



DOCUMENTO DE HOMOLOGAÇÃO

Homologação de novos materiais e processos de construção

Cerâmica do Vale da Gândara, S.A.
P.O. Box 22, 3450-954 Mortágua
tel. +351 23 192 73 00
fax +351 23 192 04 34
e-e: valedandara@valedandara.com
www.valedandara.com

TERMOFACE SISTEMA COMPÓSITO DE ISOLAMENTO TÉRMICO PELO EXTERIOR

O presente Documento de Homologação anula e substitui o DH 943, de janeiro de 2017.
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 TERMOFACE como sistema compósito de isolamento térmico pelo exterior, produzido pela empresa Cerâmica do Vale da Gândara, S.A.

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

- o campo de aplicação do sistema TERMOFACE respeita as regras descritas na secção 2;
- a empresa «Cerâmica do Vale da Gândara, S.A.», mantém a constância das condições de produção, nomeadamente através do controlo da produção em fábrica, sintetizado na secção 3;
- a execução em obra e manutenção do sistema TERMOFACE 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 maio de 2025, 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 qualquer facto que ponha em dúvida a constância da qualidade do sistema TERMOFACE ou dos seus constituintes.

Lisboa e Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em maio de 2022.

O CONSELHO DIRETIVO

Laura Caldeira
Presidente

1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA COMPÓSITO DE ISOLAMENTO TÉRMICO PELO EXTERIOR

1.1 Descrição geral

O sistema TERMOFACE é um sistema compósito 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 «Cerâmica do Vale da Gândara, S.A.», com sede e instalações fabris em Mortágua, e destina-se a isolar termicamente as zonas opacas das fachadas. É aplicado em paramentos exteriores de paredes de alvenaria ou de betão, conferindo às paredes regularização, impermeabilização, isolamento térmico e acabamento final. Este sistema, como os 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 desses elementos. Adicionalmente, apresenta algumas vantagens práticas, já que, no caso da reabilitação, não reduz a área interior e produz o mínimo incómodo para os utentes.

1.2 Constituição e características principais

O sistema TERMOFACE é constituído por uma camada de isolante térmico de poliestireno expandido moldado (TERMOFACE.Neo), que é fixada diretamente ao suporte por um produto de colagem (TERMOFACE.Flex); este mesmo produto é também utilizado para a colagem do acabamento à camada de isolante térmico. O acabamento é constituído por ladrilhos cerâmicos (TERMOFACE.Slip), com juntas refechadas com uma argamassa de junta (TERMOFACE.Color), com funções de proteção e decorativas. O sistema inclui ainda componentes auxiliares, tais como cavilhas de fixação adicionais (TERMOFACE.Fix) e perfil de arranque (TERMOFACE.Start).

A constituição do sistema é apresentada no Quadro 1 e os pormenores construtivos são apresentados no Anexo II, nos esquemas das figuras II.1 a II.3. Nos Quadros 2 a 4 apresentam-se as características principais de cada componente do sistema.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

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

O sistema deve ser aplicado em suportes de alvenaria (por exemplo de tijolos cerâmicos, de blocos de betão de agregados correntes, ou de blocos de betão celular autoclavado) ou de betão (betonado *in situ* ou prefabricado). 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 Cerâmica do Vale da Gândara, S.A.); 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 minimizam a absorção da radiação solar pelo revestimento e, portanto, as correspondentes variações dimensionais de origem térmica.

3 FABRICO E CONTROLO DA QUALIDADE

As instalações de fabrico da empresa Cerâmica do Vale da Gândara situam-se na Gândara – Mortágua.

Dos componentes do sistema TERMOFACE, a empresa Cerâmica do Vale da Gândara produz os ladrilhos cerâmicos (TERMOFACE.Slip).

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 os produtos acabados. 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, produtos de colagem das placas de isolante térmico e dos ladrilhos cerâmicos, 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 Cerâmica do Vale da Gândara 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 TERMOFACE são comercializados nas seguintes formas:

- placas de poliestireno expandido moldado TERMOFACE.Neo – placas de EPS 150 com dimensões de 1000 mm × 570 mm (para ladrilhos com 240 mm × 50 mm) e dimensões de 1000 mm × 500 mm (para ladrilhos com 240 mm × 70 mm) protegidas por folhas de polietileno; cada pacote apresenta a identificação do produto e do lote de fabrico e marcação CE;
- produto de colagem das placas e dos ladrilhos (TERMOFACE.Flex) – 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, prazo de validade, indicações para aplicação e cuidados a ter, nome e contacto da empresa e marcação CE;
- acabamento:
 - ladrilhos cerâmicos (TERMOFACE.Slip) – paletes de 2800 ladrilhos de 240 mm × 50 mm e paletes de 2000

QUADRO 1
Constituição do sistema TERMOFACE

Componentes do sistema		Designação comercial	Descrição	Consumo (kg/m ²)	Espessura (mm)
Isolante térmico		TERMOFACE.Neo	Placas de poliestireno expandido moldado (EPS 150), com 1000 mm × 570 mm (para ladrilhos com 240 mm × 50 mm) e com 1000 mm × 500 mm (para ladrilhos com 240 mm × 70 mm), com massa volúmica aparente aproximada de 26 kg/m ³ . As placas possuem "rasgos" ao longo do comprimento, que funcionam como "guias" onde encaixam os ladrilhos.	–	40 a 120
Produto de colagem das placas		TERMOFACE.Flex	Argamassa em pó de base cimentícia, constituída por fibras, ligantes mistos e agregados	6 a 7*	–
Produto de colagem dos ladrilhos		TERMOFACE.Flex	Argamassa em pó de base cimentícia, constituída por fibras, ligantes mistos e agregados	5 a 6*	–
Acabamento	Ladrilhos cerâmicos	TERMOFACE.Slip	Ladrilhos cerâmicos com dimensões 240 mm × 70 mm (cor clara)	–	18
			Ladrilhos cerâmicos com dimensões 240 mm × 50 mm (cor clara)		
			Ladrilhos cerâmicos para esquinas (forma de "L") com dimensões 240 mm × 70 mm + 115 mm × 70 mm (cor clara)		
			Ladrilhos cerâmicos para esquinas (forma de "L") com dimensões 240 mm × 50 mm + 115 mm × 50 mm (cor clara)		
	Argamassa de junta	TERMOFACE.Color	Argamassa em pó, formulada a partir de ligantes mistos, agregados, pigmentos inorgânicos e adições	3 a 4	
Cavilhas para fixação mecânica adicional		TERMOFACE.Fix	Cavilhas de plástico (com as características referidas na ETA 16/0509 segundo o ETAG 014 – <i>Guideline for European Technical Approval of plastic anchors for fixing of external thermal insulation composite systems with rendering</i>)	–	–

Todos os componentes dispõem de marcação CE.

* Os consumos indicados referem-se aos dois tipos de ladrilhos (70 mm e 50 mm).

QUADRO 2

Características do componente-base do sistema TERMOFACE – Isolante térmico
TERMOFACE.Neo

Componentes do sistema	Ensaio	Unidade	Valores	
TERMOFACE.Neo	Classe de reação ao fogo (Euroclasse) (EN 13501-1:2007+ A1): 2018)	–	E*	
	Absorção de água em período curto por imersão parcial (EN 1609:2013)	kg/m ²	0,18**	
	Permeabilidade ao vapor de água – fator de resistência à difusão do vapor de água (μ) (EN 12086:2013)	–	37,8**	
	Resistência à tração perpendicular às faces – Tensão de tração na rotura (EN 1607:2013)	kPa	300**	
	Resistência ao corte (σ) (EN 12090:2013)	kPa	161**	
	Módulo de corte (EN 12090:2013)	kPa	3,1 × 10 ³ **	
	Classe de resistência à flexão (EN 13163:2012 + A2:2016)	–	B5200*	
	Condutibilidade térmica	W/(m·K)	0,034*	
	Massa volúmica aparente (EN 1602:2013)	kg/m ³	26,3**	
	Tolerâncias (EN 13163:2012+A2:2016)	Comprimento	–	L(3)*
		Largura	–	W(3)*
		Espessura	–	T(2)*
		Perpendicularidade	–	S(5)*
		Nivelamento	–	P(10)*
Classe de resistência à compressão a 10 % de deformação (EN 13163:2012 + A2:2016)	–	–	CS(10)150*	

* Valores e classes da declaração de desempenho.

** Resultados de ensaios do estudo anterior (DH 943); executados pelo Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro (CTCV).

QUADRO 3

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

Componentes do sistema		Designação comercial	Ensaio	Valores				
				Ladrilhos 240 × 50 mm	Ladrilhos 240 × 70 mm			
Produto de colagem das placas e dos ladrilhos*		TERMOFACE. Flex	Massa volúmica aparente (kg/m ³)	1375				
			Teor de cinzas a 450 °C e a 900 °C (%)	450 °C: 97,9 900 °C: 92,9				
			pH	12,3				
Acabamento**	Ladrilhos cerâmicos	TERMOFACE. Slip	Determinação das dimensões e da qualidade da superfície (ISO 10545-2:2018)	Medição do comprimento e largura (mm × mm)	236,4 × 50,4	237,6 × 69,1		
				Espessura (mm)	18,1	17,6		
				Retilinearidade dos lados (%) – Desvio máximo obtido	- 0,14 a 0,25	- 0,2 a + 0,17		
				Ortogonalidade (%) – Desvio máximo obtido	- 0,25 a 0,72	- 0,15 a + 0,29		
				Planeza da superfície:	a) Curvatura central (%) – Curvatura máxima em relação à diagonal dos provetes	- 0,09 a 0,37	- 0,07 a 0,33	
						b) Curvatura central (%) – Curvatura máxima em relação à dimensão de fabricação	- 0,18 a 0,33	- 0,02 a 0,17
							c) Empeno (%) – Empeno máximo em relação à diagonal	- 0,11 a 0,09
				Absorção de água (%) (ISO 10545-3:2018)	7,7	8,9		
				Resistência química (ISO 10545-13:2016)	Ácidos e Bases: UHA			
				Resistência à flexão (ISO 10545-4:2019) (N)	3358	2785		
	Módulo de rotura (ISO 10545-4:2019)	14,8	13,9					
	Resistência às manchas (ISO 10545-14:2015) Classe de resistências às manchas	Crómio verde: 3 Solução de iodo: 5 Azeite: 2						
	Expansão por humidade (ISO 10545-10:2021) (mm/m)	0,45	0,29					
	Resistência ao gelo (ISO 10545-12:1997)	Sem defeitos após ciclos gelo-degelo						
	Análise dilatométrica (ISO 10545-8:2014) (°C ⁻¹)	5,8 × 10 ⁻⁶						
	Argamassa de junta	TERMOFACE. Color	Massa volúmica aparente (kg/m ³)	1246				
			Teor de cinzas a 450 °C e a 900 °C (%)	450 °C: 96,8 900 °C: 86,7				
pH			12,0					
Cavilhas para fixação do sistema TERMOFACE em suportes maciços ou vazados***		TERMOFACE. Fix	Tipo de cavilha	TERMOFACE.Fix (ver características dimensionais na Tabela 2 e no Anexo 3 da ETA 16/0509)				
			Material constituinte das cavilhas	Cavilha (corpo da cavilha): polipropileno Prego: prego de aço				
			Resistência ao arrancamento	0,75 – 0,90 kN (ver ETA 16/0509)				
			Deslocamento para a força máxima de dimensionamento quando aplicado em suporte de betão (mm)	1,3 a 1,5				
			Deslocamento para a força máxima de dimensionamento quando aplicado em suporte de alvenaria (mm)	0,8				
			Espaçamento entre cavilhas (mm)	≥ 100				
			Distância da esquina (mm)	≥ 100				
			Espessura do suporte (mm)	≥ 100				

* Valor determinado no âmbito do estudo anterior (DH 943).

** Ensaio realizado pelo Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro (CTCV).

*** Ensaio constante da ETA 16/0509.

QUADRO 4

Características dos componentes auxiliares do sistema TERMOFACE

Componentes do sistema	Designação comercial	Tipo/Composição básica	Ensaíos	Valores declarados
Perfis de arranque	TERMOFACE.Start	Perfil de arranque de alumínio	Largura (mm)	40
			Espessura (mm)	0,6
			Comprimento (m)	2,5
			Tipo de material	Alumínio

ladrilhos de 240 mm × 70 mm; cada palete apresenta a seguinte informação: designação comercial, referência do produto, lote e data de fabrico, cor, nome e contacto da empresa detentora do sistema e marcação CE;

- argamassa de refechamento de juntas (TERMOFACE. Color) – saco de papel de 15 kg; cada embalagem apresenta a seguinte informação: designação comercial, referência do produto, lote e data de fabrico, prazo de validade, indicações para aplicação e cuidados a ter, nome e contacto da empresa e marcação CE;
- cavilhas plásticas – caixa com 200 unidades; cada embalagem apresenta a seguinte informação: designação comercial, referência do produto, data de fabrico, nome da empresa, referência à ETA e marcação CE.

4.2 Gama de cores

O acabamento TERMOFACE.Slip está disponível em várias cores constantes dos respetivos catálogos.

5 APLICAÇÃO EM OBRA

5.1 Aplicadores

Segundo a empresa Cerâmica do Vale da Gândara, o sistema pode ser aplicado por operadores com conhecimentos de instalação de ETICS e material cerâmico.

5.2 Recomendações de carácter geral

5.2.1 Preparação do suporte

A aplicação do sistema TERMOFACE 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 média e ser consistentes e isentos de poeiras ou óleos descolorantes e 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 (TERMOFACE.Start), garantindo o seu nivelamento horizontal e apoiando cada fiada de placas sobre a anterior.

As placas são coladas com o produto de colagem TERMOFACE. Flex, aplicado no tardo da placa, e posteriormente fixadas com as cavilhas TERMOFACE.Fix.

A argamassa TERMOFACE.Flex é obtida através da amassadura de cada embalagem do produto em pó TERMOFACE.Flex (25 kg), com 6 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 verso 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 e de pelo menos três pontos de colagem;
- sobre superfície regularizada, como reboco ou betão, aplicar a argamassa em toda a superfície do tardo da placa, com talocha denteada (dente de 10 mm).

As placas devem ser montadas em posição horizontal em fiadas sucessivas, de baixo para cima, contrafiadas 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.

As placas devem ser colocadas na sua posição definitiva, pressionando contra o suporte de modo a esmagar a argamassa de colagem e ajustando os seus contornos e planimetria superficial com as placas adjacentes, de modo a evitar juntas com folgas e desalinhamentos na superfície dos panos de parede.

A verticalidade e o ajustamento planimétrico de cada placa em relação às adjacentes devem ser permanentemente verificados, usando régua metálica de 2 m e nível de bolha de ar. Eventuais descontinuidades planimétricas entre placas adjacentes

devem ser eliminadas através de desgaste abrasivo das arestas desniveladas, eliminando os resíduos resultantes. Eventuais juntas abertas entre placas não devem ser preenchidas com a argamassa de revestimento, mas sim com tiras do mesmo material das placas ou espuma de poliuretano, 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 juntas entre si correspondam ao 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 à perfeição de planimetria 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.

Este reforço de fixação é realizado pela instalação de cavilhas específicas (TERMOFACE.Fix), em número a definir pelo projetista em função das cargas previstas, nomeadamente devidas à ação do vento, mas não inferior a 9 cavilhas por m² (5 fixações por placa de isolante térmico).

As cavilhas devem ter comprimento adequado à espessura da placa de isolante térmico a fixar. No local de aplicação das mesmas deverá ser efetuado um rebaixamento de 3 mm, para que não fiquem salientes do plano da superfície da placa de TERMOFACE.Neo.

5.2.4 Tratamento de pontos singulares

As juntas de dilatação dos edifícios devem ser respeitadas, interrompendo o sistema, e devem ser rematadas com mastique sobre cordão de fundo de junta de espuma de polietileno, com secção de diâmetro ligeiramente superior à junta.

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.

A quantidade de fixações mecânicas será reforçada perto de esquinas, portas, janelas e outras descontinuidades.

Em zonas pontuais da fachada onde não seja possível aplicar a espessura mínima de isolante, poderá ser aplicada uma espessura menor. No entanto, o projetista deve ter em conta que esta zona terá um menor isolamento térmico, podendo existir o risco de ocorrência de condensações.

5.2.5 Aplicação dos ladrilhos

O TERMOFACE.Flex é aplicado em camada única sobre a zona entre as guias das placas TERMOFACE.Neo para colagem dos ladrilhos TERMOFACE.Slip. 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 de TERMOFACE.Neo deve ser realizada somente após o endurecimento da argamassa de colagem das placas ao suporte, de forma a estar garantida a sua estabilidade (pelo menos 3 dias). O TERMOFACE.Flex deve ser aplicado por barramento, usando

talocha metálica inoxidável. 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. 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 TERMOFACE.Slip são refechadas com argamassa TERMOFACE.Color, com recurso a talocha ou a pistola (cerca de 24 h após a aplicação dos ladrilhos).

5.3 Condições atmosféricas

A aplicação do produto de colagem dos ladrilhos cerâmicos TERMOFACE.Slip do sistema TERMOFACE 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 utilizados nos produtos de colagem e de refechamento das juntas são indicados no Quadro 1.

O consumo do produto de colagem das placas de isolante é de 6 a 7 kg/m², conforme as características superficiais do suporte.

Para a aplicação do produto de colagem dos ladrilhos cerâmicos, o consumo situa-se entre 5 e 6 kg/m².

O consumo da argamassa de refechamento de juntas situa-se entre 3 e 4 kg/m² (para ladrilhos de 70 mm e de 50 mm).

5.5 Prazo de validade

Os produtos de colagem dos ladrilhos cerâmicos e para colagem das placas de isolante térmico, 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 TERMOFACE deve ser efetuada mantendo-os nas embalagens de origem e em local seco, coberto e medianamente ventilado.

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

5.7 Recomendações de segurança e de higiene

De acordo com a informação da empresa Cerâmica do Vale da Gândara, os componentes do sistema TERMOFACE não contêm substâncias tóxicas ou inflamáveis e a sua aplicação não envolve riscos para a saúde desde que, nos locais onde decorre a aplicação, se verifique uma razoável renovação de ar.

Contudo, aquando da aplicação deve ser evitada a possibilidade de contacto dos produtos com os olhos dos aplicadores, pelo que deve ser utilizado equipamento individual de proteção adequado, nomeadamente óculos, e que, concluída a aplicação, lavem bem a cara e as mãos com água e sabão.

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

6 MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

6.1 Limpeza e operações gerais de manutenção

A limpeza corrente da superfície dos paramentos revestidos com o sistema TERMOFACE pode ser executada com água, com recurso a uma talocha com esponja.

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 conhecimentos de instalação de ETICS e material cerâmico (vd 5.1).

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

Os danos que abrangem 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 pré-existentes, com o produto de colagem TERMOFACE.Flex, de modo a que a espessura final do revestimento fique idêntica à da zona circundante.

Os danos que abrangem também o isolante térmico devem ser reparados através dos seguintes passos: i) cortar com uma rebarbadora uma zona do revestimento até ao isolante (correspondente a um número inteiro de ladrilhos), pelas juntas, de forma regular e com dimensões superiores à área danificada em cerca de 100 mm em todo o contorno; ii) cortar com um disco uma área de isolante de forma regular, ultrapassando a área degradada em cerca de 75 mm em todo o contorno; limpar o suporte do produto de colagem e de qualquer sujidade; iii) colar cuidadosamente na zona limpa uma porção de isolante térmico idêntico ao extraído, com dimensões apropriadas para encaixar perfeitamente no corte produzido; iv) aplicar o produto de colagem sobre a superfície substituída, tendo o cuidado de não manchar o acabamento; v) aplanar irregularidades; vi) após secagem de pelo menos três dias, aplicar ladrilhos novos idênticos aos originais.

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

7 MODALIDADES DE COMERCIALIZAÇÃO E DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA

7.1 Modalidade de comercialização

A empresa Cerâmica do Vale da Gândara comercializa os produtos através de venda direta a uma das seguintes entidades: revendedores, construtores ou aplicadores.

7.2 Assistência técnica

A empresa Cerâmica do Vale da Gândara está em condições de prestar assistência técnica em obra, sempre que para tal for solicitada. A assistência técnica inclui aconselhamento a clientes,

durante a fase de projeto, acompanhamento de aplicações, esclarecimento de dúvidas quanto à aplicação, análise de reclamações e formação a clientes.

8 ANÁLISE EXPERIMENTAL

8.1 Condições de ensaio

A análise experimental foi parcialmente realizada na Unidade de Revestimentos de Paredes do LNEC (URPa), de acordo com o preconizado 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 (lnecl@lnecl.pt). Este documento reúne condições de ensaio e critérios de aceitação de acordo com o especificado no EAD 040083-00-0404, de janeiro de 2019 (disponível no portal da EOTA, em: <http://www.eota.eu>), sempre que necessário adaptados e validados para sistemas com acabamento de ladrilhos cerâmicos. Faz-se notar que, embora o documento tenha sido elaborado originalmente com base no ETAG 004, de fevereiro de 2013, verificou-se que cumpre igualmente os requisitos do EAD 040083-00-0404.

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 fogo

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 TERMOFACE com as características apresentadas no Quadro 1 e com isolante até 120 mm de espessura.

De acordo com a regulamentação em vigor, esta classificação limita o campo de aplicação do sistema a edifícios até 28 m de altura. Esta classificação 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.

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;
- arrancamento do painel;
- 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 7000 N.

A sucção admissível é portanto $R_{j,y} > (7,0 \times 0,99) / 1,5 = 4,62$ kPa.

QUADRO 5
Ensaio de sucção do vento

Número de ciclos	Sucção em kPa	Observações (durante o ensaio)
4	1,00	Microfissura
1	1,50	–
1	2,00	–
1	2,50	–
1	3,00	–
1	3,50	–
1	4,00	Microfissura
1	4,50	–
1	5,00	–
1	5,50	–
1	6,00	–
1	6,50	–
1	7,00	–

8.2.3 Absorção de água por capilaridade

No ensaio de absorção de água por capilaridade, os valores de absorção após 1 hora pelo sistema constituído pelo conjunto (produto de colagem dos ladrilhos aplicado sobre o isolante térmico + ladrilhos + argamassa de juntas) após 1 hora, 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.

QUADRO 6

Resultados do ensaio de absorção de água por capilaridade

Constituição dos provetes	Absorção de água (kg/m ²) Após 1 h	Absorção de água (kg/m ²) Após 24 h
TERMOFACE.Neo + produto de colagem TERMOFACE.Flex + acabamento TERMOFACE.Slip (70 mm) e TERMOFACE.Color	Min: 0,11 Média: 0,13	Min: 0,66 Média: 0,79
TERMOFACE.Neo + produto de colagem TERMOFACE.Flex + acabamento TERMOFACE.Slip (65 mm) e TERMOFACE.Color	Min: 0,15 Média: 0,19	Min: 0,78 Média: 0,84
TERMOFACE.Neo + produto de colagem TERMOFACE.Flex + acabamento TERMOFACE.Slip (50 mm) e TERMOFACE.Color	Min: 0,09 Média: 0,11	Min: 0,80 Média: 0,85

8.2.4 Comportamento higrotérmico

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 x 2 m).

Após os ciclos de calor-chuva e calor-frio 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 de 10 J.

O Quadro 7 apresenta a categoria do sistema em relação à resistência ao choque (3 J e 10 J).

QUADRO 7

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

Variante do sistema analisada	Choque	Ø do impacto (mm) - Média	Presença de fissuração	Categoria*
TERMOFACE.Neo + produto de colagem TERMOFACE.Flex + acabamento TERMOFACE.Slip (70 mm) e TERMOFACE.Color	3 J	Não se detetaram quaisquer mossas	Sem fissuração e sem penetração	Categoria I
	10 J	4	Sem fissuração e sem penetração	
TERMOFACE.Neo + produto de colagem TERMOFACE.Flex + acabamento TERMOFACE.Slip (50 mm) e TERMOFACE.Color	3 J	Não se detetaram quaisquer mossas	Sem fissuração e sem penetração	Categoria I
	10 J	11	Sem fissuração e sem penetração	

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

Assim, o sistema é adequado para aplicação em zonas das fachadas acessíveis ao público e como tal sujeitas a choques fortes, mas não sujeitas a uso indevido.

8.2.6 Resistência à perfuração

O Quadro 8 apresenta a resistência à penetração do sistema quando sujeito aos ensaios de perfuração (*Perfortest*).

QUADRO 8

Classificação de acordo com o resultado obtido no ensaio de perfuração (*Perfortest*)*

Variante do sistema analisada	Resistência à perfuração Ø não perfurado (mm)
TERMOFACE.Neo + produto de colagem TERMOFACE.Flex + acabamento TERMOFACE.Slip e TERMOFACE.Color	< 6

*Valor determinado no âmbito do estudo anterior (DH 943).

O sistema apresenta 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; o valor obtido é apresentado no Quadro 9.

QUADRO 9

Resultados obtidos no ensaio de permeabilidade ao vapor de água

Provetes do sistema analisados	Espessura da camada de ar de difusão equivalente (m)
Revestimento constituído por TERMOFACE.Flex, TERMOFACE.Slip (70 mm) e TERMOFACE.Color	2,0
Revestimento constituído por TERMOFACE.Flex, TERMOFACE.Slip (50 mm) e TERMOFACE.Color	1,9

Face aos resultados obtidos, considera-se que o valor da espessura da camada de ar de difusão equivalente do sistema de revestimento (não incluindo o isolante) se enquadra dentro do intervalo exigido no EAD 040083-00-0404 e 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" (≤ 2 m).

8.2.8 Substâncias perigosas

Segundo a declaração apresentada pela empresa Cerâmica do Vale da Gândara na "Ficha de informação sobre os sistemas ETICS" de 22 de fevereiro de 2022, entregue ao LNEC, todos os componentes do sistema cumprem os limites legais estabelecidos para o conteúdo de substâncias com algum grau de toxicidade ou perigosidade.

8.2.9 Segurança no uso

8.2.9.1 Tensão de aderência

a) Tensão de aderência do produto de colagem ao isolante térmico

Foi executado um ensaio de aderência do produto de colagem ao isolante térmico sobre o sistema TERMOFACE com acabamento aplicado no murete de alvenaria de tijolo após ser submetido a ciclos higrotérmicos.

O Quadro 10 apresenta os resultados obtidos nesse ensaio. Os valores de aderência foram superiores à exigência definida no relatório do LNEC n.º 158/2013-DED/NRI ≥ 150 kPa e o aumento da resistência de aderência em relação ao valor mínimo considera-se suficiente para compensar o aumento de massa dos ladrilhos.

Foi igualmente efetuado um ensaio de aderência do produto de colagem ao isolante térmico sobre provetes do sistema sem acabamento no estado seco e após 48 h de imersão em água, com 2 h e com 7 dias de secagem.

O Quadro 11 apresenta os resultados obtidos nesse ensaio.

Os resultados obtidos em ambos os ensaios verificam os requisitos exigidos.

QUADRO 10

Resultados obtidos no ensaio de aderência do produto de colagem ao isolante térmico – Sistema com acabamento aplicado no murete

Sistema	Aderência do sistema de ETICS ao suporte (após ciclos higrotérmicos)		
	Resultado (kPa) e padrão de rotura* (PR)	Massa do ladrilho (kg/m ²)	Exigências
TERMOFACE.Neo + produto de colagem TERMOFACE.Flex + acabamento TERMOFACEk. Slip (70 mm) e TERMOFACE.Color	Min: 200 Média: 250 PR: C	33	≥ 150 kPa e
TERMOFACE.Neo + produto de colagem TERMOFACE.Flex + acabamento TERMOFACEk. Slip (50 mm) e TERMOFACE.Color	Min.:130 Média: 190 PR: A/C	36	massa do ladrilho ≤ 32 kg/m ³

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

b) Tensão de aderência do produto de colagem ao suporte (placa de betão)

O ensaio foi efetuado sobre provetes do sistema (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 6946:2007:

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

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 EAD 040083-00-0404): 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 TERMOFACE é entre:

$$R_{isol} (40 \text{ mm}) = e / \lambda = 0,04 / 0,034 = 1,18 \text{ m}^2.\text{K/W} \text{ (valor mínimo)}$$

$$R_{min sistema} = R_{isol} (40 \text{ mm}) + R_{rev} = 1,18 + 0,02 = 1,20 \text{ m}^2.\text{K/W}$$

e

$$R_{isol} (120 \text{ mm}) = e / \lambda = 0,12 / 0,034 = 3,53 \text{ m}^2.\text{K/W} \text{ (valor mínimo)}$$

$$R_{min sistema} = R_{isol} (120 \text{ mm}) + R_{rev} = 3,53 + 0,02 = 3,55 \text{ m}^2.\text{K/W}$$

QUADRO 11

Resultados obtidos no ensaio de aderência do produto de colagem ao isolante térmico – Provetes do sistema sem acabamento

Constituição dos provetes do sistema	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	
	Tensão de aderência (kPa) e padrão de rotura* (PR)	Exigência	Tensão de aderência (kPa) e padrão de rotura* (PR)	Exigência	Tensão de aderência (kPa) e padrão de rotura* (PR)	Exigência
TERMOFACE.Neo + produto de colagem TERMOFACE.Flex	Min: 210 Média: 280 PR: A/C	> 150 kPa ou PR: C	Min: 140 Média: 180 PR: A	> 120 kPa ou PR: C	Min: 260 Média: 290 PR: C/A	> 150 kPa ou PR: C

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

QUADRO 12

Resultados obtidos no ensaio de aderência do produto de colagem ao suporte (placa de betão)

Constituição dos provetes do sistema	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* (PR)	Exigência	Resultado (kPa) e padrão de rotura* (PR)	Exigência	Resultado (kPa) e padrão de rotura* (PR)	Exigência
Produto de colagem TERMOFACE.Flex + placa de betão	Min: 1930 Média: 2090 PR: B	> 750	Min: 370 Média: 550 PR: B	≥ 500	Min: 1000 Média: 1270 PR: B	≥ 750

* Padrão de rotura: PR: B – rotura coesiva (no seio do revestimento).

8.2.11 Resistência aos fungos

A resistência aos fungos foi avaliada em amostras da argamassa de refechamento de juntas TERMOFACE.Color, segundo a metodologia da Norma Americana ASTM D 5590-00 – *Standard test method for determining the resistance of paint films and related coatings to fungal defacement by accelerated four-week agar plate assay*; o resultado obtido mostra que a argamassa TERMOFACE.Color apresenta alguma resistência ao desenvolvimento dos fungos (classe II de resistência aos fungos). Considera-se assim que o sistema apresenta comportamento satisfatório face à ação dos fungos.

8.2.12 Durabilidade e adequação ao uso

Os resultados dos ensaios de resistência ao choque (3 J e 10 J) (vd. 8.2.5), de resistência de aderência (vd. 8.2.9.1 a)) e de ciclos higrotérmicos (vd. 8.2.4) verificaram as condições exigidas no EAD 040083-00-0404; considera-se, assim, que o sistema TERMOFACE apresenta um comportamento satisfatório no que se refere à durabilidade e à adequação ao uso.

8.3 Características dos componentes

8.3.1 Isolante térmico

As placas de isolante térmico TERMOFACE.Neo têm marcação CE. As suas características, incluídas na declaração de desempenho associada à marcação CE e por ensaios realizados no âmbito do estudo anterior (DH 943) no CTCV, são apresentadas no Quadro 2.

8.3.2 Cavilhas para as placas de isolante térmico

As fixações mecânicas TERMOFACE.Fix, complementares à colagem das placas, são objeto da ETA (*European Technical Approval*) 16/0509, que consiste numa avaliação técnica da aptidão ao uso deste produto, referida no Quadro 1. As características das cavilhas estão apresentadas no Quadro 3.

8.3.3 Produto de colagem

O produto TERMOFACE.Flex foi sujeito a ensaios de identificação. Os resultados estão apresentados no Quadro 3.

9 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO

Em face dos resultados obtidos nos ensaios realizados no âmbito dos estudos realizados no LNEC sobre o sistema (vd. 8), considera-se que o sistema compósito de isolamento térmico pelo exterior TERMOFACE 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 (lnecc@lnecc.pt).

Os ensaios realizados fazem ressaltar 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 e boa capacidade de impermeabilização à água;
- o sistema apresenta boa resistência a choques mecânicos, tendo obtido classificação na categoria I e considerando-se, portanto, adequado para aplicação em fachadas acessíveis ao público e expostas a choques fortes, embora não sujeitas a uso indevido (ver Quadro 7); o sistema apresenta também boa resistência à perfuração (vd. Quadro 8);
- o sistema apresenta uma 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 elimina as pontes térmicas nos paramentos exteriores de paredes, protegendo a estrutura e os toscos das paredes dos choques térmicos e das variações climáticas e conferindo isolamento térmico, estanquidade à água e um aspeto estético considerado satisfatório;
- o sistema, quando aplicado com o acabamento analisado (TERMOFACE.Slip e TERMOFACE.Color) 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 que permitiram verificar o comportamento do sistema TERMOFACE. 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. Em tal caso, devem ser efetuados os ensaios que permitam verificar que as características dos componentes referidas no Quadro 13 se enquadram dentro dos intervalos de tolerância especificados.

QUADRO 13
Características a observar

Componentes do sistema		Características	Valores	
Isolante térmico	Marcação CE		EPS (EN 13163): T(2) – L(3) – W(3) – S(5) – P(10) – BS200 – CS(10)150 Reação ao fogo (Euroclasse) – E Condutibilidade térmica (W/m.K): 0,034	
	Absorção de água em período curto (kg/m ²)		0,18 ± 0,02	
Produto de colagem das placas e produto de colagem dos ladrilhos	Massa volúmica aparente (g/m ³)		1289 ± 10	
	pH (produto em pasta)		12,3 ± 0,5	
	Teor de cinzas a 450 °C (%)		97,9 ± 0,5	
	Teor de cinzas a 900 °C (%)		92,9 ± 0,5	
Acabamento	Ladrilhos cerâmicos	Massa volúmica aparente (kg/m ³)	50 mm	2100 ± 10 %
			70 mm	2100 ± 10 %
		Comprimento e largura (mm × mm)	50 mm	236,9 × 50,2 ± 2 %
			70 mm	237,6 × 69,1 ± 2 %
		Espessura (mm)	50 mm	18,1 ± 10 %
			70 mm	17,6 ± 10 %
	Absorção de água (%)	50 mm	7,7 ± 0,5	
		70 mm	8,9 ± 0,5	
	Argamassa de junta	Massa volúmica aparente (kg/m ³)		1246 ± 10
		Teor de cinzas a 450 °C e a 900 °C (%)		450 °C: 96,8 ± 0,5 900 °C: 86,7 ± 0,5
pH		12,0 ± 0,5		
Cavilhas para suportes maciços ou vazados		Marcação CE	ETA 16/0509	
Perfis de arranque		Massa por unidade de comprimento (g/m)	125	

ANEXO I

Ensaio de controlo da produção em fábrica

Componentes do sistema	Designação comercial	Ensaio		Periodicidade de controlo
Ladrilhos	TERMOFACE.Slip	Matérias-primas (pastas)	Cor	1 ensaio por cada lote recebido de matéria-prima
			Absorção de água por capilaridade	
			Resistência mecânica (seca/cozida)	
			Retração	
			Eflorescências	
		Produto acabado	Dimensões	1 ensaio por produção
			Absorção de água	
			Resistência	
Eflorescências				

ANEXO II
Pormenores construtivos

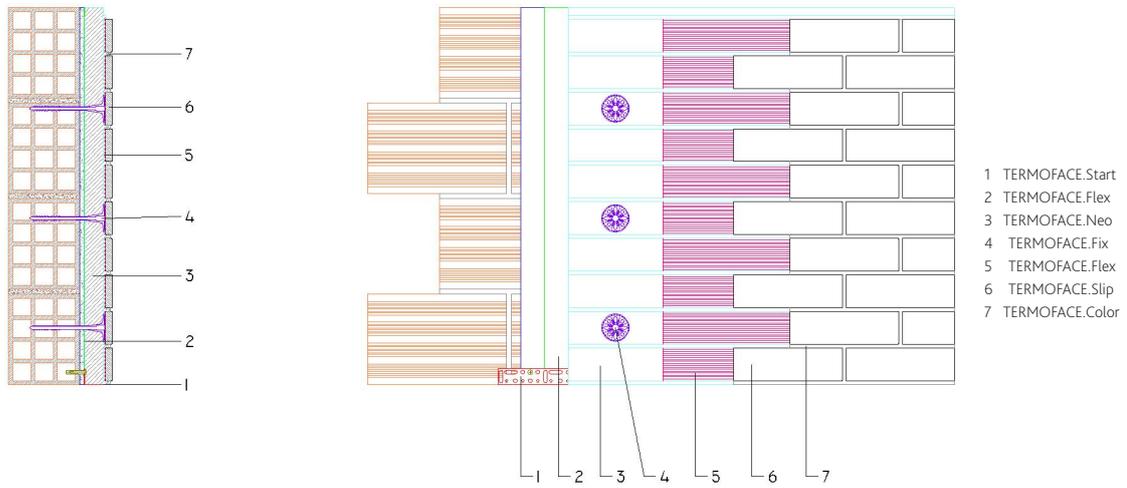


Figura II.1 – Constituição do sistema

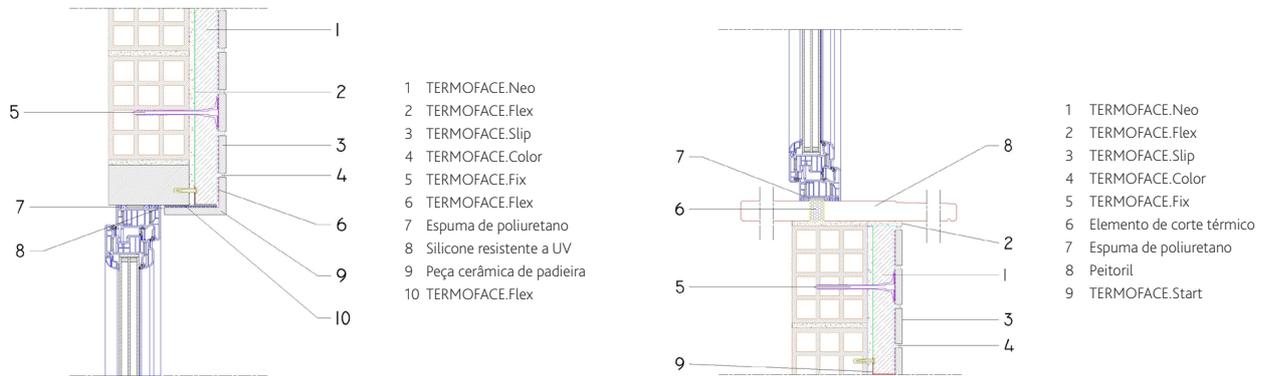
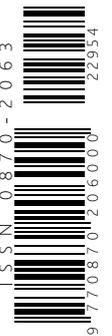


Figura II.2 – Pormenor da ombreira de porta ou janela

Figura II.3 – Pormenor do peitoril de porta ou janela



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