



DOCUMENTO DE HOMOLOGAÇÃO

Homologação de novos materiais e processos de construção

CANDIGRÉS – Cerâmica de Grés
da Candieira, Lda.
Estrada Nacional 334, km 42
3780-403 Avelãs de Cima
Aveiro
tel.: (+351) 23 152 24 69
fax: (+351) 23 151 50 81
e-e: candigres@candigres.com
www.candigres.com

CANDIWALL SISTEMA COMPÓSITO DE ISOLAMENTO TÉRMICO PELO EXTERIOR

DH 958

CI/SfB

	(41)	Vy	(Ajs)
--	------	----	-------

CDU	693.695:699.86 692.23:699.86
-----	---------------------------------

ISSN	0870-2063
------	-----------

SISTEMA COMPÓSITO DE ISOLAMENTO
TÉRMICO PELO EXTERIOR
EXTERNAL THERMAL INSULATION
COMPOSITE SYSTEMS
SYSTÈMES COMPOSITES D'ISOLATION
THERMIQUE PAR L'EXTÉRIEUR

OUTUBRO DE 2023

O presente Documento de Homologação anula e substitui o DH 945, de agosto de 2018.
A situação de validade deste Documento de Homologação deve ser verificada no portal do LNEC (www.lnec.pt).

DECISÃO DE HOMOLOGAÇÃO

O presente Documento de Homologação, elaborado nos termos do disposto no artigo 17.º do Regulamento Geral das Edificações Urbanas, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 50/2008, de 19 de março, define as características e estabelece as condições de execução e de utilização do sistema CANDIWALL como sistema composto de isolamento térmico pelo exterior, produzido pela empresa CANDIGRÉS – Cerâmica de Grés da Candieira, Lda.

O Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I. P. (LNEC) emite um parecer técnico favorável relativamente ao sistema CANDIWALL descrito na secção 1 deste Documento de Homologação, desde que se verifiquem as seguintes condições:

- o campo de aplicação do sistema CANDIWALL respeita as regras descritas na secção 2;
- a empresa «CANDIGRÉS – Cerâmica de Grés da Candieira, Lda.», mantém a constância das condições de produção, nomeadamente através do controlo da produção em fábrica, tal como sintetizado na secção 3;
- a execução em obra e a manutenção do sistema CANDIWALL respeitam as regras descritas respetivamente nas secções 5 e 6.

A utilização deste sistema fica ainda condicionada pelas disposições aplicáveis da regulamentação e da documentação normativa em vigor.

Este Documento de Homologação é válido até 31 de outubro de 2026, podendo ser renovado mediante solicitação atempada ao LNEC.

O LNEC reserva-se o direito de proceder à suspensão ou ao cancelamento deste Documento de Homologação caso ocorram situações que o justifiquem, nomeadamente perante um eventual facto que ponha em dúvida a constância da qualidade do sistema ou dos seus constituintes.

Lisboa e Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em outubro de 2023.

O CONSELHO DIRETIVO

Laura Caldeira
Presidente

1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA COMPÓSITO DE ISOLAMENTO TÉRMICO PELO EXTERIOR

1.1 Descrição geral

O sistema CANDIWALL é um sistema composto de isolamento térmico pelo exterior (designado pela sigla ETICS a partir da terminologia anglo-saxónica – *External Thermal Insulation Composite Systems*), com acabamento de ladrilhos cerâmicos. É detido pela empresa CANDIGRÉS – Cerâmica de Grés da Candieira, Lda., com sede e instalações fabris em Avelãs de Cima (Aveiro), e destina-se a isolar termicamente as zonas opacas das fachadas. Este sistema é aplicado em paramentos exteriores de paredes de alvenaria ou de betão, conferindo às paredes regularização, impermeabilização, isolamento térmico e acabamento final. Pode também ser aplicado sobre suportes de madeira. Este sistema, como os sistemas ETICS em geral, tem capacidade para: corrigir as pontes térmicas, reduzindo o problema das condensações no interior; melhorar o desempenho térmico de inverno e também de verão, já que permite que toda a espessura da parede contribua para a inércia térmica; e proteger a estrutura e a alvenaria dos choques térmicos, contribuindo assim para o aumento da durabilidade dessas partes da construção. Adicionalmente, apresenta algumas vantagens práticas, já que não reduz a área interior e, no caso da reabilitação, a sua instalação é feita com mínimo incómodo para os utentes.

1.2 Constituição e características principais

O sistema CANDIWALL é constituído por uma camada de isolante térmico de poliestireno expandido extrudido (CANDIWALL BOARD) que é fixada diretamente ao suporte por um produto de colagem (CANDIWALL ADHESIVE); este mesmo produto de colagem é também utilizado para a colagem do acabamento à camada de isolante térmico. O acabamento é constituído por ladrilhos cerâmicos (CANDIWALL KLINKER) com juntas refechadas com argamassa de junta (CANDIWALL GROUT), com funções de proteção e decorativas. O sistema inclui ainda componentes auxiliares, tais como cavilhas de fixação adicionais (CANDIWALL FASTENERS) e perfil de arranque (CANDIWALL STARTER TRACK).

O mesmo sistema em suportes contínuos de madeira é aplicado com fixação através de cavilhas específicas para esse tipo de suporte (CANDIWALL SCREW FASTENERS), sem produto de colagem.

A constituição do sistema é apresentada nos esquemas das Figuras II.1 a II.7 do Anexo II e no Quadro 1. Nos Quadros 2 a 4 apresentam-se as características principais de cada componente do sistema.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

O sistema CANDIWALL destina-se ao isolamento térmico da envolvente opaca das fachadas dos edifícios, contribuindo para o seu desempenho energético e conforto térmico e higratérmico.

O sistema deve ser aplicado em suportes de alvenaria (constituídos, por exemplo, de tijolos cerâmicos, de blocos de betão de agregados correntes, de blocos de betão de agregados leves ou de blocos de betão celular autoclavado) ou de betão (betonado *in situ* ou pré-fabricado) ou ainda em suportes contínuos de madeira. O sistema pode ser aplicado tanto em construção nova como em obras de reabilitação. Neste último caso a argamassa de colagem das placas isolantes deve ser adaptada às características do suporte em presença (consultar a

informação da empresa CANDIGRÉS); no entanto, não é aplicável a suportes antigos muito espessos e porosos, por alterar as condições de evaporação da água nessas paredes, pelo que não é apropriado para paredes antigas resistentes.

O sistema também pode ser aplicado em superfícies horizontais e inclinadas, desde que não estejam expostas diretamente à ação da chuva.

Os produtos para acabamento do sistema devem ser utilizados preferencialmente em cores claras. Estas cores facilitam a obtenção de uma coloração uniforme nos paramentos e minimizam a absorção da radiação solar pelo revestimento e, portanto, as correspondentes variações dimensionais de origem térmica. A aplicação de acabamentos de cores escuras deve ser limitada a zonas dos paramentos razoavelmente protegidas da ação dos agentes climáticos, nomeadamente da radiação solar.

3 FABRICO E CONTROLO DA QUALIDADE

As instalações de fabrico da empresa CANDIGRÉS situam-se em Avelãs de Cima (Aveiro).

Dos componentes do sistema CANDIWALL, a empresa CANDIGRÉS produz os ladrilhos cerâmicos CANDIWALL KLINKER.

A empresa dispõe de adequadas condições de fabrico e de um sistema de controlo da produção em fábrica que incide sobre as matérias-primas e sobre o produto acabado. No Anexo I apresenta-se uma lista dos ensaios e verificações, bem como a respetiva periodicidade, realizados pela empresa no âmbito do controlo da produção em fábrica.

Em relação aos produtos adquiridos a outras empresas, nomeadamente placas de isolante térmico, produto de colagem das placas de isolante térmico e dos ladrilhos cerâmicos, argamassa de refechamento de juntas, fixações mecânicas e outros, o controlo da qualidade de fabrico é feito nas respetivas unidades de produção onde são mantidos arquivados os correspondentes registos; a empresa CANDIGRÉS faz um controlo visual de cada lote recebido e analisa, regista e arquiva as fichas de controlo da qualidade que acompanham cada um, assim como as declarações de desempenho relativas aos produtos com marcação CE.

A armazenagem dos produtos acabados, depois de introduzidos nas embalagens de comercialização, decorre nas instalações cobertas da fábrica, por um período de tempo que não pode ultrapassar os prazos de validade estabelecidos para cada um, marcados nas respetivas embalagens.

As condições de fabrico do produto, o respetivo controlo da produção em fábrica, o controlo documental relativo a produtos adquiridos a outras empresas e as condições de armazenagem foram apreciados pelo LNEC, tendo-se concluído que são satisfatórios.

4 APRESENTAÇÃO COMERCIAL

4.1 Embalagens e etiquetagem

Os constituintes do sistema CANDIWALL são comercializados nas seguintes formas:

- placas de poliestireno expandido extrudido CANDIWALL BOARD – placas com dimensões de 1250 mm × 600 mm; cada pacote apresenta identificação do produto e do lote de fabrico e marcação CE;

QUADRO 1

Constituição do sistema CANDIWALL

Componentes do sistema		Designação comercial	Descrição	Consumo (kg/m²)	Espessura (mm)
Isolante térmico		CANDIWALL BOARD	Placas de poliestireno expandido extrudido (XPS) com dimensões de 1250 mm x 600 mm e massa volúmica nominal de 33 kg/m³, dispondo de marcação CE (EN 13164:2012). As placas possuem "rasgos" ao longo do comprimento, que funcionam como "guias" onde encaixam os ladrilhos (vd. Fig. II.1)	–	40 a 120
Sistema fixado por processo de colagem	Produto de colagem das placas de isolante térmico	CANDIWALL ADHESIVE	Adesivo cimentício monocomponente, dispondo de marcação CE (EN 12004-1:2017)	3,5 a 4	–
	Cavilhas para fixação mecânica adicional	CANDIWALL FASTENERS	Cavilhas de polipropileno com prego de aço galvanizado objeto da ETA 16/0509 e dispondo de marcação CE	–	–
Sistema fixado mecanicamente (suporte de madeira)	Cavilhas para fixação	CANDIWALL SCREW FASTENERS	Cavilhas de poliamida e polipropileno com parafuso de aço galvanizado (Avaliação Técnica nacional polaca ITB KOT 2019/0913)	–	–
Produto de colagem dos ladrilhos		CANDIWALL ADHESIVE	Adesivo cimentício monocomponente, dispondo de marcação CE (EN 12004-1:2017)	3,0 a 3,5	5,0
Acabamento	Ladrilhos cerâmicos (juntas entre ladrilhos de 10 mm)	CANDIWALL KLINKER	Ladrilhos cerâmicos com dimensões 220 mm x 65 mm x 14 mm e 220 mm x 50 mm x 14 mm, dispondo de marcação CE (EN 14411:2016)	–	14
			Ladrilhos cerâmicos para esquinas (forma de "L") com dimensões 215 mm x 65 mm + 100 mm x 65 mm e 215 mm x 50 mm + 100 mm x 50 mm, dispondo de marcação CE (EN 14411:2016)		
	Argamassa de junta (largura de junta de 10 mm)	CANDIWALL GROUT	Argamassa pré-doseada colorida, em pó, de ligantes mistos, composta por cimentos, cargas siliciosas e aditivos específicos	4 a 5	14

QUADRO 2

Características do componente-base do sistema CANDIWALL – Isolante térmico CANDIWALL BOARD

Componente do sistema	Características / Ensaios		Valores
CANDIWALL BOARD ¹	Classe de reação ao fogo (Euroclasse) (EN 13501-1)		E
	Absorção de água por imersão em período longo (NP EN 12087) (%)		0,4
	Permeabilidade ao vapor de água – fator de resistência à difusão do vapor de água (μ) (EN 12086:2013)		101
	Resistência à tração perpendicular às faces – Tensão de tração na rotura (NP EN 1607) (kPa)		870
	Tensão de corte (σ) (NP EN 12090) (kPa)		270
	Módulo de corte (NP EN 12090) (kPa)		5300
	Condutibilidade térmica (W/m.K)		0,033
	Tolerâncias ²	Espessura (mm) (Classe segundo EN 13164)	T1
	Resistência à compressão (kPa) (EN 13164)		433
	Classe de estabilidade dimensional em condições normais de laboratório (EN 13164)		Classe DS(70,90)

1 Valores e classes da declaração de desempenho.

QUADRO 3

Características dos componentes-base do sistema CANDIWALL – Produto de colagem das placas e dos ladrilhos, acabamento e cavilhas para fixação do sistema

Componentes do sistema		Designação comercial	Características/Ensaio		Valores
Produto de colagem das placas e dos ladrilhos ¹		CANDIWALL ADHESIVE ¹	Massa volúmica aparente (kg/m ³)		1323
			Teor de cinzas a 450 °C e a 900 °C (%)		450 °C: 96,9 900 °C: 91,6
			pH		12,3
Acabamento	Ladrilhos cerâmicos	CANDIWALL KLINKER ^{1,2,3}	Determinação das dimensões e da qualidade da superfície (EN ISO 10545-2:2018) ³	Comprimento e largura: desvio máximo	± 1,9% até um máximo de ± 3,1 mm
				Retilinearidade dos lados (%)	Desvio máximo obtido: – 0,39 a + 0,69
				Ortogonalidade (%)	Desvio máximo obtido: – 0,43 a + 0,69
				Planeza da superfície:	
				a) Curvatura central (%)	Curvatura máxima em relação à diagonal dos provetes calculada com base nas dimensões de fabricação: 0,03 a 0,70
				b) Curvatura lateral (%)	Curvatura lateral máxima em relação à dimensão de fabricação: – 0,69 a + 0,90
				c) Empeno (%)	Empeno máximo em relação à diagonal calculada com base nas dimensões de fabricação: 0,05 a 0,43
				Desvio máximo da espessura (%)	± 5,4
				Espessura (mm) ¹	Média dos 10 provetes medidos: 14,6
			Expansão com a humidade (EN ISO 10545-10:1997) (mm/m) ³		0
			Absorção de água (EN ISO 10545-3:2018) (%) ³		Valor médio: 6,3
			Classificação segundo a EN 14411:2016 ³		Grupo A II b (6% > Eb ≤ 10%) Ladrilhos extrudidos
			Resistência química (EN ISO 10545-13:2016) ³		Ácidos e bases: LA (sem efeito visível)
			Reação ao fogo ²		A1
			Resistência às manchas (ISO 10545-14:2015) Classe de resistências às manchas ²		Crómio verde: 1 Solução de iodo: 1 Azeite: 1
			Resistência ao gelo (ISO 10545-12:1997) ²		Cumpra a EN 14411:2016 (anexo E)
			Análise dilatométrica – Coeficiente de dilatação térmica linear (20°C-100°C) (EN ISO 10545-8:2014) (°C ⁻¹) ³		6,06 × 10 ⁻⁶
			Resistência à flexão (EN ISO 10545-4:2019) (N) ³		2742
			Módulo de rotura (EN ISO 10545-4:2019) (N/mm ²) ³		22,6 ± 0,9
	Argamassa de junta	CANDIWALL GROUT	Massa volúmica aparente (kg/m ³) ¹		1493
			Teor de cinzas a 450 °C e a 900 °C (%) ¹		450 °C: 98,5 900 °C: 88,3
			pH ¹		12,3
			Resistência à flexão (MPa) (28 dias) ⁵ (EN 13888:2009)		≥ 2,5
			Retração (mm/m) ⁵ (EN 13888:2009)		≤ 3

QUADRO 3

Características dos componentes-base do sistema CANDIWALL – Produto de colagem das placas e dos ladrilhos, acabamento e cavilhas para fixação do sistema (*continuação*)

Componentes do sistema	Designação comercial	Características/Ensaio	Valores
Cavilhas para fixação do sistema CANDIWALL em suportes maciços ou vazados ¹	CANDIWALL FASTENERS	Tipo de cavilha	Ver características dimensionais na Tabela A5 e Anexo A6 da ETA 16/0509)
		Material constituinte das cavilhas	Cavilha (corpo da cavilha): polipropileno Prego: aço galvanizado
		Resistência ao arrancamento (kN)	0,40 – 0,75
		Deslocamento para a força máxima de dimensionamento quando aplicado em suporte de betão (mm)	1,4
		Deslocamento para a força máxima de dimensionamento quando aplicado em suporte de alvenaria (mm)	0,6
		Espaçamento entre cavilhas (mm)	≥ 100
		Distância da esquina (mm)	≥ 100
		Espessura do suporte (mm)	≥ 100
Cavilhas para fixação do sistema CANDIWALL em suportes contínuos de madeira ¹	CANDIWALL SCREW FASTENERS	Tensão de rotura (kN)	0,9

1 Ensaio realizado no LNEC.

2 Resultados constantes de Declaração de desempenho.

3 Resultados fornecidos pelo detentor do sistema, em Relatórios de Ensaio do CTCV.

4 Ensaio constante da ETA 16/0509.

5 Ensaio constante da Ficha Técnica do produto.

QUADRO 4

Características dos componentes auxiliares do sistema CANDIWALL

Componente do sistema	Designação comercial	Tipo/Composição básica	Características / Ensaio	Valores declarados
Perfis de proteção e remate	CANDIWALL STARTER TRACK	Perfil de arranque de alumínio	Largura (mm)	40 a 120
			Espessura (mm)	0,8
			Comprimento (m)	2,5
			Tipo de material	EN AW-5754 (H22)
			Massa por unidade de comprimento (g/m)	375 (para isolante com 120 mm de espessura)

- produto de colagem das placas e dos ladrilhos (CANDIWALL ADHESIVE) – sacos de papel contendo 25 kg de produto em pó; as embalagens apresentam a seguinte informação: designação comercial, referência do produto, lote e data de fabrico, indicações para aplicação e cuidados a ter, nome e contacto da empresa detentora do sistema e marcação CE;
- ladrilhos cerâmicos (CANDIWALL KLINKER) – embalagens de 36 ladrilhos 220 mm x 65 mm e 220 mm x 50 mm; as embalagens apresentam a seguinte informação: designação comercial, data de fabrico, recomendações para aplicação, nome e contacto da empresa detentora do sistema, marcação CE;
- argamassa de refechamento de juntas (CANDIWALL GROUT) – sacos de papel contendo 25 kg de produto em

pó; as embalagens apresentam a seguinte informação: designação comercial, referência do produto, lote e data de fabrico, indicações para aplicação e cuidados a ter, nome e contacto da empresa detentora do sistema;

- cavilhas (CANDIWALL FASTENERS): caixa com 200 unidades; as caixas apresentam a seguinte informação: designação comercial, referência do produto, data de fabrico, nome e contacto da empresa que fabrica, referência à ETA e marcação CE;
- cavilhas (CANDIWALL SCREW FASTENERS): caixa com 200 unidades; as caixas apresentam a seguinte informação: designação comercial, referência do produto, data de fabrico, nome e contacto da empresa que fabrica.

4.2 Gama de cores

O acabamento CANDIWALL KLINKER está disponível em várias cores constantes dos respetivos catálogos.

5 APLICAÇÃO EM OBRA

5.1 Aplicadores

A empresa CANDIGRÉS recomenda que a aplicação do sistema seja realizada por aplicadores com formação especializada para esse efeito. A lista de aplicadores pode ser solicitada diretamente aos serviços de venda da empresa CANDIGRÉS, ou junto dos seus representantes.

5.2 Recomendações de carácter geral

5.2.1 Preparação do suporte

Tal como acontece com a maioria dos outros revestimentos, a aplicação do sistema CANDIWALL não deve ser iniciada antes de o suporte ter sofrido a parte mais significativa da sua retração de secagem inicial, pelo que entre a execução da parede e a aplicação do revestimento deve decorrer, pelo menos, um mês.

Os suportes devem apresentar uma superfície plana, isenta de irregularidades e defeitos de planimetria superiores a 10 mm quando controlados com uma régua de 2 m de comprimento. Se esta condição não puder ser garantida, deverá ser regularizada a superfície através da aplicação de um reboco de cimento, com composição e resistência adequadas ao suporte do sistema. Este reboco de regularização deverá ter pelo menos um mês de idade quando forem aplicadas as placas de isolante térmico.

Os suportes devem ter absorção moderada e ser consistentes e isentos de poeiras ou óleos descofrantes. Devem encontrar-se secos no momento da aplicação do sistema. Suportes de betão degradados devem ser previamente reparados, incluindo o tratamento de armaduras, se necessário. Zonas fendilhadas devem também ser reparadas, sempre que as fissuras apresentem abertura superior a 2 mm.

Em obras de reabilitação, os suportes devem ser verificados do ponto de vista da sua consistência, degradação, fissuração e teor de água, devendo ser removidas as zonas que não ofereçam segurança e reparadas as zonas danificadas. A existência persistente de teores de água elevados em períodos não chuvosos desaconselha a aplicação dos sistemas deste tipo, devendo ser verificada e corrigida primeiro a origem da humidade. Os sistemas deste tipo não devem ser aplicados em paredes antigas muito porosas (vd. 2).

5.2.2 Montagem das placas de isolante térmico

As placas isolantes devem ser aplicadas de baixo para cima, a partir do perfil de arranque, garantindo o seu nivelamento horizontal e apoiando cada fiada de placas sobre a anterior.

As placas são coladas à parede com o produto de colagem CANDIWALL ADHESIVE e posteriormente fixadas com as cavilhas CANDIWALL FASTENERS. Devem usar-se, pelo menos, 8 cavilhas por placa (o que perfaz 10,6 cavilhas / m²) (vd. Fig.II.2)

Para o caso de suportes em madeira as placas devem ser fixadas através das cavilhas CANDIWALL SCREW FASTENERS.

A argamassa CANDIWALL ADHESIVE é obtida através da amassadura de cada embalagem do produto em pó CANDIWALL ADHESIVE (25 kg) com 6 l a 6,5 l de água limpa. A amassadura deve ser realizada com misturador de baixa rotação até se obter uma pasta de consistência cremosa e sem grumos.

A argamassa deve ser aplicada no tardo da placa de isolante térmico, usando um método que dependerá das condições de planimetria do suporte:

- sobre alvenaria com alguma irregularidade, aplicar a argamassa através de um cordão perimetral complementado com pelo menos 12 pontos de colagem distribuídos uniformemente pela superfície da placa;
- sobre superfície regularizada, como reboco ou betão – aplicar a argamassa em toda a superfície do tardo da placa, com talocha denteada (dente de 8 mm × 8 mm).

As placas devem ser montadas em posição horizontal em fiadas sucessivas, de baixo para cima, com juntas desencontradas em relação à fiada inferior, iniciando a primeira fiada com uma placa inteira e a segunda com uma metade de placa. Do mesmo modo, nas esquinas, os topos das fiadas de placas devem ser alternados, para facilitar o travamento do sistema (vd. Fig. II.3).

As placas devem ser colocadas na sua posição definitiva, pressionando-as contra o suporte de modo a esmagar a argamassa de colagem e ajustando a sua posição no plano da parede em relação às placas adjacentes, de modo a evitar juntas com folgas, e a planimetria superficial, para evitar desalinhamentos na perpendicular à superfície da parede.

A ortogonalidade e o ajustamento planimétrico de cada placa em relação às adjacentes devem ser verificados sempre que necessário, usando régua metálica de 2 m e nível de bolha de ar. Eventuais desalinhos planimétricos entre placas adjacentes devem ser eliminados através de desgaste abrasivo das arestas desniveladas, eliminando os resíduos resultantes para não comprometer a limpeza da superfície. Eventuais juntas abertas entre placas não devem ser preenchidas com a argamassa de revestimento, mas sim com tiras do mesmo material das placas, antes da aplicação do revestimento. Nos cantos das zonas envolventes dos vãos as placas devem ser montadas de forma a envolver o canto, evitando que as juntas fiquem no alinhamento dos contornos do vão. Este cuidado contribuirá para diminuir a tendência para a formação de fendas a partir dos cantos do vão.

A colocação das placas de isolante térmico deve ser cuidada e rigorosa, nomeadamente no que diz respeito ao alinhamento planimétrico em relação às placas adjacentes, para evitar defeitos globais de planimetria da fachada não aceitáveis pelo projetista ou dono de obra.

5.2.3 Fixação mecânica das placas de isolante térmico

São sempre utilizadas fixações mecânicas das placas isolantes ao suporte; no caso dos suportes de alvenaria ou de betão as fixações são complementares da colagem, enquanto nos suportes de madeira constituem o único método de fixação.

O reforço de fixação para os suportes de alvenaria e de betão é realizado pela instalação de cavilhas específicas (CANDIWALL FASTENERS), em número não inferior a 8 cavilhas por placa (correspondendo a 10,6 cavilhas por m²) devendo sempre haver cavilhas numa faixa com largura de 1 m junto às esquinas do edifício. No caso da fixação a suportes de madeira são aplicadas as cavilhas CANDIWALL SCREW FASTENERS, em número também não inferior a 8 cavilhas por placa.

As cavilhas devem ter um comprimento adequado à espessura da placa de isolante térmico a fixar. As cabeças circulares das cavilhas devem ser pressionadas de modo a esmagar a superfície da placa de CANDIWALL BOARD, para que não fiquem salientes do plano da mesma. As pequenas cavidades resultantes devem ser posteriormente preenchidas com a argamassa CANDIWALL

ADHESIVE, numa operação prévia à aplicação da camada de colagem dos ladrilhos.

5.2.4 Tratamento de pontos singulares

As juntas de dilatação devem ser respeitadas, interrompendo o sistema de revestimento, e rematadas com um produto apropriado (o fabricante recomenda o produto PARABOND CONSTRUÇÃO MS), sobre cordão de fundo de junta de espuma de polietileno, com secção de diâmetro adequado.

Nos encontros das placas com superfícies rígidas (caixilharia, planos salientes, varandas ou palas, remates de topo, etc.), deve ser deixada uma junta aberta com cerca de 5 mm, para ser preenchida com material elástico e impermeável, do tipo mastique para utilização exterior.

No sistema CANDIWALL não é utilizado qualquer tipo de reforço em esquinas de paredes e contornos dos vãos.

5.2.5 Aplicação dos ladrilhos

O CANDIWALL ADHESIVE é aplicado em camada única sobre as placas CANDIWALL BOARD, para colagem dos ladrilhos CANDIWALL KLINKER. Não devem ser aplicadas sobre-espessuras para corrigir defeitos graves de planimetria das placas isolantes, já que a utilização de espessuras elevadas pode originar o aparecimento de outras anomalias (fendilhação, ondulações, etc.). A aplicação do produto de colagem sobre as placas CANDIWALL BOARD deve ser realizada somente após o endurecimento da argamassa de colagem das placas ao suporte (1 a 3 dias), de forma a estar garantida a estabilidade do sistema. O CANDIWALL ADHESIVE deve ser aplicado por barramento, usando talocha metálica inoxidável (dente com dimensões 10 mm x 10 mm). Os ladrilhos deverão ser colocados entre as guias das placas de isolante, pressionando ligeiramente. As guias servirão de encaixe e de auxiliar para as juntas horizontais (ver Fig. II.1). Para a junta vertical, deve ser utilizada uma bitola de dimensão apropriada para o espaçamento entre ladrilhos.

As juntas verticais e horizontais entre os ladrilhos CANDIWALL KLINKER são refechadas com argamassa CANDIWALL GROUT (cerca de 1 a 3 dias após a aplicação dos ladrilhos).

5.3 Condições atmosféricas

A aplicação do produto de colagem das placas CANDIWALL BOARD e do produto de colagem dos ladrilhos cerâmicos CANDIWALL KLINKER não deve ser efetuada quando as condições atmosféricas forem de modo a afetar significativamente o seu processo de presa ou de secagem ou as suas características de aderência ao suporte, o que poderá suceder, nomeadamente, nos seguintes casos:

- quando a temperatura do ar for superior a 30 °C ou inferior a 5 °C;
- quando os suportes estiverem gelados;
- quando estiver a chover ou for previsível que possa chover antes de decorridas 48 h após conclusão da aplicação;
- quando estiver vento forte, quente e seco.

5.4 Consumos

Os consumos dos produtos de colagem e de refechamento das juntas são os indicados no Quadro 1.

O consumo do produto para colagem das placas de isolante é de 3,5 a 4 kg/m², conforme as características superficiais do suporte.

Para a aplicação do produto de colagem dos ladrilhos cerâmicos, o consumo situa-se entre 3,0 e 3,5 kg/m².

O consumo da argamassa de refechamento de juntas situa-se entre 4 e 5 kg/m².

5.5 Prazo de validade

Os produtos de colagem das placas de isolante e de colagem dos ladrilhos cerâmicos, assim como a argamassa de refechamento de juntas não devem ser utilizados após um prazo superior a 12 meses a partir da data de fabrico.

5.6 Armazenagem em obra

A armazenagem em obra dos constituintes do sistema CANDIWALL deve ser efetuada mantendo-os nas embalagens de origem e em local seco, coberto e medianamente ventilado.

As placas de isolante devem ser armazenadas, sem contacto com o solo, sobre uma base horizontal, firme e limpa.

5.7 Recomendações de segurança e de higiene

A aplicação do sistema CANDIWALL não envolve riscos de inflamabilidade nem riscos especiais de toxicidade, desde que nos locais onde decorre a aplicação, se verifique uma adequada renovação de ar. Aquando da aplicação deve ser evitada a possibilidade de contacto dos produtos em pasta com os olhos dos aplicadores, pelo que deve ser utilizado equipamento individual de proteção adequado, nomeadamente óculos. Concluída a aplicação, deve proceder-se a uma lavagem da cara e das mãos com água abundante e sabão.

Se se verificar contacto dos produtos com os olhos recomenda-se a imediata lavagem com água abundante e sabão; se houver sintomas de irritação deve ser consultado um médico.

6 MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO DO SISTEMA

6.1 Limpeza e operações gerais de manutenção

A limpeza corrente da superfície dos paramentos revestidos com CANDIWALL pode ser executada com água.

Se se verificar o aparecimento de manchas esbranquiçadas a limpeza pode ser efetuada com um ácido mineral com as seguintes características:

- densidade: 1,120 – 1,125 g/ml;
- consumo para diluições: 1:6 = 60 m²; 1:3 = 30 m²; 1:1 = 5 m²;
- solubilidade em água: total;
- pH: <1,0;
- acidez (mL NaOH 1N.): 5,6 – 6,0.

Devem ser realizadas inspeções regulares ao sistema aplicado, particularmente nas juntas, para assegurar a não ocorrência de infiltrações.

6.2 Reparação localizada

Quando as inspeções evidenciarem a necessidade de reparações, estas devem ser realizadas de imediato, por aplicadores com formação especializada para esse efeito, de acordo com o recomendado pela empresa (vd. 5.1).

As áreas danificadas devem ser reparadas usando componentes apropriados do sistema.

Os danos que abranjam apenas os ladrilhos e o respetivo produto de colagem devem ser reparados do seguinte modo: i) remoção dos ladrilhos danificados; ii) remoção total do produto de colagem deixado à vista, até ao isolante térmico; esta remoção deve ser realizada de forma cuidada, para não danificar o isolante; iii) limpeza da superfície de isolante térmico que ficou à vista; iv) aplicação de ladrilhos novos idênticos aos preexistentes com o produto de colagem CANDIWALL ADHESIVE, de modo a que a espessura final do revestimento fique idêntica à da zona circundante; v) após secagem de 1 a 3 dias, refechar as juntas com a argamassa de juntas.

Os danos que abranjam também o isolante térmico devem ser reparados através dos seguintes passos: i) com uma rebarbadora cortar até ao isolante uma zona do revestimento (pelo menos correspondente a um ladrilho), pelas juntas, removendo uma área de revestimento com forma regular e dimensões superiores à área danificada em cerca de 100 mm em todo o contorno; ii) cortar uma área de isolante com forma regular e ultrapassando a área degradada em cerca de 75 mm em todo o contorno; limpar o suporte, removendo o produto de colagem e qualquer sujidade; iii) colar cuidadosamente na zona limpa uma porção de isolante idêntico ao extraído, com dimensões apropriadas para encaixar perfeitamente no corte produzido; iv) após secagem da argamassa de colagem do isolante ao suporte (1 a 3 dias) aplicar ladrilhos novos idênticos aos preexistentes com o produto de colagem CANDIWALL ADHESIVE, de modo a que a espessura final do revestimento fique idêntica à da zona circundante e tendo o cuidado de não manchar os ladrilhos; v) após secagem de pelo menos três dias, refechar as juntas verticais e horizontais com a argamassa de juntas CANDIWALL GROUT.

Se as degradações não forem acidentais, devem identificar e eliminar-se as suas causas antes da reparação.

7 MODALIDADES DE COMERCIALIZAÇÃO E DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA

7.1 Modalidade de comercialização

A empresa CANDIGRÉS comercializa os produtos através de venda direta a revendedores.

7.2 Assistência técnica

A empresa CANDIGRÉS está em condições de prestar assistência técnica em obra, sempre que para tal for solicitada. A assistência técnica inclui aconselhamento a clientes, acompanhamento de aplicações, análise de reclamações e formação a aplicadores.

8 ANÁLISE EXPERIMENTAL

8.1 Condições de ensaio

A análise experimental foi realizada na Unidade de Revestimentos de Paredes do LNEC (URPa), de acordo com o preconizado no documento do LNEC "Regras para a Concessão de um Documento de Homologação (DH) a Sistemas Compósitos de Isolamento Térmico pelo Exterior (ETICS) com acabamento de ladrilhos cerâmicos", o qual reúne critérios de aceitação elaborados com base no especificado no EAD 040083-00-0404, de janeiro de 2019, adaptados e validados para sistemas com acabamento de ladrilhos cerâmicos. Teve-se também em conta o especificado no EAD 040089-00-0404 – ETICS *with renderings for the use on timber frame buildings*, de junho de 2016. Os restantes ensaios de caracterização foram realizados no Centro Tecnológico da

Cerâmica e do Vidro (CTCV) e no Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico para a Construção, Energia, Ambiente e Sustentabilidade (Itecons).

O estudo englobou ensaios de comportamento realizados sobre o sistema e ensaios de caracterização dos vários componentes.

8.2 Ensaios realizados e apreciação

8.2.1 Reação ao fogo¹

A classificação de reação ao fogo, atribuída de acordo com a norma europeia EN 13501-1:2007+A1:2009 – *Fire classification of construction products and building elements. Part 1: Classification using test data from reaction to fire tests*, foi B-s1,d0, sendo: B – desempenho de reação ao fogo, s – classificação adicional relativamente à produção de fumo; d – classificação adicional relativa à queda de gotas ou partículas inflamadas. Esta classificação é válida para o sistema CANDIWALL com as características apresentadas no Quadro 1 e com isolante até 120 mm de espessura. Esta classificação é considerada satisfatória pela regulamentação nacional em vigor para revestimentos exteriores de paredes de edifícios até 28 m de altura, mas não dispensa a adoção de medidas complementares que venham entretanto a ser definidas com vista à limitação da propagação do fogo pelo exterior.

8.2.2 Ensaio de resistência à sucção do vento

Os resultados do ensaio dinâmico de sucção de vento são apresentados no Quadro 5.

QUADRO 5*

Ensaio de sucção do vento

Número de ciclos	Sucção em kPa	Observações (durante o ensaio)
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	Microfissura na argamassa de junta
1	5,50	–
1	6,00	–
1	6,50	Fissura no ladrilho
1	7,00	–

* Ensaio constante do DH 945.

Após o ensaio não se verificou nenhuma das seguintes anomalias:

- rotura dos painéis de isolante;
- delaminação no isolante ou entre o isolante e o revestimento;
- destacamento do revestimento;

¹ Ensaio constante do DH 945.

- arrancamento das fixações;
- destacamento dos painéis de isolante em relação ao suporte.

Não foram detetadas anomalias graves até ao final dos ciclos com a carga máxima de 6000 N.

A sucção admissível é portanto $R_d > (6,0 \times 0,97) / 1,5 = 3,88$ kPa.

8.2.3 Absorção de água por capilaridade

No ensaio de absorção de água por capilaridade os valores de absorção após 1 hora, por provetes do sistema (isolante térmico, produto de colagem, ladrilhos e argamassa de junta) foram inferiores a 1 kg/m²; desta forma, o desempenho do sistema em relação à absorção de água considera-se satisfatório.

Os resultados obtidos no ensaio de capilaridade são apresentados no Quadro 6.

8.2.4 Comportamento higrotérmico²

O ensaio foi executado sobre o sistema aplicado num murete de alvenaria de tijolo ("maqueta" do sistema efetuada em alvenaria de tijolo, com dimensões úteis aproximadas de 3 m × 2 m).

Após os ciclos de calor-chuva e calor-frio aplicados o sistema não apresentou sinais de degradação, nomeadamente dos seguintes tipos: arqueamento ou empolamentos dos ladrilhos, fissuração dos ladrilhos ou da argamassa de junta, perda de aderência dos ladrilhos, destacamento dos ladrilhos ou do sistema ao suporte; assim, o comportamento do sistema aos ciclos higrotérmicos considera-se satisfatório.

8.2.5 Resistência ao choque

O sistema sujeito a ensaios de resistência ao choque efetuados após ciclos higrotérmicos não apresentou deterioração após choques de 3 J e 10 J.

O Quadro 7 apresenta as categorias em que se inserem as variantes do sistema em estudo quando sujeito aos ensaios de resistência ao choque (3 J e 10 J).

8.2.6 Resistência à perfuração

O Quadro 8 apresenta os resultados das variantes do sistema aplicado sobre o murete quando sujeito aos ensaios de perfuração (*Perfotest*), realizados após o ensaio de ciclos higrotérmicos.

As variantes do sistema analisadas apresentam boa resistência à perfuração.

8.2.7 Permeabilidade ao vapor de água

A permeabilidade ao vapor de água é avaliada pela espessura da camada de ar de difusão equivalente; os valores obtidos são apresentados no Quadro 9.

Os resultados obtidos de espessura de ar de difusão equivalente do sistema de revestimento (não incluindo o isolante) enquadram-se dentro do intervalo exigido (≤ 2 m).

8.2.8 Substâncias perigosas

Segundo a declaração entregue ao LNEC pela empresa CANDIGRÉS os componentes do sistema não contêm qualquer substância perigosa.

8.2.9 Segurança no uso

8.2.9.1 Tensão de aderência

a) Tensão de aderência do produto de colagem dos ladrilhos cerâmicos ao isolante térmico (sistema aplicado)

O ensaio foi executado sobre o sistema CANDIWALL aplicado no murete de alvenaria de tijolo referido em 8.2.4, após o ensaio de comportamento higrotérmico. O Quadro 10 apresenta os resultados obtidos no ensaio.

Os resultados obtidos para o sistema com acabamento verificam os requisitos exigidos.

b) Tensão de aderência do produto de colagem dos ladrilhos cerâmicos ao isolante térmico (provetes do sistema)

O Quadro 11 apresenta os resultados do ensaio efetuado sobre provetes do sistema, no estado seco e após 48 h de imersão em água, com 2 h e com 7 dias de secagem.

Os resultados verificam os valores mínimos exigidos.

c) Tensão de aderência do produto de colagem a suporte de betão

O ensaio foi efetuado sobre provetes de placas de betão e produto de colagem no estado seco e após 48 h de imersão em água, com 2 h de secagem e com 7 dias de secagem. O Quadro 12 apresenta os resultados obtidos no ensaio.

Os resultados encontram-se dentro dos intervalos definidos para ETICS com acabamento de ladrilhos cerâmicos, pelo que se consideram satisfatórios.

8.2.10 Resistência térmica

O coeficiente de transmissão térmica da parede coberta pelo sistema de ETICS (U) é determinado da seguinte forma, de acordo com a norma EN ISO 6946:

$$U = 1 / (R_{isol} + R_{rev} + R_{se} + R_{si} + R_{suporte})$$

onde:

R_{isol} Resistência térmica do isolante térmico (ver marcação CE do isolante) em m².K/W

R_{rev} Resistência térmica do revestimento (valor tabelado referido no ETAG 004): 0,02 m².K/W

R_{se} Resistência térmica superficial exterior – sentido do fluxo de calor horizontal (paredes): 0,04 m².K/W

R_{si} Resistência térmica superficial interior – sentido do fluxo de calor horizontal (paredes): 0,13 m².K/W

$R_{suporte}$ Resistência térmica do suporte em m².K/W

A resistência térmica do sistema CANDIWALL é entre:

$$R_{isol} (40 \text{ mm}) = e / \lambda = 0,04 / 0,035 = 1,14 \text{ m}^2.\text{K/W} \text{ (valor mínimo)}$$

$$R_{\text{mín sistema}} = R_{isol} (40 \text{ mm}) + R_{rev} = 1,14 + 0,02 = 1,16 \text{ m}^2.\text{K/W}$$

e

$$R_{isol} (120 \text{ mm}) = e / \lambda = 0,12 / 0,038 = 3,16 \text{ m}^2.\text{K/W} \text{ (valor máximo)}$$

$$R_{\text{máx sistema}} = R_{isol} (120 \text{ mm}) + R_{rev} = 3,16 + 0,02 = 3,18 \text{ m}^2.\text{K/W}$$

8.2.11 Resistência aos fungos³

A resistência aos fungos foi avaliada em amostras da argamassa de refechamento de juntas, segundo a metodologia da Norma Americana ASTM D 5590-94 "Standard test method for determining the resistance of paint films and related coatings to

² Ensaio constante do DH 945.

³ Ensaio constante do DH 945.

QUADRO 6

Resultados do ensaio absorção de água por capilaridade do sistema de revestimento aplicado sobre o isolante (provetes do sistema)*

Constituição dos provetes	Absorção de água (kg/m²) Após 1 h	Absorção de água (kg/m²) Após 24 h
CANDIWALL BOARD + produto de colagem CANDIWALL ADHESIVE + revestimento de ladrilhos cerâmicos CANDIWALL KLINKER + argamassa de junta CANDIWALL GROUT (220 mm x 65 mm x 14 mm)	Min.: 0,13 Méd.: 0,28	Min.: 0,69 Méd.: 1,08

*Ensaio efetuado no âmbito do presente DH.

QUADRO 7

Classificação* de acordo com os resultados obtidos nos ensaios de choque (3 J e 10 J)**

Variantes do sistema analisadas	Choque	Ø do impacto (mm) - Média	Presença de fissuração	Categoria*
CANDIWALL BOARD + produto de colagem + revestimento de ladrilhos cerâmicos CANDIWALL KLINKER (220 mm x 50 mm x 14 mm)	3 J	Não se detetaram quaisquer mossas	Sem fissuração e sem penetração	Categoria I
	10 J			
CANDIWALL BOARD + produto de colagem + revestimento de ladrilhos cerâmicos (220 mm x 65 mm x 14 mm)	3 J			
	10 J			

* Categoria I – Aplicável em zonas acessíveis ao público e expostas a choques fortes, mas não sujeitas a uso indevido.

** Ensaio constante do DH 945.

QUADRO 8

Resultados obtidos no ensaio de perperfuração*

Variantes do sistema analisadas	Resistência à perfuração Ø não perfurado (mm)*
CANDIWALL BOARD + produto de colagem + revestimento de ladrilhos cerâmicos CANDIWALL KLINKER 220 mm x 50 mm x 14 mm)	Ø 4
CANDIWALL BOARD + produto de colagem + revestimento de ladrilhos cerâmicos CANDIWALL KLINKER (220 mm x 65 mm x 14 mm)	Ø 4

* Ensaio constante do DH 945.

QUADRO 9

Resultados obtidos no ensaio de permeabilidade ao vapor de água

Provetes ensaiados	Espessura da camada de ar de difusão equivalente (m)
Produto de colagem + Revestimento de ladrilhos cerâmicos CANDIWALL KLINKER + argamassa de junta (220 mm x 50 mm x 14 mm) – hidrofugados*	0,89
Produto de colagem + Revestimento de ladrilhos cerâmicos CANDIWALL KLINKER + argamassa de junta (220 mm x 65 mm x 14 mm) – não hidrofugados**	0,23

* Ensaio constante do DH 945.

** Ensaio efetuado no âmbito do presente DH.

QUADRO 10

Resultados obtidos no ensaio de aderência do produto de colagem dos ladrilhos cerâmicos ao isolante térmico – Sistema aplicado em murete

Variantes do sistema ensaiado	Resultado (kPa e PR*)	Exigência
CANDIWALL BOARD + produto de colagem + revestimento de ladrilhos cerâmicos CANDIWALL KLINKER (220 mm x 50 mm x 14 mm)**	Min.: 114 Méd.: 167 PR: A	≥ 150 kPa (e massa do ladrilho ≤ 32 kg/m²)
CANDIWALL BOARD + produto de colagem + revestimento de ladrilhos cerâmicos CANDIWALL KLINKER (220 mm x 65 mm x 14 mm)**	Min.: 102 Méd.: 159 PR: A	

* Padrão de rotura: PR:A – rotura adesiva (no plano do produto de colagem dos ladrilhos – isolante térmico).

** Ensaio constante do DH 945.

QUADRO 11

Resultados obtidos no ensaio de aderência do produto de colagem dos ladrilhos cerâmicos ao isolante térmico

Constituição dos provetes	Condições					
	Estado inicial (seco)		48 h de imersão em água + 2 h de secagem em ambiente condicionado a 23 °C / 50% HR		48 h de imersão em água + 7 dias de secagem em ambiente condicionado a 23 °C / 50% HR	
	Resultado (kPa e PR*)	Exigência (kPa e PR*)	Resultado (kPa e PR*)	Exigência (kPa e PR*)	Resultado (kPa e PR*)	Exigência (kPa e PR*)
CANDIWALL BOARD + produto de colagem + revestimento de ladrilhos cerâmicos (220 mm x 60 mm x 14 mm)**	Min.: 170 Méd.: 170 PR: A	150 ou PR: C	Min.: 120 Méd.: 130 PR: A	≥ 120 ou PR: C	Min.: 130 Méd.: 150 PR: A	≥ 150 ou PR: C

* Padrão de rotura: PR:A – rotura adesiva (no plano do produto de colagem dos ladrilhos – isolante térmico) e PR: C – rotura coesiva (no seio do isolante).

** Ensaio efetuado no âmbito do presente DH.

QUADRO 12

Resultados obtidos no ensaio de aderência do produto de colagem a suporte de betão*

Constituição dos provetes	Condições					
	Estado inicial (seco)		48 h de imersão em água + 2 h de secagem em ambiente condicionado a 23 °C / 50% HR		48 h de imersão em água + 7 dias de secagem em ambiente condicionado a 23 °C / 50% HR	
	Resultado (kPa e padrão de rotura**)	Exigência (kPa²)	Resultado (kPa e padrão de rotura**)	Exigência (kPa)	Resultado (kPa e padrão de rotura**)	Exigência (kPa²)
Produto de colagem + placa de betão	950 / PR: A	≥ 750	500 / PR: B	≥ 500	1115 / PR: A	≥ 750

* Resultados constantes no DH 945

** Padrão de rotura: PR: A – rotura adesiva (no plano produto de colagem-suporte), PR: B – rotura coesiva (no seio do produto de colagem) e PR: C – rotura coesiva (no seio do suporte).

fungal defacement by accelerated four-week agar plate assay”; o resultado obtido mostra que a argamassa CANDIWALL GROUT apresenta alguma resistência ao desenvolvimento dos fungos (classe II de resistência aos fungos). Considera-se, assim, que o sistema apresenta um comportamento satisfatório face à ação dos fungos.

8.2.12 Durabilidade

Os resultados dos ensaios de resistência ao choque (3 J e 10 J) e de perfuração (vd. 8.2.6), de resistência de aderência (vd. 8.2.9.1), de ciclos higrotérmicos (vd. 8.2.4) verificaram as condições definidas para ETICS com acabamento de ladrilhos cerâmicos; considera-se, assim, que o sistema CANDIWALL apresenta um comportamento satisfatório de durabilidade e adequação ao uso.

8.3 Características dos componentes

8.3.1 Isolante térmico

As placas de isolante térmico CANDIWALL BOARD têm marcação CE (EN 13164:2012). As suas características, incluídas na declaração de desempenho associada à marcação CE são apresentadas no Quadro 2.

8.3.2 Cavilhas para as placas de isolante térmico

As cavilhas CANDIWALL FASTENERS para fixação mecânica do isolante aos suportes de alvenaria ou de betão, complementares à colagem das placas, são objeto da ETA (European Technical Approval) 16/0509, referida no Quadro 3 e apresentam marcação CE.

As cavilhas CANDIWALL SCREW FASTENERS, utilizadas na fixação mecânica do sistema a suportes contínuos de madeira, foram sujeitas ao ensaio de resistência ao arrancamento segundo o EAD 040089-00-0404, no âmbito da Avaliação Técnica nacional polaca ITB-KOT-2019/0913.

As características dos dois tipos de cavilhas são apresentadas no Quadro 3.

8.3.3 Produto de colagem

O produto CANDIWALL ADHESIVE foi sujeito a ensaios de identificação; os resultados são apresentados no Quadro 3. Tem marcação CE.

8.3.4 Ladrilhos cerâmicos

As características dos ladrilhos cerâmicos são apresentadas no Quadro 3. Tem marcação CE.

8.3.5 Argamassa de junta

O produto CANDIWALL GROUT foi sujeito a ensaios de identificação; os resultados são apresentados no Quadro 3.

9 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO

Em face dos resultados obtidos nos ensaios realizados no âmbito dos estudos efetuados no LNEC (vd. 8), considera-se que o sistema compósito de isolamento térmico pelo exterior CANDIWALL é adequado ao uso previsto, em condições normais de utilização. Em particular, verificou-se que cumpre as exigências do EAD 040083-00-0404 e as exigências do LNEC estabelecidas

no relatório do LNEC n.º 158/2013-DED/NRI, intitulado “Regras para a Concessão de um Documento de Homologação (DH) a Sistemas Compósitos de Isolamento Térmico pelo Exterior (ETICS) com acabamento de ladrilhos cerâmicos”, que é possível solicitar ao LNEC (lnec@lnec.pt).

Os ensaios realizados evidenciam os seguintes aspetos favoráveis destes revestimentos, no âmbito do seu campo de aplicação (vd. 2):

- o sistema não apresenta degradação visível após ciclos higrotérmicos, indiciando boa resistência a choques térmicos e a alternâncias molhagem/secagem;
- o sistema apresenta boa resistência a choques mecânicos, com classificação na categoria I, considerando-se, assim, adequado para aplicação em fachadas acessíveis ao público e expostas a choques, embora não sujeitas a uso indevido (vd. Quadro 7); o sistema apresenta também boa resistência à perfuração (vd. Quadro 8);
- o sistema apresenta boa resistência térmica para espessuras correntes de isolante, contribuindo, portanto, significativamente para o isolamento térmico e para a conservação de energia no edifício;
- devido às suas características, o sistema confere isolamento térmico, elimina as pontes térmicas em paredes exteriores e protege a estrutura e os tocos dessas paredes dos choques térmicos e das variações climáticas;
- confere também estanquidade à água e um aspeto estético considerado satisfatório;
- o sistema, quando aplicado com acabamento com os ladrilhos CANDIWALL KLINKER e argamassa de junta CANDIWALL GROUT apresenta alguma resistência ao desenvolvimento de fungos, considerando-se satisfatório o seu comportamento neste aspeto.

10 VISITAS A OBRAS EM USO

Foram realizadas visitas a obras em uso que permitiram verificar o comportamento do sistema CANDIWALL. Foi possível comprovar a aptidão ao uso do sistema no seu campo de aplicação; as aplicações do sistema observadas apresentavam um aspeto satisfatório e adequado às utilizações previstas.

11 ENSAIOS DE RECEÇÃO

Os ensaios de receção em obra poderão justificar-se, em caso de dúvida, para verificar a identidade de algum ou alguns dos componentes do sistema relativamente aos que foram objeto do Documento de Homologação. Compete às fiscalizações tomar essa decisão, se a considerarem necessária.

Em tal caso, devem ser efetuados os ensaios que permitam verificar que, para as características referidas no Quadro 13, o produto ou produtos em causa exibem valores dentro dos intervalos de tolerância especificados nesse quadro.

12 REFERÊNCIAS

A empresa comercializa o sistema CANDIWALL desde 2012 e é produtora de um dos constituintes do referido sistema: ladrilhos CANDIWALL KLINKER.

QUADRO 13
Características a observar

Componentes do sistema		Características		Valores
Isolante térmico		Marcação CE (EN 13164:2012)		XPS (EN 13164): T1-CS(10\Y)300-DS(23,90) Reação ao fogo (Euroclasse) – E Condutibilidade térmica (W/m.K): 0,035 (e = 40 a 60 mm); 0,036 (70 a 80 mm) e 0,038 (100 a 120 mm)
Produto de colagem das placas e produto de colagem dos ladrilhos		Massa volúmica aparente (kg/m³)		1440 ± 10%
		pH (produto em pasta)		12,3 ± 0,5
		Teor de cinzas a 450 °C (%)		96,9 ± 0,5
		Teor de cinzas a 900 °C (%)		95,7 ± 0,5
Acabamento	Ladrilhos cerâmicos	Massa por unidade de superfície aparente (kg/m²)	220 mm × 65 mm × 14 mm	≤ 32
			220 mm × 50 mm × 14 mm	≤ 32
		Espessura (mm)		14,0: ± 10 % (desvio admissível relativamente à espessura de fabrico)
		Absorção de água (%)		6,4 ± 0,5
	Argamassa de junta	Massa volúmica aparente (kg/m³)		1543 ± 10
		Teor de cinzas a 450 °C e a 900 °C (%)		450 °C: 98,4 ± 0,5 900 °C: 94,2 ± 0,5
		pH		12,3 ± 0,5
Cavilhas para suportes maciços ou vazados		Marcação CE		ETA 16/0509
Cavilhas para suportes de madeira		Ensaio para determinação da tensão de rotura (kN)		0,9 ± 0,1
Perfis de arranque		Massa por unidade de comprimento (g/m)		375 (para e _{isolante} = 120 mm)

ANEXO I

Ensaio de controlo da produo em fbrica

Componente do sistema	Designao comercial	Ensaio	
Ladrilhos	CANDIWALL KLINKER	Matrias-primas	Anlise visual ¹
			Avaliao da ficha tcnica do fornecedor ²
		Produto acabado	Cor ¹
			Dimenses ¹
			Absorao de gua ³
			Mdulo de rotura ³
			Expanso por humidade ⁴
			Dilatao trmica ⁴
			Resistncia ao gelo/degelo ⁴

¹ Por lote ² Por cada lote recebido ³ Uma vez por ano ⁴ Dependente do resultado do ensaio de absorao de gua

ANEXO II

Pormenores construtivos



Figura II.1 – Pormenor geral do sistema CANDIWALL

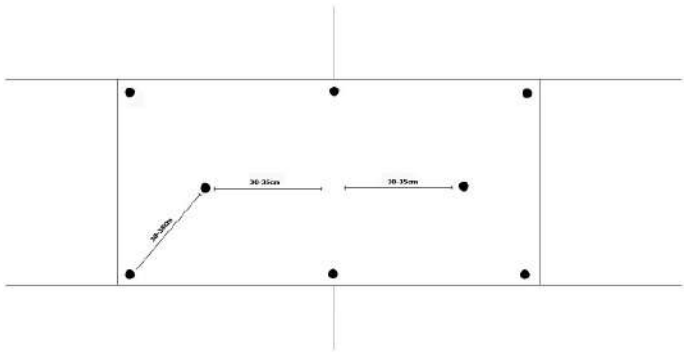


Figura II.2 – Esquema de aplicao das buchas no sistema CANDIWALL

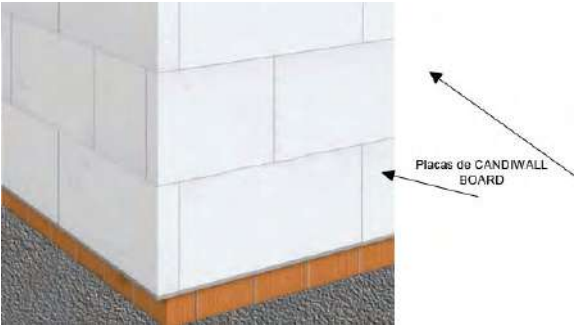
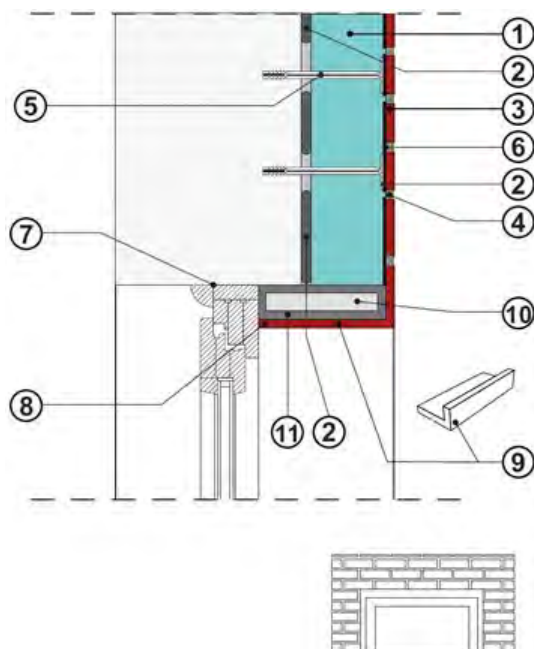
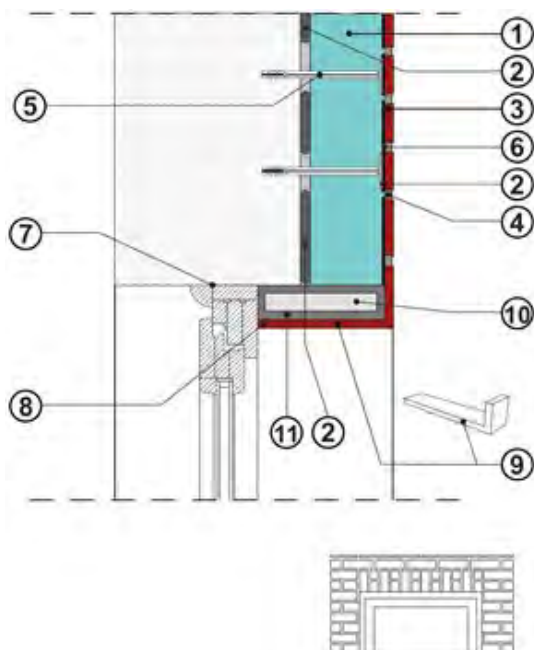


Figura II.3 – Esquema de aplicao nas esquinas das placas de isolante do sistema CANDIWALL



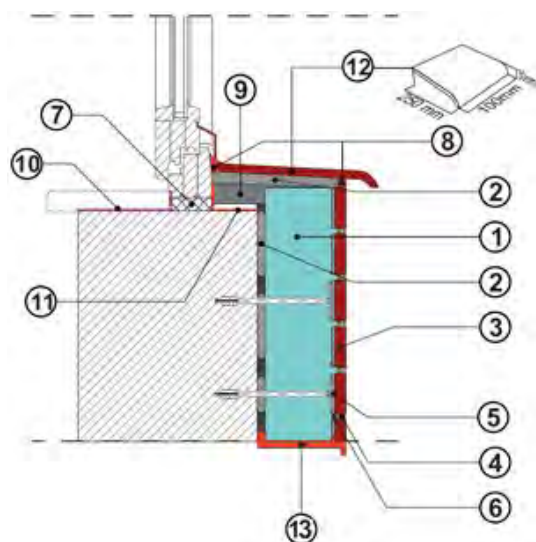
- 1 CANDIWALL BOARD;
- 2 CANDIWALL ADHESIVE;
- 3 CANDIWALL KLINKER;
- 4 CANDIWALL GROUT;
- 5 CANDIWALL FASTENERS;
- 6 Guias horizontais;
- 7 Espuma selante;
- 8 Silicone;
- 9 CANDIWALL KLINKER (específicos para esquinas);
- 10 Isolante térmico específico para topo de portas e de janelas;
- 11 Rede de fibra de vidro (dimensões da malha de 5 mm x 5 mm e massa por unidade de superfície de 145 g/m²).

Figura II.4 – Remate com ombreiras de portas e janelas



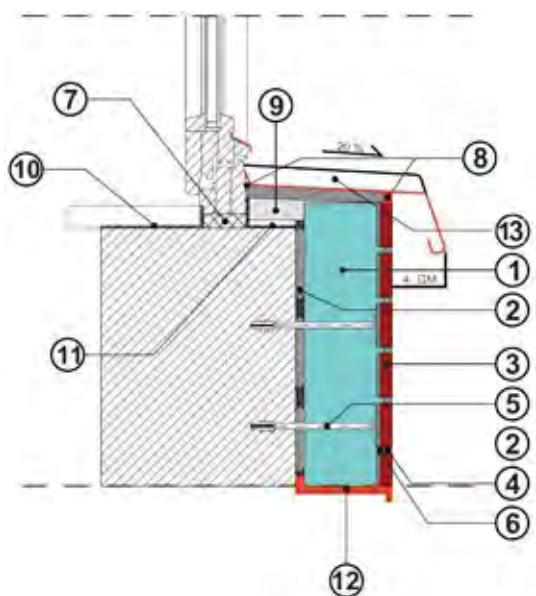
- 1 CANDIWALL BOARD;
- 2 CANDIWALL ADHESIVE;
- 3 CANDIWALL KLINKER;
- 4 CANDIWALL GROUT;
- 5 CANDIWALL FASTENERS;
- 6 Guias horizontais;
- 7 Espuma selante;
- 8 Silicone;
- 9 CANDIWALL KLINKER (específicos para esquinas);
- 10 Isolante térmico específico para topo de portas e de janelas;
- 11 Rede de fibra de vidro (dimensões da malha de 5 mm x 5 mm e massa por unidade de superfície de 145 g/m²).

Figura II.5 – Remate com ombreiras de portas e janelas



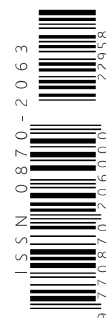
- 1 CANDIWALL BOARD;
- 2 CANDIWALL ADHESIVE;
- 3 CANDIWALL KLINKER;
- 4 CANDIWALL GROUT;
- 5 CANDIWALL FASTENERS;
- 6 Guias horizontais;
- 7 Espuma de poliuretano;
- 8 Tira expansível para redução do ruído;
- 9 Isolante térmico para peitoris de janelas;
- 10 Folha de plástico termo-retráctil;
- 11 Folha de plástico permeável;
- 12 CANDIWALL KLINKER (específicos para peitoris das janelas);
- 13 CANDIWALL STARTER TRACK.

Figura II.6 – Remate com ombreiras de portas e janelas



- 1 CANDIWALL BOARD;
- 2 CANDIWALL ADHESIVE;
- 3 CANDIWALL KLINKER;
- 4 CANDIWALL GROUT;
- 5 CANDIWALL FASTENERS;
- 6 Guias horizontais;
- 7 Espuma de poliuretano;
- 8 Tira expansível para redução do ruído;
- 9 Isolante térmico para peitoris de janelas;
- 10 Folha de plástico termo-retráctil;
- 11 Folha de plástico permeável;
- 12 CANDIWALL STARTER TRACK;
- 13 Capeamento.

Figura II.7 – Remate com peitoril e arranque do sistema



Descritores: Isolamento térmico / Revestimento de paredes / Parede exterior / Material composto / Documento de homologação
 Descriptors: Thermal insulation / Wall coating / External wall / Composite material / Agreement document