



Sistema de Certificação Energética

Decreto - Lei nº 118/2013 de 20 de Agosto

Actualização 2013

O Decreto – Lei nº 118/2013 de 20 de Agosto tem como objectivo assegurar e promover a melhoria do desempenho energético dos edifícios através do Sistema Certificação Energética dos Edifícios (SCE), que integra o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS).

Este Decreto – Lei transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2010/31/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Maio de 2010, relativa ao desempenho energético dos edifícios.



Sistema de Certificação Energética

Decreto Lei nº 118/2013 de 20 de Agosto - actualização 2013

Com esta regulamentação a definição de requisitos e a avaliação de desempenho energético dos edifícios passa a basear-se nos seguintes pilares: comportamento térmico e eficiência dos sistemas nos edifícios de habitação, aos quais acrescem, no caso dos edifícios de comércio e serviços, a instalação, a condução e a manutenção de sistemas técnicos.

Para cada um destes pilares são ainda definidos princípios gerais, concretizados em requisitos específicos para edifícios novos, edifícios sujeitos a grande intervenção e edifícios existentes.

O Decreto – Lei nº 118/2013 tem como objectivo estabelecer as regras e procedimentos que permitam cumprir as exigências mínimas de eficiência energética, nomeadamente no que diz respeito às necessidades energéticas do edifício, onde o papel do isolamento térmico é preponderante.

A actualização regulamentar limita o consumo energético do edifício considerando as necessidades de aquecimento, arrefecimento e aquecimento de águas quentes sanitárias (AQS). Esta limitação é função da zona climática, localização, uso e do tipo de elemento construtivo.

Limitação das Necessidades Energéticas

O valor limite regulamentar ou valor máximo para as Necessidades Nominais Anuais de Energia Primária é determinado (de forma simplificada) pela seguinte fórmula:

$$N_t = \sum \frac{N_i}{\eta_{ref,k}} \cdot F_{pu} + \sum \frac{N_v}{\eta_{ref,k}} \cdot F_{pu} + \sum \frac{Q_a/A_p}{\eta_{ref,k}} \cdot F_{pu} \quad [kWhEP/(m^2 \cdot ano)]$$

N_t	Valor máximo para as necessidades nominais anuais de energia primária
N_i	Valor máximo para as necessidades nominais anuais de energia útil para aquecimento, supridas pelo sistema k [kWh/(m ² ·ano)]
N_v	Valor máximo para as necessidades nominais anuais de energia útil para arrefecimento, supridas pelo sistema k [kWh/(m ² ·ano)]
Q_a	Necessidades de energia útil para produção de AQS, supridas pelo sistema k [kWh/(m ² ·ano)]
$\eta_{ref,k}$	Valores de referência para o rendimento dos diferentes tipos de sistemas técnicos utilizados ou previstos para aquecimento ambiente, arrefecimento e preparação de AQS
A_p	Área útil de pavimento (m ²)
F_{pu}	Fator de conversão de energia útil para energia primária, de acordo com a fonte de energia do tipo de sistema de referência utilizado, [kWhEP/kWh]

A determinação do valor máximo das necessidades nominais anuais de energia útil para aquecimento e arrefecimento (N_i e N_v) considera os valores de referência da transferência de calor por transmissão através da envolvente de referência (η_{ref} e Ψ_{ref}), os valores de referência da transferência de calor por renovação de ar e os ganhos térmicos (associados à radiação solar pela envolvente opaca e envidraçada e a fontes internas de calor). Este cálculo (N_t) é realizado admitindo valores de referência que não correspondem ao edifício real, mas que permitem impôr limites qualitativos e quantitativos de qualidade.

Necessidades Energéticas de Aquecimento e Arrefecimento para Edifícios de Habitação

As necessidades energéticas (aquecimento e arrefecimento) de um edifício variam em função de muitos factores como a sua utilização, localização, orientação solar, características construtivas, geometria, isolamento térmico, etc.

Edifícios Novos - Habitacionais

Necessidades nominais anuais de energia útil para aquecimento:

$$N_{ic} = \frac{Q_{tr,i} + Q_{ve,i} - Q_{gu,i}}{A_p} \quad [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{ano})]$$

$Q_{tr,i}$ Transferência de calor por transmissão na estação de aquecimento através da envolvente dos edifícios, [kWh]

$Q_{ve,i}$ Transferência de calor por ventilação na estação de aquecimento, [kWh]

$Q_{gu,i}$ Ganhos de calor úteis na estação de aquecimento resultantes dos ganhos solares através dos envidraçados, da iluminação, dos equipamentos e dos ocupantes, [kWh]

A_p Área útil de pavimento do edifício, medida pelo interior [m²]

Necessidades nominais anuais de energia útil para arrefecimento:

$$N_{vc} = \frac{(1 - \eta_{vc}) Q_{g,v}}{A_p} \quad [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{ano})]$$

N_{vc} Factor de utilização dos ganhos térmicos na estação de arrefecimento

$Q_{g,v}$ Ganhos térmicos brutos na estação de arrefecimento, [kWh]

A_p Área útil de pavimento do edifício, medida pelo interior [m²]

A determinação das necessidades nominais anuais de energia útil para aquecimento e arrefecimento considera a transferência de calor por transmissão através da envolvente, a transferência de calor por renovação de ar e os ganhos térmicos úteis e de referência (associados à radiação solar pela envolvente opaca e envidraçada e a fontes internas de calor).

$$N_{tc} = \sum_j \frac{N_{ic}}{\eta_k} F_{pu,j} + \sum_j \frac{\delta \cdot N_{vc}}{\eta_k} F_{pu,j} + \sum_j \frac{Q_a/A_p}{\eta_k} F_{pu,j} + \sum_j \frac{W_{vm,j}}{A_p} F_{pu,j} + \sum_j \frac{E_{ren,p}}{A_p} F_{pu,p}$$

Q_a Necessidades de energia útil para produção de AQS, supridas pelo sistema k [kWh/(m²·ano)]

j Todas as fontes de energia incluindo as de origem renovável

p Fontes de origem renovável

$E_{ren,p}$ Energia produzida a partir de fontes de origem renovável p, [kWh/ano], incluindo apenas energia consumida e/ou exportada

$W_{vm,j}$ Energia elétrica necessária ao funcionamento dos ventiladores, [kWh/ano]

A_p Área útil de pavimento [m²]

$F_{pu,j} / F_{pu,p}$ Fator de conversão de energia útil para energia primária, [kWhEP/kWh]

Assim, em edifícios de habitação novos, o valor das necessidades nominais anuais de energia útil para aquecimento (N_{ic}), arrefecimento (N_{vc}) e o valor das necessidades nominais anuais de energia primária (N_{tc}) não podem exceder os respectivos valores máximos de energia útil para aquecimento (N_i) arrefecimento (N_v) e o valor das necessidades nominais anuais de energia primária (N_t).

Ou seja

$$\frac{N_{ic}}{N_i} \leq 1 \quad \frac{N_{vc}}{N_v} \leq 1 \quad \frac{N_{tc}}{N_t} \leq 1$$

Desta forma o edifício de habitação novo terá no mínimo uma classe energética B.



Quadro 1 - Recomendações para a Resistência Térmica do isolamento ($m^2.K/W$)

Resistência térmica do isolamento ($m^2.K/W$)	Zona climática de inverno			
	I1	I2	I3	RA*
Cobertura	1,4 - 2,0	1,6 - 2,3	1,9 - 2,7	1,0 - 1,5
Paredes	0,5 - 2,0	0,7 - 2,5	0,8 - 2,8	0,4 - 1,2
Pavimento	0,8 - 1,7	0,8 - 1,7	0,8 - 1,7	0,8 - 1,7

A espessura do isolamento varia, nomeadamente, mediante a constituição do elemento construtivo e a condutibilidade térmica declarada do isolamento. Neste quadro foi considerada a condutibilidade térmica declarada de 0,037 W/mK.

O valor de resistência térmica é indicativo, servindo apenas como predimensionamento do isolamento térmico. Este deve ser calculado de forma exacta mediante projecto de térmica.

* Para as Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira foram consideradas as altitudes de referência e, portanto, considerada a Zona Climática de Inverno, I1.

Edifícios Novos - Edifícios de Comércio e Serviços

Os requisitos de concepção relativos à qualidade térmica da envolvente de edifícios novos e intervenções com outro uso (comércio e serviço) estão estabelecidos no RECS.

Para além de requisitos mínimos na envolvente estão também definidos requisitos quanto à eficiência dos sistemas técnicos. As exigências relativas aos valores de coeficiente de transmissão térmica máxima mantêm-se, no entanto há um aumento nos valores do coeficiente de transmissão térmica de referência (U_{ref}). Neste tipo de uso os valores de U_{ref} aumentam em cerca de 45% para elementos opacos verticais e 30% nos elementos opacos horizontais.

Edifícios Existentes sujeitos a grande intervenção

As exigências regulamentares de um edifício de habitação sujeito a grande intervenção no que diz respeito ao coeficiente de transmissão térmica superficial dos elementos a intervir na envolvente opaca (U) e do factor solar dos vãos envidraçados horizontais e verticais (U_w), tal como nos edifícios novos, não podem exceder os valores máximos regulamentares.

Entende-se por “grande intervenção» a intervenção num edifício que não resulte na edificação de

novos corpos e em que se verifique que: o custo da obra relacionada com a envolvente ou com os sistemas técnicos preexistentes seja superior a 25% do valor da totalidade do edifício (compreendido, quando haja fracções, como o conjunto destas) com exclusão do valor do terreno em que está implantado; ou tratando-se de ampliação, o custo da parte ampliada exceda em 25% o valor do edifício existente respeitante à totalidade do edifício, devendo ser considerado, para determinação do valor do edifício, o preço da construção da habitação por m² fixado anualmente, para as diferentes zonas de Portugal, pela portaria a que se refere o artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 329 -A/2000, de 22 de Dezembro.

A relação entre os valores de necessidades nominais e o seu limite, de energia útil para aquecimento, arrefecimento e energia primária, de edifícios sujeitos a grandes intervenções, deve ser verificado conforme coeficientes indicados no Quadro 2 (Portaria 349-B/2013) e em função do ano de construção do edifício.

Quadro 2 – Relação entre os valores das necessidades nominais e limite de energia útil (Ntc/Nt, Nic/Ni e Nvc/Nv) de edifícios sujeitos a grandes intervenções

Ano de construção	Nic/Ni	Nvc/Nv	Ntc/Nt
Anterior a 1960	Não aplicável	Não aplicável	1,50
Entre 1960 e 1990	1,25	1,25	1,50
Posterior a 1990	1,15	1,15	1,50

Permitindo desta forma um edifício sujeito a grande intervenção atingir no mínimo classe energética C.

Edifícios Existentes

Os edifícios existentes não estão sujeitos a requisitos de comportamento térmico ou de eficiência dos sistemas, excepto se sujeitos a grandes intervenções. Contudo, a avaliação destes edifícios no contexto SCE deve seguir as metodologias definidas para os edifícios novos.



Arquivo URSA



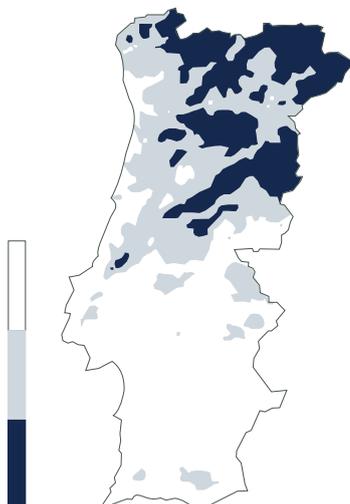
Archivo BASF

Zonas Climáticas

O zonamento climático de Portugal baseia-se em parâmetros climáticos associados a um determinado local. Esses parâmetros são obtidos a partir de valores de referência para cada NUTS III e ajustados com base na altitude do local.

Relativamente à estação de aquecimento (inverno) os parâmetros climáticos pertinentes são: o número de graus-dias, na base de 18 °C, correspondente à estação convencional de aquecimento; a duração da estação de aquecimento; a temperatura exterior média do mês mais frio da estação de aquecimento e a energia solar média mensal durante a estação, recebida numa superfície vertical orientada a Sul.

As zonas climáticas de inverno são definidas a partir do número de graus-dias (18°C) correspondente à estação de aquecimento. Para Portugal Continental, são apresentadas abaixo :



Edifícios Novos

De acordo com o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) devem ser promovidos os sistemas passivos que melhorem o desempenho energético do edifício, e os respectivos contributos considerados no cálculo das necessidades de energia do edifício.

Assim, este regulamento, promove medidas de melhoria da eficiência da envolvente opaca através de uma envolvente com isolamento óptimo obtendo com menor custo, um melhor desempenho.

Nenhum elemento da zona corrente da envolvente (horizontal e vertical como coberturas, pavimentos e paredes) deverá ter um U superior aos valores máximos $U_{m\acute{a}x}$.

Quadro 3 - Coeficientes de transmissão térmica superficiais máximos admissíveis de elementos opacos, $U_{m\acute{a}x}$ [W/(m².°C)]

$U_{m\acute{a}x}$ (W/m ² °C)		Zona climática de inverno		
		I1	I2	I3
Zona corrente				
Elementos da envolvente em contacto com o exterior ou com espaços não úteis com $b_{tr}^{(1)} > 0,7$	Elem. opacos verticais	1,75	1,60	1,45
	Elem. Opacos Horizontais	1,25	1,00	0,90
Elementos da envolvente em contacto com outros edifícios ou espaços não úteis com $b_{tr}^{(1)} \leq 0,7$	Elem. opacos verticais	2,00	2,00	1,90
	Elem. Opacos Horizontais	1,65	1,30	1,20

(1) Coeficiente de redução de perdas de espaços não úteis

Os requisitos indicados no Quadro 3 aplicam-se a Portugal Continental e às Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira

Utilizando soluções construtivas correntes em Portugal, tal como a parede dupla ou a cobertura plana, e os valores de U_{ref} (que pretendem ser um indicativo sobre a qualidade mínima, do ponto de vista térmico, da envolvente dos edifícios) indicados no Quadro 4 é possível determinar uma espessura aproximada à espessura a utilizar de acordo com a regulamentação em vigor.

Quadro 4 - Coeficientes de transmissão térmica superficiais de referência de elementos opacos, U_{ref} [W/(m².°C)]

U_{ref} (W/m ² °C)		Zona climática de inverno			
		I1	I2	I3	RA ⁽²⁾
Zona corrente					
Elementos da envolvente em contacto com o exterior ou com espaços não úteis com $b_{tr}^{(1)} > 0,7$	Elem. opacos verticais	0,40	0,35	0,30	0,80
	Elem. Opacos Horizontais	0,35	0,30	0,25	0,45
Elementos da envolvente em contacto com outros edifícios ou espaços não úteis com $b_{tr}^{(1)} \leq 0,7$	Elem. opacos verticais	0,80	0,70	0,60	1,50
	Elem. Opacos Horizontais	0,70	0,60	0,50	0,85
Elementos em contacto com o solo		0,50			

(1) Coeficiente de redução de perdas de espaços não úteis

(2) Para as Regiões Autónomas, Açores e Madeira, foram consideradas as altitudes médias e assim definida a zona climática de Inverno I1.

Esta espessura aproximada não é a espessura exacta determinada de acordo com o projecto térmico. Ela apenas dá uma indicação de valores e permite um pré dimensionamento numa fase inicial do projecto. A espessura correcta calculada será superior à exigida de acordo com a regulamentação anterior (DL 80/2006) já que, para além de outros factores, os valores de coeficientes de transmissão térmica superficiais de referência (U_{ref}) dos elementos opacos diminuíram, tornando-se assim mais exigentes. Com a actual legislação o aumento da espessura do isolamento térmico pode, em alguns casos, chegar aos 35% relativamente à regulamentação anterior. Este significativo aumento de espessuras permite concluir a enorme importância do isolamento térmico como elemento fundamental em qualquer política de eficiência energética. Aliás, permite até verificar a sua relevância para garantir os compromissos assumidos por Portugal relativamente às directivas europeias nesta matéria.

Edifícios existentes sujeitos a grande intervenção

De acordo com o REH os edifícios habitacionais existentes sujeitos a grandes intervenções devem verificar os quocientes entre as necessidades nominais e limite de energia útil indicados no Quadro 2.

Também nenhum elemento da zona corrente da envolvente (horizontal e vertical como coberturas, pavimentos e paredes) deverá ter um coeficiente de transmissão térmica (U) superior aos valores máximos ($U_{máx}$). Assim de forma resumida temos no Quadro 5 os requisitos mínimos exigidos de acordo com o REH para edifícios novos, sujeitos a grandes intervenção e existentes.

Quadro 5 – Requisitos mínimos

	Data de Construção	Relação entre as necessidades nominais e limite de energia útil			Relação entre
		Nic/Ni	Nvc/Nv	Ntc/Nt	U_{elemento} e $U_{\text{máximo}}$
Ed. Existentes sujeitos a grandes intervenções	Anteriores a 1960	NA	NA	1,50	$U < U_{\text{max}}$
	Entre 1960 e 1990	1,25	1,25	1,50	$U < U_{\text{max}}$
	Posteriores a 1990	1,15	1,15	1,50	$U < U_{\text{max}}$
Edifícios Novos		1,00	1,00	1,00	$U < U_{\text{max}}$
Edifícios Existentes		Sem requisitos			

NA - Não aplicável



Arquivo FIBRAN

Aplicações

Neste documento apresentamos as soluções construtivas mais comuns em Portugal e incluídas no ITE 50 (LNEC), bem como as espessuras mínimas de referência.

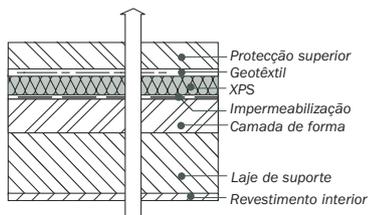
Espessuras recomendadas para cumprimento dos requisitos do REH.

Cobertura Plana

Espessura recomendada de isolante (mm), em função da zona climática
Edifícios novos e existentes sujeitos a grandes intervenções

Cobertura Plana Invertida (não transitável)

Elemento Construtivo

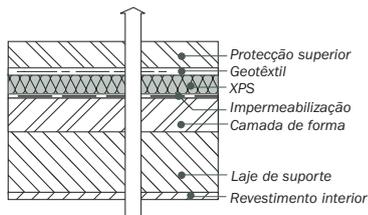


Elemento Construtivo	Zona climática			
	I1	I2	I3	RA ⁽²⁾
Em contacto com o exterior ou com espaços não úteis com $btr > 0,7$	80	100	120	60
Em contacto com outros edifícios ou espaços não úteis com $btr \leq 0,7$	30	40	50	30

Espessura recomendada de isolante (mm), em função da zona climática
Edifícios novos e existentes sujeitos a grandes intervenções

Cobertura Plana Tradicional (não transitável)

Elemento Construtivo

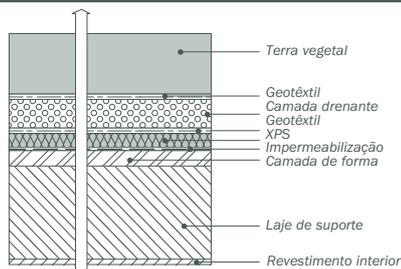


Elemento Construtivo	Zona climática			
	I1	I2	I3	RA ⁽²⁾
Em contacto com o exterior ou com espaços não úteis com $btr > 0,7$	80	100	120	60
Em contacto com outros edifícios ou espaços não úteis com $btr \leq 0,7$	30	40	50	30

Espessura recomendada de isolante (mm), em função da zona climática
Edifícios novos e existentes sujeitos a grandes intervenções

Cobertura ajardinada

Elemento Construtivo



Elemento Construtivo	Zona climática			
	I1	I2	I3	RA ⁽²⁾
Em contacto com o exterior ou com espaços não úteis com $btr > 0,7$	30	40	60	30
Em contacto com outros edifícios ou espaços não úteis com $btr \leq 0,7$	0	0	0	0

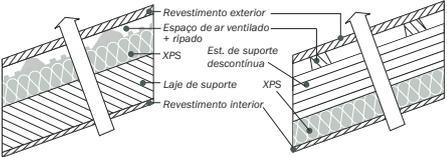
Nota: Foi considerado um substrato vegetal de 30cm



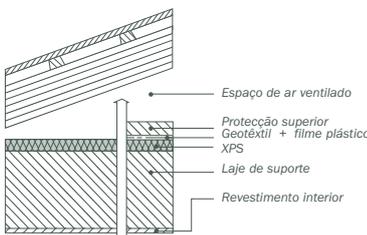
Archivo URSA

Cobertura Inclinada

Espessura recomendada de isolante (mm), em função da zona climática
Edifícios novos e existentes sujeitos a grandes intervenções

Cobertura Inclinada isolada na vertente	Zona climática				
	11	12	13	RA ⁽²⁾	
Elemento Construtivo					
	Em contacto com o exterior ou com espaços não úteis com $btr > 0,7$	100	100	120	60
	Em contacto com outros edifícios ou espaços não úteis com $btr \leq 0,7$	40	50	50	30

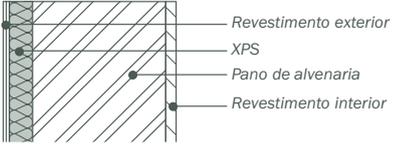
Espessura recomendada de isolante (mm), em função da zona climática
Edifícios novos e existentes sujeitos a grandes intervenções

Cobertura Inclinada isolada no desvão (isolamento contínuo)	Zona climática				
	11	12	13	RA ⁽²⁾	
Elemento Construtivo					
	Em contacto com o exterior ou com espaços não úteis com $btr > 0,7$	80	100	120	60
	Em contacto com outros edifícios ou espaços não úteis com $btr \leq 0,7$	30	40	50	30

Nota: O sentido do fluxo de calor foi, em todos os casos acima indicados, ascendente

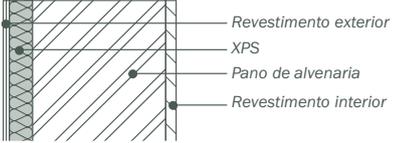
Paredes isoladas pelo exterior ETICS (parede simples alvenaria)

Espessura recomendada de isolante (mm), em função da zona climática
Edifícios novos e existentes sujeitos a grandes intervenções

Paredes isoladas pelo exterior	Zona climática				
	I1	I2	I3	RA ⁽²⁾	
Elemento Construtivo					
	Em contacto com o exterior ou com espaços não úteis com $b_{tr} > 0,7$	50	80	100	30
	Em contacto com outros edifícios ou espaços não úteis com $b_{tr} \leq 0,7$	30	30	30	0

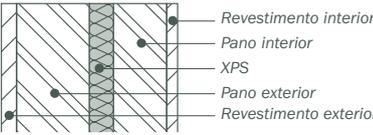
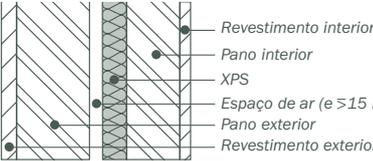
Paredes isoladas pelo exterior ETICS (bloco térmico)

Espessura recomendada de isolante (mm), em função da zona climática
Edifícios novos e existentes sujeitos a grandes intervenções

Paredes isoladas pelo exterior (parede bloco térmico)	Zona climática				
	I1	I2	I3	RA ⁽²⁾	
Elemento Construtivo					
	Em contacto com o exterior ou com espaços não úteis com $b_{tr} > 0,7$	30	50	60	0
	Em contacto com outros edifícios ou espaços não úteis com $b_{tr} \leq 0,7$	0	0	30	0

Paredes dupla

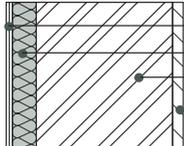
Espessura recomendada de isolante (mm), em função da zona climática
Edifícios novos e existentes sujeitos a grandes intervenções

Paredes dupla	Zona climática				
	I1	I2	I3	RA ⁽²⁾	
Elemento Construtivo					
	Em contacto com o exterior ou com espaços não úteis com $b_{tr} > 0,7$	40	60	80	30
	Em contacto com outros edifícios ou espaços não úteis com $b_{tr} \leq 0,7$	0	30	30	0

Nota: Em caso do pano exterior ser de alvenaria de pedra considerar mais 20mm de espessura de isolamento.

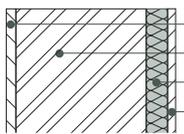
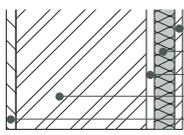
Fachada Ventilada (Revestimento exterior descontínuo)

Espessura recomendada de isolante (mm), em função da zona climática
Edifícios novos e existentes sujeitos a grandes intervenções

Paredes simples isolada pelo exterior (fachada ventilada)	Zona climática				
	11	12	13	RA ⁽²⁾	
Elemento Construtivo					
 <ul style="list-style-type: none"> Revestimento exterior XPS Pano de alvenaria ou betão Revestimento interior 	Em contacto com o exterior ou com espaços não úteis com $btr > 0,7$	50	80	80	30
	Em contacto com outros edifícios ou espaços não úteis com $btr \leq 0,7$	30	30	30	0

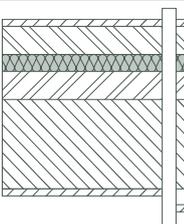
Paredes isoladas pelo interior

Espessura recomendada de isolante (mm), em função da zona climática
Edifícios novos e existentes sujeitos a grandes intervenções

Paredes simples isolada pelo interior	Zona climática				
	11	12	13	RA ⁽²⁾	
Elemento Construtivo					
 <ul style="list-style-type: none"> Revestimento exterior Pano de alvenaria ou betão XPS Revestimento interior 	Em contacto com o exterior ou com espaços não úteis com $btr > 0,7$	40	60	80	30
 <ul style="list-style-type: none"> Revestimento interior XPS Espaço de ar não ventilado Pano de alvenaria ou betão Revestimento exterior 	Em contacto com outros edifícios ou espaços não úteis com $btr \leq 0,7$	0	30	30	0

Pavimentos

Espessura recomendada de isolante (mm), em função da zona climática
Edifícios novos e existentes sujeitos a grandes intervenções

Pavimentos	Zona climática				
	11	12	13	RA ⁽²⁾	
Elemento Construtivo					
 <ul style="list-style-type: none"> Revestimento de piso Lajeta XPS Camada de forma Estrutura de suporte Revestimento exterior 	Em contacto com o exterior ou com espaços não úteis com $btr > 0,7$	80	100	120	60
	Em contacto com outros edifícios ou espaços não úteis com $btr \leq 0,7$	30	40	50	30

Nota: Foi considerado o fluxo de calor no sentido descendente.

Elementos enterrados

Os coeficientes de transmissão térmica de elementos em contacto com o solo, nomeadamente os pavimentos, determinam-se em função da dimensão característica do pavimento B' , da resistência térmica de todas as camadas do pavimento (excluindo as resistências térmicas superficiais) e da largura ou profundidade D respectivamente no caso de isolamento perimetral horizontal ou vertical.

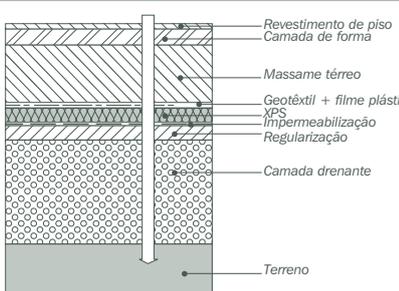
A dimensão

$$B' = \frac{A_p}{0,5 \cdot P}$$

Onde A_p é a área útil do pavimento (medida pelo interior em m^2) e P o perímetro exposto (desenvolvimento total de parede que separa o espaço aquecido do exterior, de um espaço não aquecido ou de um edifício adjacente, ou do solo, medido pelo interior em m).

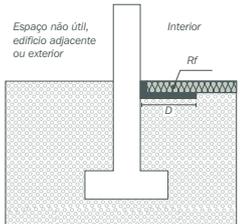
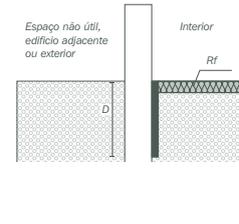
De acordo com o REH a determinação da espessura de isolamento dos elementos em contacto com o terreno não depende da zona climática. Assume-se que a exigência é igual em todo o país.

Pavimentos em contacto com o solo, com isolamento contínuo ou sem isolamento térmico

Para qualquer zona climática		Espessura recomendada de isolante (mm)				
Z (m)		$z < 0,5$	$0,5 < z \leq 1$	$1 < z \leq 2$	$2 < z \leq 3$	$z > 3$
	$B'=3$	40	30	30	0	0
	$B'=4$	40	30	30	0	0
	$B'=6$	30	0	0	0	0
	$B' \geq 10$	0	0	0	0	0

Pavimentos em contacto com o solo, com isolamento térmico perimetral horizontal e vertical

Isolamento térmico perimetral horizontal (1) e vertical (2)

Para qualquer zona climática		Espessura recomendada de isolante (mm)			
Largura ou profundidade (m)		$D=0,5$	$D=1$	$D=1,5$	
	Pavimentos em contacto com solo (com isolamento perimetral horizontal)	$B'=3$	30	30	30
	$B'=4$	30	30	30	
	$B'=6$	30	30	0	
	$B' \geq 10$	0	0	0	
	Pavimentos em contacto com o solo (com isolamento perimetral vertical)	$B'=3$	30	30	30
	$B'=4$	30	30	30	
	$B'=6$	30	30	0	
	$B' \geq 10$	0	0	0	



Archivo TOPOX

Paredes em contacto com o solo

Z (m)	Espessura recomendada de isolante (mm)					
	z = 0,0	z = 0,5	z = 1,0	z = 2,0	z = 4,0	z ≥ 6,0
	60	50	50	40	30	30

NOTA: As espessuras calculadas tiveram em conta as espessuras de isolante existente no mercado, ou seja 30, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 140 e 160 mm. Assim as espessuras mínimas foram arredondadas para a espessura existente imediatamente superior.



Arquivo BASF



ASOCIACIÓN IBÉRICA DE POLIESTIRENO EXTRUIDO

Numancia 185, 2º 2ª
08034 Barcelona
Tel. +34 93 534 34 16
Fax +34 93 534 34 92
info@aipex.es · www.aipex.es

