

FÓRUM DA ENERGIA
O futuro da energia, as energias do futuro
Sessão 4
Gestão da energia nos edifícios

REABILITAÇÃO ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS: PORQUÊ?

Vítor Cóias
Susana Fernandes



Reabilitação energética dos edifícios existentes:

Construir edifícios eficientes é importante. Mas mais importante é reabilitar os que já existem, melhorando a sua eficiência.

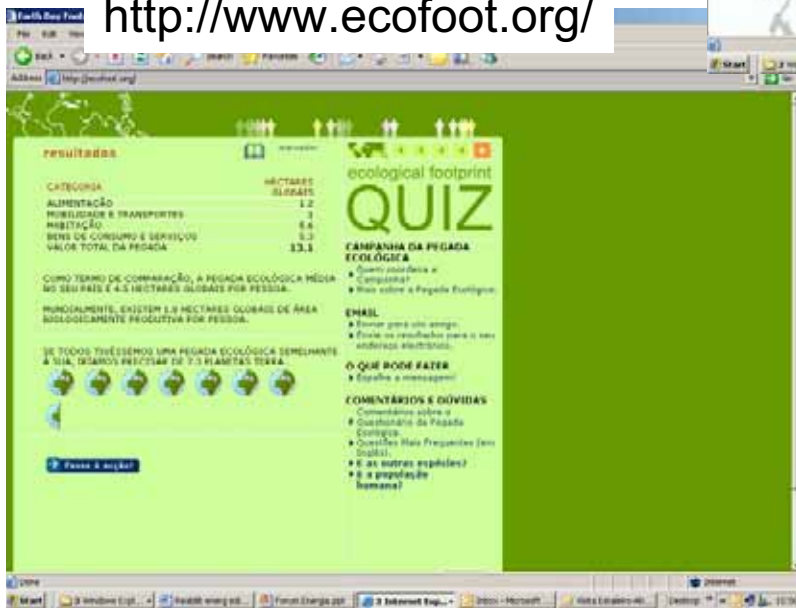
Pegada ecológica: um exemplo



<http://www.ecofoot.org/>



<http://www.bestfootforward.com/>



“**Pegada ecológica**“: metáfora usada para representar a quantidade de superfície de terra e água que uma população humana hipoteticamente precisaria para suprir os recursos necessários para se suportar e para absorver os resíduos, usando a tecnologia corrente. Termo usado pela primeira vez por William Rees, da Univ. British Columbia, Canada. (Fonte: Wikipedia)

Pegada ecológica



resultados	
CATEGORIA	HECTARES GLOBAIS
ALIMENTAÇÃO	1,2
MOBILIDADE E TRANSPORTES	1,0
HABITAÇÃO	5,6
BENS DE CONSUMO E SERVIÇOS	5,3
VALOR TOTAL DA PEGADA	13,1

COMO TERMO DE COMPARAÇÃO, A PEGADA ECOLÓGICA MÉDIA NO SEU PAÍS É 4,5 HECTARES GLOBAIS POR PESSOA.

MUNDIALMENTE, EXISTEM 1,8 HECTARES GLOBAIS DE ÁREA BIOLÓGICAMENTE PRODUTIVA POR PESSOA.

HECTARES GLOBAIS
1,2
1,0
5,6
5,3
<hr/>
13,1

<http://www.ecofoot.org/>

Neste exemplo, a parcela correspondente à habitação (moradia geminada), corresponde a quase metade da área biologicamente produtiva necessária para sustentar os padrões de vida individuais.

A utilização dos edifícios de habitação tem um grande impacto sobre o ambiente.

Esta constatação é igualmente aplicável aos edifícios de serviços.

Uma das principais componentes do impacto ambiental da utilização dos edifícios resulta do consumo de energia que lhe está associado.



Em Portugal

- Mais de 28% da energia final é consumida nos edifícios;
- Mais de 60% da energia eléctrica é consumida nos edifícios;
- Mais de 60% da electricidade consumida é de origem fóssil.

durante menos tempo a es- Segurança Social. ■
Publicado 06-09-22

Portugal no topo da dependência energética

Portugal é o segundo país da União Europeia (UE) com maior taxa de dependência energética, segundo dados ontem revelados pelo Eurostat, em Bruxelas. Segundo o departamento de estatísticas da UE, a taxa de dependência energética de Portugal chega aos 99,4 por cento, segundo dados de 2005, atrás do Chipre, com 105,5 por cento.

A taxa de dependência de energia é calculada dividindo o valor líquido das importações energéticas pelo consumo bruto de energia.

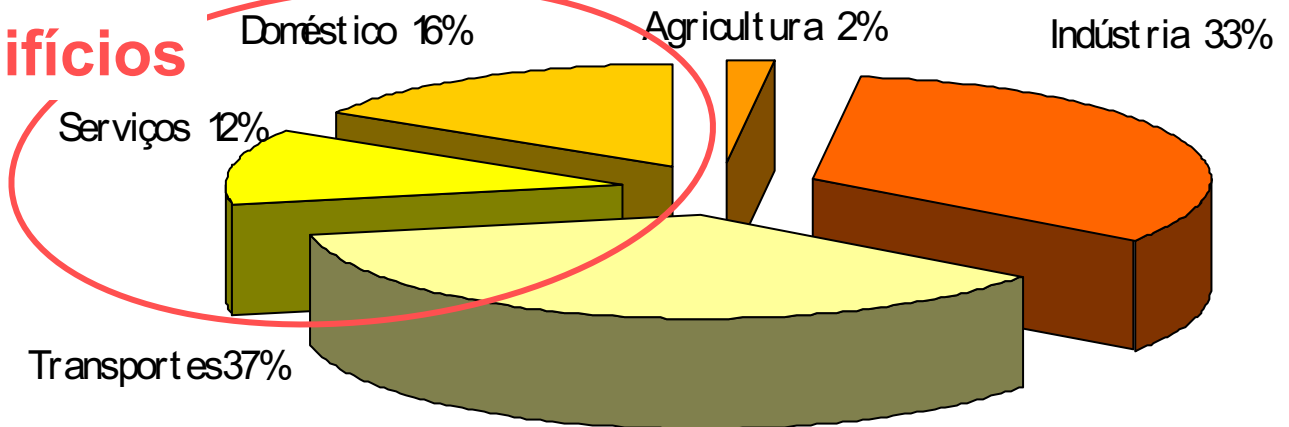
O Luxemburgo (99 por cento), a Letónia (94) e a Irlanda (90,2) são países que apresentam também elevadas taxas de dependência energética, com a Espanha a registar um valor de 85,1 por cento.

A média de dependência energética dos 25 estados-membros é de 56,2 por cento e o país menos dependente é o Reino Unido (13 por cento), seguindo-se a Polónia, com 18,4, a Estónia (33,9), a República Checa (37,6) e a Holanda (38,9 por cento).

Quanto ao consumo, em Portugal foram usadas, em 2005, 2,3 toneladas equivalentes de petróleo por habitante (tep/habitante), enquanto a média europeia foi de 3,6. O Luxemburgo é o país com maior taxa de consumo de energia (10,1 tep/habitante), número que é afectado pelo facto de muitos habitantes dos países vizinhos abastecerem aí os seus automóveis, dado o baixo preço dos combustíveis. ■ LUSA

Consumo de energia final por sector (2003)

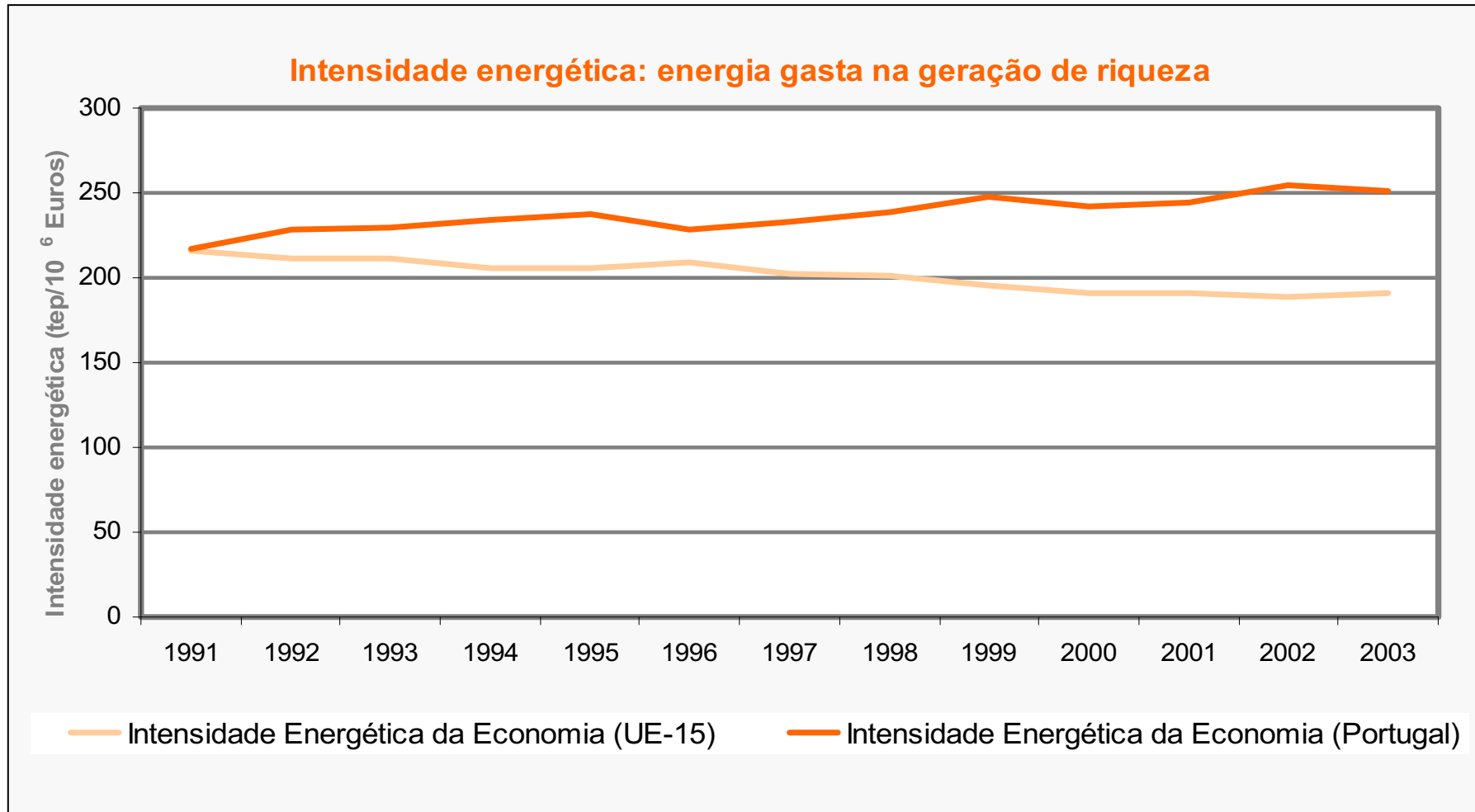
Edifícios



Em Portugal, com a economia estagnada, o consumo de energia eléctrica está a aumentar à taxa de 7% ao ano.

Os edifícios são os principais responsáveis pelo aumento do consumo de energia eléctrica em Portugal.

O edificado está a contribuir para o aumento da intensidade energética da economia portuguesa



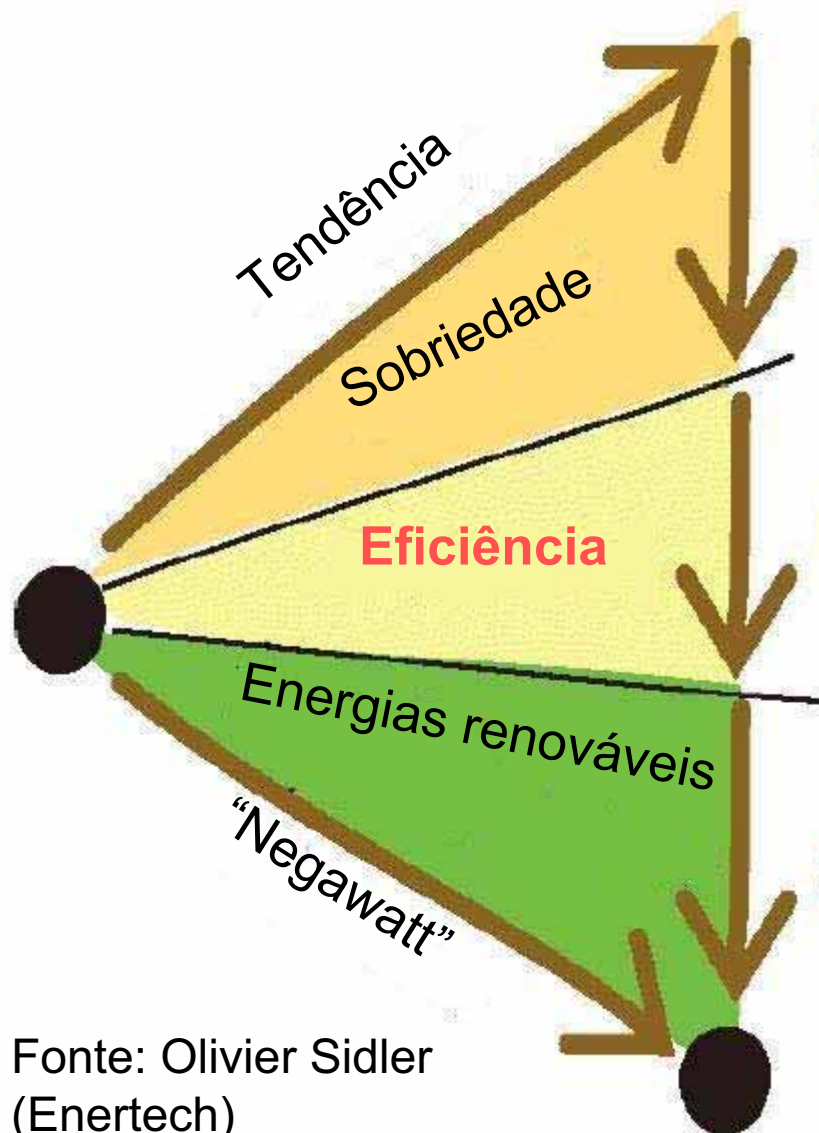
Fonte: Eurostat, 2005

O parque edificado possui, portanto, um grande potencial para:

- Travar o aumento de consumo de energia;
- Poupar energia.

especialmente energia eléctrica.

A iniciativa “Negawatt”: exemplo da abordagem certa



1.

Suprimir os desperdícios onerosos e absurdos a todos os níveis da organização da nossa sociedade e nos nossos comportamentos individuais. Apoia-se na responsabilização de todos os agentes, do produtor ao consumidor;

2.

Reduzir o mais possível as perdas, quando se utiliza ou transforma a energia. É, desde já, possível reduzir os nossos consumos de um factor de 2 a 5, utilizando as técnicas disponíveis;

3.

Cobrir o saldo energético com energias renováveis. São inesgotáveis e o seu impacto sobre o ambiente é reduzido. Provêm do sol, que está previsto durar mais 5 mil milhões de anos.

Fonte: Olivier Sidler
(Enertech)

<http://webzine.cstb.fr/>

Em Portugal, a maior parte dos edifícios necessários já estão construídos. Até já há edifícios a mais.

Construção de edifícios novos “amigos do ambiente”?

- Ocupação de mais solo virgem;
- Construção de mais infra-estruturas.



Aroeira

COMPRE NA AROEIRA

JÁ NÃO SE FABRICA MAIS

Falta pouco a última oportunidade para comprar um apartamento perto da praia, no meio de um pinhal com lagoa, piscina tropical, terra, vista para um campo de golfe, tranquilidade e muito espaço.

É caso para dizer... compre, porque já não se fabrica mais.

www.aroeira.com

Demolição dos edifícios existentes para dar lugar a novos?

- Má gestão do património construído;
- Descaracterização e desvalorização das cidades (edifícios antigos);
- Mau para o ambiente (entulhos, utilização de novos materiais, consumo de mais energia).



O património natural - os campos, as serras e, em particular, a orla marítima, e a vertente construída do património cultural -- os centros históricos das nossas cidades, vilas e aldeias -- são recursos económicos de incalculável valor.

O sector da economia que mais tem a beneficiar com o património enquanto recurso é o turismo.

Segundo um estudo recente referido no boletim do ICCROM, cerca de 80% dos turistas pensam que a integridade do ambiente natural é essencial na escolha de um destino, e dão igual valor ao ambiente cultural. O turista de hoje está disposto a prescindir de algum conforto se puder descobrir sítios relativamente pouco degradados.

ICCROM – International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property

A OCDE promove o SUBS – Uso Sustentável do Stock Construído

Objectivo: promover políticas que contribuam para aumentar a vida útil dos edifícios, habilitando-os a ir ao encontro, com maior flexibilidade, de requisitos económicos, sociais e ambientais. (2.^a fase, iniciada em 2002).

Reabilitação energética dos edifícios
existentes:
Intervenções destinadas a melhorar a sua
eficiência energética

Aspectos a tratar, para aumentar a eficiência energética do edifício:

- Aquecimento, arrefecimento ambiente e ventilação;
 - Isolamentos, sombreamentos, permeabilidade da caixilharia;
 - Qualidade do ar interior;
- Água quente sanitária;
- Iluminação e outros consumos eléctricos.

Medidas:

- **Reforço da protecção térmica das áreas opacas da envolvente** (coberturas, pavimentos sobre espaços não aquecidos e paredes exteriores);
- **Reforço das propriedades dos vãos envidraçados;**
- **Recurso a sistemas solares passivos** (utilização da capacidade de armazenamento térmico dos materiais, ventilação natural, sistemas de sombreamento, dispositivos de captação de luz natural, etc.);
- **Recurso a sistemas solares activos** (solar térmico e solar fotovoltaico);
- Adopção de equipamentos e instalações de iluminação de baixo consumo.

Na década de 90 registaram-se em Portugal várias iniciativas de promoção da reabilitação energética, em particular em edifícios públicos e na habitação social, no âmbito de programas comunitários.

Para produzirem efeitos ao nível do País, as iniciativas de reabilitação energética deverão ter por alvo o grosso do parque edificado.

O SCE, o RCCTE e o RSECE apontam
nesse sentido, contendo disposições
dirigidas aos edifícios existentes...
mas serão suficientes?

Metas a adoptar para o Índice de Eficiência energética (IEE) dos edifícios a reabilitar

- Edifícios de serviços: 140...240kWh/m².ano
- Edifícios de habitação?

Exemplos de metas

(algumas iniciativas europeias)

- França: Iniciativa “Négawatt”: Renovar até 2050 o conjunto dos edifícios anteriores a 1975 para atingir consumos de aquecimento de 50 kWh/m².ano;
- Suíça: Rótulo “Minergie” limitar os consumos de aquecimento+AQS+ventilação a 42 kWh/m².ano. Superfície já construída: 3 344 000 m²;
- Alemanha: Rótulo “Passivhaus” para habitações novas consumindo menos de 15 kWh/m².ano. Já 4000 habitações com o rótulo.

Exemplos de metas

(lista de verificação do prémio de sustentabilidade RIBA 2005, kWh/m².ano)

	Boa prática	Melhor prática	Inovador	Pioneiro
Aquecimento	79	47	30	20
Consumo de energia eléctrica	54	43	35	25

RIBA – Royal Institution of British Architects.

Fonte: Gething, B., e Bordass, B. – Rapid assessment checklist for sustainable buildings.

Building Research & Information, 4(34) July-August 2006

Estudo de caso: Moradias geminadas em Paço de Arcos

ESTUDO DE CASO – Moradias Geminadas em Paço de Arcos



LOCALIZAÇÃO: Paço de Arcos – Oeiras

ANO DE CONSTRUÇÃO: 1982 / 1984

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS:

Paredes duplas s/ isolamento (0,37 m)

$$U = 1,03 \text{ W/ m}^2 \cdot \text{°C}$$

Paredes simples s/ isolamento (0,22 m)

$$U = 1,60 \text{ W/ m}^2 \cdot \text{°C}$$



Coberturas inclinadas em laje de betão s/ isolamento

INVERNO (fluxo ascendente) $U = 2,9 \text{ W/ m}^2 \cdot \text{°C}$

VERÃO (fluxo descendente) $U = 2,0 \text{ W/ m}^2 \cdot \text{°C}$

Vãos envidraçados em caixilharia de alumínio

vidros simples $U = 4,2 \text{ W/ m}^2 \cdot \text{°C}$

vidros duplos $U = 3,1 \text{ W/ m}^2 \cdot \text{°C}$

PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS QUE AFECTAM O DESEMPENHO



- **Ausência de isolamento térmico e anomalias de índole não estrutural** nas coberturas (ex. acumulação de sujidade, colonização biológica, fractura dos revestimento de elementos cerâmicos (telhas), etc.)



- **Ausência de sistema de impermeabilização e anomalias de índole não estrutural** nas varandas e terraços (ex. acumulação de sujidade, colonização biológica, fissuras e fractura dos revestimento do pavimento (tijoleira), etc.)



- **Ausência de isolamento térmico e anomalias de índole não estrutural** nas paredes exteriores (ex. fissuras e deslocamentos de pinturas etc.)

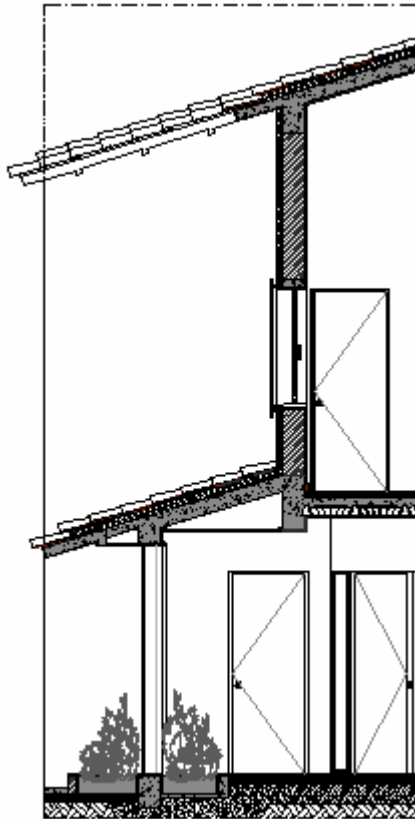


- **Anomalias típicas da má localização e orientação dos envidraçados**

- **Falta de protecções solares**

- **Má gestão das instalações e sistemas** (utilização de radiadores eléctricos e ar condicionado)

MEDIDAS E ACÇÕES PARA A REABILITAÇÃO ENERGÉTICA:



- **Reforço da protecção térmica das áreas opacas do envelope** (coberturas e paredes exteriores), com a aplicação adequada de isolamento térmico;
- **Reforço das propriedades dos envidraçados**, em termos de isolamento térmico, estanquidade ao ar, controlo de radiação solar;
- **Recurso a sistemas solares passivos** (selecção de materiais com capacidade de armazenamento térmico, ventilação natural, sistemas de sombreamento, dispositivos da captação de luz natural, etc.);
- **Recurso a sistema solares activos**, tais como solar térmico para aquecimento de água e solar fotovoltaico para produção de energia;
- **Melhoria da eficiência de equipamentos** e redução da energia gasta em iluminação.

VERIFICAÇÃO REGULAMENTAR (situação antes a intervenção)

RCCTE – Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios
(Decreto-lei n.º 80/2006 de 4 de Abril de 2006)

Verificação da satisfação das Exigências do Regulamento (Inverno)

Moradas n.º13

$N_{ic} = 74,76 \leq N_i = 58,49 \text{ kWh/m}^2 \text{ ano}$

$N_{ic} / N_i = 1,28$, não satisfaz as exigências do regulamento.

74,76 kWh/m² ano → 32,89 kgCO₂*

Verificação da satisfação das Exigências do Regulamento (Verão)

Moradas n.º13

$N_{vc} = 9,41 \leq N_V = 16 \text{ kWh/m}^2 \text{ ano}$

$N_{vc} / N_v = 0,59$, satisfaz as exigências do regulamento

9,41 kWh/m² ano → 4,14 kgCO₂*

VERIFICAÇÃO REGULAMENTAR (situação após a intervenção)

Verificação da satisfação das Exigências do Regulamento (Inverno)

Moradas n.º13

$N_{ic} = 35,66 \leq N_i = 58,49 \text{ kWh/m}^2 \text{ ano}$

$N_{ic} / N_i = 0,61$; a solução satisfaz o regulamento no que respeita à limitação das necessidades nominais de aquecimento, em mais de 39%

35,66 kWh/m² ano → 15,69 kgCO₂*

Verificação da satisfação das Exigências do Regulamento (Verão)

Moradas n.º13

$N_{vc} = 1,66 \leq N_V = 16 \text{ kWh/m}^2 \text{ ano}$

$N_{vc} / N_v = 0,1$; a solução satisfaz o regulamento

1,66 kWh/m² ano → 0,73 kgCO₂*

A reabilitação energética contribui, também, para:

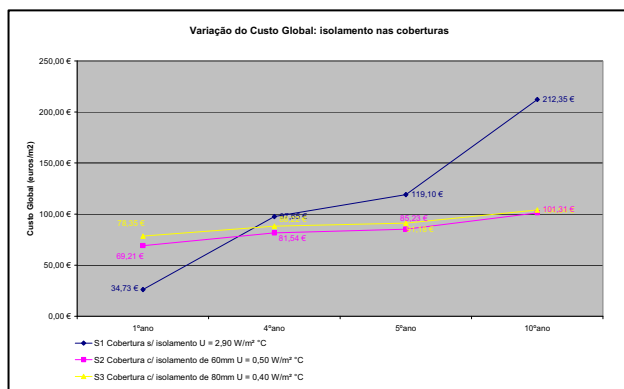
- Reduzir as emissões de CO₂ (cumprir as metas de Quioto);
- Melhorar o orçamento familiar.



Obstáculos e dificuldades

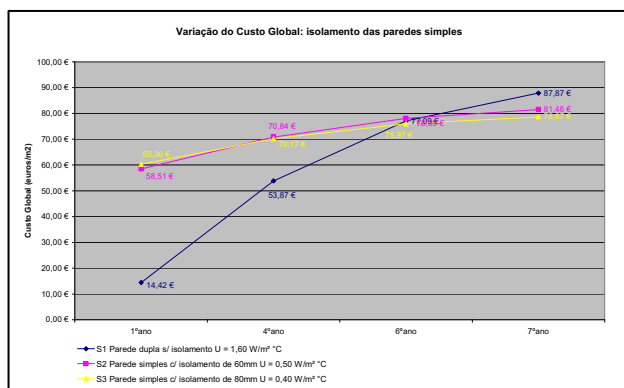
- Ausência de incentivos (por ex., fiscais);
- Burocracia (os pedidos de instalação de pequenas unidades domésticas para produção de energia renovável têm o mesmo tratamento que os pedidos de instalação de grandes centrais e a sua aceitação está suspensa há anos)

Morada em Paço de Arcos: análise custo/benefício das medidas correctivas



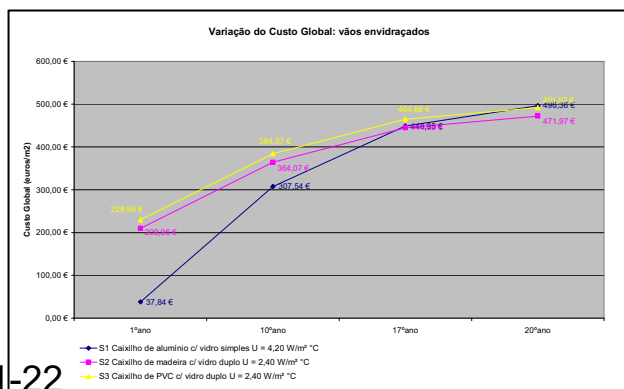
REFORÇO DA PROTECÇÃO TÉRMICA DE COBERTURAS

Reembolso do investimento no 4º ano



REFORÇO DA PROTECÇÃO TÉRMICA DE PAREDES

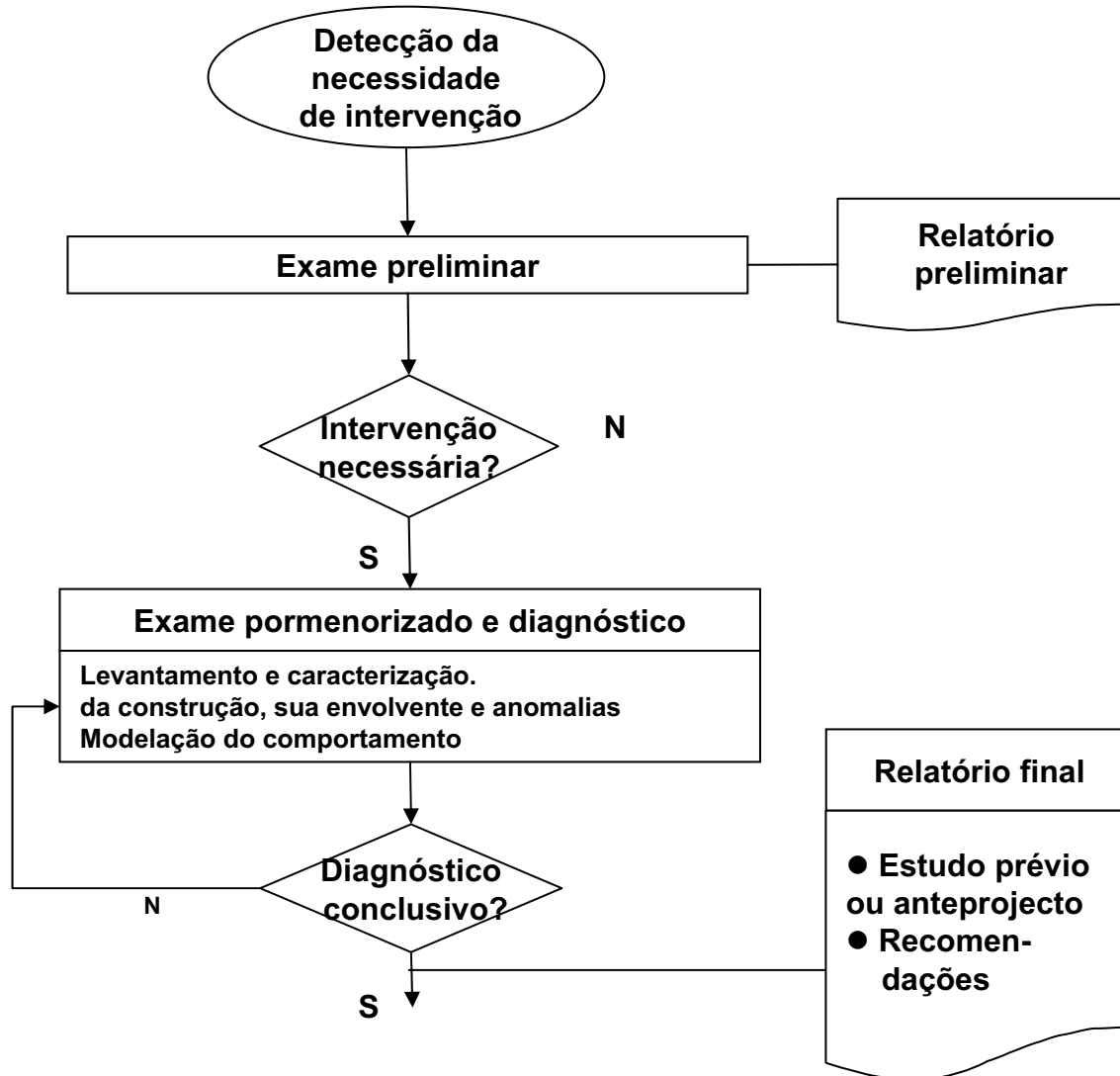
Reembolso do investimento no 6º/7º ano



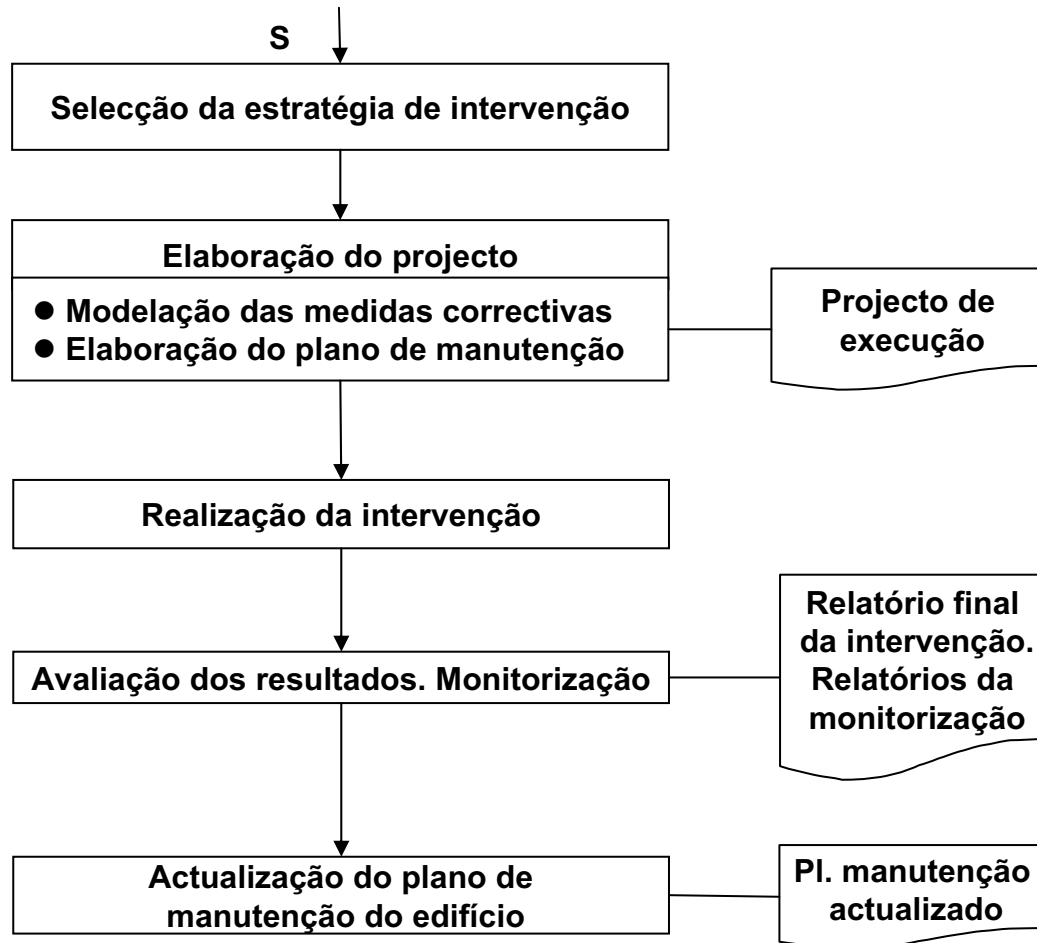
REFORÇO DA PROTECÇÃO TÉRMICA DE VÃOS

Reembolso do investimento no 20º ano

Reabilitação energética: metodologia



Reabilitação energética: metodologia (cont.)

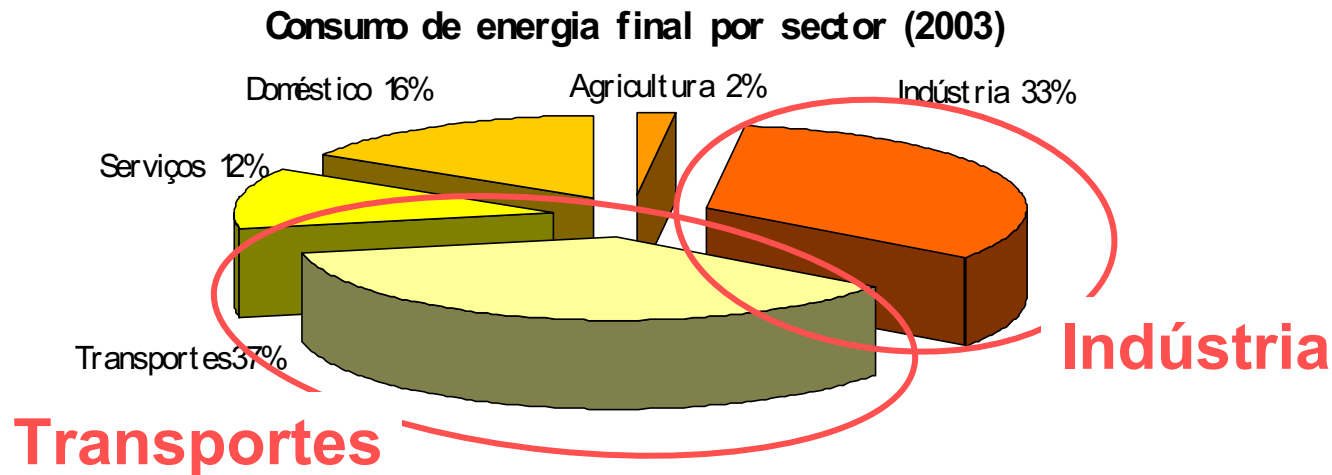


Reabilitação energética: qualificação dos agentes

- Qualificação dos projectistas poderá ser idêntica à exigida para o exercício de actividade no âmbito da Certificação Energética de Edifícios:
 - A formação académica deve receber parecer favorável de uma Comissão Coordenadora;
 - Frequência de um curso de formação específico.

Considerações finais

A reabilitação energética dos edifícios é importante mas não é suficiente



- Nos transportes, o número de automóveis duplicou nos últimos dez anos;
- Portugal tem uma taxa de motorização (automóveis por habitante) das mais altas da Europa.
- Portugal tem algumas indústrias demasiado energívoras e poluentes (cimento, papel).

Ameaças

(no sector da urbanização e da construção)

Excesso de construção

Quanto mais edifícios se construírem mais energia se consome. Em Portugal há mais de 3,5 milhões de edifícios e continuam a construir-se anualmente várias dezenas de milhar.



Turismo de “resorts” e segundas residências

Este tipo de projecto imobiliário, envolvendo a construção e a utilização de edifícios (moradias unifamiliares) com infraestruturas de lazer de elevado impacto ambiental, conduz a valores elevados da “pegada ecológica”.



Ameaças

(no sector da urbanização e da construção)

- Excesso de construção
- Massificação do turismo
 - Degradação do património natural;
 - Degradação do património histórico-arquitectónico.

Sinais positivos

- Com uma capacidade instalada de 64 MW, a central da Amareleja poderá vir a ser a maior do mundo.

(Fonte: <http://ecosfera.publico.pt/>)



Sinais positivos

- Os cidadãos (incluindo alguns autarcas) começam a resistir ao “mau desenvolvimento”.



<http://www.azeitao.net/arrabida/ameacas.htm>

O futuro

- Redução da “pegada ecológica” - Hábitos de consumo (in)voluntariamente reduzidos;
- Primado das fontes de energia renováveis, em particular a solar;
- Edifícios “energia zero”;
- Edifícios “energia positiva”.

Construir edifícios eficientes é importante.

Mas mais importante é reabilitar energeticamente os que já existem.

A reabilitação energética permite:

- Reduzir a dependência energética do País;
- Reduzir a intensidade energética da economia;
- Contribuir para o cumprimento das metas de Quioto;
- Contribuir para o desagravamento do orçamento das famílias.

www.oz-diagnostico.pt