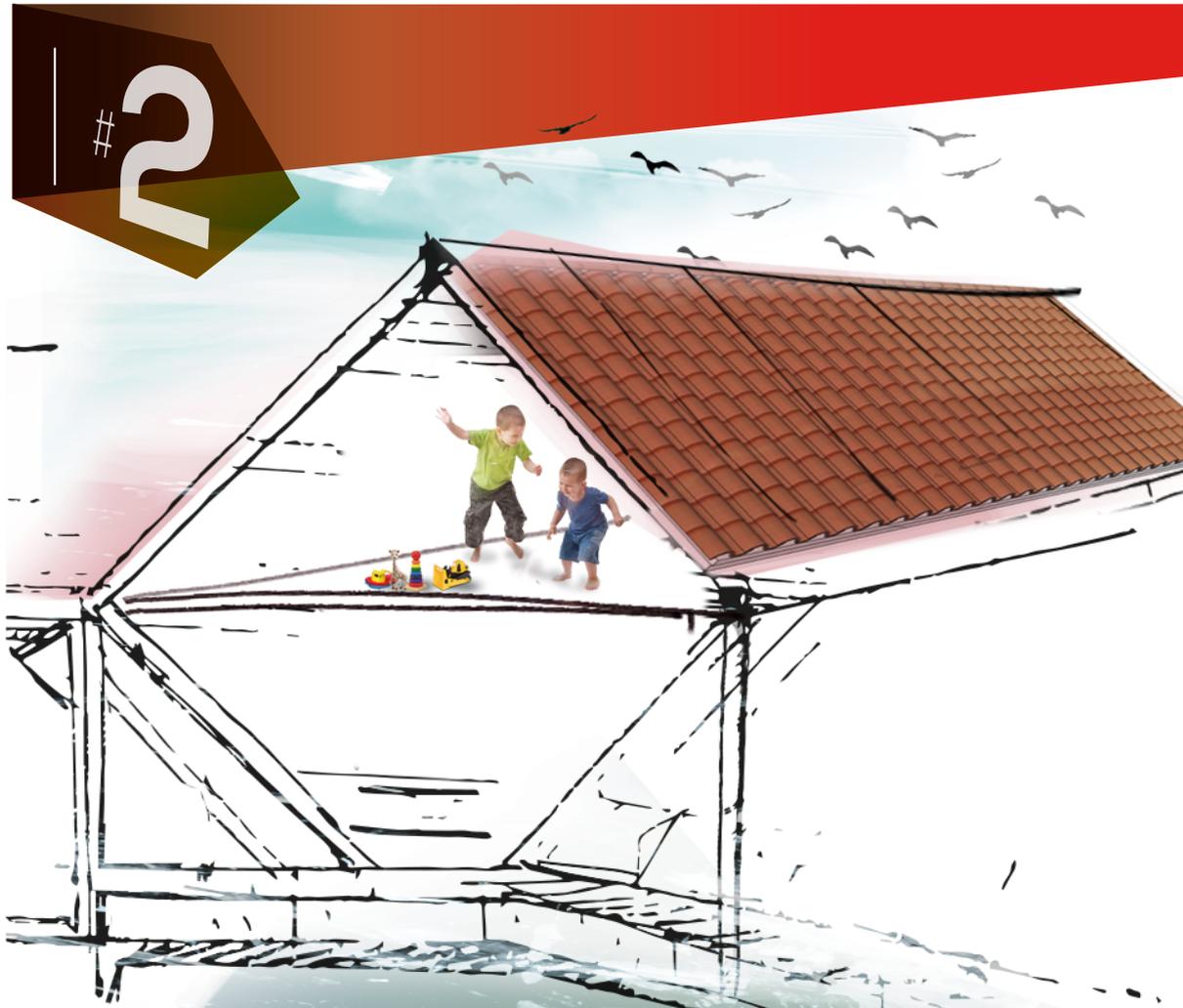


# 10 SOLUÇÕES EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Certificação Energética  
e Ar Interior  
EDIFÍCIOS

#2



## Saiba mais sobre **Isolamento** de Coberturas



Agência para a Energia



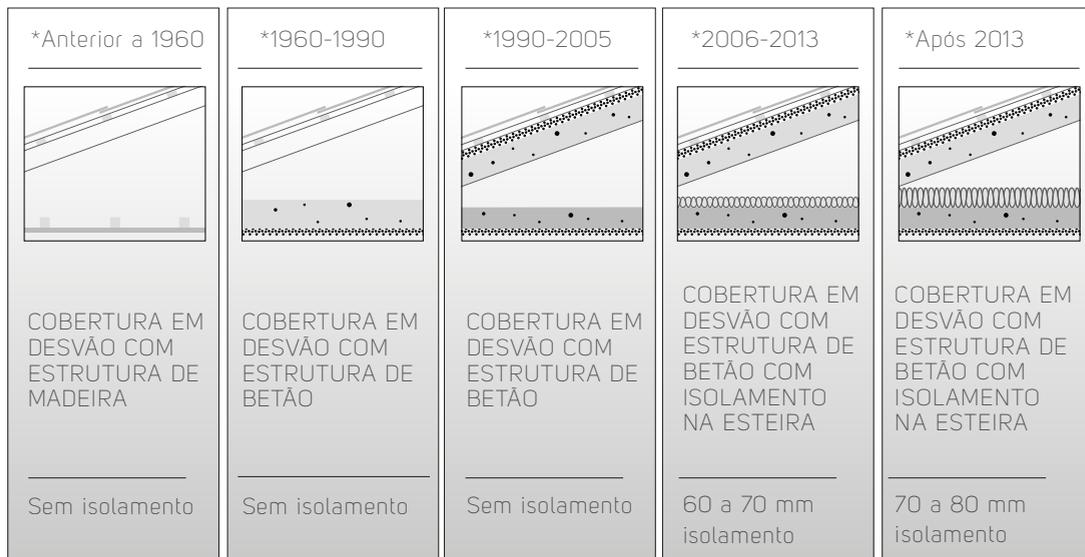
ECONOMIA



## TIPOS DE COBERTURAS CONSTRUÍDAS EM PORTUGAL

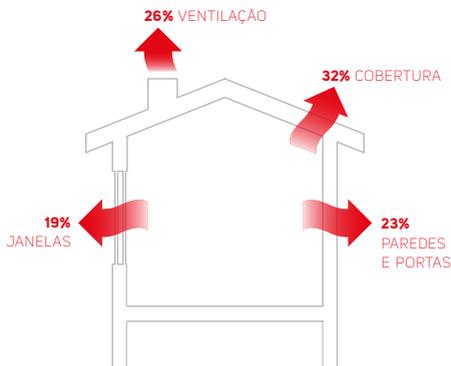
As coberturas são fundamentais para o conforto de uma habitação e responsáveis por ganhos e perdas de calor. Em média, as coberturas representam 30% das perdas de calor numa habitação.

O primeiro regulamento de comportamento térmico dos edifícios foi publicado em 1990. Construções anteriores a essa data provavelmente não terão isolamento térmico na cobertura.



\*Ano de construção

### PERDAS DE CALOR TÍPICAS NUMA HABITAÇÃO



Exemplo de perdas térmicas pela envolvente para uma habitação T3 com 136 m<sup>2</sup> de área útil situada no último piso de um edifício multifamiliar.  
Fonte: Sistema de Certificação Energética dos Edifícios

### TIPOS DE COBERTURAS EM PORTUGAL



Fonte: INE



## COBERTURAS POUCO EFICIENTES

### CARATERÍSTICAS

- Coberturas responsáveis por elevadas perdas (ou ganhos) de calor.
- Coberturas que desenvolvam focos de condensação, fungos e bolores.

### COMO IDENTIFICAR

- Existência de grandes oscilações de temperatura na habitação: muito quente no verão e muito fria no inverno.
- Observação de infiltrações no teto.
- Desenvolvimento de focos de humidade, condensações, fungos e bolores que poderão ser um sinal de falta de isolamento.
- Degradação de materiais, em especial na face inferior do teto da cobertura.

## ZONAS CLIMÁTICAS E REQUISITOS PARA COBERTURAS

Os níveis de isolamento adequados variam consoante a região do país. As Tabelas em baixo indicam os valores mínimos exigidos para casas novas e reabilitadas.

### REQUISITOS ENERGÉTICOS, $U_{máx}$ [ $W/m^2 \cdot ^\circ C$ ]

Valores aplicáveis a novos edifícios ou intervenções em edifícios existentes, a partir de 1 de janeiro de 2016

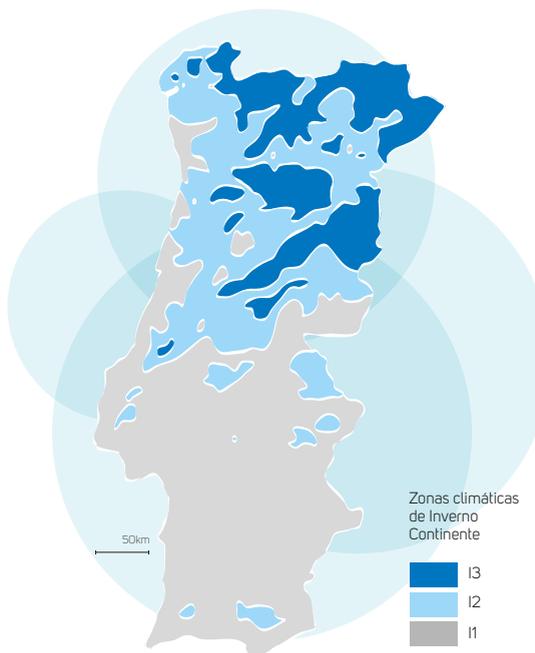
Zona Climática	I1	I2	I3
Valor do U (Continente)	<b>0,40</b>	<b>0,35</b>	<b>0,30</b>

U é o coeficiente de transmissão térmica superficial de uma solução construtiva e refere-se à capacidade que esta tem em conduzir o calor do interior para o exterior da habitação. Quanto menor for este valor melhor será o desempenho energético da solução.

### ESPESSURA MÍNIMA (cm) DE ISOLAMENTO A INSTALAR PARA CUMPRIR OS REQUISITOS PREVISTOS NA LEGISLAÇÃO

CONTINENTE			
Zona Climática	Cobertura Pesada Inclinada	% de edifícios situados por zona climática	
I1	7 a 9 cm	58%	
I2	8 a 11 cm	34%	
I3	10 a 13 cm	8%	

Estes valores dependem do desempenho do tipo de isolamento e podem variar em função da escolha.



## COBERTURAS EFICIENTES

- ▶ PERMITEM CONSERVAR A TEMPERATURA NO INTERIOR DA SUA HABITAÇÃO MELHORANDO ASSIM O CONFORTO DA MESMA.
- ▶ MINIMIZAM A NECESSIDADE DE UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA AQUECER E ARREFECER OS ESPAÇOS.
- ▶ DIMINUEM AS PATOLOGIAS DOS EDIFÍCIOS, TAIS COMO: CONDESAÇÕES, APARECIMENTO DE FUNGOS E BOLORES E APARECIMENTO DE MANCHAS, POTENCIANDO ASSIM A VIDA ÚTIL DO IMÓVEL.
- ▶ O ISOLAMENTO TÉRMICO PERMITE TAMBÉM ATENUAR O SOBREAQUECIMENTO DOS ESPAÇOS NO VERÃO DEVIDO AOS GANHOS SOLARES.

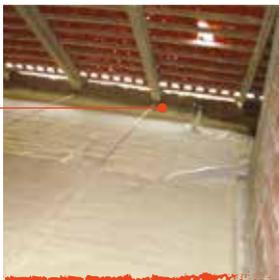
### PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DAS COBERTURAS EFICIENTES

- ▶ MELHORIA DO CONFORTO TÉRMICO
- ▶ MINIMIZAÇÃO DE PATOLOGIAS E MELHORIA DA SAÚDE
- ▶ REDUÇÃO DO VALOR DA FATURA DE ENERGIA
- ▶ MAIOR DURABILIDADE DA HABITAÇÃO

## ASPETOS A CONSIDERAR NO ISOLAMENTO DA SUA COBERTURA

### EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A colocação de isolamento térmico é fundamental para assegurar um bom desempenho energético.

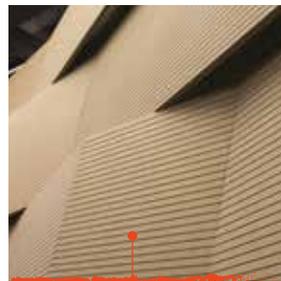
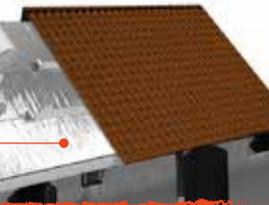


### IMPERMEABILIZAÇÃO

Aproveite para impermeabilizar a cobertura e desta forma evitar infiltrações que possam danificá-la.

### RESISTÊNCIA AO FOGO

Verifique a resistência e reação ao fogo dos materiais propostos. Solicite a respetiva ficha técnica. O ideal é escolher produtos com classe A1 de reação ao fogo e E na resistência ao fogo.



### ACÚSTICA

Em zonas de trafego aéreo ou similar convém solicitar informação sobre a atenuação acústica dos materiais propostos.

## TIPOS DE ISOLAMENTO

Valores típicos de condutibilidade térmica. Estes podem variar entre os produtos disponíveis no mercado. Verifique e compare as várias opções.

O desempenho térmico do isolamento é avaliado através da condutibilidade térmica do material utilizado. Quando menor for esse valor, melhor.



**ICB  
(Aglomerado  
de Cortiça Expandida)**  
condutibilidade: 0,045



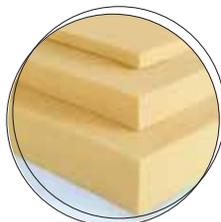
**XPS  
(Poliestireno  
Expandido Extrudido)**  
condutibilidade: 0,037



**EPS  
(Poliestireno  
Expandido Moldado)**  
condutibilidade: 0,040



**MW (Lã Mineral)**  
condutibilidade: 0,045



**PUR/PIR  
(Espuma Rígida de Poliuretano  
ou de Poli-isocianurato).**  
condutibilidade: 0,040

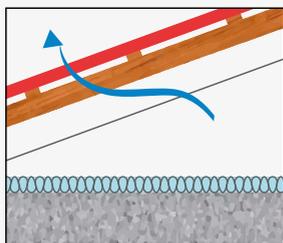


**Betoniilha com  
isolamento térmico**

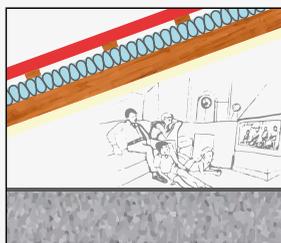
Fonte: LNEC - ITE50

## PRINCIPAIS SOLUÇÕES DISPONÍVEIS

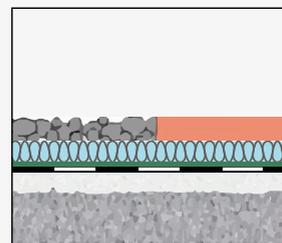
A ESTRATÉGIA DE COLOCAÇÃO DE ISOLAMENTO NAS COBERTURAS DEVE TER EM CONTA O TIPO DE UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO.



APLICAÇÃO DE ISOLAMENTO  
TÉRMICO SOBRE A LAJE  
DE ESTEIRA  
- SOTÃO NÃO OCUPADO



APLICAÇÃO DE ISOLAMENTO  
TÉRMICO NAS VERTENTES  
SOBRE A ESTRUTURA  
RESISTENTE  
- SOTÃO OCUPADO



APLICAÇÃO DE ISOLAMENTO  
TÉRMICO NA COBERTURA  
HORIZONTAL

## RECOMENDAÇÕES QUE DEVE OBSERVAR SE PRETENDE ISOLAR A SUA COBERTURA

- ▶ Consulte um engenheiro, arquiteto ou perito qualificado independente\* para o ajudar em todo o processo;
- ▶ Se a sua casa tiver Certificado Energético, avalie as soluções propostas pelo perito qualificado;
- ▶ Sempre que possível integre sistemas de recolha de águas pluviais para posterior aproveitamento (ex.: rega e lavagem de espaços exteriores);
- ▶ Confirme que as empresas que consulta possuem alvará ou título de registo validado pelo Instituto dos Mercados Público, do Imobiliário e da Construção, I.P. (IMPIC, I.P.);
- ▶ Solicite as fichas e a informação técnica das soluções propostas e verifique se todos os materiais dão resposta às suas exigências e se possuem marcação CE;
- ▶ Verifique se o material está de acordo com as especificações definidas inicialmente. Na dúvida, contacte o fabricante ou o fornecedor;
- ▶ As obras efetuadas devem apresentar um período de garantia de, pelo menos, 5 anos.

\*Bolsa de peritos qualificados independentes ([www.adene.pt/peritos-qualificados](http://www.adene.pt/peritos-qualificados))

## QUAIS OS CUIDADOS A TER:

- ▶ TENTE, SE POSSÍVEL, APROVEITAR OU RECUPERAR A ESTRUTURA EXISTENTE;
- ▶ SE PRECISAR REPARAR A ESTRUTURA DA COBERTURA, ASSEGURE-SE QUE AS PAREDES MESTRAS OU VIGAS E PILARES, NAS QUAIS SE APOIA A ESTRUTURA DA COBERTURA, ESTÃO VERDADEIRAMENTE EM CONDIÇÕES PARA RECEBEREM A SOLUÇÃO CONSTRUTIVA PRECONIZADA;
- ▶ AO OPTAR POR SISTEMAS QUE TRANSFORMAM RECURSOS RENOVÁVEIS, PRIVILEGIE AS SOLUÇÕES QUE CONFEREM UMA BOA INTEGRAÇÃO ARQUITETÓNICA;
- ▶ NUNCA INTERVENHA NUMA COBERTURA PLANA SEM CONTAR COM ELEVADA COMPETÊNCIA DE QUEM PRESCREVE E EXECUTA A SOLUÇÃO CONSTRUTIVA.



A CORRETA DRENAGEM DA ÁGUA PLUVIAL, DEVE SER CUIDADOSAMENTE EFETUADA PARA EVITAR INFILTRAÇÕES E PATOLOGIAS FUTURAS

NAS COBERTURAS EM TELHA CERÂMICA É NECESSÁRIO ASSEGURAR A CORRETA COLOCAÇÃO DAS TELHAS PARA QUE EM CASO DE INTEMPÉRIE NÃO SEJAM DANIFICADAS

SE CONSIDERAR COLOCAR COLETORES SOLARES, APROVEITE PARA CONJUGAR AS INTERVENÇÕES E GARANTIR TOTAL COMPATIBILIDADE ENTRE AMBAS.

## DURANTE A OBRA ASSEGURE-SE DE QUE:

- Os materiais colocados são os acordados no orçamento (por exemplo, o tipo e espessura do isolamento);
- Os isolamentos são colocados sem juntas visíveis entre eles;
- As zonas de remate junto aos cantos foram isoladas, pois são termicamente mais suscetíveis de ter problemas;
- A impermeabilização está assegurada;
- No final da obra avalie se não existem danos na cobertura e juntas visíveis que originem infiltrações;
- Após 5 anos da obra efetuada, se for possível, promova uma vistoria à cobertura ou solicite à empresa que efetuou a obra para verificar se a mesma necessita de alguma intervenção.



# CONHEÇA 10 SOLUÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

- 1 Isolamento de Paredes
- 2 Isolamento de Coberturas
- 3 Janelas Eficientes
- 4 Proteções Solares
- 5 Sistemas de Ventilação
- 6 Sistemas Solares Térmicos
- 7 Recuperadores de Calor e Salamandras
- 8 Esquentadores e Caldeiras
- 9 Ar Condicionado Doméstico
- 10 Sistemas Solares Fotovoltaicos



Agência para a Energia

ADENE - Agência para a energia  
Av. 5 de Outubro, 208 - 2º Piso  
1050-065 Lisboa - Portugal

Tel.: (+351) 214 722 800  
Fax: (+351) 214 722 898  
Email: geral@adene.pt

[www.adene.pt](http://www.adene.pt)

## FICHA TÉCNICA

Título:  
**Isolamento de Coberturas**  
Edição:  
**ADENE - AGÊNCIA PARA A ENERGIA**  
Tiragem:  
**1000 exemplares**  
Design e Paginação:  
**TKS - Innovation Agency**  
ISBN:  
**978-972-8646-41-7**  
Outubro 2016  
Publicação gratuita  
Todos os direitos reservados

Contributos

**APFAC**  
Associação Portuguesa dos  
Fabricantes de Argamassas e ETCS

