A construção das primeiras Passive House em Portugal (Ílhavo)





O caminho para a autonomia de elevado nível

Eng.º JOÃO MARCELINO Arq.º JOÃO GAVIÃO





ÍNDICE

01_introdução

A adaptação ao conceito Passive House

02_envolvente

As medidas para a melhoria do invólucro do edifício

03_ventilação e estanquicidade ao ar

Como garantir o conforto e a qualidade do ar interior

04_estratégias de projecto

Soluções a adoptar e erros a evitar para alcançar o padrão Passive House

05_o caminho para a autonomia

Wefi BUILDING®- WATER, ENERGY, FOOD ALMOST INDEPENDENT BUILDING

06_trabalho futuro

O que ainda falta fazer



02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia

06 Trabalho futuro

Como poderão os edifícios consumir menos energia?



O PROJECTO INICIAL

01 Introdução

02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia

- O projecto das duas moradias teve início em 2008;
- O terreno localiza-se em Ílhavo, no limite da zona urbana;
- O clima encontra-se numa faixa de transição entre o clima
 Oceânico e o clima Mediterrâneo;





02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia

06 Trabalho futuro

O PROJECTO INICIAL

Moradia A

- As moradias foram pensadas para ter um bom desempenho energético;
- O projecto n\u00e3o foi definido de acordo com o conceito Passive House;

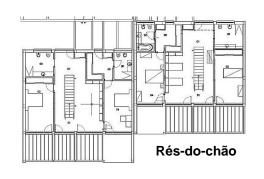
Área do lote
Área útil
Tipologia
RCCTE

Moradia A	Moradia D
580 m2	650m2
210m2	210m2
Т3	T4
A+	A+

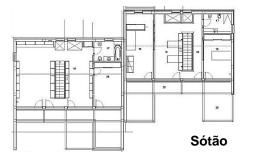
Moradia P













O INÍCIO DA OBRA

01 Introdução

02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia

- A 19 de Maio de 2011 teve início a construção das duas moradias (A e B) em Ílhavo;
- A 28 de Maio de 2011, durante a 15^a Conferência
 Internacional Passive House, decidiu fazer-se a adaptação das moradias ao conceito Passive House







02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia

06 Trabalho futuro

PARA ATINGIR OS PADRÕES PASSIVE HOUSE

- Seguimos o princípio KISS: Keep It Smart and Simple;
- A certificação foi conduzida por Susanne Theumer do Passivhaus Institut sediado em Darmstadt, Alemanha;



- A equipa adoptou as máximas do prof.
 António Coutinho (Director do Instituto Gulbenkian de Ciência):
- ✓ The quality of the question;
- ✓ Think about it all the time;
- ✓ Find the must acute continuation every time;
- Foi estabelecida uma vasta rede de parcerias numa lógica WIN x WIN





02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia

06 Trabalho futuro

PARA ATINGIR OS PADRÕES PASSIVE HOUSE

Um desafio diário:

- Resolver os problemas e encontrar novas soluções;
- Adaptar os projectos;

 Responder às solicitações da execução da obra, sem comprometer o processo de certificação;

 Definir uma solução global economicamente viável;

...assumindo sempre a responsabilidade pelo caminho escolhido.



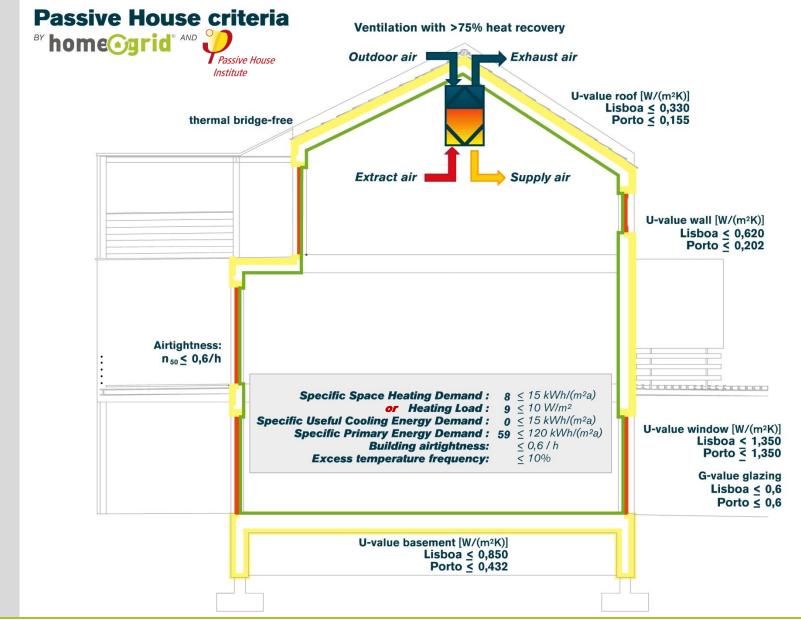


02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

O caminho para a autonomia





PAREDE EXTERIOR

01 Introdução

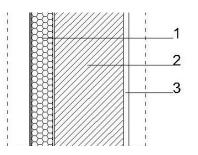
02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

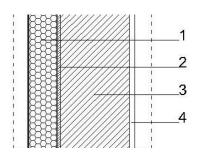
05 O caminho para a autonomia

06 Trabalho futuro



solução inicial

- 1_ETICS (EPS) 80mm
- 2 Bloco Artebel BTE 25 250mm
- 3 Reboco



solução final

- 1 ETICS (EPS) 100mm
- 2 Reboco
- 3_Bloco Artebel BTE 25 250mm
- 4_Reboco





 $U = 0.305 W/(m^2K)$

 $U = 0.262 W/(m^2K)$





02 Envolvente do edifício

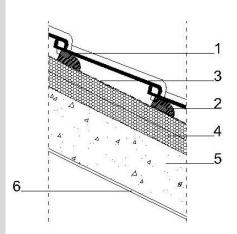
03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia

06 Trabalho futuro

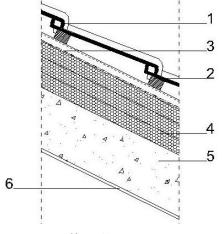
COBERTURA



solução inicial

- 1 Telha Domus Coelho da Silva
- 2_Argamassa de assentamento
- 3_Membrana transpirante
- 4 XPS 100mm
- 5_Laje em betão
- 6 Reboco

 $U = 0.333 W/(m^2K)$



solução final

- 1_Telha Domus Coelho da Silva
- 2_Ripado de madeira sobre barrotes
- 3_Membrana transpirante
- 4_XPS 150mm (entre barrotes)
- 5_Laje em betão
- 6_Reboco











02 Envolvente do edifício

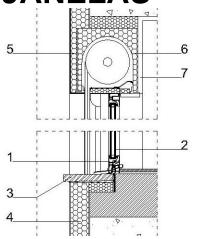
03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia

06 Trabalho futuro

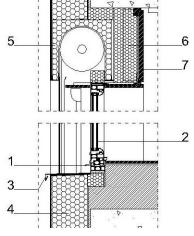
JANELAS



solução inicial

- 1 Caixilharia alumínio Anicolor AXi
- 2_Vidro duplo (6+4mm) c/ caixa de ar
- 3_Soleira em granito
- 4_ETICS (EPS) 80mm
- 5_ETICS (EPS) 30mm
- 6 Caixa de estore térmica
- 7 Reboco

 $U_{instal.} = 2,45-3,19 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



solução final



- 2_Vidro duplo (6+4mm) c/ argon
- 3_Soleira em alumínio
- 4_ETICS (EPS) 150mm
- 5_Caixa de estore térmica
- 6 XPS 100mm
- 7 Painel de madeira lacada 20mm

 $U_{instal.} = 1,53-2,00 \text{ W/(m}^2\text{K)}$







02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia

06 Trabalho futuro

O SISTEMA DE VENTILAÇÃO

Esquema de princípio:

- Insuflação de ar nos quartos e salas;
- Extracção de ar na cozinha e i.s.









CONFORTO E QAI

01 Introdução

02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia

06 Trabalho futuro A unidade **COMPACT P** by **NILAN**:

- Garante uma renovação de ar de 30m3/h/p;
- Remove partículas de poeira, humidade e cheiros da habitação;
- No Inverno recupera a energia do ar extraído para o ar insuflado e para as AQS;
- No Verão a energia do ar que entra é transferida para as AQS, antes do ar arrefecido ser usado para climatizar a casa









ESTANQUICIDADE DA ENVOLVENTE

01 Introdução

02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia

06 Trabalho futuro • Evitar a condensação na construção;

• Evitar poluição do ar interior;

Objectivos:

- Melhorar o isolamento acústico do edifício;
- Melhorar o funcionamento do sistema de ventilação;
- Reduzir as perdas pela ventilação

02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia

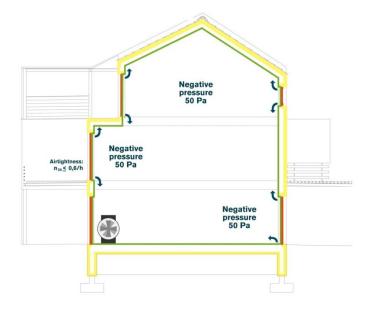
06 Trabalho futuro

ESTANQUICIDADE DA ENVOLVENTE

Blower-Door-Test de acordo com a EN13829 Objectivos:

- Detectar fugas na envolvente;
- Determinar a taxa de renovação de ar







O CONCEITO PASSIVE HOUSE

01 Introdução

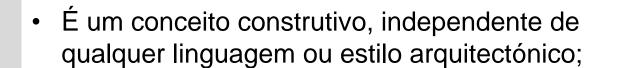
02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanguicidade

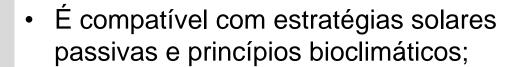
04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia

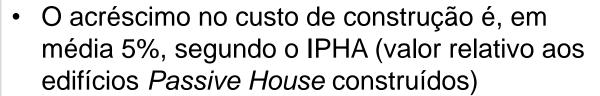
06 Trabalho futuro













Áustria (Tirol)



Espanha (Andaluzia)



Japão (Kanto)



Espanha (Catalunha)



Mais exemplos em www.passivhausprojekte.de



02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

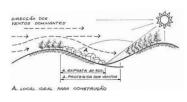
04 Estratégias de projecto

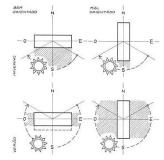
05 O caminho para a autonomia

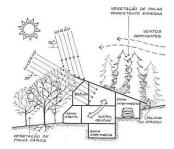
06 Trabalho futuro

INTEGRAR SOLUÇÕES SOLARES PASSIVAS

- Localização localizar o edifício com boa exposição solar e protecção aos ventos;
- Orientação garantir a maior exposição do edifício a Sul;
- Vegetação espécies de folha caduca para reduzir os ganhos solares no verão e espécies de folha persistente para protecção aos ventos;
- Sombreamento sistemas inactivos na estação de aquecimento e activos na estação de arrefecimento









esquemas do arq.º Francisco Moita



02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia

06 Trabalho futuro

ESTRATÉGIAS DO PROJECTO PASSIVE HOUSE

- Definir uma arquitectura compacta, com poucas saliências e reentrâncias e um baixo factor de forma;
- Garantir a continuidade do isolamento térmico;
- Garantir a adequada instalação das janelas e portas;
- Uniformizar as soluções construtivas e adoptar sistemas com certificação Passive House;
- Evitar zonas não aquecidas no interior do volume construído;
- Definir envidraçados com elevada relação vidro/caixilho



PASSIVE HOUSE - O FUTURO

01 Introdução

02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia

06 Trabalho futuro Ideias-chave:

- Só a simplicidade e racionalidade das soluções pode levar à boa relação qualidade → conforto → custos controlados;
- O sector dos edifícios tem um papel decisivo na actual revolução energética - é fundamental o papel da eficiência energética;
- O conceito *Passive House* pode devolver à arquitectura o carácter de transformação da sociedade que outrora teve;
- O conceito Passive House na reabilitação do parque edificado será um contributo importante para a redução da dependência energética do país



01 Introdução

02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia





01 Introdução

02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia





01 Introdução

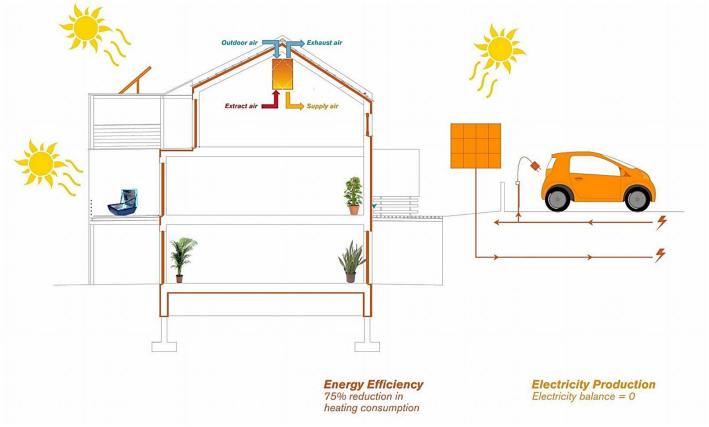
02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia







A construção das primeiras Passive House em Portugal (Ílhavo)

O caminho para a autonomia de elevado nível

01 Introdução

02 Envolvente do edifício

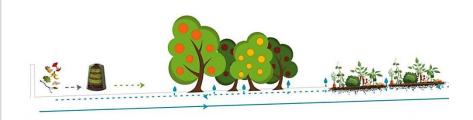
03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia

06 Trabalho futuro





CompostingUse all organic
waste for local farming

Fuit Production 30% self sufficiency local organic farming Horticultural Production 80% self sufficiency local organic farming



A construção das primeiras Passive House em Portugal (Ílhavo)

O caminho para a autonomia de elevado nível

01 Introdução

02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia

06 Trabalho futuro



ANALISYS

CO2

ANALISYS

x10.000

x1

x100

x10.000

x1.000.000

x1.000.000

•



02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia

06 Trabalho futuro Como **aliviar** as rendas da **água**, **energia e alimentação** de uma entidade?

Como **libertar**recursos na economia
para investir em **sectores produtivos**?



BY home@grid®

Como transformar o **custo** associado à construção de um edifício ou empreendimento num **investimento**?

Como aumentar a autonomia

financeira de

uma instituição?

Como contribuir para a independência hídrica energética e alimentar de um País?



O PROCESSO DE TRABALHO

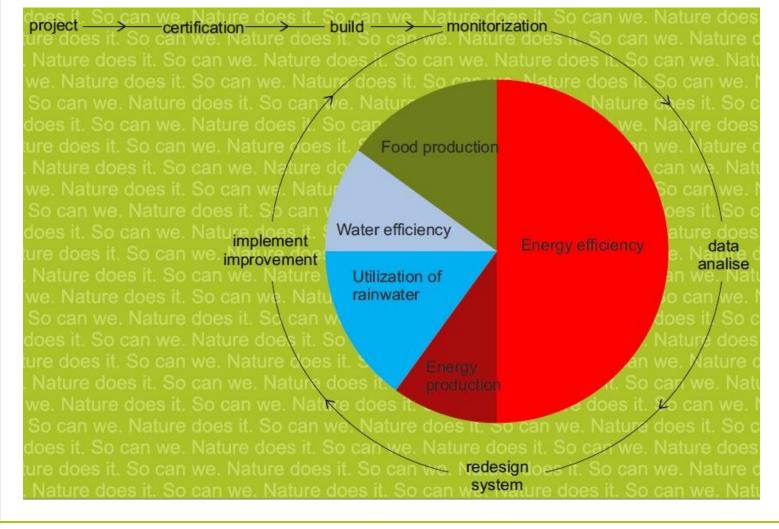
01 Introdução

02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia





MONITORIZAÇÃO – ITeCons



01 Introdução

Verificar a estanquicidade do edifício – Blower-Door-Test;

02 Envolvente do edifício

Monitorizar T^o, %H, CO2 nos compartimentos;

03 Ventilação e estanquicidade Monitorizar o desempenho térmico da envolvente;

Avaliar a QAI;

04 Estratégias de projecto

• Avaliar o desempenho acústico do edifício;

05 O caminho para a autonomia Desenvolver soluções adicionais que permitam a optimização dos ganhos solares;

06 Trabalho futuro Verificação da melhoria da QAI através da utilização de determinadas plantas;



MONITORIZAÇÃO – consumos eléctrico, hídricos e custos

01 Introdução

02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia

06 Trabalho futuro

Cloogy, desenvolvido pela ISA:

- Permite monitorizar e controlar os consumos eléctricos através de um PortalWeb;
- É composto por um **Sensor**, um Transmissor, um Concentrador e Tomada Inteligentes;



A **ANQIP** irá monitorizar:

- Consumos globais;
- Consumos das sanitas;
- Consumos dos sistema de rega;
- Contribuição da água das chuvas;



Serão aferidos os custos de construção e de operação



CRIAÇÃO DA *PASSIVE HOUSE PORTUGAL*

01 Introdução

02 Envolvente do edifício

03 Ventilação e estanquicidade

04 Estratégias de projecto

05 O caminho para a autonomia

06 Trabalho futuro

Objectivos:

- Estabelecer uma rede de parceiros para massificar o conceito PASSIVE HOUSE;
- Definir um caminho credível que contribua para a independência e sustentabilidade de Portugal;

Apostar na formação:

- Certified Passive House Designer;
- Certified Passive House Consultant;
- Certified Passive House Tradesperson







email: passivehouseportugal@sapo.pt



...agradecemos aos nossos parceiros:





















































Obrigado!

Eng.º JOÃO MARCELINO Arq.º JOÃO GAVIÃO

www.homegrid.pt

"The best energy is less energy."

Wolfgang Feist