



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, I. P.
Av. do Brasil 101 • 1700-066 LISBOA • PORTUGAL
phone: (351) 21 844 30 00 • fax: (351) 21 844 30 11
e-mail: lnec@lnec.pt • www.lnec.pt



Membro da



www.eota.eu

Avaliação Técnica Europeia

ETA 15/0085
de 30/04/2015

ISSN 2183-3362

Designação comercial do produto de construção

Trade name of the construction product

Família de produtos a que o produto de construção pertence

Product family to which the construction product belongs

Fabricante

Manufacturer

Instalações de fabrico

Manufacturing plant(s)

A presente Avaliação Técnica Europeia contém

This European Technical Assessment contains

A presente Avaliação Técnica Europeia é emitida ao abrigo do Regulamento (UE) n.º 305/2011, com base no

This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) No. 305/2011, on the basis of

weber.therm natura

Sistema Compósito de Isolamento Térmico pelo Exterior com revestimento aplicado sobre isolante térmico de aglomerado de cortiça expandida destinado ao isolamento exterior de paredes de edifícios

External Thermal Insulation Composite System with rendering on expanded cork for use as external insulation of building walls

Saint-Gobain Weber Portugal, S.A.

Zona Industrial de Taboeira

Apartado 3016

3801-101 AVEIRO

PORTUGAL

www.weber.com.pt

Centro de Produção de Aveiro

Zona Industrial de Taboeira

Apartado 3016

3801-101 AVEIRO

PORTUGAL

15 páginas, incluindo 3 anexos que fazem parte desta avaliação

150 pages including 3 annexes which form an integral part of this assessment

Guia de Aprovação Técnica Europeia (ETAG) n.º 004, edição de 2013, utilizado como Documento de Avaliação Europeu (DAE)

Guideline for European Technical Approval (ETAG) No. 004, edition 2013, used as European Assessment Document (EAD)

As traduções da presente Avaliação Técnica Europeia noutras línguas devem corresponder integralmente ao documento original emitido e ser identificadas como tal.

A reprodução da presente Avaliação Técnica Europeia, incluindo a sua transmissão por meios eletrónicos, deve ser feita na sua totalidade. No entanto, é possível a reprodução parcial com o consentimento escrito do LNEC. Qualquer reprodução parcial tem de ser designada como tal.

A presente Avaliação Técnica Europeia pode ser cancelada pelo LNEC, em particular na sequência de informação da Comissão nos termos do número 3 do artigo 25.º do Regulamento (UE) n.º 305/2011.

1. Descrição técnica do produto

O Sistema Compósito de Isolamento Térmico pelo Exterior *weber.therm natura*, designado pela sigla ETICS, é concebido e instalado em conformidade com as instruções de conceção e de instalação fornecidas pelo fabricante e depositadas no LNEC⁽¹⁾.

O *weber.therm natura* é um sistema colado com dispositivos de fixação mecânica utilizados para proporcionar a necessária estabilidade até o produto de colagem endurecer totalmente e garantir a total aderência do sistema, reduzindo assim o risco de descolamento.

O ETICS engloba os componentes definidos no Quadro 1, que são produzidos pelo fabricante ou por fornecedores.

O ETICS é executado no local com recurso a estes componentes. O fabricante é o responsável pelo ETICS.

2. Especificação da utilização prevista do produto de acordo com o Documento de Avaliação Europeu (DAE) aplicável

Este ETICS destina-se a ser utilizado como um sistema compósito de isolamento térmico pelo exterior das paredes dos edifícios. As paredes são constituídas por alvenaria (de tijolo ou de blocos para alvenaria) ou betão (moldado em obra ou painéis prefabricados) com uma classificação de reação ao fogo de A1 até A2-s2,d0 segundo a norma EN 13501-1 ou A1 segundo a Decisão 96/603/CE da Comissão Europeia, de 19 de outubro de 1996, e posteriores alterações. O ETICS é concebido para conferir isolamento térmico satisfatório às paredes nas quais é aplicado.

O ETICS é composto por componentes não-resistentes. Não contribui diretamente para a estabilidade da parede na qual se encontra instalado, mas poderá contribuir para a sua durabilidade ao proporcionar uma proteção acrescida relativamente aos efeitos do clima. A resistência térmica mínima do ETICS deve ser $\geq 1,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$.

O ETICS pode ser utilizado em paredes verticais de edifícios recentes ou antigos (reabilitação). O ETICS também pode ser aplicado em superfícies horizontais ou inclinadas, desde que não estejam expostas à ação da chuva.

O ETICS não se destina a assegurar a estanquidade ao ar da estrutura do edifício.

A conceção e a instalação do ETICS devem ter em conta os princípios descritos no capítulo 7 do ETAG 004 e devem ser realizadas de acordo com as especificações nacionais. Esta ETA abrange a aplicação de ETICS colados para os quais o betão é representativo quer da alvenaria quer do betão para efeitos dos ensaios de aderência. Para a colagem sobre outros suportes (p. ex., tintas orgânicas ou revestimentos cerâmicos), será necessário realizar ensaios em obra.

As disposições estabelecidas na presente Avaliação Técnica Europeia baseiam-se num período de vida útil de pelo menos 25 anos, desde que sejam respeitadas as condições preconizadas para a instalação, utilização, manutenção e reparação.

A indicação acerca do período de vida útil não pode ser interpretada como uma garantia dada pelo fabricante, devendo apenas ser considerada como um meio para a escolha de produtos adequados em relação à vida útil prevista e economicamente razoável das obras.

Instalação

O ETICS é instalado em obra. É da responsabilidade do fabricante garantir que toda a informação relativa à conceção e instalação deste ETICS é efetivamente comunicada aos responsáveis pela instalação. A referida informação pode ser transmitida através do fornecimento de cópia das partes relevantes desta Avaliação Técnica Europeia. Além disso, todas as instruções relativas à execução devem ser claramente indicadas na embalagem e/ou em fichas técnicas através de uma ou várias ilustrações.

A parede onde o ETICS é aplicado deve ser suficientemente estável e estanque ao ar. A sua rigidez deve ser suficiente de forma a garantir que o ETICS não seja sujeito a deformações que possam conduzir a anomalias. Os requisitos apresentados no capítulo 7 do ETAG 004 devem ser tidos em conta.

¹ A documentação técnica relativa a esta Avaliação Técnica Europeia está em poder do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e, na medida em que ela seja relevante para as tarefas do(s) organismo(s) notificado(s) envolvido(s) no processo de avaliação e verificação da regularidade do desempenho, será disponibilizada ao(s) organismo(s) notificado(s).

QUADRO 1

Definição dos componentes

Componentes	Designação comercial	Descrição ¹	Consumo (kg/m²)	Espessura (mm)
Isolante térmico	<i>weber.therm cork</i>	Aglomerado de cortiça expandida (ICB). Placas com 1000 mm × 500 mm e uma massa volúmica aparente aproximada de 100 kg/m³, dispondo de marcação CE	–	40 a 100
Produto de colagem	<i>weber.therm kal</i>	Cal hidráulica natural, cimento, ligante pozolânico, ligantes poliméricos, cargas minerais, resinas, fibras sintéticas e aditivos especiais	9 a 11	–
Camada de base	<i>weber.therm kal</i>	Cal hidráulica natural, cimento e ligante pozolânico, ligantes poliméricos, cargas minerais, resinas, fibras sintéticas e aditivos especiais	Com rede normal (inclui camada de regularização)	3 a 4,5
			Com rede normal e rede reforçada (inclui camada de regularização)	5,5 a 7,5
Sistemas de acabamentos	A1	<i>weber.rev naturkal</i>	Cal aérea, ligante hidráulico, cargas minerais, pigmentos e aditivos específicos	2 a 3,5
	A2	<i>weber.prim regulador</i>	Cargas minerais, dispersão aquosa de copolímero acrílico e aditivos específicos (o produto não necessita de adição de água)	0,15 a 0,3
		<i>weber.plast decor</i>	Acabamento colorido com textura média (M) ou fina (F), contendo resinas acrílicas em dispersão aquosa, cargas minerais, pigmentos e aditivos	1,8 a 2,5
Redes de fibra de vidro		<i>weber.therm rede normal</i>	Rede normal (com uma abertura de malha de 5 mm × 4 mm) (de acordo com o DH 918)	–
		<i>weber.therm rede reforçada</i>	Rede reforçada (com uma abertura de malha de 6 mm × 6 mm) (de acordo com o DH 918)	–
Cavilhas (fixação mecânica suplementar)	<i>weber.therm bucha spit</i>	Cavilhas de plástico objeto da ETA 08/0172 ² Sob a responsabilidade do detentor da ETA	–	–
Materiais auxiliares		Descrição de acordo com a secção 3.2.2.5 do ETAG 004 Sob a responsabilidade do detentor da ETA		

1 A descrição, as características e o desempenho dos componentes são pormenorizados na secção 3.2.

2 ETA emitida com base no ETAG 014 – *Guideline for European Technical Approval of plastic anchors for fixing of external thermal insulation composite systems with rendering*, edição de janeiro de 2002 alterada em fevereiro de 2011.

Conceção

O utilizador deve cumprir os regulamentos nacionais particularmente no que se refere à resistência ao fogo e à ação do vento. Apenas os componentes descritos na secção 1 que possuam as características constantes da secção 3 desta ETA podem ser utilizados neste ETICS.

Os trabalhos, incluindo os pormenores (tais como ligações e juntas), devem ser concebidos de forma a evitar a penetração de água no tardo do sistema. Para a colagem do ETICS, a área mínima de contacto e o método de colagem devem respeitar as características do ETICS (ver 3.2.4 desta ETA) bem como os regulamentos nacionais. Em todos os casos, a superfície mínima colada deve ser, pelo menos, de 30%. O sistema deve ser aplicado com fixações mecânicas suplementares através de cavilhas (no mínimo 10 cavilhas/m²).

Execução

O reconhecimento e a preparação do suporte, assim como os aspetos gerais relativos à execução do ETICS, devem ser efetuados em conformidade com:

- o capítulo 7 do ETAG 004, com remoção obrigatória de qualquer acabamento por pintura ou de qualquer outro revestimento existente que possa reduzir a resistência da colagem do sistema;
- os regulamentos nacionais.

As especificidades da execução relacionadas com o método de colagem e com a aplicação do sistema de revestimento devem respeitar as prescrições do fabricante. Em particular, devem respeitar-se as quantidades de revestimento aplicado, a regularidade da espessura e os períodos de secagem entre camadas.

Uso, manutenção e reparação

É aceitável que os revestimentos tenham de ser normalmente alvo de manutenção, a fim de preservar o desempenho do sistema. A manutenção inclui, no mínimo:

- a reparação pontual de áreas danificadas em resultado de acidentes;
- a aplicação de diversos produtos ou pinturas, preferencialmente após lavagem ou preparação da superfície.

As reparações necessárias devem ser efetuadas rapidamente. É importante poder efetuar a manutenção tanto quanto possível utilizando produtos e equipamentos facilmente disponíveis e sem danificar o aspeto.

3. Desempenho do produto e referência aos métodos utilizados na sua avaliação

3.1 Generalidades

Os ensaios de identificação e a avaliação tendo em vista a utilização prevista deste ETICS de acordo com os Requisitos Básicos foram realizados em conformidade com o ETAG 004 – *Guideline for European Technical Approval of External Thermal Insulation Composite Systems with Rendering*, edição de fevereiro de 2013 (denominado, na presente ETA, como ETAG 004)

3.2 Características do ETICS

3.2.1 Resistência mecânica e estabilidade (RBO 1)

Não é relevante.

3.2.2 Segurança contra incêndio (RBO 2)

a) Reação ao fogo

Os ensaios para a determinação da reação ao fogo foram realizados de acordo com as EN 13823:2002 e EN 11925-2:2002 e a classificação da reação ao fogo foi atribuída de acordo com a EN 13501-1:2007+A1:2009.

O ETICS observa os requisitos da classe B-s1,d0 de acordo com a EN 13501-1:2007+A1:2009, para o sistema com os acabamentos A1 (*weber.rev naturkal*) e A2 (*weber.prim regulador + weber.plast decor*) e com rede normal ou rede normal e rede reforçada (redes definidas no Quadro 1).

Nota: Nalguns Estados-Membros, a classificação do ETICS de acordo com a EN 13501-1:2007+A1:2009 poderá não ser suficiente para justificar a sua utilização em fachadas. Uma avaliação adicional do ETICS de acordo com as disposições nacionais (p.ex., com base em ensaios de grande escala) poderá ser necessária para respeitar as respetivas regulamentações.

3.2.3 Higiene, saúde e ambiente (RBO 3)

a) Absorção de água

Os resultados do ensaio de absorção de água da camada de base (sistema com ou sem acabamento), apresentados no Quadro 2, verificam a seguinte condição:

- absorção de água após 1 hora < 1 kg/m².

Desta forma, o desempenho do sistema em relação à absorção de água considera-se satisfatório, independentemente do acabamento.

QUADRO 2

Absorção de água (ensaio de capilaridade)

Constituição dos provetes	Absorção de água após 1 h (kg/m ²)	Absorção de água após 24 h (kg/m ²)
ICB + camada de base + rede normal	0,28	0,64
ICB + camada de base + rede normal + acabamento A1 (<i>weber.rev naturkal</i>)	0,14	0,35
ICB + camada de base + rede normal + acabamento A2 (<i>weber.prim regulador + weber.plast decor</i>)	0,36	0,86

b) Comportamento higrotérmico

O ETICS foi ensaiado sobre uma maqueta (murete), que incluiu o isolante térmico e os dois revestimentos de acabamento.

Durante os ciclos higrotérmicos (ciclos de calor-chuva e aquecimento-arrefecimento) não ocorreu nenhum dos seguintes defeitos:

- empolamento ou destacamento do acabamento;
- fissuração ou fendilhação do revestimento associado a juntas entre os painéis de isolante ou nos perfis incorporados no sistema;

- destacamento do revestimento;
- fendilhação permitindo a penetração de água na camada de isolante.

Desta forma, o comportamento do ETICS aos ciclos higrotérmicos considera-se satisfatório.

c) Comportamento ao gelo/degelo

A absorção de água por capilaridade realizado sobre as configurações do sistema compostas por camada de base e acabamento A1 (*weber.rev natural*) e por camada de base e acabamento A2 (*weber.prim regulador + weber.plast decor*) foram respetivamente menor e maior do que 0,5 kg/m² após 24 horas.

Desta forma, a classificação de resistência ao gelo-degelo é a seguinte:

- configuração "ICB + camada de base + rede normal + acabamento A1 (*weber.rev natural*)" – sem ensaio adicional, mas resistente ao gelo-degelo de acordo com o resultado do ensaio de capilaridade;
- qualquer outra configuração – NPD.

d) Resistência ao choque

Os ensaios de resistência ao choque de corpo duro (3 J e 10 J) realizados determinaram as categorias de utilização apresentadas no Quadro 3.

QUADRO 3

Ensaio de resistência ao choque de corpo duro

Sistema	Categorias de utilização ¹
ICB + camada de base + rede normal	II
ICB + camada de base + rede normal + rede reforçada	I
ICB + camada de base + rede normal + acabamento A1	III
ICB + camada de base + rede normal + rede reforçada + acabamento A1	II
ICB + camada de base + rede normal + acabamento A2	II
ICB + camada de base + rede normal + rede reforçada + acabamento A2	I

1 Categorias de utilização:

Categoria I – zonas facilmente acessíveis ao público ao nível do solo e expostas a choques fortes, mas não sujeitas a uso anormalmente severo;

Categoria II – zonas expostas a choques causados por objetos lançados com a mão ou a pontapé mas em locais públicos nos quais a altura do sistema limite a gravidade do impacto ou em níveis inferiores mas em edifícios com acesso reservado a pessoas de quem se possa esperar cuidado na utilização;

Categoria III – zonas não suscetíveis de serem danificadas por choques normais causados por pessoas ou objetos lançados com a mão ou a pontapé.

e) Permeabilidade ao vapor de água

O Quadro 4 apresenta a resistência à difusão do vapor de água do sistema de revestimento (camada de base e acabamento) para as duas configurações do sistema, expressa pela espessura de ar de difusão equivalente. Em ambos os casos, os valores não excedem 2,0 m.

QUADRO 4

Espessura de ar de difusão equivalente

Constituição dos provetes	Espessura de ar de difusão equivalente (m)
Camada de base + rede normal + acabamento A1 (<i>weber.rev natural</i>)	0,06
Camada de base + rede normal + acabamento A2 (<i>weber.prim regulador + weber.plast decor</i>)	0,21

f) Substâncias perigosas

O sistema está em conformidade com as disposições do *Guidance Paper H*². Foi emitida pelo fabricante uma declaração a este respeito.

Além das secções específicas relativas às substâncias perigosas contidas na presente ETA, pode haver outros requisitos aplicáveis aos ETICS sobre a mesma matéria (p. ex., legislação europeia transposta e disposições legislativas, regulamentares e administrativas nacionais). De modo a fazer cumprir as disposições do Regulamento (UE) n.º 305/2011, esses requisitos também devem ser respeitados, quando e onde se aplicarem.

² *Guidance Document H – A harmonized approach related to dangerous substances under the Construction Products Directive.*

3.2.4 Segurança na utilização (RBO 4)

a) Aderência

– Da camada de base à placa ICB

Foram realizados ensaios sobre o sistema aplicado numa maqueta após ciclos higrotérmicos. Os resultados são apresentados no Quadro 5.

Em todos os casos, os valores da aderência são superiores a 0,08 MPa e a rotura ocorreu no seio da placa de isolante térmico (rotura coesiva).

QUADRO 5

Aderência da camada de base ao isolante térmico

Sistema (maqueta) ¹	Aderência (após ciclos higrotérmicos) (MPa / Padrão de rotura) ²
ICB + camada de base + rede normal	0,09 / PR: C
ICB + camada de base + rede normal + rede reforçada	0,10 / PR: C
ICB + camada de base + rede normal + acabamento A1 (<i>weber.rev naturkal</i>)	0,08 / PR: C
ICB + camada de base + rede normal + rede reforçada + acabamento A1 (<i>weber.rev naturkal</i>)	0,08 / PR: C
ICB + camada de base + rede normal + acabamento A2 (<i>weber.prim regulador</i> + <i>weber.plast decor</i>)	0,12 / PR: C
ICB + camada de base + rede normal + rede reforçada + acabamento A2 (<i>weber.prim regulador</i> + <i>weber.plast decor</i>)	0,11 / PR: C

1 Maqueta – sistema aplicado num murete de alvenaria de tijolo de 3 m × 2 m. O sistema foi submetido a ciclos higrotérmicos antes dos ensaios de aderência.

2 Padrão de rotura: PR:C – rotura coesiva (no seio do isolante).

– Do produto de colagem à placa de ICB

Foram realizados ensaios sobre provetes de placas de isolante térmico ICB com o produto de colagem aplicado. Os resultados são apresentados no Quadro 6. Em todos os casos, os resultados encontram-se dentro dos limites definidos pelo ETAG 004.

QUADRO 6

Aderência do produto de colagem ao isolante térmico

Proвете	Aderência (MPa / Padrão de rotura) ¹		
	Estado inicial	Após condicionamento	
		48 h imersão em água + 2 h 23 °C/50% HR	48 h imersão em água + 7 dias 23 °C/50% HR
ICB + produto de colagem	0,10 / PR: C	0,06 / PR: A	0,10 / PR: C

1 Padrão de rotura: PR: A – rotura adesiva (no plano produto de colagem-isolante) e PR: C – rotura coesiva (no seio do isolante)

– Do produto de colagem à placa de betão

Foram realizados ensaios sobre provetes constituídos por placas de betão com o produto de colagem aplicado. Os resultados são apresentados no Quadro 7. Em todos os casos, os resultados encontram-se dentro dos limites definidos pelo ETAG 004.

QUADRO 7

Aderência do produto de colagem ao suporte (placa de betão)

Proвете	Aderência (MPa / Padrão de rotura) ¹		
	Estado inicial	Após condicionamento	
		48 h imersão em água + 2 h 23 °C/50% HR	48 h imersão em água + 7 dias 23 °C/50% HR
Produto de colagem + suporte (placa de betão)	0,86 / PR: B	0,13 / PR: B	1,01 / PR: B

1 Padrão de rotura: PR: B – rotura coesiva (no seio do produto de colagem).

A superfície mínima de colagem S é calculada do seguinte modo:

$$S (\%) = [0,03 \times 100] / B$$

onde:

B valor médio da resistência mínima de aderência do produto de colagem ao isolante térmico, em condições secas, expresso em MPa (0,10 MPa);

0,03 MPa corresponde ao valor mínimo exigido.

A superfície mínima de colagem S é portanto 30%.

A superfície de aderência de 30% verifica o valor mínimo exigido.

b) Resistência à sucção do vento

Provete: camada de base aplicada sobre a placa de isolante térmico com produto de colagem (30% de superfície colada) e fixação mecânica adicional (10 cavilhas/m²) na fixação ao suporte; espessura da placa de isolante térmico: 50 mm.

No Quadro 8 apresenta-se a sequência de ciclos do ensaio dinâmico de sucção do vento que foi realizado.

Após o ensaio não ocorreu nenhuma das seguintes anomalias:

- rotura das placas de isolante térmico;
- delaminação no isolante ou entre o isolante e o revestimento;
- destacamento do revestimento;
- arrancamento das placas;
- arrancamento das fixações;
- destacamento das placas de isolante em relação ao suporte.

Assim, não foram detetadas quaisquer anomalias até ao final dos ciclos com a carga máxima de 7000 N.

A sucção admissível é, portanto: $R_d > (7,0 \times 0,9) / 1,5 = 4,2$ kPa.

QUADRO 8

Ensaio de sucção do vento

Número de ciclos	Sucção (kPa)
4	1,00
1	1,50
1	2,00
1	2,50
1	3,00
1	3,50
1	4,00
1	4,50
1	5,00
1	5,50
1	6,00
1	6,50
1	7,00

3.2.5 Proteção contra o ruído (RBO 5)

Foi determinado, através de ensaios, o índice de melhoria do isolamento sonoro a sons aéreos.

No Quadro 9 apresentam-se os resultados dos ensaios e as características do ETICS e do suporte para as quais os valores são válidos.

QUADRO 9

Isolamento sonoro a sons de condução aérea

Produto de isolamento	Sistema de revestimento	Fixação do ETICS	Suporte	Comportamento do ETICS
Aglomerado de cortiça expandida (ICB) Espessura: 50 mm Rigidez dinâmica máxima: NPD Resistência ao fluxo de ar: NPD	Massa mínima: 5,8 kg/m ²	Aderência por colagem % de superfície colada: 30 %	Alvenaria de blocos de betão leve de argila expandida (Bloco Térmico® 25) Massa dos blocos de betão de argila expandida: 153 kg/m ²	$\Delta R_w = 3 \text{ dB}$ $\Delta R_w + C = 3 \text{ dB}$ $\Delta R_w + C_{tr} = 1 \text{ dB}$

3.2.6 Economia de energia e isolamento térmico (RBO 6)

a) Resistência térmica

A resistência térmica adicional R_{ETICS} proporcionada pelo ETICS à parede de suporte é calculada de acordo com a EN ISO 6946:2007 a partir do valor nominal da resistência térmica do isolante térmico R_D declarado na marcação CE e a partir da resistência térmica do sistema de revestimento R_{revest} que é de cerca de 0,02 m².K/W:

$$R_{ETICS} = R_D + R_{revest}$$

As pontes térmicas causadas por dispositivos de fixação mecânica influenciam o coeficiente de transmissão térmica da parede completa e devem ser tidas em conta.

O coeficiente de transmissão térmica corrigido da parede completa incluindo o ETICS e as pontes térmicas é calculado através da seguinte expressão:

$$U_c = U + \chi_p \cdot n$$

onde:

U_c coeficiente de transmissão térmica corrigido da parede completa incluindo o ETICS e as pontes térmicas (W/(m².K));

U coeficiente de transmissão térmica da parede completa incluindo o ETICS sem as pontes térmicas (W/(m².K));

n número de cavilhas (através do isolante) por m²;

χ_p valor do coeficiente de transmissão térmica pontual de uma cavilha (W/K). Ver o *Technical Report* n.º 025 da EOTA. No caso de nenhum valor ser especificado na ETA aplicável à cavilha, adotam-se os seguintes valores:

= 0,002 W/K para as cavilhas com parafuso de aço inoxidável cuja cabeça esteja revestida por um material plástico e para as cavilhas com um espaço de ar na cabeça do parafuso ($\chi_p \cdot n$ negligenciável para $n < 20$);

= negligenciável para cavilhas com pregos plásticos (reforçados ou não com fibra de vidro).

O produto $\chi_p \cdot n$ tem de ser considerado apenas se for superior a 0,04 W/(m².K).

O coeficiente de transmissão térmica da parede completa incluindo o ETICS sem as pontes térmicas é determinado da seguinte forma:

$$U = 1 / (R_i + R_{revest} + R_{suporte} + R_{se} + R_{si})$$

onde:

R_i resistência térmica do isolante (ver a marcação CE para ICB de acordo com a EN 13170:2012), em m².K/W;

R_{revest} resistência térmica do revestimento (aproximadamente 0,02 m².K/W);

$R_{suporte}$ resistência térmica do suporte (betão, alvenaria de tijolo, ...), em m².K/W;

R_{se} resistência térmica superficial exterior, em m².K/W;

R_{si} resistência térmica superficial interior, em m².K/W.

3.2.7 Utilização sustentável dos recursos naturais (RBO 7)

Desempenho não determinado.

3.2.8 Aspetos relacionados com a durabilidade e a adequação ao uso

a) Resistência de aderência após envelhecimento

Os resultados dos ensaios para determinar a resistência de aderência da camada de base ao isolante térmico apresentados no Quadro 5 mostram que, em todos os casos, a rotura ocorreu no seio da placa de ICB (rotura de coesiva).

3.3 Características dos componentes

3.3.1 Generalidades

Encontra-se em poder do LNEC informação pormenorizada sobre a composição química e outras características para identificação dos componentes, segundo o Anexo C do ETAG 004.

Informações adicionais podem ser obtidas a partir das fichas técnicas dos produtos, que fazem parte da documentação técnica da presente ETA.

3.3.2 Isolante

Placas prefabricadas de aglomerado de cortiça expandida (ICB), cujas descrição, características e desempenho (como mínimos) constam do Quadro 10 (EN 13170:2012).

QUADRO 10

Características das placas de isolante

Componente	Designação comercial	Características	Valores declarados e classes
Isolante térmico	weber.therm cork	Reação ao fogo (EN 13501-1:2007+A1:2009)	Euroclasse E Massa volúmica aparente (EN 1602:1997): $100 \pm 10 \text{ kg/m}^3$ Espessura: 40 a 100 mm
		Condutibilidade térmica	0,040 W/(m.K)
		Classes de tolerâncias dimensionais (EN 13163:2008)	Espessura Classe T2: $\pm 2 \%$, máximo $\pm 2 \text{ mm}$
			Comprimento Classe L2: $\pm 5 \text{ mm}$
			Largura Classe W2: $\pm 3 \text{ mm}$
		Resistência à compressão (EN 13163:2008)	CS (10) 100: $\geq 100 \text{ kPa}$
		Resistência à tração perpendicular às faces em condições secas (EN 1607:1998)	TR 50: $\geq 50 \text{ kPa}$
		Absorção de água em período curto (EN 1609:2013)	0,35 kg/m ²
		Fator de resistência à difusão do vapor de água (EN 12086: 2013)	MU20
		Fluência em compressão (EN 1606:2013)	CC(0,8/0,4/10)5
		Tensão de corte e módulo de elasticidade transversal (NP EN 12090:1997)	Tensão de corte: $68 \pm 6 \text{ kPa}$ Módulo de elasticidade transversal: $1100 \pm 200 \text{ kPa}$

3.3.3 Revestimento

– Resistência à tração do revestimento armado

Foram realizados ensaios de fadiga em provetes para determinar a tensão de rotura do revestimento armado. Os resultados são apresentados no Quadro 11.

QUADRO 11

Resultados do ensaio de tração do revestimento armado

Proвете do sistema	Características	Resultados
Camada de base + rede normal	Tensão de rotura (N/mm)	21
	Tensão de rotura na abertura da 1ª fissura (N/mm)	7,4
	Largura da fenda em deformação relativa (mm)	0,06

3.3.4 Rede de fibra de vidro

As características das redes de fibra de vidro são apresentadas no Quadro 12.

QUADRO 12

Resultados dos ensaios de resistência à tração das redes

Componente	Designação comercial	Características	Resultados
Rede normal	<i>weber.therm rede normal</i>	Resistência à tração após envelhecimento artificial acelerado (N/mm)	20 (≥ 20)
		Resistência residual relativa: % (após envelhecimento) da resistência nas condições de receção	61 (> 50)
		Massa por unidade de superfície (g/m ²)	160 (± 5 %)
		Dimensão da malha da rede (mm \times mm)	5 \times 4 (± 5 %)
Rede reforçada	<i>weber.therm rede reforçada</i>	Resistência à tração após envelhecimento artificial acelerado (N/mm)	38 (> 20)
		Resistência residual relativa: % (após envelhecimento) da resistência nas condições de receção	67 (> 50)
		Massa por unidade de superfície (g/m ²)	330 (± 5 %)
		Dimensões da malha da rede (mm \times mm)	6 \times 6 (± 5 %)

3.3.5 Cavilhas

As cavilhas para as placas de isolante térmico funcionam como fixações mecânicas suplementares e são exigidas pelo sistema. Estas cavilhas estão cobertas pela ETA 08/0172, de acordo com o ETAG 014 – *Guideline for European Technical Approval of plastic anchors for fixing of external thermal insulation composite systems with rendering*, edição de janeiro 2002 alterada em fevereiro de 2011 (ver Quadro 1).

As características principais para dimensionamento são apresentados no Quadro 13.

QUADRO 13

Descrição e características das cavilhas

Componente	Designação comercial	Características	Valores declarados e dados para dimensionamento
Cavilhas	<i>weber.therm bucha spit</i>	Tipo de cavilha	Ver características dimensionais na tabela 2 do Anexo 3 da ETA 08/0172
		Materiais	Cavilha (corpo da cavilha): polipropileno Prego: poliamida reforçada com fibra de vidro
		Resistência ao arrancamento (kN)	0,30 – 0,75 (ver ETA 08/0172)
		Deslocamento para a força máxima de dimensionamento quando aplicado em suporte de betão (mm)	0,1
		Deslocamento para a força máxima de dimensionamento quando aplicado em suporte de alvenaria (mm)	0,3
		Espaçamento (mm)	≥ 100
		Distância da esquina (mm)	≥ 100
		Espessura do suporte (mm)	≥ 100

4. Sistema de avaliação e verificação da regularidade do desempenho (AVRD) aplicável e referência à sua base legal

De acordo com a Decisão 97/556/CE da Comissão Europeia, de 14 de julho de 1997³, alterada pela Decisão 2001/596/EC⁴ de 8 de janeiro de 2001, e tendo em conta a Euroclasse B relativa à reação ao fogo do ETICS e o facto de não ter sido identificada qualquer etapa no processo de produção suscetível de conduzir a uma melhoria das características de reação ao fogo, aplica-se o sistema de avaliação e verificação da regularidade do desempenho (ver Anexo V, alterado pelo Regulamento Delegado (UE) n.º 568/2014 da Comissão Europeia, de 18 de fevereiro de 2014, e número 2 do artigo 65.º do Regulamento (UE) n.º 305/2011) apresentado no Quadro 14.

QUADRO 14

Sistema de avaliação e verificação da regularidade do desempenho

Produto	Utilização prevista	Níveis ou classes	Sistema
<i>weber.therm natura</i>	Sistema compósito de isolamento térmico pelo exterior com revestimento destinado ao isolamento exterior de paredes de edifícios	Quaisquer	2+

Este sistema de avaliação e verificação da regularidade do desempenho 2+ é definido da seguinte forma:

Sistema 2+: Declaração de desempenho das características essenciais do produto pelo fabricante com base nos seguintes aspetos:

- a) Tarefas do fabricante:
 - (1) controlo da produção em fábrica;
 - (2) ensaios de amostras colhidas na unidade fabril pelo fabricante de acordo com um programa de ensaios previamente estabelecido.
- b) Tarefas do organismo notificado para o controlo da produção em fábrica:
 - (3) decisão sobre a emissão, restrição, suspensão ou retirada do certificado de conformidade do controlo de produção em fábrica tendo por base o resultado das seguintes avaliações e verificações levadas a cabo por aquele organismo:
 - inspeção inicial da unidade fabril e do controlo da produção em fábrica;
 - acompanhamento, apreciação e avaliação contínuos da produção em fábrica.

5. Pormenores técnicos necessários para a implementação do sistema de AVRD conforme previsto no Documento de Avaliação Europeu (DAE) aplicável

5.1 Generalidades

A presente ETA é emitida com base em dados e informações na posse do LNEC, que identificam o ETICS que foi objeto de avaliação. É da responsabilidade do fabricante garantir que todos os que utilizem o *kit* são devidamente informados das condições específicas que constam da presente ETA, incluindo os seus anexos.

Alterações ao ETICS, aos seus componentes ou ao processo de fabrico devem ser notificados ao LNEC antes de serem introduzidos. O LNEC decidirá se essas alterações afetam ou não a ETA e se, consequentemente, haverá necessidade de proceder a nova avaliação do produto ou a alterações à presente ETA.

5.2 Tarefas do fabricante

Controlo da produção em fábrica

O fabricante deve realizar um controlo interno permanente da produção. Todos os elementos, requisitos e disposições adotados pelo fabricante devem ser documentados de maneira sistemática sob a forma de processos e procedimentos escritos, incluindo os registos dos resultados obtidos.

O sistema de controlo da produção deve assegurar a conformidade do produto com a presente ETA.

O fabricante deve apenas utilizar os componentes especificados na documentação técnica entregue no âmbito da presente ETA. As matérias-primas recebidas na fábrica são sujeitas a verificação e controlo pelo fabricante antes da sua aceitação.

Relativamente aos componentes do ETICS que não são fabricados pelo próprio fabricante, este último deve assegurar-se que o controlo da produção em fábrica efetuado por outros fabricantes garante a conformidade dos componentes com a presente ETA.

3 Jornal Oficial das Comunidades Europeias L229/14 de 20.08.1997.

4 Jornal Oficial das Comunidades Europeias L229/33 de 02.08.2001.

O controlo da produção deve estar conforme com o Plano de Controlo⁵, o qual é parte integrante da documentação técnica da presente ETA. O Plano de Controlo foi acordado entre o fabricante e o LNEC e é estabelecido no contexto do controlo da produção em fábrica, executado pelo fabricante, e encontra-se na posse do LNEC. Os resultados do controlo da produção em fábrica devem ser registados e avaliados em conformidade com as disposições do Plano de Controlo.

Outras tarefas do fabricante

O fabricante deve envolver, com base num contrato, um organismo (organismos) notificado(s) para as tarefas indicadas na secção 4 no domínio dos ETICS para efetuar as ações estabelecidas nesta secção. Com esse objetivo, deve ser disponibilizado pelo fabricante ao(s) organismo(s) notificado(s) em causa o plano de controlo referido.

Relativamente à avaliação do ETICS e dos seus componentes, devem ser utilizados os resultados dos ensaios realizados como parte integrante da avaliação para a presente ETA, salvo se ocorrerem alterações na linha de produção ou na instalação de fabrico. Em tais casos, os ensaios a realizar devem ser acordados com o LNEC.

A Declaração de Desempenho do ETICS, a ser elaborada pelo fabricante na sequência da emissão da presente ETA, deve incluir o número da ETA e a respetiva data de emissão.

Alterações no ETICS ou nos componentes ou ainda no processo de produção devem ser notificadas ao LNEC antes de serem introduzidas. O LNEC decidirá se essas alterações afetam ou não a ETA e se, conseqüentemente, haverá necessidade de proceder a nova avaliação do sistema ou a alterações à presente ETA.

5.3 Tarefas do(s) organismo(s) notificado(s)

No âmbito da inspeção inicial da fábrica e do controlo da produção em fábrica, o(s) organismo(s) notificado(s) deve(m) verificar que, de acordo com o Plano de Controlo, as instalações de fabrico (em particular, o pessoal e o equipamento) e o controlo da produção em fábrica são adequados para assegurar o fabrico contínuo e organizado dos componentes, de acordo com as especificações referidas na presente ETA.

No âmbito do acompanhamento, apreciação e avaliação do controlo da produção em fábrica, o(s) organismo(s) notificado(s) deve(m) visitar as instalações de fabrico pelo menos uma vez por ano, para verificar se o sistema de controlo da produção em fábrica é mantido em condições adequadas.

Estas tarefas devem ser efetuadas de acordo com as disposições estabelecidas no Plano de Controlo.

O(s) organismo(s) notificado(s) deve(m) registar num relatório os aspetos essenciais das tarefas por ele(s) realizadas, bem como os resultados obtidos e as respetivas conclusões.

O organismo notificado contratado pelo fabricante deve emitir um certificado de conformidade do controlo da produção em fábrica comprovando a conformidade com o disposto na presente ETA.

No caso em que as disposições da ETA e do Plano de Controlo deixam de ser cumpridas, o organismo notificado para a certificação do controlo de produção em fábrica deve cancelar o certificado de conformidade e informar de imediato o LNEC de tal facto.

Emitido em Lisboa, em 30/04/2015

Pelo

Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)

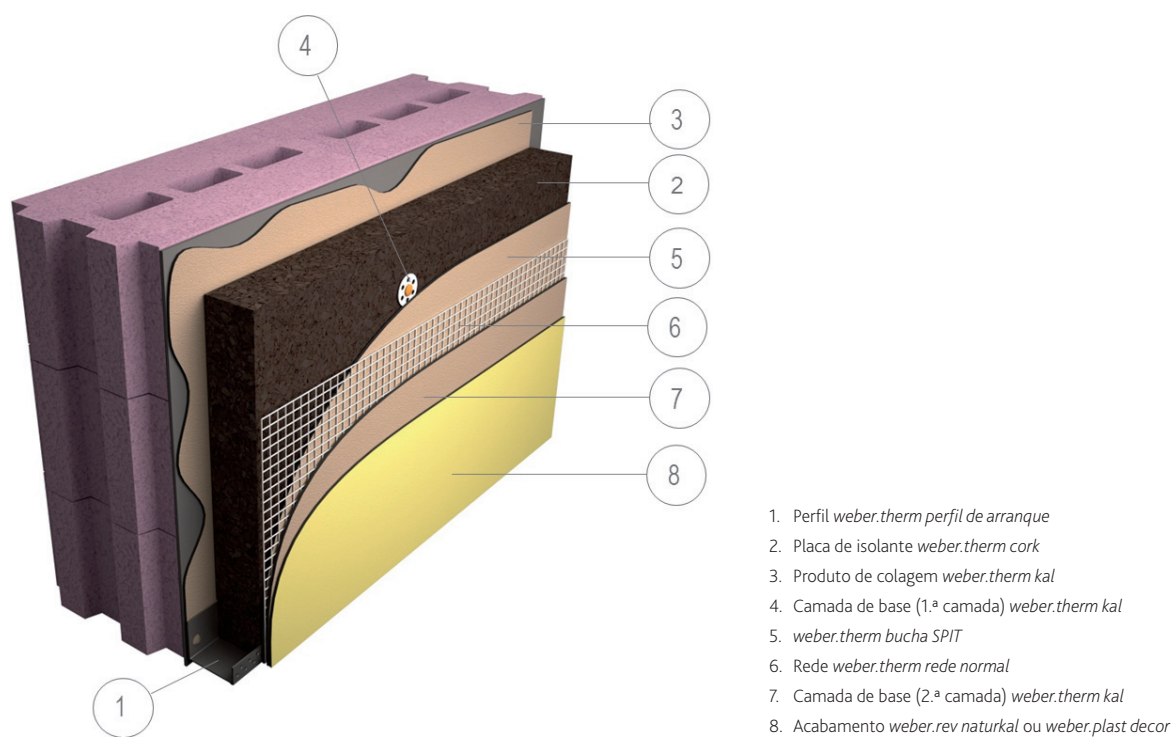
O CONSELHO DIRETIVO



Carlos Pina
Presidente

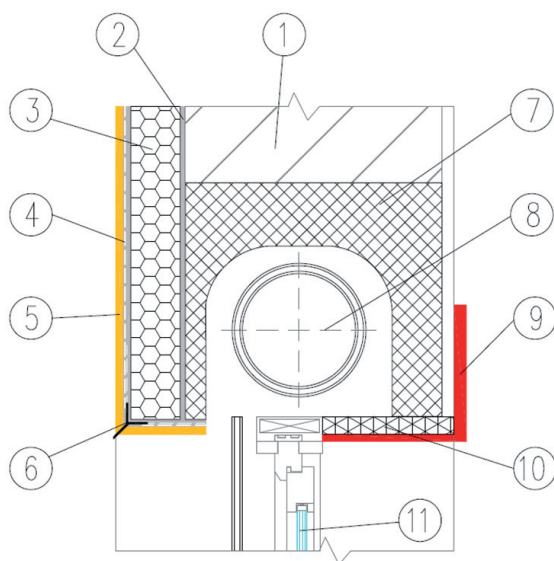
⁵ O Plano de Controlo é uma parte confidencial da Avaliação Técnica Europeia e só é disponibilizado ao(s) organismo(s) notificado(s) envolvido(s) no processo de avaliação e verificação da regularidade do desempenho. Ver a secção 5.3.

Anexo 1



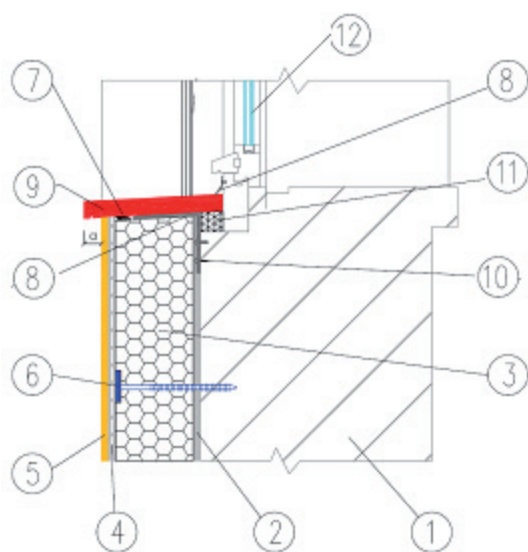
Componentes do ETICS

Anexo 2



1. Suporte de alvenaria ou betão
2. Produto de colagem *weber.therm kal*
3. Placa de isolante *weber.therm cork*
4. Camada de base armada com rede de fibra de vidro: *weber.therm kal* e *weber.therm rede normal*
5. Acabamento F1 ou F2
6. Perfil *weber.therm pingadeira*
7. Caixa de estore de material isolante
8. Estore
9. Perfil de remate com caixa de estore
10. Placa de isolante EPS ou XPS
11. Caixilho de janela com corte térmico

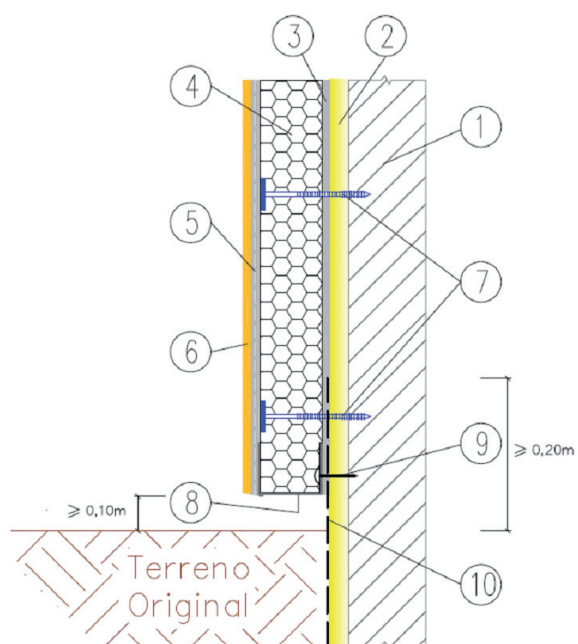
Corte vertical de uma janela – Lintel com caixa de estore



1. Suporte de alvenaria ou betão
2. Produto de colagem *weber.therm kal*
3. Placa de isolante *weber.therm cork*
4. Camada de base armada com rede de fibra de vidro: argamassa *weber.therm kal* e *weber.therm rede normal*
5. Acabamento F1 ou F2
6. Cavilha para fixação do ETICS ao suporte *weber.therm bucha SPIT*
7. Selagem de juntas
8. Perfil metálico de apoio do peitoril
9. Parapeito de pedra natural com pingadeira
10. Fixação de perfil metálico
11. Material de isolante EPS ou XPS
12. Caixilho de janela com corte térmico

Corte vertical de uma janela – Peitoril

Anexo 3



Corte vertical do ETICS

CDU	693.695:699.86(4)
	692.23:699.86(4)
ISSN	2183-3362

Descritores:	Revestimento de paredes / Parede exterior / Material compósito / Isolamento térmico / / Aglomerado de cortiça / Europa
Descriptors:	Wall coating / External wall / Composite material / Thermal insulation / Agglomerated cork / / Europe

