

0100 CATÁLOGO DE PRODUTO

0111 COBERTURAS INVERTIDAS

0130 FACHADAS

0150 ELEMENTOS ENTERRADOS

0151 PROTECÇÃO SÍSMICA DE FUNDAÇÕES

fibran[®]

0130

Design: FIBRAN S.A. Janeiro 2018 • GEP-10-CT-03 Revisão: 25-01-2018

fibran[®]

IBERFIBRAN
Poliestireno Extrudido, SA

Av. 16 de Maio - Zona Industrial de Ovar
3880-102 Ovar - Portugal

Tel.: +351 256 579 670 | Fax: 351 256 579 674

iberfibran@iberfibran.pt | www.fibran.com.pt

FACHADAS

Aplicação de isolamento
térmico FIBRANxps

ISOLAMENTO TÉRMICO DE FACHADA

Por isolamento térmico de fachadas designamos a protecção térmica das paredes exteriores de edifícios. O isolamento térmico faz parte do sistema de isolamento global da fachada e é definido de acordo com a localização do edifício, a sua função, o seu nível de exigência e arquitectura, entre outras.

A ESCOLHA DO ISOLAMENTO TÉRMICO

Na determinação do isolamento térmico a utilizar é essencial ter em consideração a eficiência energética no sistema global de fachada, bem como o seu baixo nível de condutibilidade e a adequada transmissão de vapor de água (principalmente em condições extremas de temperatura).

O tipo de isolamento é escolhido de acordo com o sistema de fachada definido. O isolamento seleccionado tem de assegurar uma baixa condutibilidade térmica e absorção de humidade, bem como a adequada permeabilidade ao vapor da água e estanquidade, se possível sem camadas adicionais, como protecções ao vento ou barreiras de vapor.

ESPESSURA DE ISOLAMENTO TÉRMICO

A determinação da espessura do isolamento térmico depende do nível de conforto desejado. Contudo, a sua dimensão mínima tem que cumprir a legislação existente considerando a altitude e localização do edifício. Em Portugal, de acordo com o REH (Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação), as espessuras recomendadas para paredes exteriores variam entre os 40 mm a 120 mm. No entanto, diferentes graus de conforto podem ser exigidos e para paredes exteriores em alvenaria em casas de consumo energético quase zero a espessura pode chegar aos 200 mm. Note-se, que de acordo com o DL 118/2013 desde 31 de Dezembro de 2015 os requisitos são mais exigentes, nomeadamente os valores do coeficiente de transmissão térmica de referência, U_{REF} .

CORRECTA EXECUÇÃO DOS DETALHES

Os detalhes devem ser executados por um profissional experiente e de acordo com o conhecimento existente. O isolamento térmico deve ser executado de forma contínua, sem pontes térmicas. Deve ser dada especial atenção à abertura de vãos, pilares, vigas, topos de laje, ligações parede/cobertura, parede/lintel, etc. Tem que ser avaliada, nomeadamente em projecto, a necessidade e o dimensionamento do isolamento térmico no contacto de espaços aquecidos e não aquecidos.

FIBRAN_{xps} ISOLAMENTO TÉRMICO DE FACHADAS

	espessura [mm]	altura [mm]	comprimento [mm]	bordo	superfície	uso recomendado
FIBRAN _{xps} ETICS GF	20 - 120	600	1250	I	Gofrado sem pele	Sistema ETICS, Correção de pontes térmicas
FIBRAN _{xps} ETICS BT	30 - 120	600	2500	I	Ranhurado sem pele	Sistema de fachadas com isolamento "chumbado ao betão" correção de pontes térmicas
FIBRAN _{xps} MAESTRO	30 - 120	600	2600	D	Liso	Sistema de parede dupla, fachada ventilada
FIBRAN _{xps} SB	8	600	1250	I	Rugoso sem pele	Correção de pontes térmicas, fachadas e pormenores construtivos

O isolamento térmico FIBRAN_{xps} tem características especialmente adaptáveis, quer físicas quer construtivas a qualquer sistema construtivo de fachada

	λ_d [W/mK]	M(MU) [-]	WL(T)i [vol%]	Ti [mm]	CS(Y\10) [kPa]	DS(TH) [%]	DLT(2)5 [%]	FT2 [vol%]	τ [kPa]	G [kPa]	TRi [kPa]	α [mm/mK]
FIBRAN _{xps} ETICS GF	0,034-0,038	50	1,5	T3	300	<5	<5	0,5	150	2600	400	0,075
FIBRAN _{xps} ETICS BT	0,034-0,038	50	1,5	T3	300	<5	<5	0,5	150	2600	400	0,075
FIBRAN _{xps} MAESTRO	0,034-0,038	100-50	0,7	T1	200	<5	<5	0,5	-	-	-	0,075
FIBRAN _{xps} SB	0,038	50	1,5	T3	300	<5	<5	0,5	-	-	-	0,075

Código de Designação pela EN 13164 (norma europeia para os produtos de poliestireno extrudido):

λ_d - condutibilidade térmica declarada

MU (m) - factor declarado de resistência à difusão de vapor de água

WL(T)i - valor declarado de absorção de água por imersão a longo prazo

Ti - nível de tolerância da espssura declarada

DS(TH)i - Estabilidade dimensional declarada, sob condições específicas de temperatura e humidade

CS(Y\10) - resistência à compressão declarada (a 10% de deformação)

DLT(i) - deformação declarada sob condições específicas de carga de compressão e temperatura

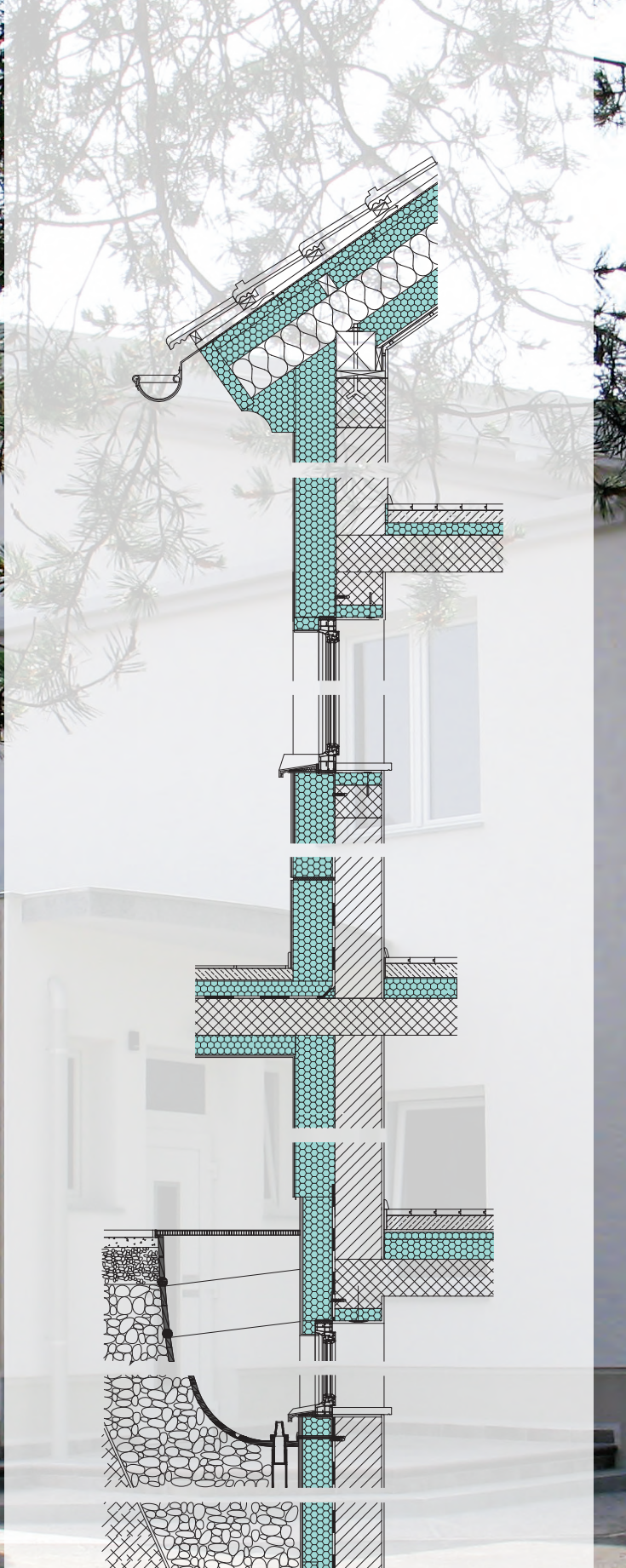
FTi - Resistência declarada de gelo/degelo

τ - Resistência ao corte

G - Módulo de cisão

TRi - Resistência declarada à tração perpendicular às faces

α - Coeficiente de expansão linear



SISTEMAS DE FACHADA FIBRANxps

O isolamento térmico de poliestireno extrudado (XPS) é usado nos mais exigentes sistemas de fachada onde outros isolamentos falham ou onde equilibradas transmissões de vapor de água são exigidas, nomeadamente em sistemas construtivos complexos.

PERMEABILIDADE AO VAPOR DE ÁGUA EM SISTEMAS DE FACHADAS

A importância da permeabilidade ao vapor de água no isolamento térmico é frequentemente mal compreendida pelos utilizadores e esta deve ser a adequada à estrutura das diferentes camadas construtivas do edifício. O efectivo isolamento térmico das fachadas, assim como de outros elementos construtivos do “envelope” do edifício, é atingido através do correcto dimensionamento da espessura, da correcta sucessão das camadas individuais da fachada, bem como da correcta vedação do ar ou ventilação.

De todos os elementos construtivos da envolvente do edifício as fachadas podem ser os sistemas construtivos mais complexos no que diz respeito à permeabilidade ao vapor de água.

Soluções construtivas da envolvente do edifício como pavimentos térreos, paredes enterradas ou coberturas são em regra executadas de uma forma mais restritiva no que diz respeito à permeabilidade ao vapor da água, até porque são soluções muitas vezes construídas em conjunto com membranas de impermeabilização ou barreiras pára-vapor.

Camadas individuais de acabamento em fachadas bloqueadoras de vapor como diversos acabamentos rugosos, madeira, pedra, vidro e outros materiais artificiais podem, em certas condições climáticas, causar condensações entre as camadas do sistema ou da própria fachada.



Reabilitação de fachada com FIBRANxps

Como sempre, as melhores soluções são as mais simples, assim:

- O isolamento térmico de fachada FIBRANxps permite a construção de um sistema de fachada eficiente.
- A circulação de ar através de isolamentos térmicos celulares, como FIBRANxps não é possível.
- A transmissão de calor e difusão de vapor de água é muito reduzida.
- É sempre importante ver o sistema como um conjunto: os materiais, a sua sequência, espessura e condutibilidade térmica.
- Deve sempre ter-se em consideração a temperatura e condições higrotérmicas interiores e exteriores, assim como a espessura de cada camada da parede.
- É importante realçar que quanto maior for a resistência à passagem de vapor de água de um material isolante, menor será o risco de condensação, nomeadamente a intersticial.

Nota:

As páginas seguintes contém detalhes relativos a sistemas individuais de fachada onde o XPS foi escolhido como o isolamento térmico mais eficiente.

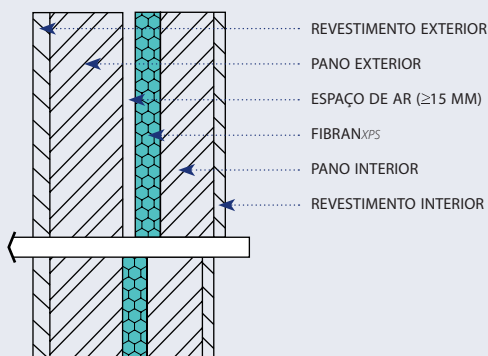
NÍVEIS DE QUALIDADE TÉRMICA DA ENVOLVENTE OPACA

Nível de qualidade é um parâmetro definido pelo projectista ou pelo dono de obra e permite calcular valores do Coeficiente de Transmissão Térmica (U) em função do Coeficiente de Transmissão Térmica de referência dado pelo REH, U_{ref}.

Nível de qualidade	Limites de (U)
N1	U=U _{ref}
N2	U=0,75 x U _{ref}
N3	U=0,60 x U _{ref}
N4	U=0,50 x U _{ref}

1. CÁLCULO DAS ESPESSURAS RECOMENDADAS DE ACORDO COM O REH (Decreto-lei n.º 118/2013, de 20 Agosto) para uma parede dupla, parede com sistema ETICS, fachada ventilada e parede isolada pelo interior

1.1 PAREDE DUPLA



NOTAS CONSTRUTIVAS

- Espessura do pano exterior:
 - ≥11 cm, em alvenaria de elementos maciços ou perfurados não rebocados;
 - ≥15 cm, em alvenaria de elementos furados ou vazados.
- Espessura do espaço de ar ≥ 15 mm.
- Os panos de alvenaria deverão ser convenientemente travados.

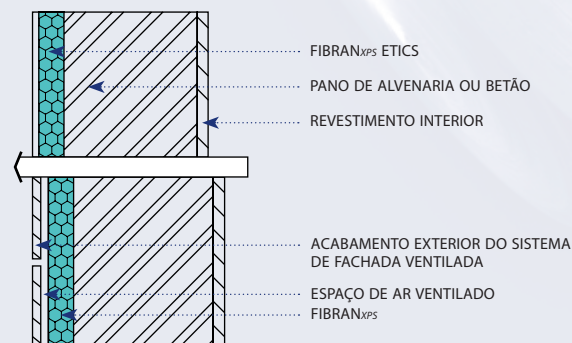
ESPESSURA DO ISOLANTE (e) E RESPECTIVO VALOR DE (U), EM FUNÇÃO DO NÍVEL DE QUALIDADE E DA ZONA CLIMÁTICA

NÍVEL DE QUALIDADE	ZONA CLIMÁTICA							
	I ₁		I ₂		I ₃		RA (I ₁)**	
	e (mm)	U* (W/(m ² ·°C))	e (mm)	U* (W/(m ² ·°C))	e (mm)	U* (W/(m ² ·°C))	e (mm)	U* (W/(m ² ·°C))
N1	60	0,36	80	0,30	100	0,25	30	0,53
N2	80	0,30	100	0,25	120	0,22	30	0,53
N3	120	0,24	140	0,21	160	0,12	40	0,46
N4	140	0,20	180	0,16	200	0,15	60	0,37

* Os valores de (U) foram calculados admitindo que, sem isolamento térmico, o valor de (U) seria de 0,96 (W/(m²·°C))
 ** As regiões autónomas (RA) e para altitudes de referência, foram consideradas 3 zonas climáticas de aquecimento I1

- Produto recomendado para parede dupla: FIBRANxps MAESTRO

1.2 PAREDE COM SISTEMA ETICS OU FACHADA VENTILADA



NOTAS CONSTRUTIVAS

- A resistência térmica da camada de isolamento deve ser superior a 1 m² °C/W (35mm de espessura mínima).
- O isolante não pode ficar sujeito à radiação solar.
- O quociente entre a permeância do acabamento exterior e a permeabilidade ao vapor do isolamento térmico não deve ser inferior a 50 m⁻¹, no caso do sistema ETICS.
- Os panos de alvenaria deverão ser convenientemente travados e a sua espessura não deverá ser inferior a 0,22m.
- O espaço de ar da fachada ventilada deverá ter uma espessura mínima de 20 mm. A verificação do espaço de ar deve ser assegurada por aberturas na base e no topo, cuja secção (S, em cm²) deverá estar relacionada com a altura, H (em m) não superior a 18 m, da seguinte forma:

$$S = 50 \times \left(\frac{H}{3}\right)^{0,4}$$

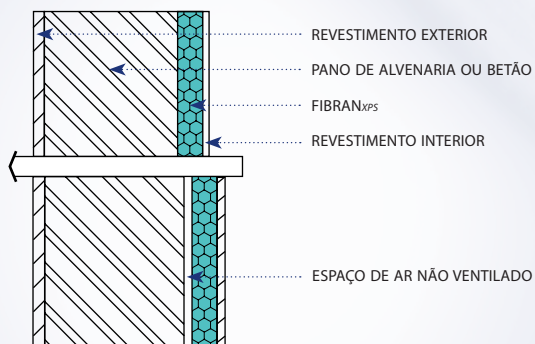
ESPESSURA DO ISOLANTE (e) E RESPECTIVO VALOR DE (U), EM FUNÇÃO DO NÍVEL DE QUALIDADE E DA ZONA CLIMÁTICA

ZONA CLIMÁTICA								
NÍVEL DE QUALIDADE	I ₁		I ₂		I ₃		RA (I ₁)**	
	e (mm)	U* (W/(m ² ·°C))	e (mm)	U* (W/(m ² ·°C))	e (mm)	U* (W/(m ² ·°C))	e (mm)	U* (W/(m ² ·°C))
N1	80	0,33	80	0,33	100	0,30	30	0,66
N2	100	0,28	120	0,24	120	0,26	30	0,56
N3	120	0,24	140	0,23	140	0,21	60	0,43
N4	160	0,19	180	0,18	200	0,17	80	0,34

* Os valores de (U) foram calculados admitindo que, sem isolamento térmico, o valor de (U) seria de 1,42 (W/(m²·°C))
 ** As regiões autónomas (RA) e para altitudes de referência, foram consideradas 3 zonas climáticas de aquecimento I1

- No caso de utilização de um bloco térmico de 24cm as espessuras recomendadas são 50, 60, 80 e 0mm respectivamente para I₁, I₂, I₃ e Regiões Autónomas (I₁) para o nível de qualidade N1.
- Nas paredes com isolamento pelo exterior tipo ETICS é importante que o isolante apresente estabilidade dimensional, bom comportamento mecânico em coesão e flexão e seja insensível à humidade, como é o FIBRANxps **ETICS GF**.
- Produto recomendado para Parede com sistema ETICS: FIBRANxps **ETICS GF**
- Produto recomendado para Parede com sistema Fachada Ventilada: FIBRANxps **ETICS BT** ou FIBRANxps **MAESTRO**
- Produto recomendado para tratamento de pormenores e pontes térmicas: FIBRANxps **SB**

1. 3 PAREDE ISOLADA PELO INTERIOR



NOTAS CONSTRUTIVAS

- A solução de isolamento térmico pelo interior elimina o contributo da parede para a inércia térmica útil do espaço interior, pelo que apenas é recomendável em reabilitação.
- Os panos de alvenaria deverão ser convenientemente travados e a sua espessura não deverá ser inferior a 0.22 m.
- Em edifícios de maior higrometria pode ser necessário aplicar uma barreira pára-vapor pelo interior do isolante.
- Não podem existir juntas abertas entre placas de isolamento térmico.

- Nas paredes com isolamento térmico pelo interior é importante que o isolante apresente bom comportamento mecânico em coesão e flexão. A resistência à difusão de vapor de água do isolante deverá ser tanto mais elevada quanto maior for a higrometria do local, o seja, quanto maior for a diferença entre os teores de humidade dos ambientes interior e exterior.

ESPESSURA DO ISOLANTE (e) E RESPECTIVO VALOR DE (U), EM FUNÇÃO DO NÍVEL DE QUALIDADE E DA ZONA CLIMÁTICA

ZONA CLIMÁTICA								
NÍVEL DE QUALIDADE	I ₁		I ₂		I ₃		RA (I ₁)**	
	e (mm)	U* (W/(m ² ·°C))	e (mm)	U* (W/(m ² ·°C))	e (mm)	U* (W/(m ² ·°C))	e (mm)	U* (W/(m ² ·°C))
N1	50	0,39	60	0,35	80	0,29	30	0,56
N2	80	0,29	100	0,25	120	0,22	30	0,58
N3	120	0,22	140	0,19	160	0,17	50	0,43
N4	140	0,19	160	0,17	180	0,14	60	0,38

* Os valores de (U) foram calculados admitindo que, sem isolamento térmico, o valor de (U) seria de 0,86 (W/(m²·°C))
 ** As regiões autónomas (RA) e para altitudes de referência, foram consideradas 3 zonas climáticas de aquecimento I1

- Produto recomendado para parede isolada pelo interior: FIBRANxps **MAESTRO** (revestimento com fixação mecânica) ou FIBRANxps **ETICS BT** ou **ETICS GF** (produto adequado para colagem).

ISOLAMENTO TÉRMICO DE FACHADAS-ETICS

Este sistema de fachada é um sistema composto por camadas de argamassas de colagem, isolamento térmico, fixadores ou buchas de fixação, rede de fibra de vidro, primário e acabamento decorativo, e é realizado em conformidade com o procedimento proposto pelo fabricante, que normalmente detém o Sistema ETICS

ETICS (External Thermal Insulation Composite Systems) é um sistema de isolamento térmico pelo exterior. Com acessórios próprios e realizado com XPS. Pode ser executada uma fachada dinâmica com uma variada escolha de acabamentos, granulometrias, texturas e cores o que permite, uma aparência única.

Também os edifícios antigos com grandes fachadas, nomeadamente em centros urbanos, podem ser reabilitados com este sistema garantindo assim a sua qualidade arquitetónica, protecção térmica e garantindo a comodidade aos seus utilizadores.

FIBRANxps no sistema de fachada ETICS

As placas de isolamento térmico FIBRANxps **ETICS GF** têm características técnicas ajustadas a este sistema. Com uma superfície texturada, bordos lisos, boa resistência mecânica e adequada resistência à difusão de vapor de água as placas FIBRANxps **ETICS GF** permitem a construção de fachadas de elevada qualidade. Além do mais a placa FIBRANxps **ETICS GF** é um dos poucos XPS a incorporar um sistema ETICS com o aval das entidades técnicas europeias.

De acordo com os requisitos da Directiva Europeia CPD89/106/EEC (Construction Products Directive), as fachadas rebocadas compostas têm que ser certificadas como um conjunto. Esta solução construtiva é regulamentada pela ETAG 004 (European Technical Approval Guideline). Baseada nas evidências relativas à qualidade dos componentes individuais do sistema e na qualidade dos testes do sistema composto o instituto autorizado (EOTA) emite, a respectiva ETA (European Technical Approval).



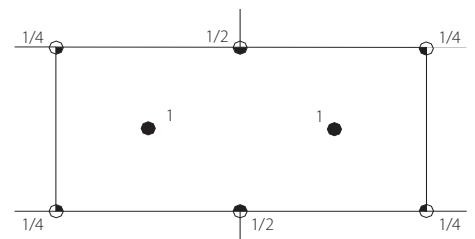
Componentes do sistema:

Durante o processo produtivo as placas de FIBRANxps **ETICS GF** são trabalhadas de forma a obter uma superfície texturada e gofrada, e assim melhorar a aderência às argamassas de colagem e revestimento.

Todas as camadas, nomeadamente as argamassas de colagem têm de ser compatíveis entre si e também ao suporte. Esta compatibilidade tem de ser garantida pelo fornecedor das argamassas.

O reforço do sistema é garantido por uma malha de fibra de vidro anti-alcális. O reforço da rede não anula o risco de ruptura do sistema contudo diminui-o bastante.

Deverão ser colocadas 4 buchas de fixação por placas de acordo com a figura abaixo.



PROPRIEDADES DAS PLACAS DE FIBRANxps ETICS

- A placa de FIBRANxps **ETICS** é insensível à água.
- A estrutura celular fechada da espuma permite uma preservação permanente das características físicas e construtivas do isolamento, também em ambientes de elevada humidade.
- Paredes isoladas com FIBRANxps **ETICS** são paredes de espessura reduzida e como tal o isolamento térmico permite fachadas rebocadas com uma permeabilidade ao valor de água equilibrada.
- O bordo em liso permite uma fácil aplicação, contudo é possível utilizar o bordo em L (meia-madeira) por forma a reduzir as pontes térmicas.
- A rugosidade existente à superfície do FIBRANxps **ETICS** é a chave para a extraordinária aderência da placa às argamassas e ao suporte.
- A superfície texturada (em relevo) permite melhorar a capacidade de suporte de rebocos mais espessos e pesados. Contudo, é aconselhável que este tipo de revestimento mais pesado apenas se utilize em alturas até 1,5 m. Para alturas maiores as exigências técnicas são bastante superiores e como tal deverão ser consultadas os fornecedores de argamassas. Existem no mercado outros sistemas compostos de isolamento pelo exterior com revestimento cerâmico. Esses sistemas têm diferentes especificações e características, pelo que sua utilização deverá ser devidamente estudada. A resistência das placas de FIBRANxps **ETICS** é relevante para suportar cargas de elementos da fachada como padieiras, ombreiras, e outros elementos expostos na camada externa do edifício. As placas FIBRANxps **ETICS** têm uma elevada resistência a compressão, importante na resistência ao impacto mecânico.

As buchas FIBRANfix tem características técnicas adequadas ao sistema e suporte, existindo em diversas dimensões para uma correcta aplicação.

- A resistência ao fogo do sistema de fachada com FIBRANxps **ETICS** (B-s1,d0) é atingida de acordo com a EN13501-1 standard e é um dos requisitos para obtenção do aval técnico de acordo com a ETAG004.
 - A fachada de isolamento com FIBRANxps **ETICS** é resistente às mais adversas condições climáticas como o gelo e geada.
 - As placas de isolamento FIBRANxps no sistema **ETICS** devem ser aplicadas de baixo para cima, devidamente apoiadas no perfil de arranque e na horizontal. Deve ainda garantir-se a não existência de pontes térmicas.
- Dependendo das características das argamassas e suporte, a colagem das placas pode ser feita por bandas ou barramento total. A FIBRAN aconselha o barramento total, contudo essa informação é da responsabilidade do detentor do sistema. A fixação mecânica é sempre aconselhada e depende do tipo e qualidade do suporte. Deverão colocar-se 4 buchas FIBRANfix por placa (no mínimo). As placas FIBRANxps **ETICS** devem ser aplicadas preferencialmente à sombra e nunca a temperaturas inferiores a 5°C e superiores a 30°C. Deve ainda ser respeitada a indicação da cor do revestimento final dada pelo fabricante. As placas de FIBRANxps **ETICS** são facilmente cortadas em obra com um x-acto, serra ou máquina de fio quente. As regras de aplicação devem ser seguidas pelo aplicador da acordo com as informações do detentor do sistema.

A ligação dos diferentes panos de fachada tem regras de execução específicas que têm que ser consideradas, por forma a atingir a aparência final desejada, elevada durabilidade e um correcto isolamento térmico.



REABILITAÇÃO DE FACHADAS DE EDIFÍCIOS EXISTENTES



Uma superfície de fachada interessante atrai muitos olhares. Superfícies rebocadas, estocadas e com ornamentos em redor de janelas e portas são comuns em edifícios mais antigos e uma preocupação quando existe uma reabilitação.

As orientações europeias indicam que os futuros edifícios devem seguir as regras de “construções com baixo consumo energético”. Assim, a próxima fase será reabilitar os edifícios

existentes mais antigos que consomem grandes quantidades de energia.

Além da cobertura, cuja reabilitação é relativamente simples, a fachada é o elemento construtivo mais frágil.

Com a solução da fachada com FIBRANxps **ETICS** os edifícios, mesmo os mais complexos, poderão manter a sua aparência formal e arquitectónica, e em simultâneo, tornarem-se mais eficientes.



Reabilitação das fachadas de um edifício com isolamento térmico FIBRANxps **ETICS**

PAREDE DUPLA

FIBRANxps em sistema de PAREDE DUPLA

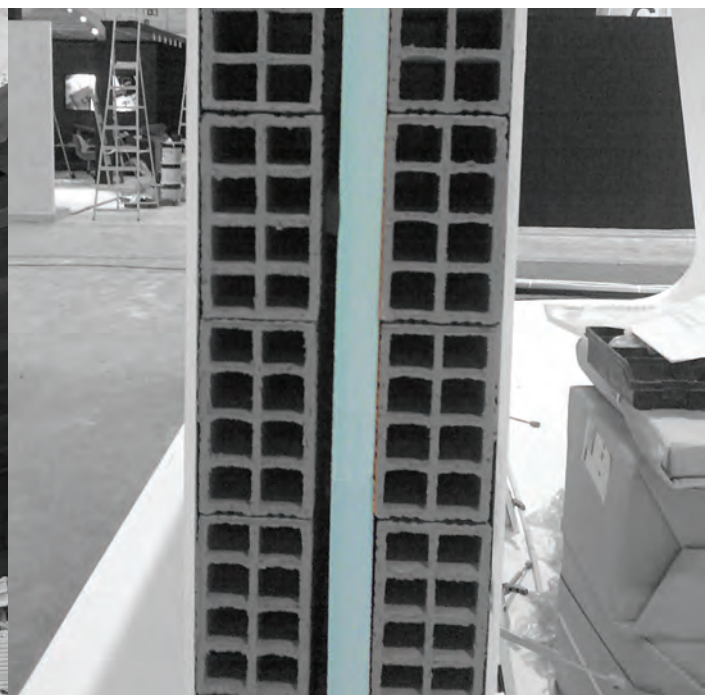
A parede dupla é provavelmente o sistema construtivo de fachadas mais comum em Portugal. Trata-se de facto de um bom sistema construtivo, quando bem executado.

Assim, o isolamento térmico, **FIBRANxps MAESTRO** é aplicado na parede dupla de forma a preencher parcialmente a caixa-de-ar e deve ser encostado ao seu pano interior.

Este espaço de ar deverá estar drenado e ventilado. Deverão ser colocados tubos de drenagem no fundo da caixa de ar, bem como grelhas de ventilação no topo. Deve prever-se uma pendente impermeabilizada para que exista uma drenagem adequada de eventuais humidades.

Estas humidades podem ocorrer devido à difusão de vapor de água pela parede interior ou por entrada de água pela parede exterior (nomeadamente se os panos de alvenaria forem finos). Assim, é sempre recomendada a utilização de um isolamento térmico insensível à água.

As placas de **FIBRANxps MAESTRO** são adaptadas às necessidades de uma parede dupla. Os bordos destas placas longas em forma D (macho-fêmea) permitem uma fácil aplicação e precisão na montagem, além de evitarem as pontes térmicas. O seu comprimento (2600mm) permite vencer o pé direito aumentando assim a rentabilidade da aplicação.



FACHADAS VENTILADAS

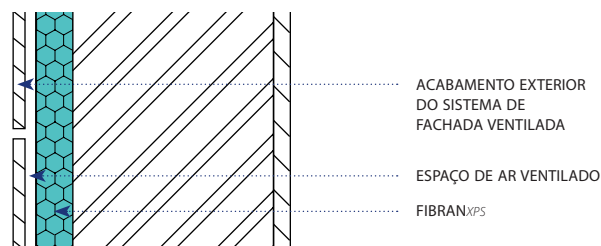
Fachadas Ventiladas são sistemas de fachada com elementos (como painéis de madeira, vidro, pedra, painéis metálicos ou cerâmicos) suportados numa subestrutura, geralmente metálica, fixa ao edifício.

O sistema permite a existência de uma “caixa de ar” fortemente ventilada. Quando se utiliza como isolamento térmico lã de rocha (ou outro isolamento com estrutura aberta) esta “caixa de ar” é absolutamente essencial para combater eventuais humidades, contudo quando utilizamos XPS ela tem apenas a função de ventilar.

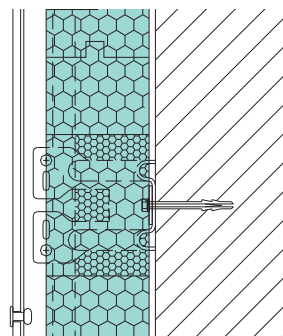


FIBRANxps em Fachada Ventilada

As placas de isolamento FIBRANxps recomendadas em fachadas ventiladas são as FIBRANxps **MAESTRO** ou FIBRANxps **ETICS BT**. Estas devido ao canal de ventilação devem ser aplicadas através de fixações mecânicas, nomeadamente, recorrendo a buchas **FIBRANfix**. Contudo, outro tipo de placas de isolamento térmico podem ser aplicadas, dependendo do suporte e das exigências mecânicas requeridas. É importante também avaliar a legislação aplicável relativamente ao fogo e, se necessário, consultar um especialista para analisar e minimizar o risco associado à utilização do XPS.



Edifício com fachada ventilada



*Pormenores de fachada ventilada com FIBRANxps **MAESTRO** e buchas **FIBRANfix***

FACHADA CARREGADA

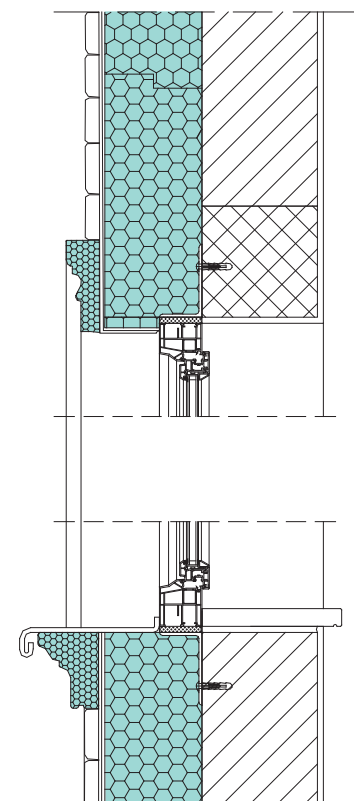
O sistema de fachada é designado “fachada carregada” quando o elemento de acabamento pesado, como pedra ou cerâmico, é colado directamente sobre a superfície do isolamento térmico.

FIBRANxps em sistemas de Fachada Carregada

- As placas de isolamento térmico FIBRANxps **ETICS** com superfície texturada são colocadas com a ajuda de colas construtivas e com buchas de fixação mecânica de plástico ou de metal (se o revestimento for mais pesado).
- É preparada uma base de argamassa de colagem para colocação do revestimento cerâmico ou de pedra (fina).
- Em caso de superfícies grandes deve considerar-se a dilatação (as recomendações dos fabricantes de revestimento devem ser tidas em consideração) e por conseguinte, respectivas juntas.
- São necessárias medidas de segurança para elementos pesados e de grandes dimensões (especialmente no caso de grandes superfícies).
- Instruções detalhadas para montagem final destes elementos podem ser encontradas junto dos respectivos fabricantes.
- Esta solução não é recomendada para alturas elevadas (maiores que um pé direito).



Piso térreo com revestimento em pedra



Pormenor de vão de janela em parede com acabamento em pedra.

ISOLAMENTO DE FACHADAS PELO INTERIOR E EM BETÃO À VISTA



Isolamento interior de um edifício de uma piscina com FIBRANxps **ETICS**

O isolamento térmico FIBRANxps **ETICS** pode ser instalado em paredes ou tectos antes da cofragem.

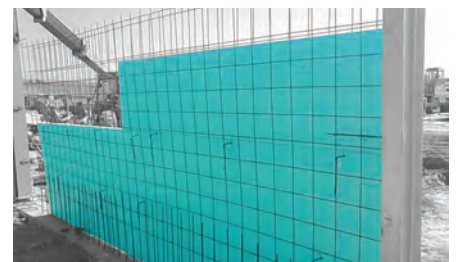
Do ponto de vista térmico as fachadas deveriam ser isoladas pelo exterior pois assim seria possível incluir a massa de todos os elementos da fachada no cálculo da inércia térmica. Contudo há situações, nomeadamente na reabilitação, em que apenas se pode utilizar o isolamento pelo interior. Podemos ainda usar um sistema composto com placas de FIBRANxps coladas a um painel de gesso cartonado ou outro material FIBRANxps. A fixação destas placas compostas pode realizar-se com um sistema de perfis metálicos ou por colagem ao suporte, quer em obra nova, quer em reabilitação. É muito importante, senão mesmo decisivo escolher um correcto isolamento térmico para um perfeito funcionamento de todo o sistema. No caso da lã de rocha a definição do tipo e posição das barreiras ao vapor e retardantes, bem como todos os pormenores têm de ser correctamente executadas. Pelo contrário o isolamento XPS, na maioria das vezes não necessita destas membranas adicionais.

Em ambos os casos o arquitecto/projectista tem que considerar soluções para minimizar as pontes térmicas e verificar as propriedades de difusão da construção.

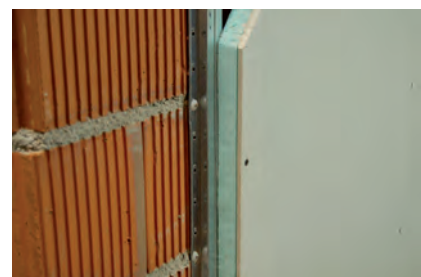
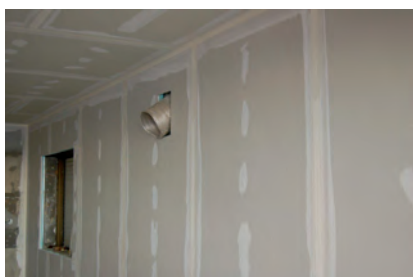
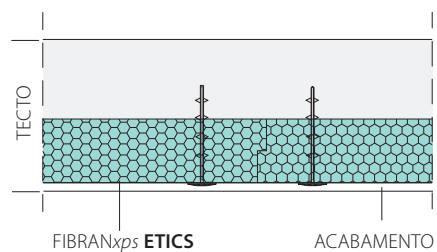
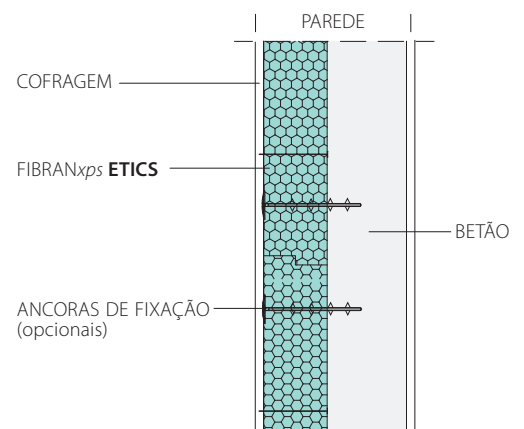
A execução de betão à vista com isolamento térmico numa das faces (como cofragem perdida) ou em sistema tipo *sandwich* (isolamento no interior de 2 paredes de betão) é complexo, contudo do ponto de vista térmico é uma solução muito confiável. As placas FIBRANxps **ETICS BT** podem ser colocadas junto à cofragem antes da betonagem da parede ou lage, ficando posteriormente “chumbada” ao betão. O sistema tipo “sandwich” pode ser realizado com placas FIBRANxps **MAESTRO**.



Pormenores de construção de um edifício com isolamento pelo interior



Parede dupla (sistema tipo sandwich)





Fachada rodeada por vegetação

FACHADAS VIVAS

Durante o Verão, nomeadamente nos centros urbanos, a acumulação de calor nos edifícios e pavimentos das ruas é quase intolerável. Os materiais que revestem as cidades de hoje e seus edifícios, tal como o betão, superfícies asfálticas, metal, coberturas e telhados com materiais sintéticos e outros, provocam condições difíceis de habitabilidade.

Uma agradável sensação de frescura pode ser apreciada apenas em pequenos parques ou áreas verdes. Ao reconhecer este problema crescente os urbanistas mudaram a sua forma de pensar. A legislação relativa à criação de novas áreas verdes está a mudar em inúmeros países da Europa.

Disposições legais começam a impôr maiores áreas verdes nos centros urbanos. Mas como transformar estradas, edifícios e parqueamentos em áreas verdes?

Olhando de forma diferente não só para as coberturas e pavimentos, mas também para as fachadas e transformando-as em fachadas vivas.

As fachadas vivas têm como objectivo não só a redução do sobreaquecimento do edifício e das cidades, mas também permitir uma aparência mais agradável e uma melhor integração no meio ambiente.

As fachadas podem ser “verdes” de várias formas, por exemplo:

- Sombreadas por diversa vegetação que cresce de forma independente (a vegetação cresce de forma ascendente ou descendente). Ou a vegetação é parte integral da fachada - designadas fachadas vivas.

Esta opção é a mais interessante e mais exigente, por isso também mais rara.

Existem várias formas de criar uma fachada viva, pois vários sistemas de “fachadas vivas” foram já desenvolvidos.

As plantas podem ser plantadas em módulos especiais colocados na superfície da fachada ou em “bolsos” de membranas em multi-camadas.



Fachada viva (jardim vertical)

O sistema modular é pré-preparado apesar da montagem não ser exigente. A fachada viva, onde plantas crescem em membranas é muito mais natural mas tem um tempo de construção maior.

Várias camadas contra decomposição de membranas resistentes de permeabilidade de vapor são afixadas ao suporte da sub-construção o que permite a ligação de todo o sistema e retém o substrato de água. Em ambos os casos a rega é assegurada pela água da chuva que se acumula nos “bolsos”.

Independentemente da vegetação fazer parte integrante da fachada ou estar “plantada” no sistema da própria fachada esta deve funcionar perfeitamente no Inverno e no Verão, quando as condições climáticas são extremas.

O isolamento térmico tem um papel difícil nestas soluções, contudo o XPS protege a fachada e quando todos os outros isolamentos falham, esta é a escolha correcta.

PONTES TÉRMICAS - Envolver as fachadas...

As fachadas têm características muito especiais e exigentes que precisam de ser dimensionadas e construídas por profissionais experientes.

As pontes térmicas ocorrem na construção devido à utilização de diferentes materiais (como tijolo cerâmico, betão, etc.) e à existência de vários elementos construtivos (como caixas de estores, talões de lage, pilares e vigas, etc.).

As pontes térmicas são pontos de fragilidade térmica nos edifícios e têm que ser tratadas com especial atenção, quer sejam pontes térmicas planas ou lineares. São zonas que por não estarem isoladas termicamente têm uma resistência térmica muito inferior relativamente à restante envolvente do edifício. São indesejáveis e causam vários problemas no edifício, devem ser anuladas ou removidas na fase de projecto e planeamento, ou em último caso, corrigidas em obra.

Aliás, o isolamento térmico da envolvente do edifício, bem como as pontes térmicas são aspectos que têm que ser considerados ao longo do processo de concepção do edifício, desde o projecto até à construção, pois os problemas térmicos são mais difíceis, senão impossíveis de resolver posteriormente.

Pontes térmicas em zonas como:

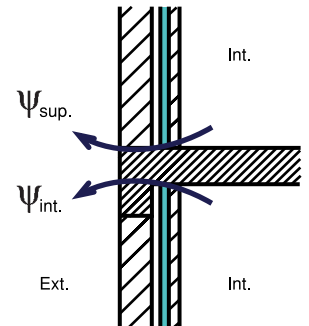
- Cantos ou zonas entre pisos
 - Linteis de betão
 - Vigas e pilares estruturais de betão
 - Padieiras e ombreiras
 - Vigas de coroamento em coberturas
 - Caixas de instalações (por exemplo, caixas de estores).
- Podem ser corrigidas com FIBRAN^{xps} ETICS.

Outra zona exposta e sensível das fachadas é a zona do "rodapé". O isolamento da parede exterior deve ser contínuo com o isolamento das paredes enterradas ou fundações, pois para além de evitar as pontes térmicas permite uma protecção mecânica à membrana de impermeabilização existente nos elementos enterrados do edifício.

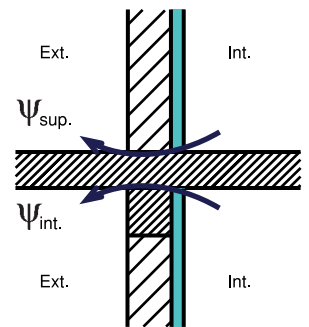
Caso se opte por um sistema de fachada tipo ETICS os elementos sensíveis como os rodapés, e a maior parte das pontes térmicas ficam corrigidos e bem solucionados.

Exemplo de pontes térmicas

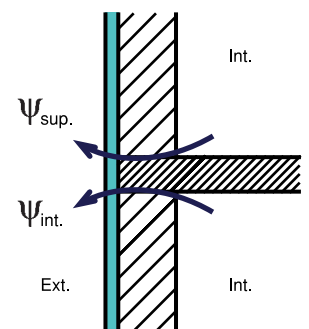
Isolamento repartido ou isolante na caixa-de-ar de paredes duplas



Ligação da fachada com varanda

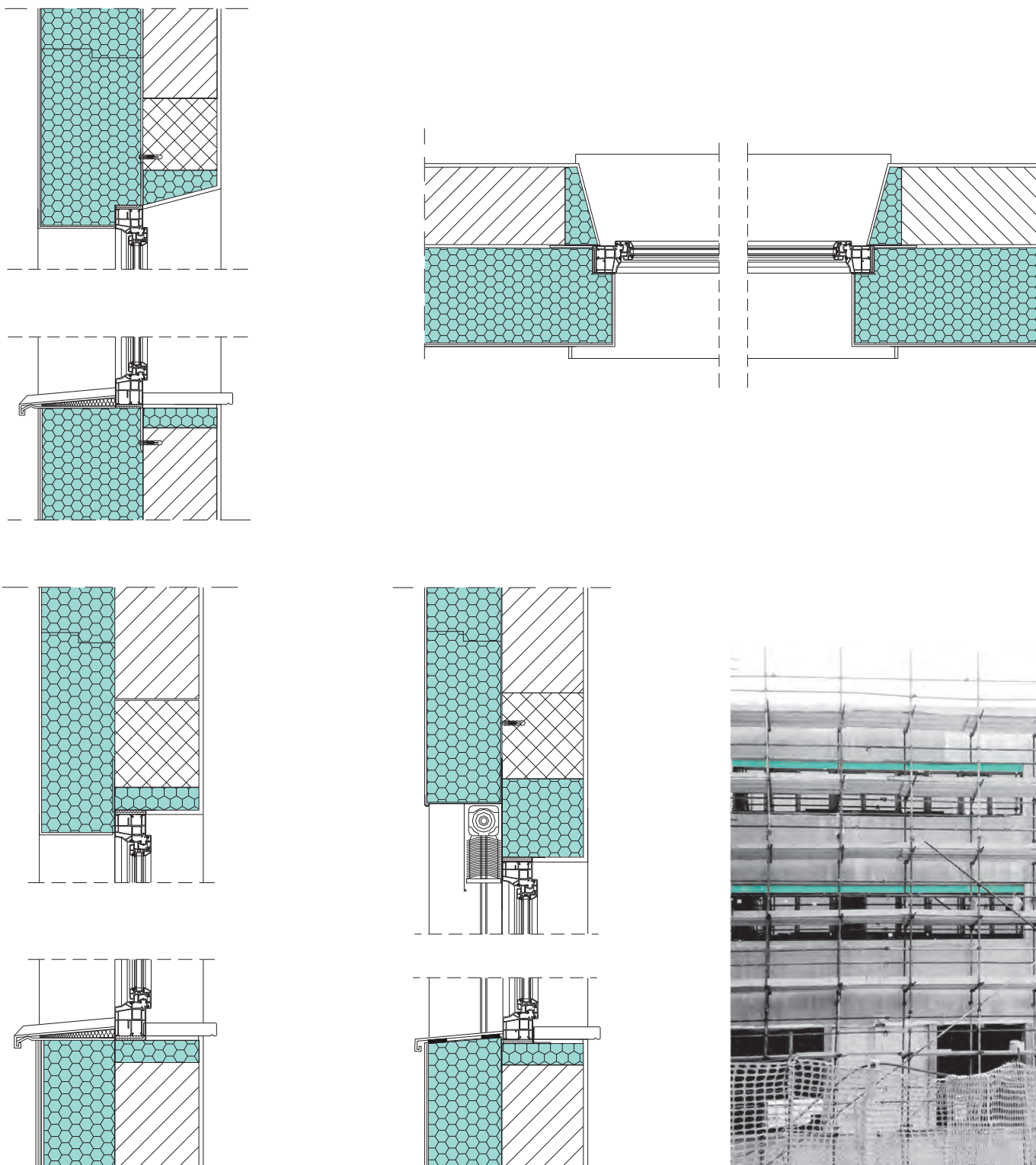


Exemplo de não existência de ponte térmica com a utilização do sistema ETICS com FIBRAN^{xps}



Isolamento térmico de vãos com FIBRANxps

Correcção de pontes térmicas com sistema ETICS (pormenores)



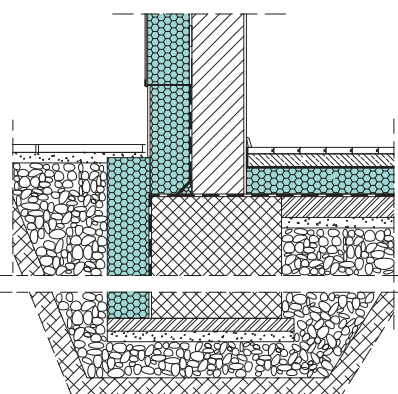
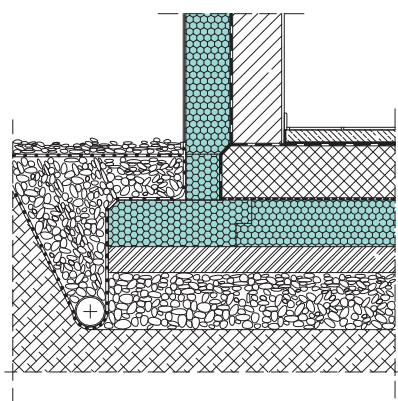
O isolamento térmico com FIBRANxps reduz, previne ou anula as possíveis pontes térmicas em redor de aberturas como janelas e portas.

Rodapé e Socos das Fachadas dos Edifícios

A área perimetral das paredes junto ao solo, designada por soco ou rodapé é uma zona mais exposta a danos devido à influência da água da chuva e a danos mecânicos como tal, devem ser protegidos por sistemas de fachada bastante mais exigentes.



Isolamento térmico perimetral com FIBRANxps



Sistemas de fachadas FIBRANxps conferem protecção em ambientes rigorosos, nomeadamente em ambientes húmidos.

Se a zona perimetral for construída de acordo com o sistema ETICS e com o isolamento FIBRANxps podem apresentar-se as principais vantagens comparativamente a outros isolantes,

- Como é insensível à água não absorve humidade
- As características físicas e construtivas são permanentes
- Excepcional resistência mecânica
- Permite várias possibilidades na camada de acabamento

Na área perimetral deve ser dada especial atenção à ligação das placas de isolamento térmico e à membrana de impermeabilização. A altura da membrana de impermeabilização é definida em projecto e depende da localização do edifício, das características do solo e da capacidade de drenagem deste. Devido ao refluxo das águas pluviais e da eventual acumulação de neve a prática indica que devemos deixar a membrana pelo menos 30 cm acima do solo. Se a membrana de impermeabilização for danificada ou perfurada perde a sua função, por isso as placas de isolamento são coladas com uma cola especial. Há muitas colas apropriadas para a colagem de placas de XPS e em simultâneo apropriadas para as membranas de impermeabilização. O produtor de membranas de impermeabilização deverá fornecer todas as informações necessárias.

Várias possibilidades:

- Cola construtiva, argamassa de colagem, com uma preparação preliminar (à base de betume)
- Cola de poliuretano
- Cola betuminosa
- Em caso de acabamentos pesados (como pedra ou cerâmica) o isolamento térmico acima do "soco" deve ser fixado com fixadores de fachada

Isolamento térmico perimetral



Pormenor de isolamento de um elemento enterrado





O CORRECTO ISOLAMENTO TÉRMICO NUMA FACHADA GARANTE UM CONFORTO CONSTANTE E PERMANENTE

A durabilidade e funcionalidade da fachada são asseguradas pela escolha do sistema de fachada mais correcto e definido de acordo com a forma, tipo e utilização do edifício. Por sua vez, o sentimento de conforto constante e permanente é assegurado pela escolha do isolamento térmico a utilizar no sistema de fachada e a sua eficiente espessura.

- ESCOLHA CORRECTA DO SISTEMA DE FACHADA
- ESCOLHA CORRECTA DO ISOLAMENTO TÉRMICO
- ESPESSURA DE ISOLAMENTO ADEQUADA
- BOA EXECUÇÃO DO ACABAMENTO OU REVESTIMENTO
- EXECUÇÃO DE TODOS OS PORMENORES CONSTRUTIVOS POR UM PROFISSIONAL EXPERIENTE

- CONFORTO PERMANENTE
- DURABILIDADE DO SISTEMA DE FACHADA
- CONFORTO ESTÉTICO



Aplicação de isolamento térmico em fachadas

O preço da energia para aquecimento e arrefecimento, o impacto ambiental por ela produzido e a necessidade de conforto térmico interno são três razões importantes para garantirmos um óptimo isolamento térmico nos edifícios. De todos os elementos construtivos de um edifício que necessitam de isolamento térmico, a fachada é um dos mais importantes, pois está constantemente exposta aos factores climáticos e suas variações (temperatura exterior, precipitação, neve, radiação solar, vento...).

Condutibilidade térmica (λ) é uma propriedade térmica que significa a quantidade de calor, por unidade de tempo, que atravessa uma camada de espessura e de área unitárias por unidade de diferença de temperatura entre as duas faces. É a característica do material que nos permite saber quanto calor o material conduz. Assim, quanto mais baixa for a condutibilidade térmica, maiores características isolantes o material tem.

Coefficiente de transmissão térmica (U) é uma característica do elemento construtivo (parede, cobertura, pavimento, etc.) que quantifica a quantidade de calor que atravessa uma superfície de área unitária por unidade de diferença de temperatura entre os ambientes que ele separa.

O coeficiente de transmissão térmica informa sobre a quantidade de energia que atravessa o elemento construtivo a uma determinada temperatura interior e exterior. Este coeficiente é muito influenciado pela espessura do isolante térmico. Um baixo coeficiente de transmissão térmica significa baixas perdas térmicas.

Zonas climáticas

O zonamento climático do país baseia-se na nomenclatura das unidades territoriais para fins estatísticos (NUTS) do nível III, cuja composição por municípios se apresentam na legislação. São definidas 3 zonas climáticas de inverno (I_1 , I_2 e I_3) e 3 zonas climáticas de verão (V_1 , V_2 e V_3) para a aplicação de requisitos de qualidade térmica envolvente.

Os valores dos parâmetros climáticos X associados a um determinado local são obtidos a partir de valores de referência X_{REF} para cada NUTS III e ajustados com base na altitude desse local, z. As correcções de altitude referidas são do tipo linear, com declive a, proporcionais à diferença entre altitude do local e a altitude de referência. Considerando $z = z_{REF}$ então podemos determinar que $GD = GD_{REF}$ para a estação de aquecimento e atendendo à legislação atual (DL118/2013 de 20 de Agosto) podemos determinar a tabela abaixo para efeitos de cálculo da espessura de isolante térmico.



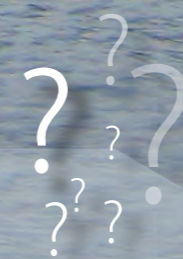
MANUAL DE ISOLAMENTO TÉRMICO E CONSUMO DE ENERGIA EM FACHADAS



o carácter de um edifício

A fachada de um edifício é responsável pela primeira impressão que o utilizador recebe. Ela revela a identidade do edifício, o poder criativo do arquitecto e muitas vezes até a sua funcionalidade. O carácter do edifício depende também da escolha do sistema de fachada e das suas camadas de acabamento, da combinação de materiais e cores. A beleza do edifício é realçada pela fachada, pela forma, pelas linhas orientadoras e elementos decorativos...

poupar dinheiro
poupar energia



Aplicação de isolamento térmico em fachadas

Município	Nut	Zona Climática Inverno	Município	Nut	Zona Climática Inverno	Município	Nut	Zona Climática Inverno
Abrantes	Médio Tejo	I2	Funchal	Região Aut. da Madeira	I1	Portel	Alentejo Central	I1
Agueda	Baixo Vouga	I2	Fundão	Cova da Beira	I2	Portimão	Algarve	I1
Aguiar da Beira	Dão-Lafões	I2	Gavião	Alto Alentejo	I1	Porto	Grande Porto	I1
Alandroal	Alentejo Central	I1	Góis	Pinhal Interior Norte	I2	Porto de Mós	Pinhal Litoral	I2
Albergaria-a-Velha	Baixo Vouga	I2	Golegã	Lezíria do Tejo	I1	Porto Moniz	Região Aut. da Madeira	I1
Albufeira	Algarve	I1	Gondomar	Grande Porto	I1	Porto Santo	Região Aut. da Madeira	I1
Alcácer do Sal	Alentejo Litoral	I1	Gouveia	Serra da Estrela	B3	Povoas de Lanhoso	Ave	I2
Alcanena	Médio Tejo	I2	Grândola	Alentejo Litoral	I1	Póvoa de Varzim	Grande Porto	I1
Alcobaca	Alentejo Central	I1	Guarda	Beira Interior Norte	I2	Povoação	Região Aut. dos Açores	I1
Alcochete	Península de Setúbal	I1	Guimarães	Ave	I2	Praia da Vitória	Região Aut. dos Açores	I1
Alcoutim	Algarve	I1	Horta	Região Aut. dos Açores	I1	Proença-a-Nova	Pinhal Interior Sul	I2
Alenquer	Oeste	I1	Idanha-a-Nova	Beira Interior Sul	I1	Redondo	Alentejo Central	I1
Alfândega da Fé	Alto Trás-os-Montes	B3	Ilhavo	Baixo Vouga	I2	Reguengos de Monsaraz	Alentejo Central	I1
Aljô	Douro	I2	Lagoa	Algarve	I1	Resende	Tâmega	I2
Aljezur	Algarve	I1	Lagoa	Região Aut. dos Açores	I1	Ribeira Brava	Região Aut. da Madeira	I1
Aljustrel	Alentejo	I1	Lagos	Algarve	I1	Ribeira de Pena	Alto Trás-os-Montes	I3
Almada	Península de Setúbal	I1	Região Aut. dos Açores	Região Aut. dos Açores	I1	Ribeira Grande	Região Aut. dos Açores	I1
Almeida	Beira Interior Norte	B3	Lajes das Flores	Região Aut. dos Açores	I1	Rio Maior	Lezíria do Tejo	I1
Almeirim	Lezíria do Tejo	I1	Lajes do Pico	Região Aut. dos Açores	I1	Douro	Algarve	I1
Almodôvar	Baixo Alentejo	I1	Lamego	Douro	I2	S. Brás de Alportel	Alentejo Central	I1
Alpiarça	Lezíria do Tejo	I1	Leiria	Pinhal Litoral	I2	Sabrosa	Douro	I2
Alter do Chão	Alto Alentejo	I1	Lisboa	Grande Lisboa	I1	Sabugal	Beira Interior Norte	B3
Alvaiáze	Alentejo Central	I1	Loures	Algarve	I1	Salvaterra de Magos	Lezíria do Tejo	I1
Alvão	Baixo Alentejo	I1	Lourinhã	Grande Lisboa	I1	Santa Comba Dão	Região Aut. da Madeira	I1
Amadora	Grande Lisboa	I1	Lousã	Pinhal Interior Norte	I2	Santa Cruz	Região Aut. dos Açores	I1
Amarante	Tâmega	I2	Lousada	Tâmega	B3	Santa Cruz das Flores	Região Aut. dos Açores	I1
Amares	Cávado	I2	Mação	Médio Tejo	I2	Santa Maria da Feira	Entre Douro e Vouga	I2
Anadia	Baixo Vouga	I2	Macedo de Cavaleiros	Alto Trás-os-Montes	B3	São João da Madeira	Douro	I2
Angra do Heroísmo	Região Aut. dos Açores	I1	Machico	Região Aut. da Madeira	I1	São João da Pesqueira	Douro	I2
Ansião	Pinhal Interior Norte	I2	Madalena	Região Aut. dos Açores	I1	São Pedro do Sul	Dão-Lafões	I2
Arcos de Valdevez	Minho-Lima	I2	Maia	Grande Lisboa	I1	São Roque do Pico	Região Aut. dos Açores	I1
Arganil	Pinhal Interior Norte	I2	Malá	Grande Porto	I1	São Vicente	Região Aut. da Madeira	I1
Armamar	Douro	I2	Mangualde	Dão-Lafões	I2	Sardal	Médio Tejo	I2
Arouca	Entre Douro e Vouga	I2	Manteigas	Beira Interior Norte	B3	São	Dão-Lafões	I2
Arraiolos	Alentejo Central	I1	Marco de Canaveses	Tâmega	I2	São João da Madeira	Serra da Estrela	B3
Arronches	Alto Alentejo	I1	Marinh Grande	Pinhal Litoral	I2	Seixal	Península de Setúbal	I1
Arsão dos Vinhos	Oeste	I1	Marvão	Alto Alentejo	I1	Sernacelhe	Douro	I2
Aveiro	Baixo Vouga	I2	Matosinhos	Grande Porto	I1	Serpa	Baixo Alentejo	I1
Avis	Alto Alentejo	I1	Mealhada	Baixo Mondego	I2	Serã	Pinhal Interior Sul	I2
Azambuja	Lezíria do Tejo	I1	Méda	Beira Interior Norte	B3	Sesimbra	Pinhal Interior Norte	I2
Baião	Tâmega	B3	Melgaço	Minho-Lima	I2	Setúbal	Península de Setúbal	I1
Barcelos	Cávado	I2	Mértola	Baixo Alentejo	I1	Sever do Vouga	Baixo Vouga	I2
Barrancos	Baixo Alentejo	I1	Mesão Frio	Douro	I2	Silves	Algarve	I1
Barreiro	Península de Setúbal	I1	Mira	Baixo Mondego	I2	Sines	Alentejo Litoral	I1
Batalha	Pinhal Litoral	I2	Miranda do Corvo	Pinhal Interior Norte	I2	Sintra	Grande Lisboa	I1
Beja	Baixo Alentejo	I1	Miranda do Douro	Alto Trás-os-Montes	B3	Sobral de Monte Agraço	Oeste	I1
Belmonte	Cova da Beira	I2	Mirandela	Alto Trás-os-Montes	B3	Sobral de Monte Agraço	Oeste	I1
Benavente	Lezíria do Tejo	I1	Mogadouro	Alto Trás-os-Montes	B3	Sousel	Baixo Mondego	I2
Bombarral	Oeste	I1	Moimenta da Beira	Douro	I2	Sousel	Alentejo Central	I1
Borba	Alentejo Central	I1	Moita	Península de Setúbal	I1	Sousela	Pinhal Interior Norte	I2
Boticas	Alto Trás-os-Montes	B3	Monção	Pinhal Interior Norte	I2	Tábua	Douro	I2
Bragança	Bragança	I2	Monforte	Alto Trás-os-Montes	B3	Tábuaço	Douro	I2
Bragança	Alto Trás-os-Montes	B3	Monção	Alentejo Central	I1	Tarouca	Douro	I2
Cabeceiras de Basto	Ave	I2	Monção	Baixo Mondego	I2	Tavira	Algarve	I1
Cadaval	Oeste	I1	Montalegre	Alto Trás-os-Montes	B3	Terras de Bouro	Cávado	I2
Caldas da Rainha	Oeste	I1	Montemor-o-Novo	Alentejo Central	I1	Tomar	Médio Tejo	I2
Calheta	Região Aut. dos Açores	I1	Montemor-o-Velho	Baixo Mondego	I2	Tondela	Dão-Lafões	I2
Calheta	Região Aut. da Madeira	I1	Montijo	Península de Setúbal	I1	Torre de Moncorvo	Douro	I2
Câmara de Lobos	Região Aut. da Madeira	I1	Mora	Alto Alentejo	I1	Torres Novas	Médio Tejo	I2
Caminha	Minho-Lima	I2	Mortágua	Baixo Mondego	I2	Torres Novas	Oeste	I1
Campo Maior	Moura	I1	Moura	Baixo Alentejo	I1	Trofa	Beira Interior Norte	B3
Cantanhede	Baixo Mondego	I2	Mourão	Alentejo Central	I1	Trofa	Grande Porto	I1
Carrazeda de Ansiães	Douro	I2	Murça	Douro	I2	Vagos	Baixo Vouga	I2
Carregal do Sal	Dão-Lafões	I2	Murtosa	Baixo Vouga	I2	Vale de Cambra	Entre Vouga e Douro	I2
Cartaxo	Lezíria do Tejo	I1	Nazaré	Oeste	I1	Valença	Minho-Lima	I2
Cascais	Grande Lisboa	I1	Nelas	Dão-Lafões	I2	Valongo	Grande Porto	I1
Castanheira de Pera	Beira Interior Norte	I2	Nisa	Alentejo	I1	Valpaços	Alto Trás-os-Montes	B3
Castelo Branco	Beira Interior Sul	I2	Nordeste	Região Aut. dos Açores	I1	Velas	Região Aut. dos Açores	I1
Castelo de Paiva	Tâmega	B3	Óbidos	Oeste	I1	Vendas Novas	Alentejo Central	I1
Castelo de Vide	Alto Alentejo	I1	Odemira	Alentejo Litoral	I1	Viana do Alentejo	Alentejo Central	I1
Castro Daire	Dão-Lafões	I2	Odivelas	Grande Lisboa	I1	Viana do Castelo	Minho-Lima	I2
Castro Marim	Algarve	I1	Oeiras	Grande Lisboa	I1	Vidigueira	Baixo Alentejo	I1
Castro Verde	Baixo Alentejo	I1	Oleiros	Pinhal Interior Sul	I2	Vieira do Minho	Ave	I2
Celorico da Beira	Beira Interior Norte	I2	Olhão	Algarve	I1	Vila de Rei	Pinhal Interior Sul	I2
Celorico de Basto	Tâmega	B3	Oliveira de Azeméis	Entre Douro e Vouga	I2	Vila do Bispo	Algarve	I1
Chamusca	Lezíria do Tejo	I1	Oliveira de Frades	Dão-Lafões	I2	Vila do Conde	Grande Porto	I1
Chaves	Alto Trás-os-Montes	B3	Oliveira do Bairro	Baixo Vouga	I2	Vila do Corvo	Região Aut. dos Açores	I1
Cinfaes	Tâmega	B3	Oliveira do Hospital	Pinhal Interior Norte	I2	Vila do Porto	Região Aut. dos Açores	I1
Coimbra	Baixo Mondego	I2	Ourense	Médio Tejo	I2	Vila Verde	Alto Trás-os-Montes	B3
Condévia-a-Nova	Baixo Mondego	I2	Ourique	Baixo Alentejo	I1	Vila Franca de Xira	Grande Lisboa	I1
Contãncia	Médio Tejo	I2	Ovar	Baixo Vouga	I2	Vila Franca do Campo	Região Aut. dos Açores	I1
Coruche	Lezíria do Tejo	I1	Ózorio	Tâmega	I2	Vila Nova da Barquinha	Médio Tejo	I2
Covilhã	Cova da Beira	I2	Palmeira	Península de Setúbal	I1	Vila Nova de Cerveira	Minho-Lima	I2
Crato	Alto Alentejo	I1	Pampilhosa da Serra	Pinhal Interior Norte	I2	Vila Nova de Famalicão	Ave	I2
Cuba	Baixo Alentejo	I1	Paredes	Tâmega	I2	Vila Nova de Foz Côa	Douro	I2
Elvas	Alto Alentejo	I1	Paredes de Coura	Minho-Lima	I2	Vila Nova de Gaia	Grande Porto	I2
Entroncamento	Médio Tejo	I2	Pedrogão Grande	Pinhal Interior Norte	I2	Vila Nova de Paiva	Dão-Lafões	I2
Espinho	Grande Porto	I2	Penacova	Baixo Mondego	I2	Vila Nova de Poiares	Pinhal Interior Norte	I2
Esposende	Pinhal Interior Norte	I2	Penafiel	Tâmega	I2	Vila Pouca de Aguiar	Alto Trás-os-Montes	B3
Estarreja	Baixo Vouga	I2	Penafiel	Dão-Lafões	I2	Vila Real	Douro	I2
Estremoz	Alentejo Central	I1	Penafiel	Beira Interior Sul	I1	Sila Real de Sto. António	Algarve	I1
Évora	Alentejo Central	I1	Penedono	Douro	I2	Vila Velha de Ródão	Beira Interior Sul	I1
Fafe	Ave	I2	Penela	Pinhal Interior Norte	I2	Vila Verde	Cávado	I2
Faro	Algarve	I1	Peniche	Oeste	I1	Vila Viçosa	Alentejo Central	I1
Felgueiras	Tâmega	B3	Pesoa da Régua	Douro	I2	Vimioso	Alto Trás-os-Montes	B3
Ferreira do Alentejo	Baixo Alentejo	I1	Pesoa da Régua	Beira Interior Norte	I2	Vinhais	Alto Trás-os-Montes	B3
Ferreira do Zêzere	Médio Tejo	I2	Pombal	Pinhal Litoral	I2	Viseu	Dão-Lafões	I2
Figueira da Foz	Baixo Mondego	I2	Ponte de Delgada	Região Aut. dos Açores	I1	Vizela	Ave	I2
Figueira de Cast. Rodrigo	Beira Interior Norte	B3	Ponte do Sol	Região Aut. da Madeira	I2	Vouzela	Dão-Lafões	I2
Figueiró dos Vinhos	Pinhal Interior Norte	I2	Ponte da Barca	Pinhal Interior Norte	I2			
Fornos de Algodres	Serra da Estrela	B3	Ponte de Lima	Minho-Lima	I2			
Freixo de Esp. à Cinta	Douro	I2	Ponte de Sôr	Alto Alentejo	I1			
Fronteira	Alto Alentejo	I1	Portalegre	Alto Alentejo	I1			

EXEMPLO DO CÁLCULO DE PERDAS TÉRMICAS PARA A ZONA I3 PARA UMA FACHADA COM SISTEMA ETICS COM FIBRANxps

Admitindo um valor de GD=1570 °C.dias (número de graus - dia) para a zona I2 (valor aproximado) correspondente a Resende (com altitude de referência de 320m).
Espessura de isolamento térmico da fachada*: 60mm(U=0,37W/m²k)
Perda anual por m²:
1570k.dias x 24h x 1m² x 0,37W/m²k=13,9kWh

Espessura de isolamento térmico da fachada*: 120mm(U=0,24W/m²k)
Perda anual por m²:
1570k.dias x 24h x 1m² x 0,24W/m²k=9,04kWh

Isto demonstra que aumentando a espessura do isolamento térmico de 60mm para 120mm as perdas térmicas pela fachada reduzem cerca de 35%.

* Parede dupla isolada com FIBRAN xps MAESTRO.

CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL COMPROVATIVO (por m²)

Valor energético dos diferentes combustíveis, considerando a eficiência do sistema de aquecimento de 90%

CONTEÚDO	PODER CALORÍFICO
1 litro de gásóleo de aquecimento	8 kwh
1 m³ de gás natural	7,6 kwh
1 kg de gás de petróleo liquefeito	10,2 kwh
1 kg de carvão marrom	3,1 kwh
1 m³ de madeira (faia)	1930 kwh

A espessura do isolamento térmico na fachada de 60mm (U = 0,37W/m2K)
A quantidade de gásóleo de aquecimento para 1 m2 de fachadas:
13,9 kWh : 8 kWh / L = 1,7 litros

A espessura do isolamento térmico na fachada de 120mm (U = 0,24 W/m2K)
A quantidade de gásóleo de aquecimento para 1 m2 de fachadas:
15,0 kWh: 8 kWh / L = 1,1 litros

Nota: é considerado no cálculo 24horas de aquecimento.

Isto significa que...

Quando se aumenta a espessura de isolamento térmico de 60mm para 120mm é possível reduzir o consumo de aquecimento por m² em 0,6 litros. Se, por exemplo, a superfície da fachada é de 200m², então poupar-se-ão 120 litros de gásóleo de aquecimento por ano. Claro que é necessário contabilizar também a restante envolvente, não só opaca (paredes, pavimentos e coberturas) mas também a não opaca (envidraçados, portas, janelas e restantes vãos) para se poderem quantificar os ganhos totais do edifício quando este é isolado de forma eficiente.

Importa referir que numa habitação corrente, e de acordo com a prática construtiva em Portugal, a fachada pode representar entre 20 a 30% de todas as perdas térmicas.

EDIFÍCIOS CONSTRUÍDOS DE ACORDO COM ALGUNS REQUISITOS DAS “CASAS PASSIVAS”

“Casas Passivas” são edifícios construídos sob o conceito construtivo “Passive House”. São edifícios que seguem um padrão eficiente, sob o ponto de vista energético, confortável, economicamente acessível e sustentável.

Durante a fase de planeamento deve considerar-se:

- Projecto de arquitectura (forma, orientação solar e sombreamento do edifício)
- A massa considerada para determinação da inércia térmica
- A espessura adequada do isolamento térmico
- Não existência de pontes térmicas em nenhum ponto do edifício
- Qualidade e estanquidade das janelas e portas (nomeadamente caixilharia e vidro)
- A utilização de colectores solar para aquecimento de águas quentes sanitárias (AQS)
- Aquecimento com bomba de calor
- Requisitos exigentes de estanquidade e cuidados na qualidade do ar interior

Como resultado

Equilíbrio térmico de todo o edifício:

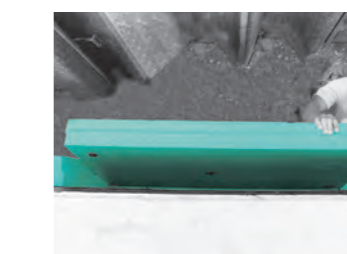
Cálculos para edifícios de habitação, nomeadamente em países no centro da Europa, onde as casas passivas estão já implementadas, mostram a necessidade de isolamento térmico de fachadas com espessura de 300mm.

Paredes enterradas

Devido a uma cada vez maior preocupação ambiental de todos os envolvidos (arquitectos, donos de obra e utilizadores) no processo construtivo o isolamento térmico é cada vez mais utilizado em paredes enterradas. Inicialmente, a protecção mecânica da membrana de impermeabilização foi substituída pela utilização de placas de xps, que tem a dupla função de protecção mecânica e térmica.

FIBRANxps 300-L protege permanentemente a membrana de impermeabilização contra danos e em simultâneo permite uma estabilização da temperatura no interior do edifício.

Este isolamento térmico tem que ser contínuo (no sentido de prevenir pontes térmicas) acima do solo, nomeadamente na ligação com o rodapé e isolamento da fachada.



Isolamento térmico aplicado com adesivos de borracha butílica



Muros de fundação isolados com FIBRANxps



Muros de fundação isolados com FIBRANxps

XPS - EN 13164 - T1 - CS (10\Y) 300 - DS (TH) - WL (T) 0,7 - WD(V)3