de vista energético e, a partir daí, conta a opção do proprietário em usar energias renováveis ou não. Para Susanne Theumer, "é fantástico ter renováveis, mas não é permitido compensar um sistema ineficiente com fotovoltaico, ou compensar um menor isolamento com energias renováveis. Isolar e, depois, usar renováveis", alerta. Para além disto, a instalação de equipamentos de energias renováveis é, por enquanto, um procedimento que encarece o projecto, o que vai contra o princípio de acessibilidade do conceito. "As energias renováveis são ainda caras e nós não queremos construir casas caras, porque, dessa forma, não são para toda a gente e esta norma pretende aplicar-se a todo o mundo. Não podem haver limitações", esclarece Theumer. Para Rafael Ribas, esta posição não reflecte necessariamente desprezo pelas energias renováveis, mas, sim, "um método que, antes de mais, dá toda a importância à capacidade intrínseca da casa de consumir pouco: primeiro projectar uma casa pouco consumidora - tanto através da imposição de limites de consumo de aquecimento/arrefecimento, como do consumo dos

Para os investigadores, a prioridade passa por conseguir-se, durante o processo de construção, que a casa seja eficiente do ponto de vista energético e, a partir daí, conta a opção do proprietário em usar energias renováveis ou não.

próprios electrodomésticos -, e depois ver o que é necessário complementar com produção local a partir de energias renováveis".

Não tirar partido dos recursos endógenos em Portugal será, no entanto, disparatado. Até porque a obrigatoriedade do recurso a fontes de energias renováveis, em particular o solar térmico, para aquecimento de águas sanitárias (AQS), está prevista na regulamentação térmica portuguesa em vigor. Tal não significa que o conceito seja incompatível com aquilo que é exigido em Portugal, até porque, explica Rafael Ribas, "vão no sentido de consumos mais baixos". Segundo Manuel Duarte Pinheiro, a abordagem Passivhaus "é uma peça importante na procura da sustentabilidade, que permite reduzir as necessidades de aquecimento e arrefecimento para valores inferiores a 15 kWh/m² por ano. Em Portugal, pode chegar-se aos 10 kWh/m² por ano". Para este professor do Instituto Superior Técnico, não nos podemos esquecer de que "os consumos nos edifícios são mais alargados do

que a climatização, já que precisamos de AQS, iluminação e equipamentos, pelo que, no caso da sua aplicação aos climas do Sul da Europa (e não só), tal deve ser conjugado com as renováveis para as AQS e potencialmente para suprir as restantes necessidades". Wolfgang Feist concorda: "se a aplicação da norma permite obter 80-90% de poupanças energéticas, num país, como Portugal, os restantes 10% podem muito bem ser conseguidos com fotovoltaico e solar térmico no telhado".

Resistências ao conceito

Desde o seu aparecimento, a norma Passivhaus foi alvo de muitas críticas, mas, à medida que o conceito evolui e se torna mais popular - o que muito se deve às crescentes necessidades de redução dos consumos energéticos -, as vozes discordantes parecem estar a diminuir. "As críticas foram deixando de se ouvir, isto porque o conceito está agora a celebrar 20 anos desde que a primeira casa Passivhaus foi construída", refere Susanne Theumer. Inicialmente,



MAIS SOLUÇÕES TÉRMICAS PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL

Na Atlantic, continuam a inovar para oferecer novas soluções térmicas de qualidade que assegurem o maior respeito pelo meio ambiente.

Este é o nosso compromisso. **Portanto, somos a escolha do profissional.**



UMA SOLUÇÃO TÉRMICA PARA CADA NECESSIDADE

Aerotermia Bomba de calor ar/água



Alféa

Utilizamos a energia do ar para oferecer 3 soluções de controle de clima para casa num único sistema: refrigeração, aquecimento e água quente sanitária.

Aerotermia Bomba de calor para águas Sanitárias



Odyssee - Discovery

Calor Termodinámico: água quente a partir de uma fonte de energia gratuita e inesgotável. A bomba de calor é capaz de extrair a energia contida no ar, amplificá-la e transferi-la para a água, oferecendo poupanças até 80% no consumo elétrico.

Água Quente Sanitária



Termoacumuladores elétricos
AQS Centralizada

Nossa oferta de Termoacumuladores elétricos é ideal para a reposição. Soluções dinâmicas e de confiança para equipamentos comunitários.



©Josep Bonyec

Lleida, Espanha

os principais argumentos contra o conceito prendiam-se com os impactos que a imposição do forte isolamento e de um tão baixo consumo energético teriam na qualidade do ar interior e no conforto. Questões que, para os responsáveis pelo Instituto, estão ultrapassadas: “o PHI tem agora 15 anos e nós fizemos muita pesquisa para demonstrar que maior parte das críticas não eram válidas. Os nossos argumentos favoráveis, como o ar novo ou o conforto nos edifícios, não podem ser refutados”.

“Há também o mito de que numa Passivhaus não se podem abrir as janelas. Isso é falso: podem abrir-se, simplesmente não é preciso!”, apontam. No que toca à preocupação com a qualidade do ar interior, a explicação é simples: o sistema de ventilação fornece constantemente uma boa qualidade do ar interior, extraindo automaticamente humidade e usando filtros finos que impedem o pó, pólen e outras partículas de entrar. Mas, mesmo sem ser necessário, os especialistas garantem que as janelas podem abrir-se para, por exemplo, deixar entrar ar fresco nas noites de Verão. Rafael Ribas admite que a aplicação da ventilação mecânica com recuperação de calor pode, “para uns, significar uma perda de liberdade face à ventilação natural, através da abertura de janelas”, no entanto o especialista não concorda com isso: “nestas casas, os utentes têm sempre o recurso à abertura voluntária das janelas - não é o ideal em momentos de temperaturas extremas mas é possível - e em contrapartida têm um sistema que actua independentemente da sua presença e otimiza a renovação do ar sem impor perdas energéticas

elevadas num universo de níveis de consumos muito reduzidos (do nível de um quarto dos de uma casa que segue os regulamentos actuais)”.

A ineficiência das unidades de ventilação e o elevado barulho que produziam foram também muitas vezes apontados como deficiências do conceito. Hoje, é já possível produzir unidades de ventilação muito eficientes e, para a questão do barulho, a solução passa por um bom isolamento. “Claro, a unidade de ventilação tem de ser colocada num quarto secundário, mas o problema fica resolvido”, refere Susanne Theumer.

Actualmente, os mais cépticos apontam os elevados custos necessários à construção de uma Passivhaus. “Quando falamos em projectos piloto, é claro que são mais caros”, explica, “mas temos de pensar que, há 20 anos, a primeira casa Passivhaus custou apenas mais 14% e agora o investimento adicional, comparativamente às casas convencionais, está entre os 3-8%”.

Sobre a confusão com o tipo de construção ao qual também se chama “casa passiva” e que não recorre a qualquer sistema mecânico, Theumer esclarece: “são conceitos diferentes com nomes iguais, essa confusão sempre existiu e por isso deixámos claro no nosso sítio da Internet aquilo que entendemos por casa passiva: uma casa com um sistema de ventilação para o clima temperado frio, sendo que esse sistema é necessário durante todo o ano para termos ar fresco no interior, porque não sabemos se, ao abrirmos a janela, o vento vai soprar na velocidade e direcção certa para termos a ventilação cruzada necessária, e para a recuperação

Actualmente, os mais cépticos apontam os elevados custos necessários à construção de uma Passivhaus. “Quando falamos em projectos piloto, é claro que são mais caros”, explica, “mas temos de pensar que, há 20 anos, a primeira casa Passivhaus custou apenas mais 14% e agora o investimento adicional, comparativamente às casas convencionais, está entre os 3-8%”.

A todo o vapor! VITOMAX 200 HS.

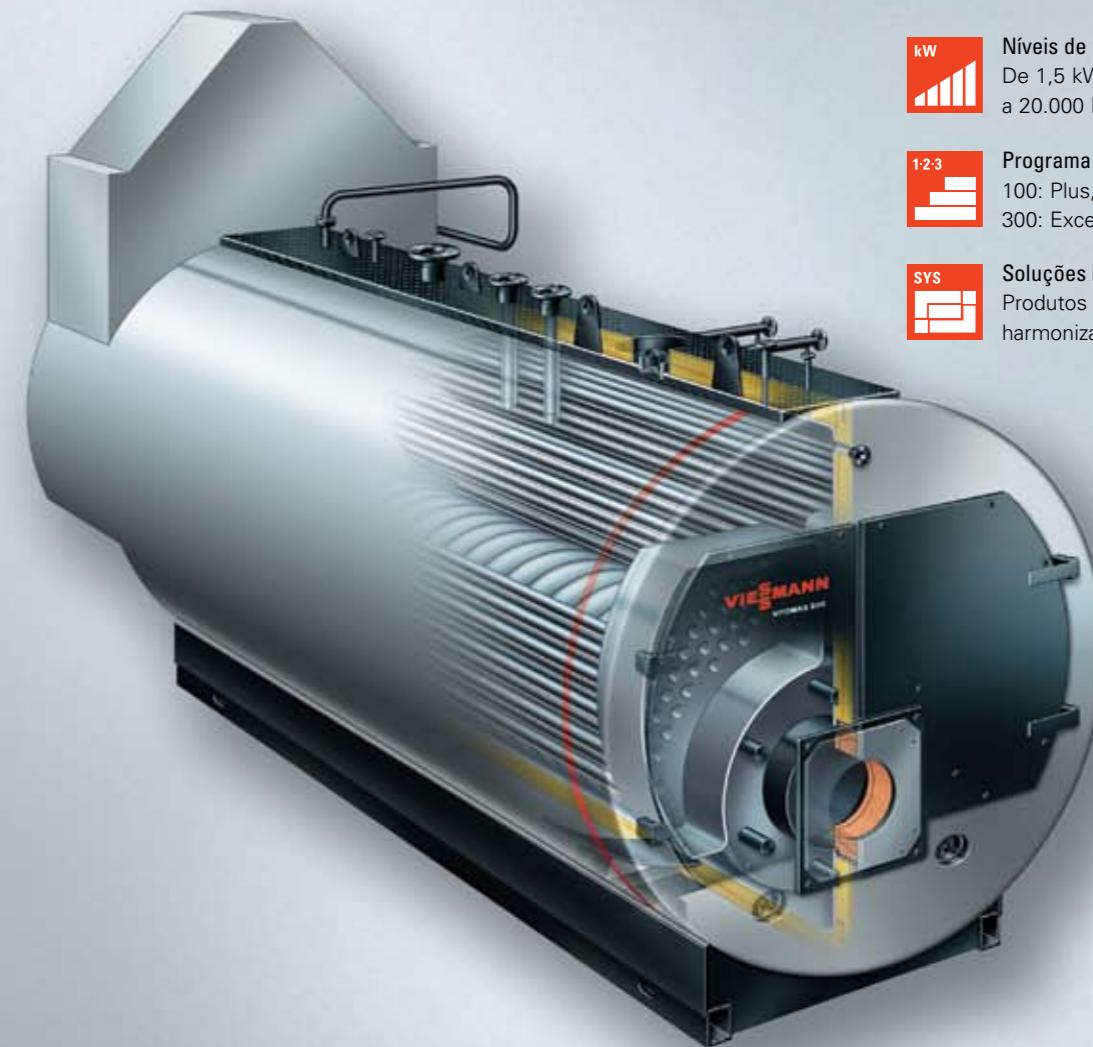
Vitomax 200 HS é um gerador de vapor de alta pressão que oferece um máximo nível de rendimento, desde 0,7 kW até 25 t/h. As três passagens de gases, bem como, a baixa carga térmica na câmara de combustão oferecem um elevado rendimento, até 95%, com uma mínima produção de emissões poluentes. Teremos todo o gosto, em o assessoriar numa das nossas delegações. www.viessmann.com

E Fontes de energia:
Gasóleo, gás, energia solar, madeira e energias naturais

kW Níveis de potência:
De 1,5 kW a 20.000 kW

1-2-3 Programa por níveis:
100: Plus, 200: Confort, 300: Excellence

SYS Soluções integradas:
Produtos perfeitamente harmonizados entre si



c/ Sierra Nevada, 13 . Área Empresarial Andalucía . 28320 Pinto (Madrid) . Tfn.: +34 916 497 400 - Delegação de Lisboa, phone: +351 214 579 138 / fax: +351 214 579 138 e-mail: MarL@Viessmann.com

VIESSMANN
climate of innovation



Lleida, Espanha



©Josep Bujyc

de calor". Para os especialistas, este é um conceito que pode ser aplicado em todo o mundo, inclusive em Portugal. "Há uns anos discutimos o conceito com especialistas portugueses e eles também não acreditavam que era possível", recorda Wolfgang Feist, "o mesmo aconteceu na Alemanha. Nós pedimos que olhem para os factos e vejam por si próprios".

Eficiência energética + Rentabilidade

"É possível fazer uma casa sem sistemas que funcione, mas é muito mais caro", alerta Wolfgang Feist, reforçando que esse não é o objectivo. A rentabilidade é um dos princípios da norma alemã, juntamente com a eficiência energética. Ao longo dos anos, o PHI tem feito esforços para conseguir reduzir os custos adicionais necessários para quem quer optar por construir uma casa Passivhaus. "Ao observarmos a evolução, a curva de aprendizagem está lá, temos feito tudo para reduzir o custo extra no investimento inicial para construir uma casa passiva rentável. Este é o objectivo, de outra forma não seria bem sucedido", aponta Theumer.

Face a esse esforço do lado da investigação, a resposta da parte da indústria tem também sido positiva. Os fabricantes dos elementos necessários à construção de uma casa Passivhaus têm investido na pesquisa e investigação para conseguirem disponibilizar produtos que se enquadrem no conceito cada vez mais eficientes e baratos. Para Rafael Ribas, o custo adicional de construir uma Passivhaus no contexto português está "sempre dependente de alguns aspectos

específicos de cada projecto, mas não se esperam grandes sobrecustos, já que as tecnologias de isolamento são praticamente as mesmas que as actuais (só uns dois a quatro cm a mais), sendo o vidro duplo o mesmo, áreas de envidraçados sem grande variação (muitas vezes será para reduzir em relação a uma arquitectura contemporânea) e redução/simplificação dos sistemas de climatização. E se houver algum sobrecusto este estará sempre coberto pelas economias de energia gerada com períodos de amortização da ordem dos três a quatro anos".

De acordo com o PHI, há já actualmente casas Passivhaus que foram construídas com valores semelhantes àqueles que são exigidos para as casas convencionais, apesar de, no geral, ser de esperar que haja um acréscimo que varia entre os 3 e 8% e que são normalmente recompensados com as poupanças de energia futuras. Para além disso, as características da construção aumentam o valor da casa no mercado.

Sustentabilidade como opção

Para quem pretender minimizar o impacto ambiental da sua casa, aliar a norma da Passivhaus à utilização de energias renováveis é uma solução a considerar. Como resultado terá uma casa muito próxima das zero emissões, já que o consumo energético é baixo e a energia necessária terá como origem as fontes renováveis. Apesar de não obrigar à sua utilização, esta é uma situação prevista pelo software de projecto Passive House Planning Package (PHPP), permitindo, através

Para Wolfgang Feist, é mais importante o material e a sua eficiência durante o período de utilização do edifício do que durante os processos de construção ou demolição.

do balanço energético, calcular um valor para a energia primária consumida ao qual se pode subtrair aquilo que é conseguido via fontes renováveis. Após este cálculo, é feita a conversão em termos de CO₂ emitido, sendo assim possível ver a redução alcançada.

À semelhança do que acontece com a integração de energias renováveis, também a aplicação de critérios de sustentabilidade no processo de construção, nomeadamente no que toca à escolha dos materiais, é simplesmente uma opção. No PHI, a posição não é contra os materiais ecológicos, até porque o Instituto não recomenda "este ou aquele material", refere Susanne Theumer, mas é preciso perceber o que é verdadeiramente ecológico. "Se temos um material dito ecológico, mas que tem de vir de outro país e ainda tem de passar por outro antes de chegar ao nosso, não sei se será realmente ecológico", desconfia. Mas, para os especialistas alemães, há ainda uma questão mais importante, o desempenho dos materiais durante o longo ciclo de vida de um edifício. "Existem três fases no ciclo de vida de um edifício: uma pequena parte que diz respeito à construção, outra, também pequena, que é o fim de vida, ou a demolição e, entre estas, temos a maior, que é o tempo de utilização do edifício", explica. "Se tivermos materiais bons, produzidos localmente, naturais, isso terá logo impacto ao nível da construção, mas não nos podemos esquecer de olhar para a parte maior. Grande parte destes materiais, durante o período de uso do edifício, apresenta desempenhos menores do que o esferovite normal". Segundo a experiência da responsável, a escolha de materiais com impactos ambientais menores acaba por ter outro fim. Aqui está um exemplo: o PHI recomenda para a Alemanha um isolamento de parede de 200mm, ao optar por uma solução ecológica - que normalmente são mais caras -, o orçamento final é maior do que aquilo que o cliente pode pagar, acabando por se usar menos material do que o necessário, resumindo, as poupanças energéticas são corrompidas. "Uma situação destas é ótima para os impactos ambientais do processo de construção, mas durante a utilização do edifício, este vai ter de ser aquecido, com gásóleo, gás, energias renováveis, o que for, mas terá de se gastar dinheiro, e, no longo prazo, isso supera as vantagens ambientais que foram conseguidas durante a construção". Para Wolfgang Feist, é mais importante o material e a sua eficiência durante o período de utilização do edifício do que durante os processos de construção ou demolição.

Sobre a temática da sustentabilidade dos materiais e equipamentos, o LiderA tem em consideração vários critérios, desde a durabilidade, os materiais locais, materiais de baixo impacto, que "devem ser conjugados com os baixos custos no ciclo de vida". De acordo com o seu responsável, "o material deve ser visto integrado onde ele é colocado e esse desempenho é fundamental". É ainda verdade que "a atribuição de ecológico pode não assegurar o bom desempenho económico, pelo que deve ser considerado como materiais que procuram a sustentabilidade", aconselha.

testo 876 - O instrumento eficiente para a análise de sistemas fotovoltaicos



A câmara termográfica testo 876 destaca-se graças ao seu amplo visor rotativo. Permite-lhe manter o visor sempre à vista durante a medição em qualquer posição e em qualquer lugar.

Permite o teste de grande superfície, sem contacto e não-intrusivo de módulos fotovoltaicos e seus componentes.

Com o testo 876, pode detectar painéis com defeito e, assim, verificar o desempenho e a qualidade de um sistema fotovoltaico.

Mais informação: www.testo.pt/termografia

testo Portugal · Urb. Ribas Parque, 21 R/C Esq. · 3830-237 Ílhavo
· E-mail: testo@testo.pt · Web: www.testo.pt



Wolfgang Feist

Passivhaus Institut 20 anos de Passivhaus

O conceito Passivhaus, conforme é defendido pelo Passivhaus Institut (PHI), começou a desenhar-se na década de 70 a partir da ideia de “quanto mais isolamento, menos necessidade de aquecimento”, conta Susanne Theumer (na imagem à direita). Nessa altura, surgiu, nos Estados Unidos da América (EUA), uma série de desenvolvimentos sobre “casas super isoladas”, que viriam a ser uma importante base para o trabalho desenvolvido na Europa por Wolfgang Feist. “A ideia do aquecimento do ar veio mais tarde, porque se tivermos uma casa super isolada, como deve ser uma casa Passivhaus, o seu aquecimento deverá ser feito de forma muito eficiente e, idealmente, rentável. O aquecimento do ar é a forma mais rentável”, explica a especialista. Em 1996, estabeleceu-se o PHI, em Darmstadt, na Alemanha, sob a coordenação de Feist. Desde aí, tem-se dedicado à investigação e desenvolvimento do uso eficiente de energia nos edifícios, com destaque para o desenvolvimento da norma em particular na Alemanha, mas não só. De realçar ainda o trabalho que este centro de investigação tem realizado com os entidades governamentais, regionais e nacionais, no sentido de tornar obrigatória a aplicação da norma. Actualmente, várias regiões da Alemanha já fizeram essa opção, caso de Frankfurt, e, de acordo com Wolfgang Feist, o PHI está actualmente a trabalhar com o governo alemão nesse sentido. O investigador adianta que esta tem sido uma tarefa complexa – “é mais fácil conversar sobre isto com as autoridades locais, com o governo há muita pressão de vários lobbies”, mas que deverá andar para a frente, “talvez, nos próximos dois ou três anos”. A missão do PHI não é a de “vender ou promover a norma”, sublinha Wolfgang Feist. Essa é uma tarefa que cabe à International Passive House Association (iPHA), fundado pelo PHI e que conta com associados por todo o mundo. A iPHA tem sido um dos principais meios de divulgação da norma, dispondo de uma base de dados de projectos e de uma completa fonte de informação no seu sítio na Internet e organizando inúmeras iniciativas que promovem a norma. Entre estas, destacam-se os prémios de arquitectura de casas passivhaus, os International Passive House Days, que terão lugar entre os próximos dias 11 e 13 de Novembro e durante os quais os proprietários destas casas abrem as portas e permitem a visita, ou ainda a conferência anual internacional, cuja 16ª edição está marcada para 4-5 de Maio de 2012, em Hanover, Alemanha.

Certificação

A primeira casa Passivhaus surgiu em 1990, em Darmstadt Kranichstein. Actualmente, segundo foi divulgado na edição deste ano da conferência anual da Passive House, que teve lugar em Maio passado em Innsbruck (Áustria), há já 32.000 edifícios na Europa classificados como Passivhaus. No âmbito da pesquisa e investigação, o PHI desenvolveu um sistema de certificação para estas casas, que segue critérios rigorosos relativos ao consumo energético, e também para elementos de edifícios. Entre estes,



contam-se já janelas, unidades de ventilação, unidades compactas (bombas de calor, depósitos de água quente, unidades de ventilação), sistemas de edifícios, portas, etc..Tendo em conta que o grande desafio da Europa em termos de aproveitamento do potencial de poupança no sector dos edifícios diz exactamente respeito ao parque edificado existente, o PHI não podia deixar de encontrar uma forma de aplicar a sua norma aos edifícios já construídos. A forma de o fazer passa pela aplicação do princípio na renovação e pela utilização de componentes com a certificação Passivhaus, aprovados pelo PHI para serem aplicados nestas casas. “A nossa máxima é se vai ter de fazer, então que se faça como deve de ser”, explica a especialista. A partir daqui, estes edifícios renovados podem receber a certificação EnerPHit, sendo óbvio que não serão cumpridos os requisitos exigidos para as novas construções. No sentido de qualificar profissionais que apliquem correctamente o conceito, tais como consultores, arquitectos, projectistas e certificadores, o Instituto certifica também pessoas. Esta actividade surgiu através do programa europeu “Certified European House Designer/Consultant” (CEPH), que decorreu entre 2009-2011. Actualmente, a certificação de profissionais está disponível para todo o mundo, através de cursos de formação, ou, segundo Susanne Theumer, para aqueles já conhecedores da norma, a frequência destes cursos não é obrigatória, bastando apenas a aprovação em exame. De acordo com a especialista, desde o Outono de 2009, foram já certificados 1250 profissionais.

*A garantia de 3 anos aplica-se apenas aos compressores, ventiladores e permutadores, sujeita à política de garantias da LENNOX e a um contrato de manutenção do equipamento.

Para si. O futuro é agora.



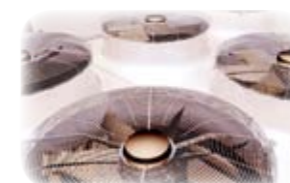
A qualidade faz a diferença*

NEOSYS™

Chiller só arrefecimento condensado por ar: 200 - 1000 kW
Chiller bomba de calor condensado por ar: 200 - 500 kW



Permutador micro-canais de elevada eficiência



Ventiladores com variação de rotação



Controlo CLIMATIC™



Compressores MultiScroll R410A

www.lennox-neosys.com



Uma solução para Portugal?



Ílhavo, Portugal

Para os países do Sul da Europa, como Portugal, a aplicação da norma Passivhaus pode parecer interessante mas levanta ainda dúvidas, nomeadamente no que toca às diferenças climáticas. A necessidade de arrefecimento, que não assume um grande protagonismo na Alemanha, é, nos países do Sul, uma realidade. A intenção do PHI é que este seja um conceito aplicável a todo o mundo, e que, de acordo com cada tipo de clima, sejam encontrados critérios de certificação e nesse sentido, estão a ser desenvolvidos estudos em vários países. A preocupação com as necessidades de arrefecimento apareceu em 2007, numa altura em que se pretendeu analisar a aplicação da norma nos países do Sul, como Portugal, Espanha e Itália. Daí surgiu o projecto PASSIVE-ON, financiado pelo Programa Energia Inteligente Europa e que contou com a participação portuguesa do, na altura,

INETI, (LNEG), e da Natural Works (ver pág. 24). Recentemente, foi publicada uma tese de doutoramento, *Passive Houses in South West Europe* (2009) por Jürgen Schnieders (ver caixa), analisando o conceito em várias regiões dos países mediterrânicos, entre elas Lisboa e Porto.

Para Susanne Theumer, do PHI, “o conceito Passivhaus é tão bom para o Dubai, como é para Frankfurt”, isto porque “numa casa passiva, há um grau de isolamento elevado que protege não só do Inverno, mas também do calor de Verão”. Para além disto, a especialista aconselha que se tirem partido das soluções de arrefecimento passivas – “tudo o que ajude a arrefecer o edifício de forma passiva, as janelas devem ser orientadas de forma favorável ao balanço energético, devem existir elementos de sombreamento externos (não internos), etc.. Temos ainda as temperaturas mais frias à noite, a ventilação cruzada, todas

estas estratégias ajudam a reduzir a carga de arrefecimento. No entanto, em sítios mais quentes, como Granada, Espanha, por exemplo, será necessário arrefecimento activo adicional”. É neste ponto que surge um obstáculo de mercado: “as unidades de arrefecimento que estão agora disponíveis são ainda muito grandes para as casas passivhaus, o que significa que têm de se comprar unidades caras e usá-las, por exemplo, durante uma hora, em vez de oito. É preciso que os fabricantes produzam aplicações mais eficientes e mais pequenas para as casas Passivhaus”, alerta.

Esta necessidade de arrefecimento adicional pode aplicar-se também a algumas regiões de Portugal, nomeadamente ao interior alentejano e o sotavento algarvio, refere Rafael Ribas. Em contrapartida, na orla costeira Oeste, o especialista, citando o estudo de Schnieders para as casas de Lisboa e Porto, considera que “já é possível resolver o Verão com técnicas passivas cuidadas (sem exagero de áreas de captação, sua orientação, sombreamentos e inércia adequados)”.

Apesar das teorias favoráveis ao conceito, só agora aparecem as primeiras casas que aplicam esta norma em Portugal, cujos projectos estão a ser levados a cabo pela Homegrid. Em Espanha, são já vários os exemplos de casas Passivhaus, algumas delas contam com a certificação do PHI (ver pág. 36). Quando questionado sobre se haverá espaço no nosso país para que se desenvolva uma dinâmica tão activa como está a acontecer na Europa Central, Ribas responde afirmativamente. “Passaríamos a ter uma dinâmica que até agora não tem existido na construção: desde há 30 anos que tem havido acções de promoção das técnicas solares passivas em Portugal mas sem grandes resultados. A falta de conhecimentos concretos e quantificáveis da parte do arquitecto, a integração entre os vários especialistas de projecto são alguns factores de impedimento da adopção generalizada destas tecnologias”, explica.

A pouca integração entre especialistas de projecto é uma lacuna também apontada por Helder Gonçalves (LNEG), que colaborou no PASSIVE-ON. Para o investigador, é necessária uma “integração do conhecimento e portanto as equipas têm de conseguir trazer para o projecto os conhecimentos que existem nos vários domínios”. Já o responsável pela Homegrid, João Marcelino, aponta que é preciso “criar as raízes”, sendo para isso fundamental “criar ligações e sinergias entre os intervenientes no processo e criar massa crítica”. Por outras palavras, diz, são precisos projectistas certificados, mas também sistemas construtivos certificados e adaptados à nossa realidade. “Mas é seguramente o caminho certo e que é assumido também como o caminho a seguir, a médio e longo prazo, pela União Europeia e pela Agência Internacional de Energia”, conclui.

Primeiras Passivhaus em Portugal

Actualmente, estão a ser levados a cabo dois projectos no nosso país, em Ílhavo, que deverão estar concluídos em Junho de 2012 e que se encontram já em análise para validação no PHI. “São duas moradias unifamiliares para clientes reais, não se tratando de protótipos experimentais, e também não tem fundos comunitários envolvidos”, refere o responsável pelo projecto, João Marcelino. “Os projectos estavam já executados e estava já definida como uma das metas o elevado desempenho energético dos edifícios. Ambas as DCR são A+”, acrescenta.

Sobre as dúvidas na aplicação da norma no clima português, o especialista admite que esta “foi pensada e desenhada originalmente para os climas frios, logo não existe a preocupação com as necessidades de arrefecimento nesses climas”, no entanto, o conceito é “aberto e está em constante desenvolvimento, procurando adaptar-se às condições de cada local”. Dessa forma, a aplicação da norma no nosso clima é possível, mas “não há soluções infalíveis, nem respostas universais”, sendo “fundamental

Para Susanne Theumer, do PHI, “o conceito Passivhaus é tão bom para o Dubai, como é para Frankfurt”, isto porque “numa casa passiva, há um grau de isolamento elevado que protege não só do Inverno, mas também do calor de Verão”.

Passive Houses in South West Europe*

A pedido da Climatização, Rafael Ribas analisou o trabalho feito por Jürgen Schnieders, a partir do qual foi possível concluir, de modo geral, que:

- os níveis de isolamento para se atingir as metas do PHI (os 15kWh/m²/ano e os 10W/m²) são muito inferiores aos da Alemanha;
- os ganhos solares passivos já são sensíveis e estamos convidados a utilizá-los com todos os cuidados necessários, sendo a inércia térmica um parâmetro igualmente a considerar;
- os vidros duplos são suficientes, podendo ser interessante de utilizar os de baixa emissividade;
- a ventilação mecânica com recuperação é necessária, mesmo que se possa utilizar a ventilação natural em paralelo;
- as exigências para eliminar as pontes térmicas são muito inferiores às da Alemanha;
- há zonas do clima ibérico (casa de Sevilha) onde as soluções unicamente passivas de arrefecimento não são suficientes.

*SCHNIEDERS, Jürgen (2009), *Passive Houses in South West Europe*.

abordar cada edifício, cada construção na sua realidade objectiva local, com todas as componentes climatéricas, ambientais, geográficas, etc". Fazendo referência ao trabalho realizado por Schnieders, o português aponta que, por um lado, construir estas casas em climas mais quentes "é uma tarefa mais difícil do que no Centro da Europa", o que se deve às preocupações que devem ser tidas em conta na estação de arrefecimento, "já que o contributo dos ganhos solares tem um peso muito significativo nestas localizações". Por outro, esta pode ser também uma tarefa facilitada, uma vez que os requisitos são menos exigentes, "abrindo o leque de possíveis soluções construtivas e de projecto". Nas duas moradias, as energias renováveis vão ser uma opção - solar



Ílhavo, Portugal

térmico e fotovoltaico -, prevendo-se a monitorização da sua utilização para "verificar para o nosso clima quais as reduções efectivas que se conseguem a nível do aquecimento, arrefecimento e AQS".

No que diz respeito aos investimentos envolvidos nestes projectos, o responsável pela Homegrid não tem ainda dados finais, pois terão de ser contabilizadas as poupanças efectivas que se obterão na utilização dos edifícios, o que só será possível na fase de utilização dos edifícios, com monitorização e análise dos dados. No entanto, o objectivo passa por "inverter a lógica que associamos à construção de uma habitação. Pretende-se mudar o paradigma da casa associada a um custo, para uma casa (segundo os padrões Passivhaus) associada a um investimento, focalizando nos custos de utilização", refere, pondo mesmo a hipótese de que podem não haver custos adicionais. Para isso, as escolhas dos materiais e equipamentos devem ser cuidadas, o projecto deverá ser desenvolvido tendo em vista "a optimização do seu comportamento energético em contraponto a opções estéticas e formais menos favoráveis", a execução da obra deve ser cuidada e devidamente planeada e acompanhada. "Os custos poderão ainda ser menores a partir da disseminação do conceito a toda a indústria da construção", avança.

© Homegrid

A aplicação da norma no nosso clima é possível, mas "não há soluções infalíveis, nem respostas universais", sendo "fundamental abordar cada edifício, cada construção na sua realidade objectiva local, com todas as componentes climatéricas, ambientais, geográficas, etc".



POUPANÇA ENERGÉTICA, REDUÇÃO DE EMISSÕES E MELHORIA DO MEIO AMBIENTE

Uma responsabilidade de todos: A poupança energética deverá representar uma opção de toda a sociedade, muito mais relevante que qualquer protocolo, e envolver governo, empresas e particulares, permitindo alcançar metas de redução de emissões prejudiciais. **A S&P está empenhada para disponibilizar ao mercado produtos e sistemas de ventilação eficientes, que ajudem não só a reduzir estas emissões, mas que ao mesmo tempo gerem uma poupança tanto no consumo energético como no custo de reciclagem dos produtos.**

Cumprimento da legislação: A nova Directiva Europeia de Rendimento Energético Eficiente em Edifícios propõem o alcance de ambiciosas metas de redução no consumo de energia dos edifícios. Diversos países realizaram ou estão a promover alterações legislativas com o objectivo de alcançar estes objectivos, de modo a obter um ambiente mais limpo e saudável.

Respeito pelo meio ambiente, uma responsabilidade histórica para a S&P: A S&P possui uma filosofia extraordinariamente respeitosa pelo meio ambiente, com uma história profundamente implicada profundamente no legado a deixar às gerações futuras. Por tudo isso, a S&P detém a certificação ISO-14001 pela Gestão Ambiental, pela qual se compromete a filtragem de gases emitidos e a reciclar todos os resíduos líquidos ou sólidos gerados nos processos produtivos, para posterior reaproveitamento.



RECUPERADORES DE CALOR DE FLUXO CRUZADO SÉRIE CADB/T-D-DI-DC DP25 F7

Recuperadores de calor, com **permutador de fluxos cruzados**, montados em caixas de **aço galvanizado plastificado de cor branca, com duplo painel de 25 mm de espessura, isolante termo acústico ignífugo classe M0**, bocas de entrada e saída configuráveis, versões para instalação horizontal e **versões para instalação vertical, embocaduras com junta estanque filtro F7** com baixa perda de carga, fabricado em polipropileno para o transporte de ar e **filtro G4**, fabricados em fibra de vidro para a extracção de ar.

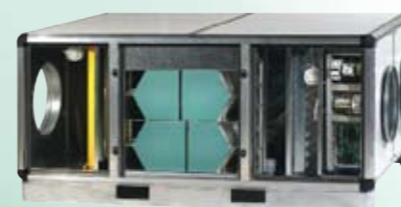
Série CADB/T-D DP25 F7 Recuperadores de calor sem entrada adicional de aquecimento.

Série CADB/T-DI DP25 F7 Recuperadores de calor com resistência eléctrica de aquecimento incorporada.

Série CADB/T-DC DP25 F7 Recuperadores de calor com bateria de água quente incorporada.



SÉRIES CADT-D HE / CADT-DI HE / CADT-DC HE



Recuperadores de calor de alta eficiência (93%) com permutadores do tipo contra fluxo, fabricados em caixa de aço galvanizado plastificado de cor branca, de dupla parede de 40 mm de espessura, isolante termo acústico ignífugo, para instalação horizontal, embocaduras com junta estanque, filtro F7 para a entrada de ar, com eficiência de filtragem > 93%, e filtro G4 para a extracção de ar com eficiência > 90%, by-pass motorizado para 100% do caudal, quadro de controlo com microprocessador pré-cablado, e sistema anti-geadas no permutador. Dispõe de dois ventiladores centrífugos de duplo entrada, com motor incorporado e variador de frequência.

SÉRIE IDEO 275 ECOWATT F7

Grupo de VMC, Ventilação Mecânica Controlada, com permutador de tipo contra-fluxo de alto rendimento (até 95%) e motor de corrente contínua com caudal constante de muito baixo consumo. Assegura a renovação permanente do ar das moradias unifamiliares. O recuperador complementa-se com condutas, bocas de extracção situadas nas diferentes divisões (cozinha, wc's, quartos de banho) e entradas de ar situadas nas habitações principais (sala de estar, sala de jantar, quartos).

