



# Certificação Energética e Ar Interior EDIFÍCIOS

**Seminário Cidades mais Inteligentes**

(PROSPERIDADE RENOVÁVEL)

*“A certificação energética e a reabilitação urbana”*

Braga, 10 de Maio de 2011

**ADENE – Agência para a Energia**

**Francisco Passos**

sce@adene.pt

**CONSTRUÇÃO  
SUSTENTÁVEL**  
SOLUÇÕES EFICIENTES HOJE, A NOSSA RIQUEZA DE AMANHÃ



Certificação  
Energética  
e Ar Interior  
EDIFÍCIOS



AGÊNCIA PARA A ENERGIA

# ÍNDICE

---

- **A Directiva Europeia EPBD**
- **Sistema de Certificação Energética**
  - O Certificado Energético e as Medidas de Melhoria
  - Evolução do SCE
  - Potencial de Medidas de Melhoria Identificadas
- **Contributos à implementação de Medidas de Melhoria**
  - Publicação “EDIFÍCIOS EXISTENTES”
  - O Projecto Request

# Contexto Europeu - Directiva 2002/91/CE de 16 de Dezembro (EPBD)

## Suporte para a revisão da legislação nacional e introdução de certificação

- **Objectivo:** Promover a melhoria do desempenho energético dos edifícios na Comunidade, tendo em conta:
  - ✓ As condições climáticas externas e as condições locais
  - ✓ Exigências em termos de clima interior
  - ✓ Rentabilidade económica
- **Estabeleceu requisitos em matéria de:**
  - ✓ Metodologia de cálculo do desempenho energético integrado dos edifícios;
  - ✓ Aplicação de requisitos mínimos para o desempenho energético dos novos edifícios e edifícios sujeitos a grandes obras de renovação;
  - ✓ Inspeção regular de caldeiras e instalações de ar condicionado;
  - ✓ Certificação energética dos edifícios

# Desafios da nova EPBD

Directiva 2010/31/EU de 19 de Maio de 2010

- **Objectivo europeu "UE 20-20-20"** em 2020:
  - ✓ redução de 20% nas emissões de GEE;
  - ✓ 20% de **energia** proveniente de fontes renováveis;
  - ✓ aumento de 20% na eficiência energética;
- As **“grandes intervenções”** de edifícios existentes, **constituem uma oportunidade** para tomar medidas rentáveis para melhorar o desempenho energético.
- **«Grandes intervenções»** = obras de renovação de um edifício em que:
  - a) O custo total da renovação é superior a 25 % do valor do edifício, e/ou
  - b) É renovada mais de 25 % da superfície da envolvente do edifício.
- Metas nacionais ambiciosas e **planos de incentivos para recuperação do parque edificado existente** e para construção de novos “edifícios energia quase zero”.

# Desafios da nova EPBD

Directiva 2010/31/EU de 19 de Maio de 2010

---

- **Requisitos mínimos** baseados em **critérios de viabilidade económica** ao longo do ciclo de vida do edifício.
- **Apresentação da classe energética** na publicidade ao edifício a partir do momento em que seja colocado no mercado;
- **Afixação de certificados** energéticos na entrada dos edifícios públicos  
A partir de 2012 para edifícios com  $A > 500$  m<sup>2</sup> de área útil,  
A partir de 2015 para edifícios com  $A > 250$  m<sup>2</sup> de área útil;

# Planos e estratégias nacionais

## Enquadramento



### Plano Nacional de Acção para a Eficiência energética (PNAEE)

Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2008

- **OBJECTIVO ATÉ 2015:**
  - ✓ Operacionalização de 12 programas para eficiência energética
  - ✓ Sectores dos Transportes, Residencial & Serviços, Indústria, Comportamentos, Estado, etc...
    - Redução de consumo energia final em 10%
    - 1 em cada 15 lares com classe B- ou superior



### Estratégia Nacional para a Energia 2020 (ENE2020)

Resolução do Conselho de Ministros nº 29/2010

- **OBJECTIVO PARA PRÓXIMA DECADA:**
  - ✓ Promoção da Eficiência Energética
  - ✓ Aposta nas Energias Renováveis e Endógenas
    - 31% do consumo de energia final
    - 60% da energia eléctrica em Portugal
    - Redução de consumo energia final em 20% até 2020

2015

2020

**CONSTRUÇÃO  
SUSTENTÁVEL**  
SOLUÇÕES EFICIENTES HOJE, A NOSSA RIQUEZA DE AMANHÃ



# ÍNDICE

---

- A Directiva Europeia EPBD
- **Sistema de Certificação Energética**
  - O Certificado Energético e as Medidas de Melhoria
  - Evolução do SCE
  - Potencial de Medidas de Melhoria Identificadas
- Contributos à implementação de Medidas de Melhoria
  - Publicação “EDIFÍCIOS EXISTENTES”
  - O Projecto Request

# Certificado Energético

Certificado informa de um modo simples e directo

## Etiqueta de Desempenho Energético

- 9 classes (de A+ a G)

## Emissões de CO<sub>2</sub> do edifício

## Desagregação necessidades de energia

- aquecimento, arrefecimento e águas quentes
- necessidades energia em kWh/m<sup>2</sup>



Nº CER 1234567/2007

### CERTIFICADO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO E DA QUALIDADE DO AR INTERIOR

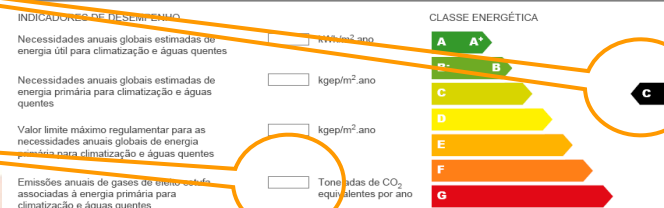


TIPO DE EDIFÍCIO: EDIFÍCIO HABITAÇÃO UNIFAMILIAR / FRACÇÃO AUTÓNOMA DE EDIF. MULTIFAMILIAR

Morada / Situação: \_\_\_\_\_ Freguesia \_\_\_\_\_  
Localidade \_\_\_\_\_ Concelho \_\_\_\_\_ Região \_\_\_\_\_  
Data de emissão do certificado \_\_\_\_\_ Validade do certificado \_\_\_\_\_  
Nome do perito qualif. \_\_\_\_\_ Número do perito qualif. \_\_\_\_\_  
Imóvel descrito na  Conservatória do Registo Predial de sob o nº  Art. matricial nº \_\_\_\_\_ Fração autón. \_\_\_\_\_

Este certificado resulta de uma verificação efectuada ao edifício ou fracção autónoma, por um perito devidamente qualificado para o efeito, em relação aos requisitos previstos no Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE, Decreto-Lei 102/2006 de 4 de Abril), classificando o imóvel em relação ao respectivo desempenho energético. Neste certificado poderão estar identificadas possíveis medidas de melhoria de desempenho aplicáveis à fracção autónoma ou edifício, suas partes e respectivos sistemas energéticos e ventilação, quer no que respeita ao desempenho energético, quer no que respeita à qualidade do ar interior.

#### 1. ETIQUETA DE DESEMPENHO ENERGÉTICO



#### 2. DESAGREGAÇÃO DAS NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA ÚTIL

Necessidades nominais de energia útil para...	Valor estimado para as condições de conforto térmico de referência	Valor limite regulamentar para as necessidades anuais
Aquecimento	kWh/m <sup>2</sup> .ano	kWh/m <sup>2</sup> .ano
Arrefecimento	kWh/m <sup>2</sup> .ano	kWh/m <sup>2</sup> .ano
Preparação das águas quentes sanitárias	kWh/m <sup>2</sup> .ano	kWh/m <sup>2</sup> .ano

#### NOTAS EXPLICATIVAS

As necessidades anuais globais estimadas de energia útil correspondem a uma previsão da quantidade de energia que terá de ser consumida por m<sup>2</sup> de área útil do edifício ou fracção autónoma para manter o edifício nas condições de conforto térmico de referência necessárias aos ocupantes. Os valores foram calculados para condições convencionais de utilização, apresentando como referência para todos os edifícios, de forma a permitir comparações objetivas entre diferentes imóveis. Nos valores apresentados não estão incluídas os consumos com iluminação e outros equipamentos. Os consumos reais podem variar bastante dos indicados e dependem das atitudes e padrões de comportamento dos utilizadores.

As necessidades anuais globais de energia primária (estimadas e valor limite) resultam da conversão das necessidades estimadas de energia útil em kilogramas equivalente de petróleo por unidade de área útil do edifício, mediante aplicação de factores de conversão específicos para a(s) forma(s) de energia utilizada(s) (0,240 kgep/kWh para electricidade e 0,360 kgep/kWh para combustíveis fósseis, líquido ou gasoso).

As emissões de CO<sub>2</sub> equivalente traduzem a quantidade anual estimada de gases de efeito de estufa que podem ser libertados em resultado da conversão de uma quantidade de energia primária igual às respectivas necessidades anuais globais estimadas para o edifício, usando o factor de conversão de 0,022 toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> por kgep.

A classe energética resulta da razão entre as necessidades anuais globais estimadas e as máximas admissíveis de energia primária para aquecimento, arrefecimento e para preparação de águas quentes sanitárias no edifício ou fracção autónoma. O melhor desempenho corresponde à classe A+, seguida das classes A, B, C e seguintes, até à classe G de pior desempenho. Os edifícios com licença ou autorização de construção posterior a 4 de Julho de 2006 apenas poderão ter classe energética igual ou superior a B+. Para mais informações sobre o desempenho energético, sobre a qualidade do ar interior e sobre a classificação energética de edifícios, consulte [www.adene.pt](http://www.adene.pt)

Entidade supervisora: Direcção Geral de Geologia e Energia

Instituto do Ambiente

Entidade gestora: ADENE - AGENCIA PARA A ENERGIA



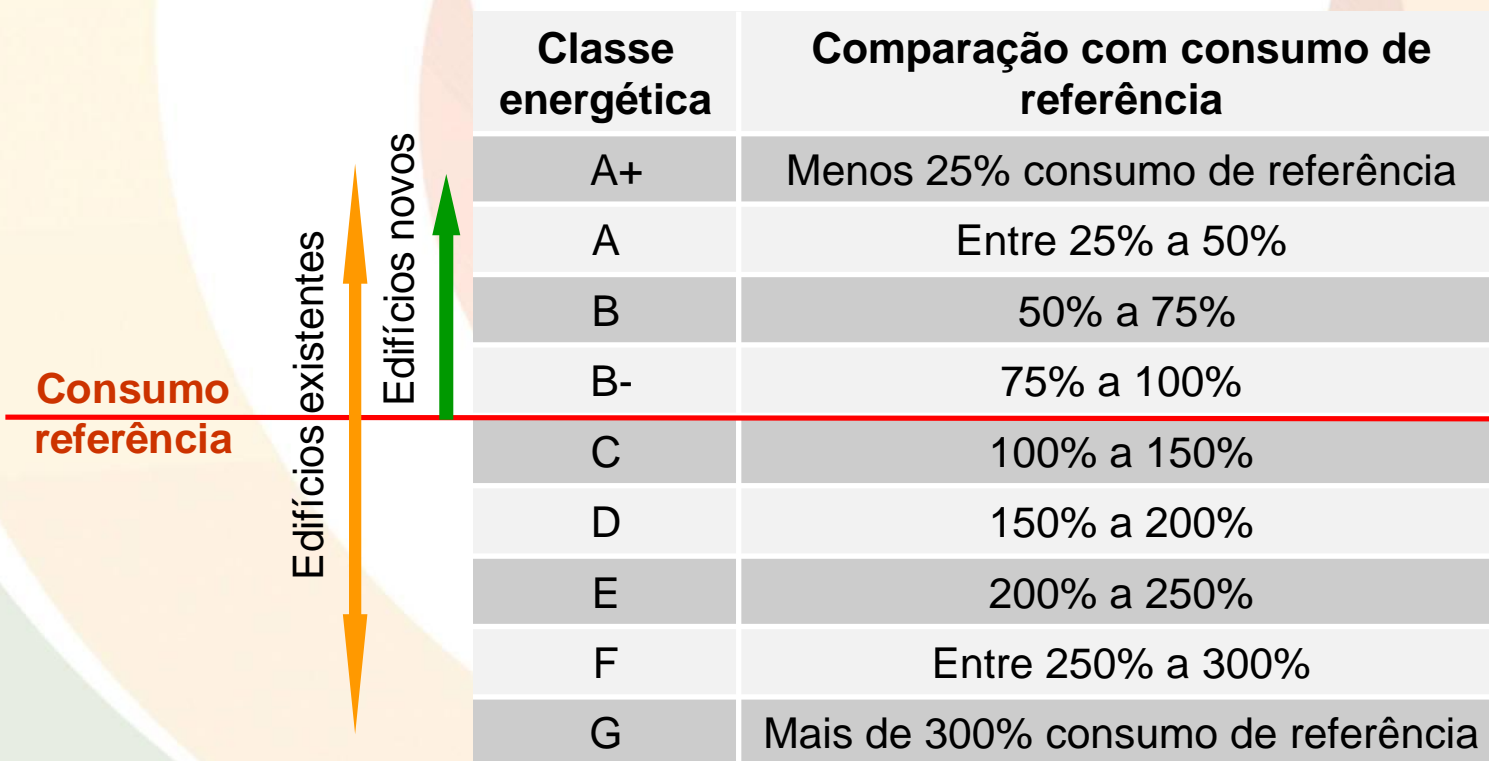
ADENE - AGENCIA PARA A ENERGIA



# Classificação energética

Uma casa eficiente pode consumir menos de ¼ do consumo de referência

- Classificação baseada no consumo de energia para climatização e AQS
- **Iluminação** não afecta classificação energética no sector residencial



Classe energética	Comparação com consumo de referência
A+	Menos 25% consumo de referência
A	Entre 25% a 50%
B	50% a 75%
B-	75% a 100%
C	100% a 150%
D	150% a 200%
E	200% a 250%
F	Entre 250% a 300%
G	Mais de 300% consumo de referência

# Certificado Energético

## Informação sobre medidas de melhoria de desempenho

### Propostas de medidas

- Redução estimada de energia
- Investimento estimado
- Pay-back simples

### Nova Classe Energética

- se implementadas parte ou a totalidade das medidas

CERTIFICADO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO E DA QUALIDADE DO AR INTERIOR | NP CER 1234567 (2007)

Nº do projeto qualificado: \_\_\_\_\_ Data de emissão: \_\_\_\_\_ Data de validade: \_\_\_\_\_

### 3. DESCRIÇÃO SUCINTA DO EDIFÍCIO OU FRACÇÃO AUTÓNOMA

Área útil de pavimento  m<sup>2</sup> | Pê-direito médio ponderado  m | Ano de construção

### 4. PROPOSTAS DE MEDIDAS DE MELHORIA DO DESEMPENHO ENERGÉTICO E DA QUALIDADE DO AR INTERIOR

Sugestões de medidas de melhoria (implementação não obrigatória) (destacadas a negro aquelas usadas no cálculo da nova classe energética)	Redução anual da Fatura energética	Custo estimado De investimento	Período de retorno Do investimento
1			
2			
3			
4			
n			

As medidas de melhoria acima referidas correspondem a sugestões do perito qualificado na sequência da análise que este realizou ao edifício energético e da qualidade do ar interior de acordo com a legislação aplicável e em função das opções e soluções adotadas pelo(s) arquitecto(s) e/ou autor(es) da obra.

#### Legenda

Redução anual da Fatura energética	Custo estimado De investimento	Período de retorno Do investimento
●●●●● mais de 3000€ /ano	●●●●● mais de 5000€	●●●●● inferior a 5 anos
●●●●● entre 500 e 999€ /ano	●●●●● entre 1000 e 4999€	●●●●● entre 5 e 10 anos
●●●●● entre 100 e 499€ /ano	●●●●● entre 200 e 999€	●●●●● entre 10 e 15 anos
●●●●● menos de 100€ /ano	●●●●● menos de 200€	●●●●● mais de 15 anos

SE FOREM CONCRETADAS TODAS AS MEDIDAS DESTACADAS NA LISTA, A CLASSIFICAÇÃO ENERGÉTICA PODERÁ SER B, A+ ou A. **A**

Pressupostos e observações a considerar na interpretação da informação apresentada:

Entidade responsável: Direcção Geral de Energia e Energia | Instituto do Ambiente | ADENE - Agência para a Energia

# Propostas de medidas de melhoria nos certificados

Reforço, junto dos PQs, da importância e do valor desta informação no seu trabalho

## 4. PROPOSTAS DE MEDIDAS DE MELHORIA DO DESEMPENHO ENERGÉTICO E DA QUALIDADE DO AR INTERIOR

Sugestões de medidas de melhoria (implementação não obrigatória) (destacadas a negrito e aquelas usadas no cálculo da nova classe energética)	Redução anual da fatura energética	Custo estimado de investimento	Período de retorno do investimento
<b>1 Colocação de isolamento térmico XPS com 8mm de espessura em paredes.</b>	🟢🟢	🟠🟠🟠	🔴🟡
<b>2 Apiloação de caixilharia de alumínio com vidro duplo incolor</b>	🟢	🟠🟠🟠	🔴🟡
<b>3 Retirar o tecto falso</b>	🟢	🟠	🔴🟡🟢🟢
<b>4 Colocação de um sistema tipo bomba de calor para aquecimento</b>	🟢🟢	🟠🟠🟠	🔴🟡🟢
<b>6 Colocação de um sistema tipo bomba de calor para arrefecimento</b>	🟢🟢	🟠🟠🟠	🔴🟡🟢

As medidas de melhoria acima referidas correspondem a sugestões do perito qualificado na sequência da análise que este realizou ao desempenho energético e da qualidade do ar interior do edifício ou fracção autónoma e não pretendem por em causa as opções e soluções adoptadas pelo(s) arquitecto(s), projectista(s) ou técnico(s) de obra.

Legendas	Redução anual da fatura energética	Custo estimado de investimento	Período de retorno do investimento
	🟢🟢🟢🟢 mais de 1000€/ano	🟠🟠🟠🟠 mais de 5000€	🔴🟡🟢🟢 inferior a 5 anos
	🟢🟢🟢 entre 500€ e 999€/ano	🟠🟠🟠 entre 1000€ e 4999€	🔴🟡🟢 entre 5 e 10 anos
	🟢🟢 entre 100€ e 499€/ano	🟠🟠 entre 200€ e 999€	🔴🟡 entre 10 e 15 anos
	🟢 menos de 100€/ano	🟠 menos de 200€	🔴 mais de 15 anos

SE FOREM CONCRETIZADAS TODAS AS MEDIDAS DESTACADAS NA LISTA, A CLASSIFICAÇÃO ENERGÉTICA PODERÁ SUBIR PARA... **B**

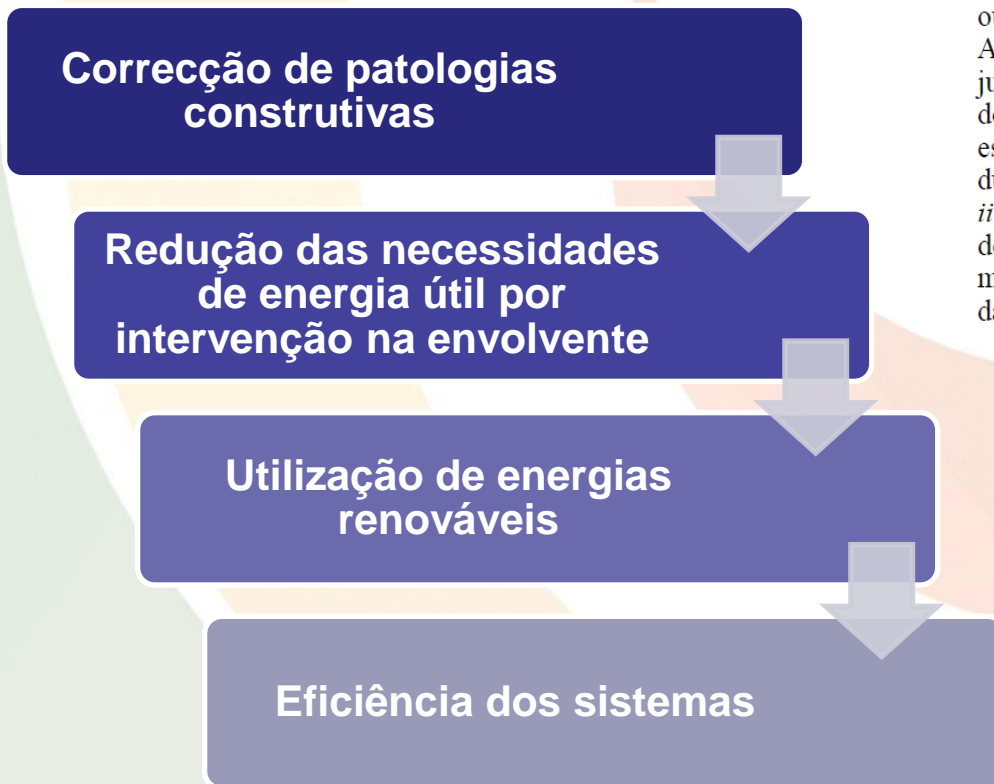
60% dos Certificados sem qualquer proposta de medida de melhoria (Fev. 09)



Menos de 10% dos Certificados sem propostas (Jun.09)

- As medidas são uma mais valia clara do trabalho do perito!
- O certificado só por si não traduz qualquer economia de energia.

### Hierarquia do estudo de propostas de medidas de melhoria



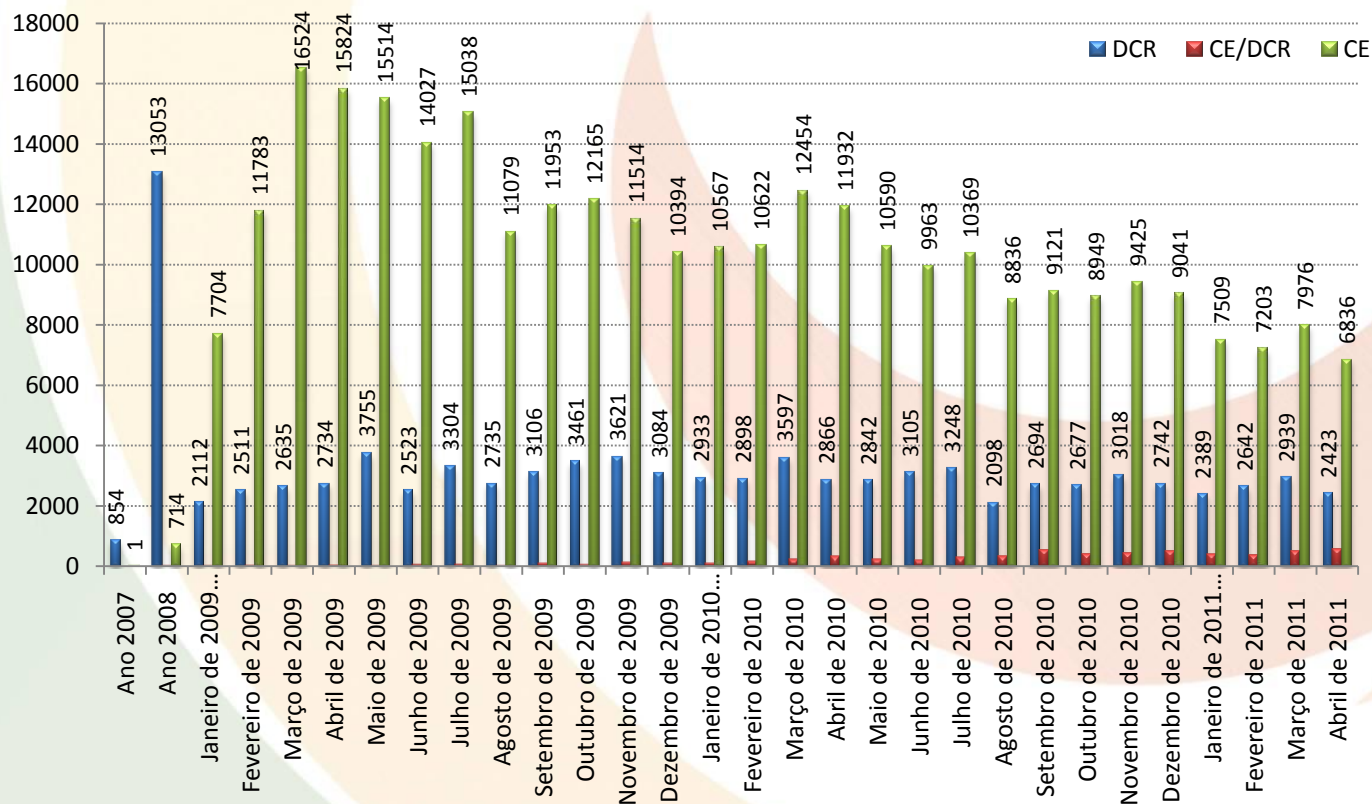
### 22 — Medidas de melhoria

Durante o processo de certificação com base na metodologia descrita nesta Nota Técnica, deverão os PQ proceder à identificação e estudo de oportunidades de melhoria de desempenho energético do edifício ou fracção, registando as mesmas no respectivo certificado a emitir. A ausência de propostas de medidas deve ser sempre detalhadamente justificada pelo perito no próprio certificado. Neste âmbito, a actuação dos PQ deverá privilegiar, respectivamente e pela ordem apresentada, o estudo de medidas para: *i*) correcção de patologias construtivas; *ii*) redução das necessidades de energia útil por intervenção na envolvente; *iii*) a utilização de energias renováveis e, finalmente; *iv*) a eficiência dos sistemas. O estudo e apresentação de propostas de medidas de melhoria pelos PQs deve seguir as orientações constantes no Anexo IX da presente Nota Técnica.

# Evolução do Sistema de Certificação Energética em Portugal

A média de emissões mensais de CE's/DCR's ronda os ~14000 registos

## Número de CE's emitidos por mês/ano



### Informação adicional

(à data de Abril 2011)

- ✓ +400 000 CE's emitidos
- ✓ ~3000 DCR's por mês
- ✓ ~11000 CE por mês
- ✓ Cerca de 80% dos CE correspondem a edifícios existentes

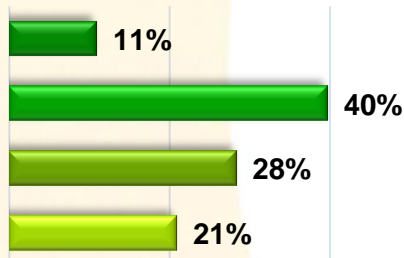
**DCR** – Certificados em fase de projecto  
**CE/DCR** – Certificados após DCR's  
**CE** – Certificados de edifícios existentes

# Evolução do Sistema de Certificação Energética em Portugal

Distribuição por tipo de edifício e tipologia

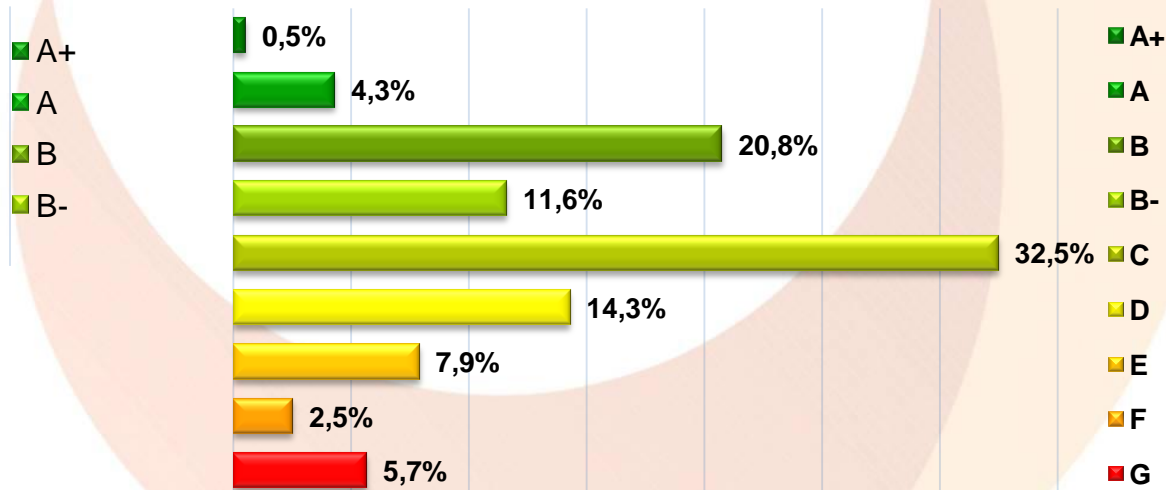
## Novos edifícios

% de DCR por classes

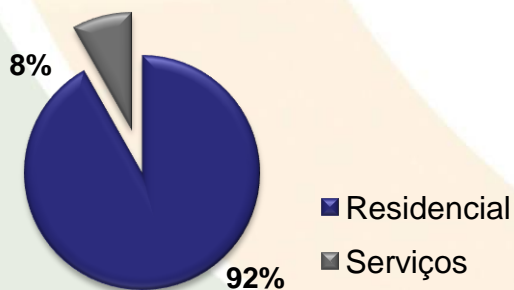


## Edifícios existentes

% de CE por classes



## Tipos de edifícios



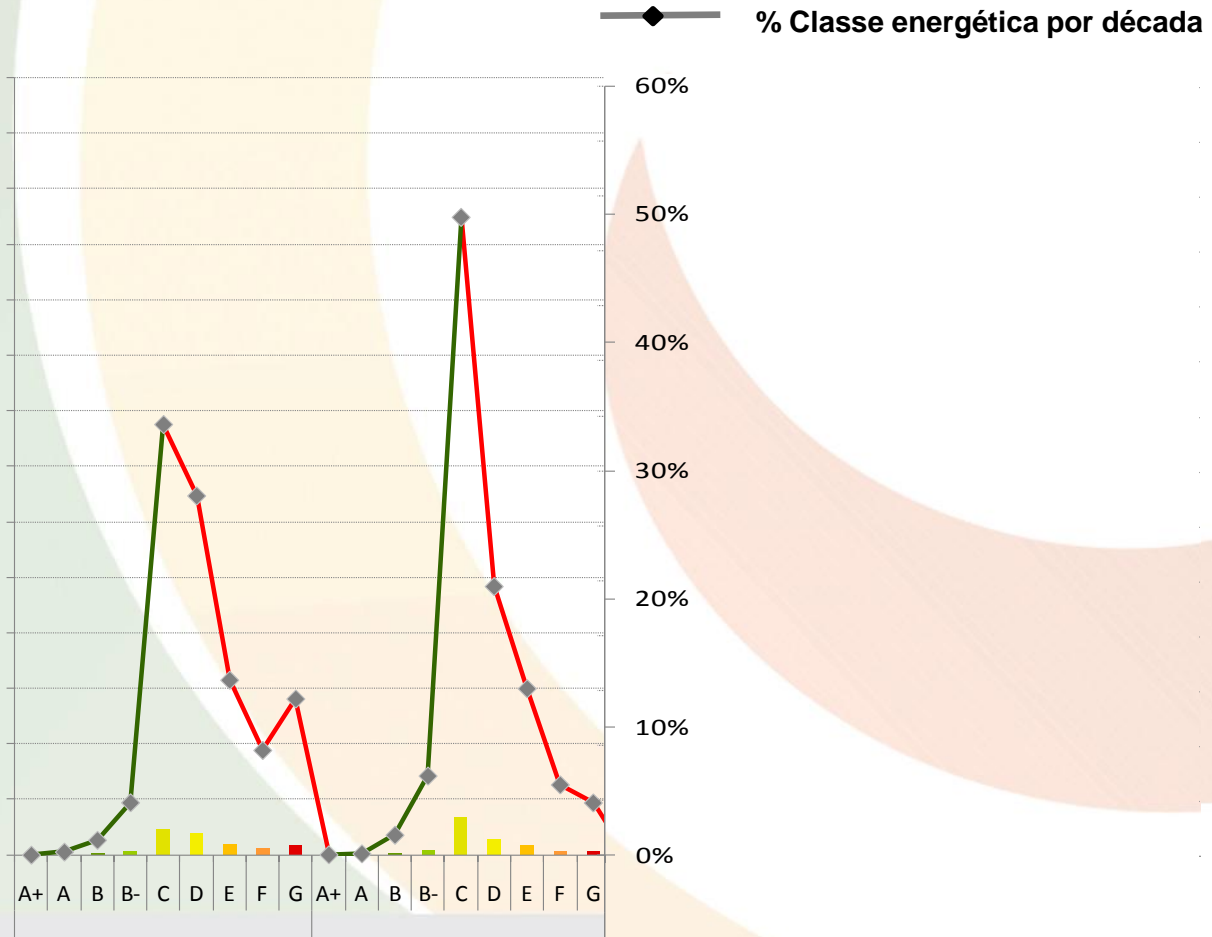
DCR – Certificados em fase de projecto

CE/DCR – Certificados após DCR's

CE – Certificados de edifícios existentes

# O nível mais alto de ineficiência energética é na construção dos anos 70

(mais de 85% dos fogos são classe C ou inferior)



**CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL**  
SOLUÇÕES EFICIENTES HOJE, A NOSSA RIQUEZA DE AMANHÃ

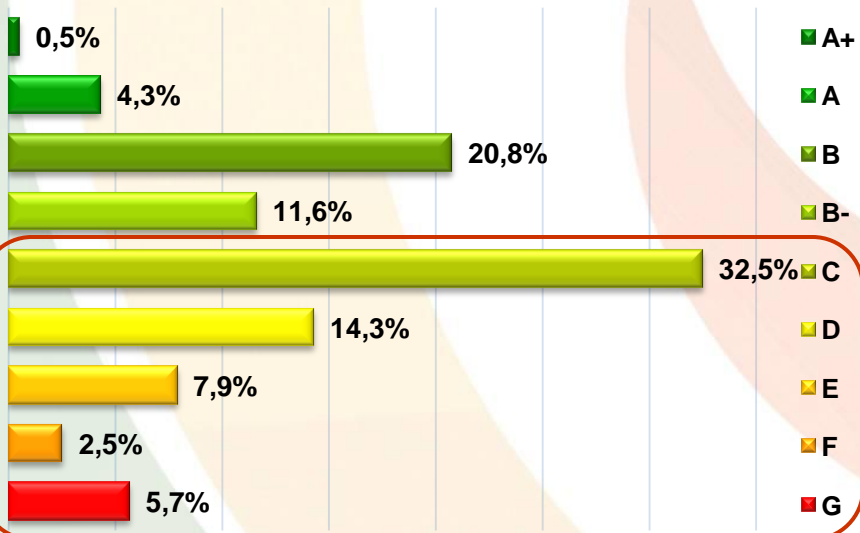


# Potencial de melhoria identificado pelos Peritos Qualificados

Potencial de melhoria de forem implementadas todas as *Medidas de Melhoria* identificadas pelos PQ's

## Cenário real

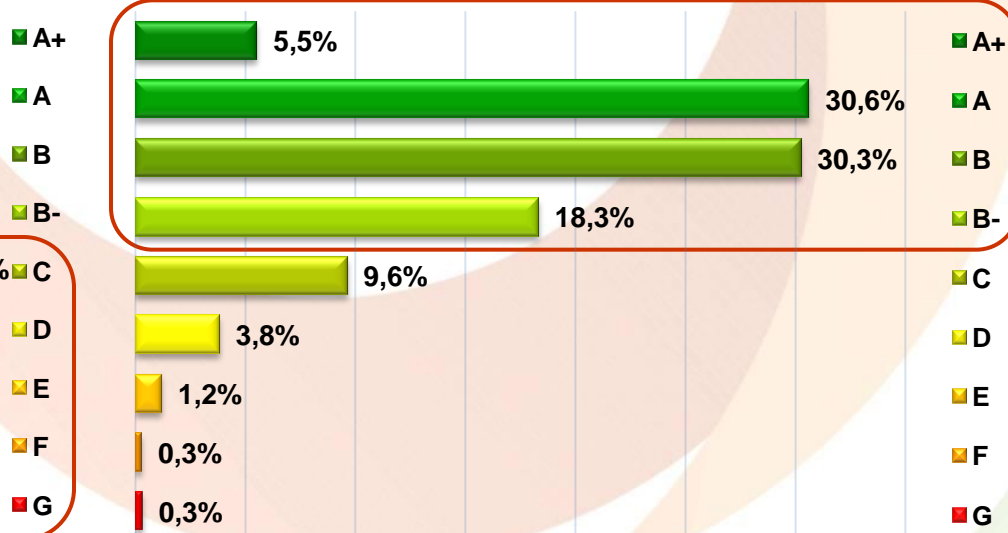
% de CE por classes



63% abaixo de B-

## Medidas implementadas

% de CE por classes



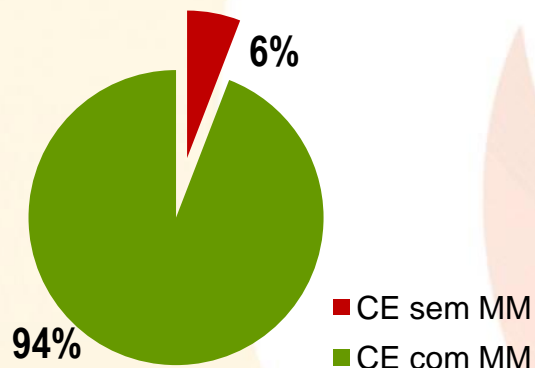
85% acima do limite mínimo para edifícios novos



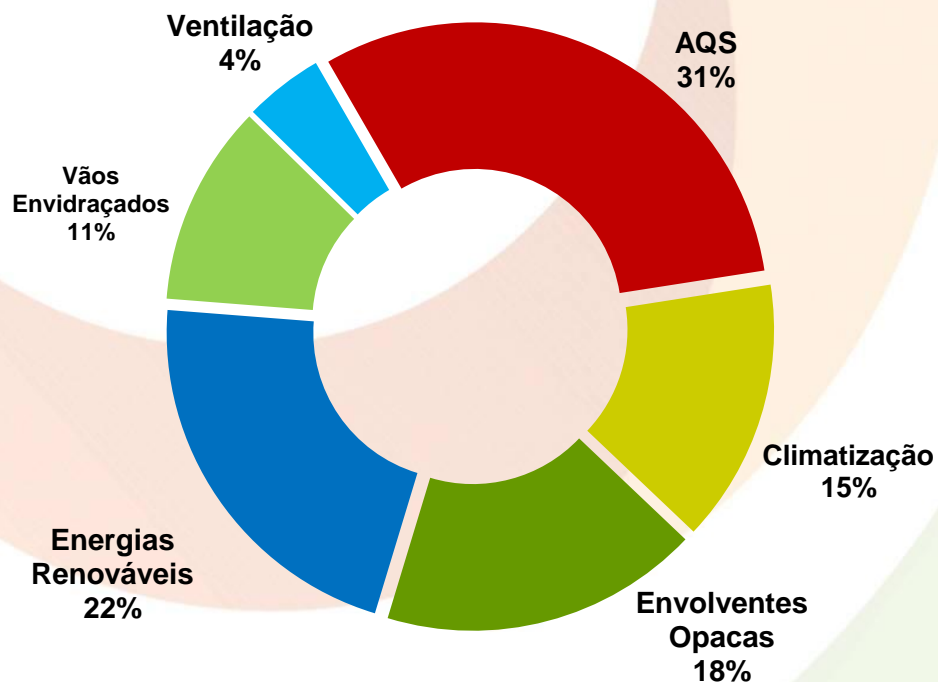
# Potencial de melhoria identificado pelos Peritos Qualificados

Medidas de melhoria identificadas

## Edifícios com Potencial de Melhoria



## Incidência das Medidas de Melhoria



## Investimento e Potencial de Melhoria por Fracção

Economia 0,4Tep/ano

Período de retorno de 6 a 11 anos

Investimento de 1250€ a 6500€

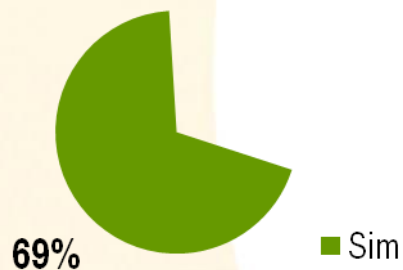
**CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL**  
SOLUÇÕES EFICIENTES HOJE, A NOSSA RIQUEZA DE AMANHÃ



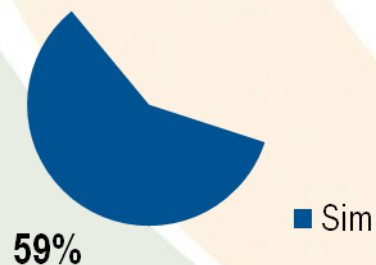
# E no que respeita à percepção do Público...

Estudos de Mercado sobre Certificação Energética

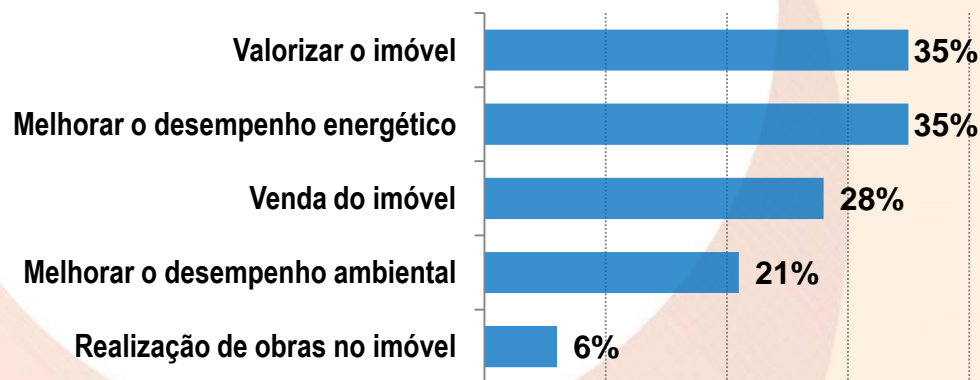
## Conhece a Certificação Energética ?



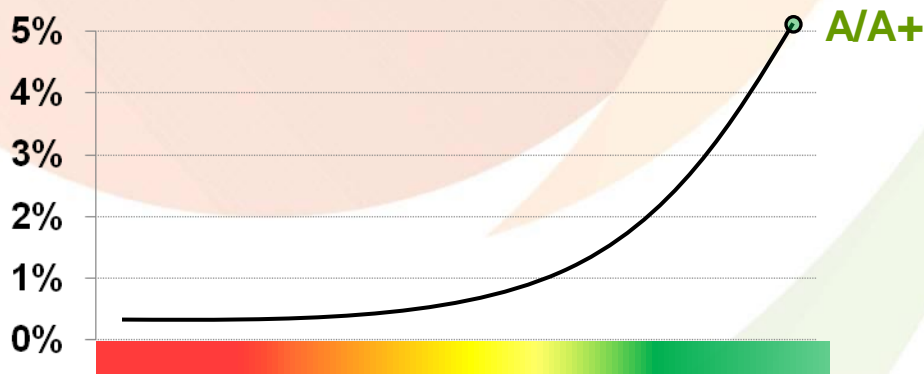
## A Classe Energética pode influenciar o valor do imóvel?



## Razões para certificar o imóvel



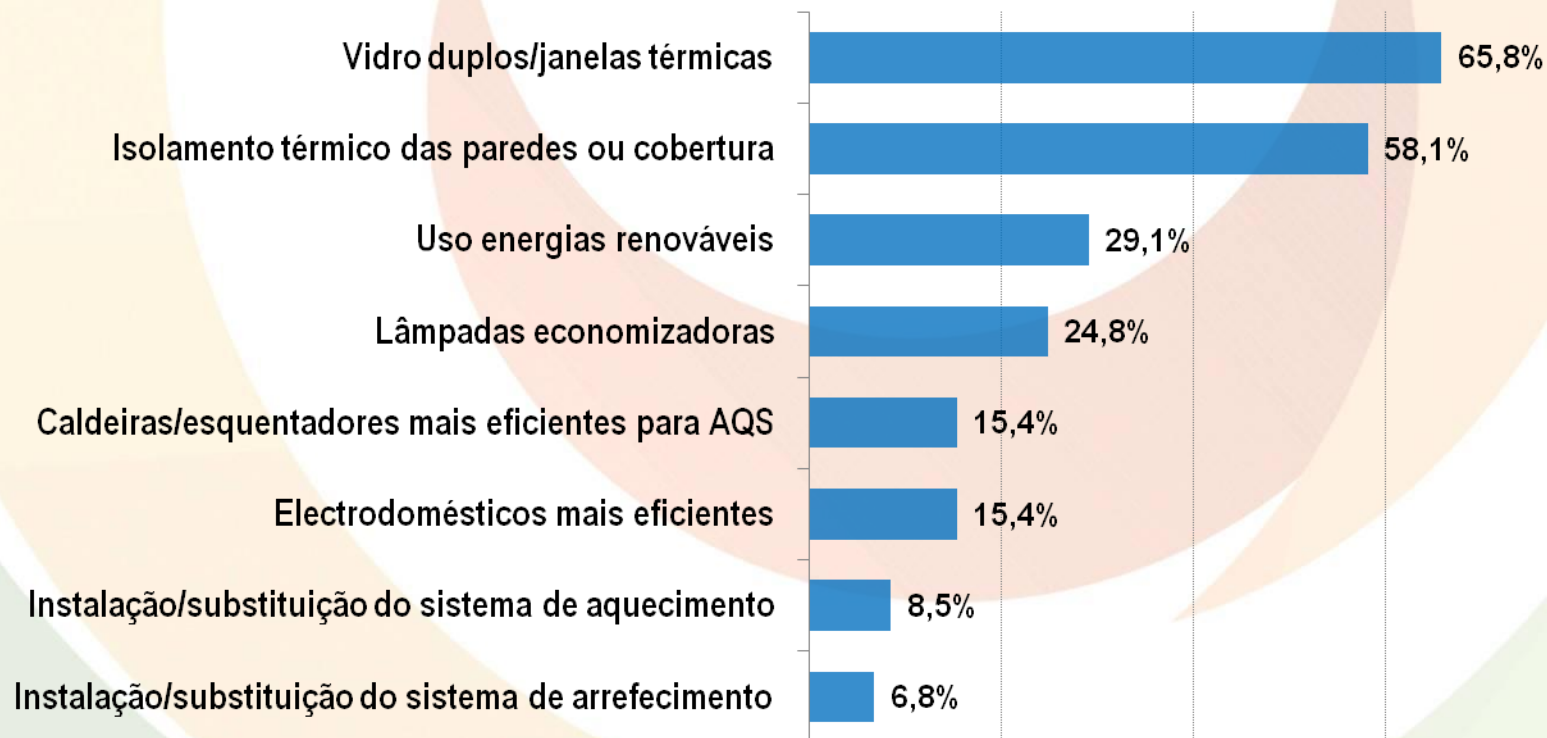
## Valorização da Certificação Energética



# E no que respeita à percepção do Público...

Estudos de Mercado sobre Certificação Energética

## Medidas sugeridas pela CE pensa vir a implementar



# ÍNDICE

---

- A Directiva Europeia EPBD
- Sistema de Certificação Energética
  - O Certificado Energético e as Medidas de Melhoria
  - Evolução do SCE
  - Potencial de Medidas de Melhoria Identificadas
- **Contributos à implementação de Medidas de Melhoria**
  - Publicação “EDIFÍCIOS EXISTENTES”
  - O Projecto Request

# Medidas de melhoria na certificação energética

Uma ferramenta que promove a eficiência energética nos edifícios

## Objectivo

Criação de um **documento de apoio técnico e de auxílio à análise do potencial de medidas de melhoria.**

## Suporte

**Integração** no modelo de análise de Medidas de Melhoria constantes no **Certificado Energético.**

## Estrutura

### *Onde intervir?*

Tipificação das Soluções Construtivas e sua Importância Energética

### *Como intervir?*

Define níveis de qualidade com base nos valores regulamentares de referência.

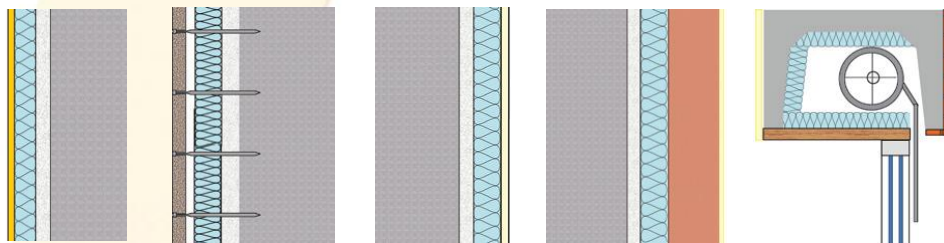


## Autores

**Vasco Peixoto de Freitas,**  
Ana Guimarães,  
Cláudia Ferreira,  
Sandro Alves

# Medidas de melhoria na certificação energética

Uma ferramenta que promove a eficiência energética nos edifícios

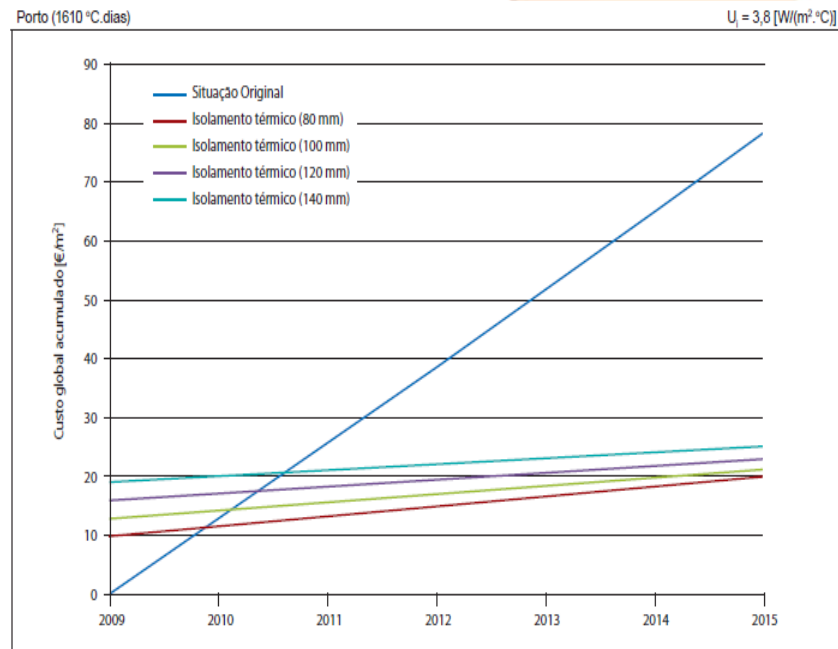


## Como intervir?

Metodologias de Intervenção - Várias soluções de reabilitação energética para os diversos elementos

## Quais os benefícios?

Avaliação energética e técnico-económica das intervenções com Fichas Técnicas comparativas



Ref.	Espessura do Isolamento <sup>1</sup> (mm)	U <sub>i</sub> [W/(m <sup>2</sup> .°C)]	Poupança Anual [€/m <sup>2</sup> ]	Custo Investimento <sup>2</sup> [€/m <sup>2</sup> ]	Período de Retorno [anos]	Benefício Efectivo <sup>3</sup> [€/m <sup>2</sup> ]		
						5 anos	10 anos	15 anos
C	80 mm	0,44	13 €	10	1	54	122	192
	100 mm	0,36	13 €	13	2	53	122	194
	120 mm	0,31	13 €	16	2	51	121	194
	140 mm	0,27	13 €	19	2	49	119	194

# Projecto REQUEST

## Reabilitação de edifícios através da cadeia de valor do sistema de certificação energética

### O que é o Projecto REQUEST

É um projecto Europeu que visa o seguinte:

- **Fácil acesso às medidas de melhoria** recomendadas nos certificados energéticos
- **Estreitar a cadeia de valor** entre os proprietários, profissionais e as suas empresas, peritos qualificados e entidades reguladoras

### Finalidade

- **Aumento da implementação das medidas de melhoria** com reflexo nas emissões de carbono nos edifícios residenciais europeus

### Responsável por Portugal

Eng.º Manuel Casquiço - ADENE



**Duração:** Abril 2010 - Novembro 2012

### Parceiros

Energy Saving Trust, **EST**, *UK*  
Portuguese Energy Agency, **ADENE**, *Portugal*  
Austrian Energy Agency, **AEA**, *Austria*  
German Energy Agency, **dena**, *Germany*  
Italian National Agency for New Technologies, Energy and the Environment, **ENEA**, *Italy*  
Polish National Energy Conservation Agency, **KAPE**, *Poland*  
Aalborg University, **AAU/SBi**, *Denmark*  
Slovak Innovation and Energy Agency, **SIEA**, *Slovakia*  
Flemish Institute of Technological Research, **VITO**, *Belgium*  
Centre Renewable Energy Sources Saving, **CRES**, *Greece*  
Energy Efficiency Agency, **EEA**, *Bulgaria*

**CONSTRUÇÃO  
SUSTENTÁVEL**  
SOLUÇÕES EFICIENTES HOJE, A NOSSA RIQUEZA DE AMANHÃ



[www.building-request.eu](http://www.building-request.eu)



Certificação  
Energética  
e Ar Interior  
EDIFÍCIOS



**ADENE**  
AGÊNCIA PARA A ENERGIA

# Projecto REQUEST

## Reabilitação de edifícios através da cadeia de valor do sistema de certificação energética

### Objectivos chave do REQUEST

1. Estabelecer **um inventário de ferramentas**, técnicas e esquemas para **promover a realização das medidas de melhoria preconizadas nos Certificados Energéticos (CE)** e aceder ao mercado da reabilitação, tendo em vista a eficiência energética e a diminuição das emissões de carbono.
2. Desenvolver **ferramentas e estratégias para estimular e promover acções** previstas nas recomendações indicadas nos CE.
3. Providenciar um novo **mecanismo** para assegurar a qualidade no mercado das reabilitações energéticas.
4. Testar e medir o **impacto** das ferramentas desenvolvidas **através de projectos-piloto** a realizar a nível nacional.



### Grupos alvo

O sucesso do projecto REQUEST depende do impacto que tem nos 4 grupo- alvo definidos:

#### LADO DA PROCURA

Proprietários de habitações uni e multifamiliares;

#### LADO DA OFERTA

Profissionais da construção e as suas empresas;

#### INTERMEDIÁRIOS

Peritos Qualificados;

#### REGULADORES

Agências de energia/governo/ universidades e laboratórios independentes reconhecidos para o efeito.



