



DOCUMENTO DE APLICAÇÃO

IMPERALUM – Sociedade Comercial de
Revestimentos e Impermeabilizações, S.A.
Apartado 151
Zona Industrial – Pau Queimado
2870-908 MONTIJO
tel.: (+351) 21 231 29 41/2
fax: (+351) 21 231 27 12
e-e: imperialum@imperialum.pt
www.imperialum.com

IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 FP IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 G FP REVESTIMENTOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO DE COBERTURAS

DA 116

CI/SfB

(27) Tn2 (Ajr)

CDU 692.43:699.82

ISSN 1646-3595

IMPERMEABILIZAÇÃO
DE COBERTURAS
ROOF WATERPROOFING
ÉTANCHÉITÉ DE TOITURES

MAIO DE 2021

O presente documento anula e substitui o Documento de Aplicação DA 87 de fevereiro de 2018.
A situação de validade do DA deve ser verificada no portal do LNEC (www.lnec.pt).

O presente Documento de Aplicação (DA), de carácter voluntário, define as características das membranas IMPERPLAS 30 FV, IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP, produzidas pela empresa IMPERALUM - Sociedade Comercial de Revestimentos e Impermeabilizações, S.A., e estabelece as condições de execução e de utilização dos revestimentos de duas camadas IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 G FP.

O Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) emite um parecer técnico favorável relativamente aos revestimentos de impermeabilização de coberturas executados com as membranas IMPERPLAS 30 FV, IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP descritas na secção 1 do presente Documento de Aplicação, desde que se verifiquem as seguintes condições:

- a empresa IMPERALUM S.A. mantém a constância das condições de produção que permite a aposição da marcação CE às membranas, nomeadamente através de um adequado controlo da produção em fábrica sintetizado na secção 3;
- o campo de aplicação dos revestimentos respeita as regras descritas na secção 2;
- a execução em obra e a manutenção dos revestimentos respeitam as regras descritas, respetivamente, nas secções 5 e 6.

Este Documento de Aplicação é válido até 31 de maio de 2024, podendo ser renovado mediante solicitação atempada ao LNEC.

O LNEC reserva-se o direito de proceder à suspensão ou ao cancelamento deste Documento de Aplicação caso ocorram situações que o justifiquem, nomeadamente perante qualquer facto que ponha em dúvida a constância da qualidade dos produtos.

Lisboa e Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em maio de 2021.

O CONSELHO DIRETIVO

Carlos Pina
Presidente

1 DESCRIÇÃO DOS REVESTIMENTOS

1.1 Descrição geral

As membranas IMPERPLAS 30 FV, IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP¹ são fabricadas pela empresa IMPERALUM – Sociedade Comercial de Revestimentos e Impermeabilizações, S.A., com sede e fábrica em Pau Queimado – Montijo.

As membranas destinam-se a ser aplicadas na impermeabilização de coberturas, constituindo revestimentos de duas camadas, os quais são formados pelas seguintes membranas:

- IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 FP;
- IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 G FP.

As membranas, de cor preta, são constituídas por betumes-polímeros contendo resinas de polipropileno atático (APP) e integrando armaduras não-tecidas de feltros de poliéster ou de feltros de fibras de vidro.

As membranas são fabricadas em peças de 1,0 m de largura e com comprimentos de 13 m, no caso da membrana IMPERPLAS 30 FV, e de 10 m, no caso das membranas IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP; apresentam espessuras nominais de 2,0 mm, 2,8 mm e 2,2 mm (na faixa de sobreposição sem granulado) e massa por unidade de superfície de 3,0 kg/m², 4,0 kg/m² e 4,0 kg/m², respetivamente para as membranas IMPERPLAS 30 FV, IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP.

Estes revestimentos podem ser aplicados em sistema aderente, semiaderente ou independente do suporte, com exceção da membrana IMPERPLAS 40 G FP que deve ser apenas aplicada em sistema aderente ou semiaderente.

Na aplicação em obra destes revestimentos, podem ainda ser utilizados os seguintes produtos complementares, produzidos ou comercializados pela empresa IMPERALUM: primários betuminosos IMPERKOTE F ou IMPERKOTE L, mantas de geotêxtil IMPERSEP, barreiras ao vapor IMPERVAP, bandas de reforço POLYBANDA 33 e POLYBANDA 50, perfis de remate SOLECO e RIVECO e cordão de fundo de junta IMPERMASTIC.

As membranas IMPERPLAS 30 FV, IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP colocadas no mercado, com a utilização acima indicada, são objeto de marcação CE, acompanhadas das informações previstas no Anexo ZA da Norma Portuguesa NP EN 13707:2004+A2:2011 – *Membranas de impermeabilização flexíveis. Membranas betuminosas armadas para impermeabilização de coberturas. Definições e características.*

1.2 Constituição e caracterização

1.2.1 Membranas de betume-polímero

As membranas IMPERPLAS 30 FV, IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP são obtidas por recobrimento das duas faces das respetivas armaduras – feltro de fibra de vidro, no caso da membrana IMPERPLAS 30 FV, e feltro de poliéster, no caso das membranas IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP – com uma mistura contendo essencialmente betume, polímero APP e cargas minerais de carbonato de cálcio. Estas membranas são acabadas nas faces inferior e superior com

filmes de polietileno, com exceção da membrana IMPERPLAS 40 G FP que é acabada na face superior com granulado de xisto.

No quadro 1 apresentam-se as características das membranas associadas à marcação CE.

1.2.2 Outros produtos

1.2.2.1 Primários betuminosos IMPERKOTE F e IMPERKOTE L

Os produtos IMPERKOTE F e IMPERKOTE L são primários utilizados na impregnação superficial de suportes de betão ou argamassa. O primário IMPERKOTE F é constituído por uma emulsão betuminosa aquosa e o primário IMPERKOTE L é constituído por uma emulsão betuminosa modificada com elastómero.

1.2.2.2 Manta de geotêxtil IMPERSEP

A manta de geotêxtil IMPERSEP, utilizada como camada de dessolidarização, é constituída por um tecido não tecido de fibras sintéticas.

Estas mantas são comercializadas em peças de 2,0 m de largura e 125 m de comprimento e com massas variáveis. As mantas IMPERSEP utilizadas nos dois sistemas previstos no DA devem ter pelo menos 200 g/m² de massa.

1.2.2.3 Barreiras ao vapor IMPERVAP

A membrana betuminosa IMPERVAP, utilizada como barreira ao vapor, é constituída por uma folha de alumínio recoberta com betume modificado com polímeros e acabada numa das faces com filme de polietileno e na outra com filme de polietileno ou areia. Estas membranas são comercializadas em rolos de 1,0 m de largura e 15 m de comprimento, com a massa nominal por unidade de superfície de 2,5 kg/m² (membrana objeto de marcação CE, de acordo com a NP EN 13970:2008).

Podem ainda ser utilizados, como barreiras ao vapor, telas ou feltros betuminosos tradicionais com pelo menos 1,8 kg/m² de massa nominal por unidade de superfície (produtos igualmente objeto de marcação CE, de acordo com a NP EN 13970:2008).

1.2.2.4 Bandas de reforço POLYBANDA 33 e POLYBANDA 50

As bandas POLYBANDA 33 e POLYBANDA 50, utilizadas como bandas de reforço da impermeabilização em zonas angulosas de remates, são membranas de betume modificado com polímeros APP com 4 kg/m² de massa, armadas com feltro de poliéster e acabadas nas duas faces com filme de polietileno. Estas bandas são comercializadas em rolos com 10 m de comprimento e com largura de 0,33 m no caso da POLYBANDA 33 e de 0,50 m no caso da POLYBANDA 50.

1.2.2.5 Perfis metálicos SOLECO e RIVECO

Os perfis metálicos SOLECO são utilizados como proteção de remates da impermeabilização com elementos emergentes da cobertura (vd. corte do perfil indicado na figura 1.A em 5.5), e os perfis metálicos RIVECO como remates dos seus coroamentos. Ambos os perfis são de alumínio e apresentam-se em varas de 3 m de comprimento, complementadas por acessórios metálicos de junção entre varas.

1.2.2.6 Cordão IMPERMASTIC

O cordão IMPERMASTIC, utilizado como fundo de juntas, é um cordão prefabricado constituído por uma mistura de resinas,

¹ Anteriormente, estas membranas foram designadas por IMPERPLAS 30, IMPERPLAS R40 e IMPERXIS R40, respetivamente.

QUADRO 1

Características das membranas betuminosas associadas à marcação CE

Características essenciais		Método de ensaio	Expressão dos resultados	Valores declarados pelo fabricante
Desempenho ao fogo exterior		CEN/TS 1187:2012	Classes	NPD ⁽²⁾
Massa por unidade de superfície		NP EN 1849-1:2001	MDV ± t (kg/m²)	3,0 ± 0,2 ⁽²⁾ 4,0 ± 0,2 ⁽³⁾
Estabilidade dimensional		NP EN 1107-1:2001	MLV (%)	NPD ⁽²⁾ ≤ 0,5 ⁽³⁾
Reação ao fogo		De acordo com as EN aplicáveis	Euroclasses	Classe E
Estanquidade à água		NP EN 1928:2004	Estanque ou não estanque	Estanque
Força máxima em tração		NP EN 12311-1:2001	MDV ± t (N)	400 ± 80 / 300 ± 60 ^(1, 2) 750 ± 150 / 450 ± 90 ^(1, 3)
Extensão na força máxima			MDV ± t (%)	3 ± 1 / 3 ± 1 ^(1, 2) 35 ± 15 / 35 ± 15 ^(1, 3)
Resistência a cargas estáticas		NP EN 12730:2019 Método B	MLV (kg)	NPD ⁽²⁾ Ausência de perfuração para cargas ≤ 15 kg ⁽³⁾
Resistência ao choque		NP EN 12691:2018 Método A	MLV (mm)	NPD ⁽²⁾ Ausência de perfuração para alturas de queda ≤ 1000 mm ⁽³⁾
Resistência ao rasgamento		NP EN 12310-1:2001	MLV (N)	NPD ⁽²⁾ e ≥ 150 ⁽³⁾
Resistência das juntas à pelagem		NP EN 12316-1:2004	MDV ± t (N)	NPD
Durabilidade (ação do calor) ⁽⁴⁾	Flexibilidade a baixa temperatura	NP EN 1296:2004 NP EN 1109:2018	MDV ± t (°C)	NPD
	Escorrimento com o calor	NP EN 1296:2004 NP EN 1110:2018		
Flexibilidade à dobragem		NP EN 1109:2018	MLV (°C)	Ausência de fissuração para temperaturas ≥ – 5 °C
Resistência ao escoorrimento a elevada temperatura		NP EN 1110:2018	MLV (°C)	Ausência de escoorrimento para temperaturas ≤ 100 °C
Substâncias perigosas		–	Existência de produtos nocivos	As membranas não contêm amianto nem derivados de alcatrão de hulha

MDV \pm t valor declarado pelo fabricante associado à respetiva tolerância t

MLV valor limite (inferior ou superior) declarado pelo fabricante

NPD desempenho não determinado

1 Valores respetivamente na direção longitudinal e transversal da membrana

2 Aplicável à membrana IMPERPLAS 30 FV

3 Aplicável às membranas IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP

4 O condicionamento e os ensaios referidos não são aplicáveis a sistemas com proteção pesada permanente

fibras minerais e betume modificado com polímeros elastômeros. Os cordões IMPERMASTIC estão disponíveis com os diâmetros de 15 mm e 25 mm e são comercializados em caixas, com 72 m de comprimento, no caso do cordão IMPERMASTIC de 15 mm de diâmetro, e com 30 m de comprimento, no caso do cordão IMPERMASTIC de 25 mm de diâmetro.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Os revestimentos de impermeabilização de coberturas IMPERPLAS 30 FV+ IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 G FP podem ser aplicados em sistema aderente, semiaderente ou independente; a escolha de uma destas soluções é função da natureza do material do suporte, da pendente e da acessibilidade da cobertura. Sobre suportes monolíticos de betão ou argamassa ou sobre suportes de aglomerado de cortiça expandida não se colocam restrições quanto às soluções de ligação dos revestimentos ao suporte. Sobre suportes fracionados de betão ou argamassa não devem ser utilizadas soluções aderentes.

No quadro 2 apresenta-se uma síntese do campo de aplicação em superfície corrente dos revestimentos atrás referidos, devendo ainda ter-se em conta as seguintes exigências complementares:

- os revestimentos não devem ser aplicados em princípio sobre suportes com pendente inferior a 2% nem superior a 15%, exceto em situações particulares, nomeadamente em remates com elementos emergentes da cobertura; nestas situações os revestimentos devem ser sempre aplicados em sistema aderente e a ligação da primeira membrana do sistema ao suporte deve ser complementada com fixações mecânicas quando a altura do remate for superior a 0,40 m;
- os revestimentos poderão ainda ser aplicados sobre suportes isolantes distintos dos indicados no quadro 2, desde que satisfaçam os requisitos aplicáveis a esse campo de utilização e disponham de marcação CE;
- o revestimento IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 FP só deve ser aplicado sob proteção pesada (vd. 5.7);
- o revestimento IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 G FP só deve ser aplicado em coberturas em terraço de acessibilidade limitada (acessíveis apenas para a realização de trabalhos de manutenção ou de reparação); o revestimento IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 FP pode também ser aplicado em coberturas acessíveis à circulação de pessoas.

Refira-se ainda que sob o ponto de vista da reação ao fogo, todas as membranas pertencem à classe E de reação ao fogo. No entanto, quando sob proteção pesada, não existe limitação de emprego dos revestimentos do ponto de vista de segurança contra incêndio.

3 FABRICO E CONTROLO DA QUALIDADE

As instalações de fabrico da empresa IMPERALUM situam-se em Pau Queimado – Montijo e ocupam uma área total de cerca de 18 800 m², dos quais 7700 m² correspondem aproximadamente à área coberta.

O Sistema de Gestão da Qualidade da empresa IMPERALUM encontra-se certificado segundo a norma NP EN ISO 9001:2015, efetuando a empresa um controlo da qualidade da produção das membranas IMPERPLAS 30 FV, IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP, que incide sobre as matérias-primas, sobre os produtos em curso de produção e sobre os produtos acabados. Segundo a direção longitudinal da membrana, e regularmente espaçada, é feita, na superfície superior da membrana, uma marcação alfanumérica em baixo relevo com letras e dígitos: as letras identificam o tipo de polímero utilizado na mistura betuminosa (APP), os primeiros dígitos identificam o lote de fabrico e os dois últimos o ano de fabrico.

Aquele controlo da qualidade, assegurado pela empresa, inclui a manutenção dos registos dos resultados dos ensaios efetuados e é objeto de verificações exteriores periódicas. Em anexo apresenta-se uma listagem dos ensaios e verificações, bem como a respetiva periodicidade, realizadas pela empresa no âmbito do controlo da produção em fábrica.

No âmbito do Sistema de Gestão Ambiental a empresa IMPERALUM encontra-se também certificada de acordo com a norma NP EN ISO 14001:2015.

Os rolos das membranas IMPERPLAS 30 FV, IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP são armazenados em posição vertical, cobertos por uma proteção de plástico retrátil.

As condições de fabrico dos revestimentos, o respetivo controlo de produção em fábrica e as condições de armazenagem foram apreciados pelo LNEC, tendo-se concluído que são satisfatórios. Essas condições devem ser mantidas de modo a assegurar a constância das características dos revestimentos objeto do presente Documento de Aplicação.

4 APRESENTAÇÃO COMERCIAL

As membranas IMPERPLAS 30 FV, IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP são comercializadas em rolos com 1,0 m de largura e 13 m ou 10 m de comprimento (vd. 1.1). As bandas POLYBANDA 33 e POLYBANDA 50 são comercializadas em rolos com 0,33 m e 0,50 m de largura e 10 m de comprimento (vd. 1.2.2.4). Cada rolo possui uma etiqueta com a seguinte informação: nome e contactos da empresa produtora, designação comercial e referência do produto, identificação do lote e data de fabrico, comprimento e largura, massa por unidade de superfície, símbolo da marcação CE e a referência da declaração de desempenho respetiva. Esta informação é a que também consta das etiquetas dos rolos da membrana IMPERVAP.

Os produtos complementares – primários IMPERKOTE F e IMPERKOTE L e a manta IMPERSEP – são comercializados respetivamente em embalagens de 5 kg ou 25 kg e em rolos de 2,0 m de largura e 125 m de comprimento. Cada embalagem dos primários IMPERKOTE F e IMPERKOTE L contém a seguinte informação: nome e endereço da empresa produtora, designação comercial, referência à composição e ao seu campo de aplicação. Os rolos da manta IMPERSEP têm apostas etiquetas com a seguinte informação: nome e contactos da empresa comercializadora, designação comercial e massa, comprimento e largura do rolo, símbolo da marcação CE e a referência da

QUADRO 2

Síntese do campo de aplicação dos sistemas de impermeabilização

Sistemas	Suportes		Sistema de aplicação				
			Independente	Semiaderente		Aderente	
			2% < i ≤ 5%	2% < i ≤ 5%	5% < i ≤ 15%	2% < i ≤ 5%	5% < i ≤ 15%
IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 FP	Betão e argamassa	Monolíticos	•	•		•	
		Fracionados	•	•			
	Aglomerado de cortiça expandida		•	•		•	
IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 G FP	Betão e argamassa	Monolíticos		•	•	•	•
		Fracionados		•	•		
	Aglomerado de cortiça expandida			•	•	•	•

i – pendente do suporte da impermeabilização

declaração de desempenho respetiva. Os perfis metálicos SOLECO e RIVECO são comercializados em varas de 3,0 m com a seguinte informação: nome e contactos da empresa comercializadora, designação comercial e comprimento das varas. O cordão IMPERMATIC é comercializado em caixas com 72 m ou 30 m de cordão, respetivamente no caso dos cordões de 15 mm e 25 mm, com a seguinte informação: nome e contactos da empresa comercializadora, designação comercial e comprimento total dos cordões.

As membranas colocadas no mercado têm aposta a marcação CE, acompanhada da informação constante do Anexo ZA da norma NP EN 13707:2004+A2:2011. A empresa deve disponibilizar, a pedido, a respetiva declaração de desempenho.

5 APLICAÇÃO EM OBRA

5.1 Recomendações de carácter geral

Os revestimentos de impermeabilização podem ser aplicados em sistema totalmente aderente, semiaderente ou independente do suporte (vd. quadro 2).

Não se devem aplicar estes revestimentos sobre suportes com base em alcatrão, salvo nos casos em que se interponha uma camada de dessolidarização formada pela manta de geotêxtil IMPERSEP.

Quando a camada de isolamento térmico funcione como suporte do revestimento de impermeabilização, deve ser prevista uma barreira ao vapor em função das condições ambientes interiores previsíveis no edifício e das características higrotérmicas dos diferentes materiais que compõem a cobertura. A escolha da solução a adoptar para a barreira ao vapor pode ser feita quer por métodos analíticos quer inspirando-se em recomendações de bibliografia adequada. A ficha técnica da membrana IMPERVAP, no âmbito da respetiva marcação CE, fornece informação sobre a resistência ao vapor de água.

Quando os revestimentos formados pelas membranas IMPERPLAS 30 FV, IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP forem aplicados em coberturas "invertidas" (isolamento térmico sobre o sistema de impermeabilização) deve seguir-se o preconizado no Documento de Homologação ou na Aprovação/Avaliação Técnica Europeia aplicável ao respetivo sistema de isolamento térmico.

Os remates da impermeabilização com elementos emergentes ou imergentes da cobertura são as zonas que devem ser objeto de cuidados acrescidos durante a sua execução.

5.2 Condições atmosféricas

A aplicação das membranas IMPERPLAS 30 FV, IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP não deve fazer-se em tempo de chuva, de neve ou de nevoeiro intenso, nem quando a temperatura do ar for inferior a 0 °C.

As membranas IMPERPLAS 30 FV, IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP devem ser manuseadas com cuidado, sobretudo quando a temperatura do ar for inferior a 5 °C.

5.3 Condições a satisfazer pelos suportes

Os revestimentos devem ser aplicados sobre suportes secos, limpos e isentos de asperezas e ressaltos e de produtos diversos da construção, nomeadamente gessos, hidrocarbonetos e óleos. A pendente nominal da cobertura não deve ser em princípio inferior a 2%, de modo a permitir o escoamento adequado das águas à sua superfície.

Quando se utilizem betões leves (betões de agregados leves ou betões celulares) para definir a pendente da cobertura, é indispensável a colocação de uma betonilha de regularização sobre a respetiva camada de betão leve.

Antes da aplicação das membranas, a concordância da superfície da cobertura com os paramentos verticais deve ser arredondada

ou chanfrada, de forma a permitir um ajustamento contínuo das membranas, sem dobragem em ângulo (vd. 5.5).

5.4 Processo de aplicação

5.4.1 Colocação dos rolos

Os rolos devem ser desenrolados sem ficarem sujeitos a tensões e alinhados sobre o suporte de modo a sobrepor-se longitudinal e transversalmente, ao longo dos bordos respetivos, numa faixa correspondente à largura da junta de sobreposição. Essa largura não deve ser inferior a 0,10 m, quer nas juntas longitudinais quer nas transversais, correspondendo este valor à faixa efetivamente colada entre as duas membranas. As membranas IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP devem constituir sempre a segunda camada do sistema, ou seja, serão sempre aplicadas sobre a membrana IMPERPLAS 30 FV.

5.4.2 Ligação das membranas

a) Ligação das membranas nas juntas

A ligação entre membranas faz-se ao longo das juntas de sobreposição referidas em 5.4.1, em toda a sua largura, e unicamente por soldadura por meio de chama, não sendo permitida a utilização de betumes, colas ou outros adesivos.

A soldadura deve ser feita de forma que reflua pelo bordo das juntas de sobreposição longitudinais ou transversais uma pequena quantidade de betume fundido resultante do seu aquecimento.

Nas juntas de sobreposição transversais da membrana IMPERPLAS 40 G FP deve aquecer-se previamente a face superior da membrana colocada inferiormente, de modo a fazer refluir a respetiva mistura betuminosa entre os grânulos de xisto.

As juntas da camada superior dos revestimentos devem ficar desconstruídas em relação às juntas da camada inferior, ou então as duas camadas devem ser aplicadas cruzadas.

b) Ligação das membranas das duas camadas

A ligação das membranas entre si – em superfície corrente ou nos remates – é feita unicamente por soldadura por meio de chama.

c) Ligações das membranas ao suporte

No caso dos revestimentos semiaderentes ou aderentes, a ligação das membranas ao suporte é feita unicamente por soldadura por meio de chama.

5.4.3 Aplicação do revestimento em sistema independente

Devido à necessidade duma proteção pesada, a aplicação do revestimento IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 FP em sistema independente é limitada a coberturas com pendentes não superiores a 5% (vd. quadro 2). O revestimento IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 G FP não deve ser utilizado em sistema independente.

Para garantir com maior eficiência a dessolidarização do revestimento de impermeabilização em relação ao suporte, é recomendável a aplicação de uma camada com essa função. Essa camada deve ser constituída por um material pouco sensível à ação da chama do maçarico, recomendando-se para tal feltros de fibra de vidro ou de características similares sob aquele ponto

de vista. Assim, previamente à aplicação do revestimento de impermeabilização desenrolam-se sobre o suporte os rolos que constituem a camada de dessolidarização da impermeabilização, com uma sobreposição de 0,10 m dos seus bordos. Quando tal camada de dessolidarização não for aplicada, pode haver o risco de se estabelecer a ligação das membranas ao suporte, especialmente ao longo das juntas de sobreposição devido ao refluimento do betume durante o processo de ligação da membranas entre si nessas juntas, quer, a longo prazo, em toda a zona corrente da cobertura, devido à possibilidade de fluidificação da respetiva mistura betuminosa para temperaturas do ar elevadas, especialmente, quando se trate de revestimentos de impermeabilização sobre suportes isolantes.

Nos elementos emergentes da cobertura o remate das membranas com os seus paramentos verticais é realizado de acordo com o indicado em 5.5.

O revestimento IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 FP é posteriormente recoberto por uma proteção pesada, tal como é definida em 5.7; no caso de este revestimento ser utilizado em coberturas acessíveis à circulação de pessoas não deve ser aplicada a primeira das soluções de proteção pesada indicadas em 5.7.

5.4.4 Aplicação do revestimento em sistema semiaderente

Devido à necessidade de uma proteção pesada, a aplicação do revestimento IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 FP em sistema semiaderente é limitada a coberturas com pendentes não superiores a 5%. A aplicação do revestimento IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 G FP neste mesmo tipo de sistema é admissível em coberturas com pendentes não superiores a 15% (vd. quadro 2).

No caso de suportes de betão ou argamassa, previamente à aplicação do revestimento de impermeabilização, o suporte deve ser impregnado com o primário IMPERKOTE F ou IMPERKOTE L à razão de pelo menos 250 g/m².

A ligação da primeira camada do revestimento ao suporte é feita por pontos ou por faixas regularmente espaçadas por soldadura por meio de chama; a membrana da segunda camada é totalmente aderente à primeira e a sua ligação é feita por soldadura por meio de chama.

A técnica de ligação das membranas aos suportes deve satisfazer o disposto em 5.4.5 e as juntas entre membranas devem ser executadas de acordo com o especificado em 5.4.2.

Nos elementos emergentes da cobertura o remate das membranas com os seus paramentos verticais é realizado de acordo com o indicado em 5.5.

Os tipos de proteção pesada utilizados sobre o revestimento IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 FP são os indicados em 5.7 com as mesmas limitações apontadas em 5.4.3.

5.4.5 Aplicação do revestimento em aderência total

Devido à necessidade duma proteção pesada, a aplicação do revestimento IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 FP em sistema aderente apenas é admissível em coberturas com pendentes não superiores a 5%. A aplicação do revestimento IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 G FP neste mesmo tipo de sistema é

admissível em coberturas com pendentes não superiores a 15% (vd. quadro 2).

Os suportes de betão ou argamassa devem ser impregnados com um dos primários betuminosos IMPERKOTE F ou IMPERKOTE L à razão de pelo menos 250 g/m².

Sobre suportes fracionados de betão ou de argamassa devem aplicar-se previamente bandas de dessolidarização ao longo das juntas. Estas bandas terão uma largura de 0,20 m a 0,30 m, e podem ser constituídas por um feltro betuminoso de fibra de vidro com cerca de 1,8 kg/m² de massa, por membranas de betume-polímero IMPERPLAS 30 FV (ou por outras do mesmo tipo), por bandas POLYBANDA 33 ou POLYBANDA 50 ou por outro material com características similares. A fixação das bandas de dessolidarização é feita apenas dum dos lados da junta, por soldadura por meio de chama, no caso de aplicação de bandas das membranas IMPERPLAS 30 FV, POLYBANDA 33 e POLYBANDA 50, ou com betume a quente, no caso de serem utilizadas bandas de feltro betuminoso.

Sobre o suporte preparado conforme se descreveu são aplicados os revestimentos constituídos por duas membranas ligadas entre si e ao suporte por soldadura pela ação da chama.

Esta técnica consiste no aquecimento da membrana betuminosa por meio da chama de um maçarico apropriado até à fluidificação da sua face inferior, à medida que essa membrana vai sendo desenrolada sobre o suporte. A aderência total ao suporte é obtida por pressão exercida sobre a face superior das membranas.

Nos elementos emergentes da cobertura o remate das membranas com os seus paramentos verticais é realizado de acordo com o indicado em 5.5.

Os tipos de proteção pesada utilizados sobre o revestimento IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 FP são os indicados em 5.7, com as mesmas limitações apontadas em 5.4.3.

5.5 Remates com elementos emergentes

Os remates do revestimento nos elementos emergentes são sempre executados em sistema totalmente aderente colados por soldadura por meio de chama, e ainda fixados mecanicamente, com peças adequadas e com uma densidade apropriada, se a altura desses remates for superior a 0,40 m; os remates são ainda aderentes ao suporte, na zona corrente da cobertura, numa faixa de 0,10 m adjacente ao respetivo elemento emergente.

Quando esses paramentos são de betão ou de argamassa é indispensável a aplicação prévia do primário IMPERKOTE F ou IMPERKOTE L à razão de pelo menos 250 g/m².

Na figura 1 apresentam-se, a título de exemplo, duas soluções alternativas da ligação do revestimento a um elemento emergente da cobertura. Numa delas (solução A) o remate é inserido na parede de alvenaria e é totalmente protegido por um reboco armado, e na outra (solução B) o remate fica aparente e é recoberto por um rufo metálico.

5.6 Juntas de dilatação

Ao longo das juntas de dilatação da cobertura, a impermeabilização poderá ser realizada conforme se indica na figura 2, para o caso do revestimento com proteção pesada, sendo indispensável a colocação do cordão flexível IMPERMASTIC ou

de mastique de secção apropriada, para suporte do revestimento de impermeabilização na zona da junta.

5.7 Proteção e acabamento

5.7.1 Proteção pesada

A utilização duma proteção pesada é obrigatória quando se utiliza o revestimento IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 FP.

Entretanto, a utilização deste tipo de proteção limita a 5% a pendente da cobertura.

A proteção pesada utilizada sobre o revestimento IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 FP pode ser constituída por uma das soluções seguintes:

- camada de agregado grosso, preferivelmente rolado, com granulometria compreendida entre 8 e 16 mm ou 8 e 32 mm;
- betonilha esquartelada, armada ou não;
- placas de betão assentes com argamassa;
- ladrilhos hidráulicos ou cerâmicos assentes com argamassa;
- lajetas sobre apoios.

A primeira solução é apenas usada nas coberturas de acessibilidade limitada.

Qualquer que seja a camada de proteção pesada, deve interpor-se entre ela e o revestimento de impermeabilização uma camada de dessolidarização e reforço constituída por um material adequado (por exemplo, o feltro de poliéster não-tecido IMPERSEP ou mantas de geotêxtil com pelo menos 200 g/m² de massa).

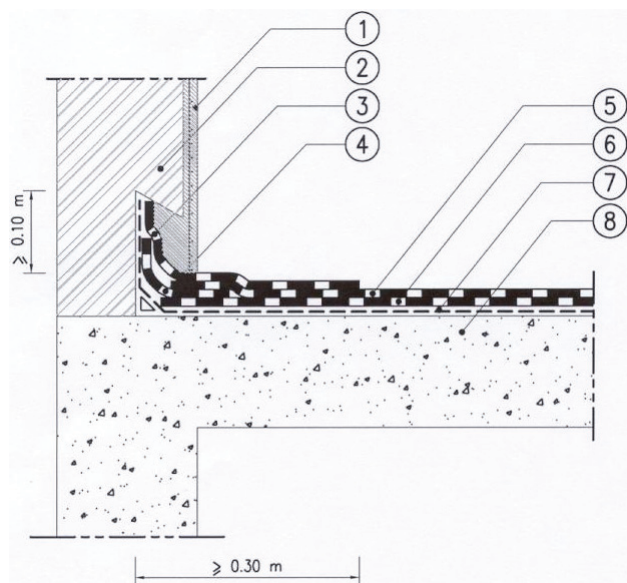
O agregado grosso deve ser aplicado em camada não inferior a 40 mm de espessura. A massa ou a espessura desta camada deve ser determinada face às ações do vento sobre a cobertura. Estas ações são as previstas na regulamentação nacional sobre a matéria, tendo em conta a localização, a forma e as dimensões do edifício.

No caso de aplicação da betonilha, armada ou não, das placas de betão e dos ladrilhos hidráulicos ou cerâmicos assentes com argamassa, devem ser realizadas juntas de esquartelamento nessas camadas, definindo painéis de dimensões não superiores a 4 m × 4 m, interessando toda a espessura da argamassa, e dos respetivos acabamentos, ou da betonilha. Quando existam juntas de dilatação, a aplicação da betonilha ou da argamassa e o assentamento das placas ou dos ladrilhos devem ser interrompidos de modo a criar uma junta com a mesma largura da junta de dilatação.

No caso da aplicação de lajetas sobre apoios, a zona de colocação de cada apoio deve ser reforçada com uma banda da membrana IMPERPLAS 30 FV com dimensões superiores às do apoio. As dimensões dos apoios são determinadas em função das cargas e da natureza dos materiais do suporte do revestimento de impermeabilização.

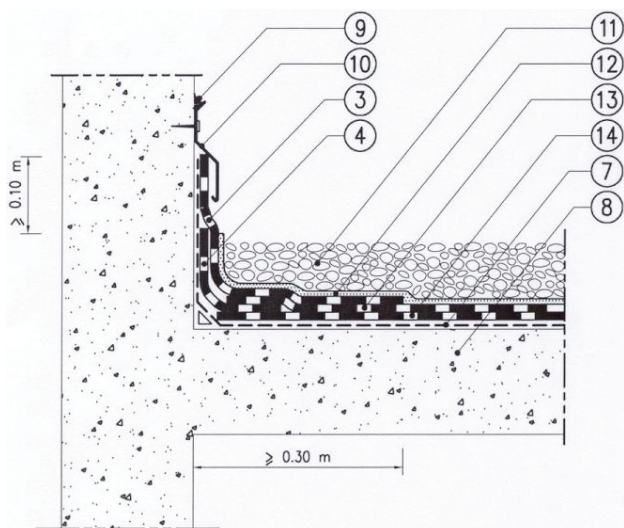
5.7.2 Proteção leve

A proteção leve está apenas prevista quando seja aplicado, em superfície corrente, o revestimento IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 G FP; essa proteção é então constituída pelo granulado mineral da segunda camada do revestimento.



A – Remate protegido

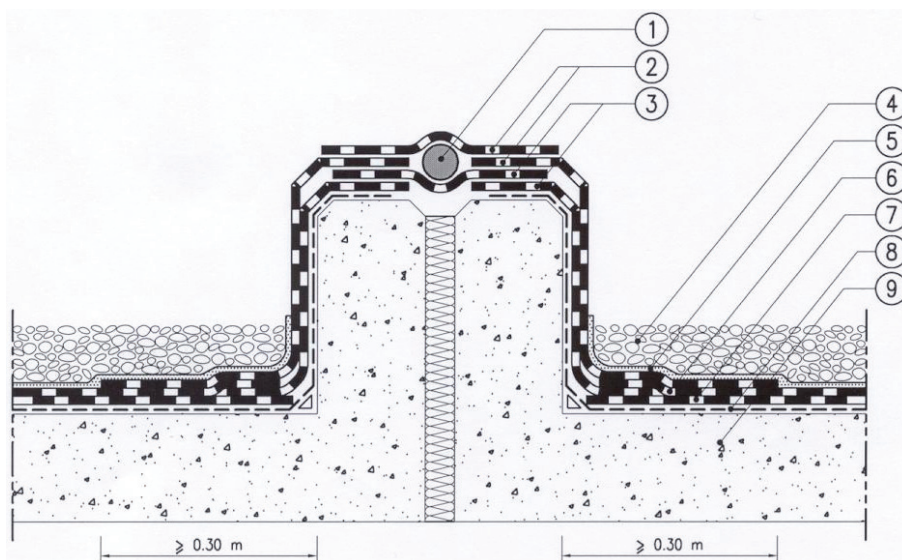
- 1 Reboco armado
- 2 Alvenaria de tijolo
- 3 Banda de remate com IMPERPLAS 40 G FP
- 4 Banda de reforço POLIBANDA 33 ou 50 (ou membrana de betume-polímero APP armada com feltro de poliéster)
- 5 Membrana IMPERPLAS 40 G FP
- 6 Membrana IMPERPLAS 30 FV
- 7 Primário IMPERKOTE F ou L
- 8 Estrutura resistente



B – Remate não protegido

- 9 Mastique
- 10 Rufo em perfil de alumínio SOLECO
- 11 Proteção pesada
- 12 Camada de dessolidarização em geotêxtil IMPERSEP
- 13 Membrana IMPERPLAS 40 G FP
- 14 Membrana IMPERPLAS 30 FV

Figura 1 – Remate de impermeabilização com um elemento emergente da cobertura



- 1 Cordão flexível IMPERMASTIC
- 2 Banda de remate com IMPERPLAS 40 G FP
- 3 Banda de reforço POLYBANDA 33 ou 50 (ou membrana de betume-polímero APP armada com feltro de poliéster)
- 4 Proteção pesada
- 5 Camada de dessolidarização em geotêxtil IMPERSEP
- 6 Membrana IMPERPLAS 40 G FP
- 7 Membrana IMPERPLAS 30 FV
- 8 Primário IMPERKOTE F ou L
- 9 Estrutura resistente

Figura 2 – Junta de dilatação sobre-elevada

5.8 Recomendações de segurança e higiene

Durante ou após a aplicação do revestimento de impermeabilização, deve evitar-se a utilização ou o manuseamento de determinadas substâncias químicas, nomeadamente gasolina, petróleo, solventes orgânicos e produtos oxidantes concentrados.

O manuseamento dos produtos auxiliares de colagem ou de acabamento deve ser efetuado utilizando equipamento individual de proteção adequada, nomeadamente luvas e vestuário de proteção apropriado.

Deve ainda evitar-se a utilização de equipamento ou materiais com arestas cortantes ou pontiagudas sobre a membrana de impermeabilização.

De acordo com a informação da empresa IMPERALUM, as membranas IMPERPLAS 30 FV, IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP não contêm substâncias tóxicas ou inflamáveis e a sua aplicação não envolve riscos para a saúde, desde que se adotem os cuidados adequados para evitar a inalação de fumos ou vapores resultantes da sua ligação nas juntas de sobreposição ou a outros elementos.

6 MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

Recomenda-se que sejam efetuados, pelo menos uma vez por ano, antes do período de inverno, trabalhos de manutenção do revestimento de impermeabilização, através da limpeza geral da cobertura, nomeadamente removendo os detritos que se tenham acumulado nos ralos das embocaduras dos tubos de queda ou dos “trop plein” (tubos ladrão) e a vegetação parasitária que eventualmente se tenha desenvolvido na cobertura.

No caso de a proteção ser constituída por lajetas sobre apoios, não devem ser colocados sobre as lajetas elementos com cargas superiores à sua capacidade resistente (nomeadamente quando se trate de floreiras amovíveis ou outros elementos de carga significativa).

Em caso de anomalia accidental do revestimento, as reparações são efetuadas utilizando bandas das membranas que constituem os revestimentos, com dimensões apropriadas, soldadas a quente – depois de limpa a superfície a soldar – sobre o revestimento existente ou sobre os bordos do revestimento depois de retirada a zona afetada. Os trabalhos de reparação devem ser feitos com cuidado e de acordo com as indicações do fabricante ou do seu representante. Deve, entretanto, evitar-se a realização deste processo quando as membranas existentes tenham um tempo de uso tal que comprometa a eficiência da aderência entre elas e as novas bandas.

7 MODALIDADES DE COMERCIALIZAÇÃO E DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA

7.1 Modalidades de comercialização

A empresa IMPERALUM coloca os produtos diretamente no mercado, com a marcação CE aposta.

7.2 Assistência técnica

A empresa IMPERALUM oferece assistência técnica aos utilizadores antes, durante e após a aplicação. Caso lhe seja

solicitado, esta empresa disponibiliza uma lista de aplicadores qualificados para a execução dos revestimentos objeto deste Documento de Aplicação.

8 ANÁLISE EXPERIMENTAL

8.1 Condições dos ensaios

Com exceção do ensaio de reação ao fogo, todos os ensaios foram executados no LNEC com base nas técnicas descritas nas Normas Europeias aplicáveis ou no documento do LNEC, *Regras para a concessão de Documentos de Aplicação a sistemas de impermeabilização de coberturas com base em membranas de betume-polímero APP ou SBS*, de julho de 2010, disponível no sítio do LNEC em: www.lnec.pt, no menu “serviços”. O ensaio de reação ao fogo foi realizado no laboratório espanhol *LICOF – Centro de Ensayos e Investigación del Fogo*.

A recolha das membranas e dos seus componentes necessários para a realização dos ensaios e determinações realizados no LNEC foi efetuada por técnicos da empresa produtora nas suas instalações de fabrico, sob controlo dos técnicos do LNEC.

8.2 Resultados dos ensaios

A análise experimental realizada pelo LNEC consistiu na realização de ensaios de identificação e de caracterização das membranas IMPERPLAS 30 FV, IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP e dos seus constituintes principais (armaduras e mistura betuminosa), bem como de ensaios de comportamento das membranas e dos revestimentos por elas formados. Tais ensaios foram realizados no âmbito dos estudos que conduziram à emissão do anterior e do atual Documento de Aplicação relativos aos revestimentos em questão.

Os resultados dos ensaios efetuados foram globalmente satisfatórios. Esses resultados e a respetiva apreciação constam do relatório do LNEC “Compilação dos trabalhos de renovação do Documento de Aplicação DA 87 relativo aos revestimentos de impermeabilização de coberturas IMPERPLAS”, de maio de 2021.

De acordo com a informação que consta do relatório do laboratório espanhol *LICOF (Informe de Clasificación n.º 1529T08-3 e Informe Técnico n.º EXAP-1529T08-3*, ambos de 2008-07-25), as membranas IMPERPLAS 30 S, IMPERPLAS R 40 S e IMPERXIS R 40 S (designações das membranas IMPERPLAS 30 FV, IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP quando foram comercializadas em Espanha) são classificadas na Classe E da classificação europeia de reação ao fogo.

9 VISITAS A OBRAS

Para avaliar a durabilidade e a manutenção do aspeto dos revestimentos IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 30 FV + IMPERPLAS 40 G FP, foram realizadas algumas visitas a obras já executadas e em uso.

Devido a limitações na programação de novas visitas resultantes da pandemia COVID-19, foi apenas possível ter como referência as obras visitadas no âmbito do anterior DA 87. Foram então visitadas obras relativamente recentes, das quais a mais antiga tinha cerca de 2 anos de uso, e foram também então visitadas

obras mais antigas com os mesmos revestimentos, quando eram ainda designados por IMPERPLAS 30 + IMPERPLAS R40 e IMPERPLAS 30 + IMPERXIS R40; destas obras, a mais antiga tinha então cerca de 10 anos de uso.

Em nenhuma das obras então visitadas foi detetada qualquer anomalia grave do comportamento dos revestimentos, sendo previsível que tal continue a acontecer, dado as características das membranas e as técnicas de aplicação em obra serem as mesmas das então utilizadas. Durante a validade deste DA serão realizadas novas visitas para comprovar o referido anteriormente.

10 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO

Em face dos resultados dos ensaios e das visitas a obras realizados no âmbito do estudo efetuado pelo LNEC, considera-se que os revestimentos de impermeabilização formados pelas membranas IMPERPLAS 30 FV, IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP são adequados ao uso previsto.

Em particular, verificou-se um comportamento satisfatório face às principais ações a que estão sujeitos, nomeadamente dos pontos de vista da resistência mecânica a esforços de tração, rasgamento e punção e do comportamento a altas e a baixas temperaturas.

Desde que os revestimentos em questão sejam aplicados nas condições definidas no presente Documento de Aplicação e desde que sejam respeitadas outras prescrições nele incluídas, nomeadamente em relação a qualidade dos produtos empregues, pode estimar-se que os revestimentos de impermeabilização formados pelas membranas IMPERPLAS 30 FV, IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP possuem um período de vida útil de dez anos, sem qualquer reparação, mas sujeitos a uma manutenção normal.

A indicação acerca do período de vida útil não pode ser interpretada como uma garantia dada pelo fabricante, pelos seus representantes ou pelo LNEC. Essa indicação deve apenas ser considerada como um meio para a escolha de produtos adequados em relação a vida útil prevista e economicamente razoável das obras. O período de vida útil pode ser mais longo em condições normais de utilização sem que ocorra uma degradação significativa afetando os requisitos básicos das obras.

11 ENSAIOS DE RECEÇÃO

Os ensaios de receção em obra justificar-se-ão para verificar a identidade das membranas fornecidas relativamente às que foram objeto do Documento de Aplicação, cabendo às fiscalizações decidir da necessidade da sua execução.

Em tal caso, a colheita de amostras e os ensaios deverão ser efetuados de acordo com o preconizado no mencionado documento do LNEC, *Regras para a concessão de Documentos de Aplicação a sistemas de impermeabilização de coberturas com base em membranas de betume-polímero APP ou SBS*, de julho de 2010, disponível no sítio do LNEC em: www.lnec.pt, no menu "serviços".

Os ensaios em causa devem permitir verificar que as características das membranas referidas no quadro 3 se enquadram dentro dos intervalos de tolerância aí especificados.

QUADRO 3

Valores-limite e intervalos de tolerância das características das membranas

Características	Direção do rolo	Valores-limite e intervalos de tolerância para os valores declarados
Comprimento (m)		
IMPERPLAS 30 FV	–	$\geq 13,00$
IMPERPLAS 40 FP	–	$\geq 10,00$
IMPERPLAS 40 G FP	–	$\geq 10,00$
Largura (m)	–	$\geq 0,99$
Espessura (mm)		
IMPERPLAS 30 FV	–	$2,00 \pm 0,10$
IMPERPLAS 40 FP	–	$2,80 \pm 0,14$
IMPERPLAS 40 G FP	–	$2,20 \pm 0,11^{(1)}$
Massa/m ² (kg/m ²)		
IMPERPLAS 30 FV	–	$3,00 \pm 0,30$
IMPERPLAS 40 FP	–	$4,00 \pm 0,40$
IMPERPLAS 40 G FP	–	$4,00 \pm 0,60$
Força máxima em tração (N)		
IMPERPLAS 30 FV	L/T	$400 \pm 80 / 300 \pm 60$
IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP	L/T	$750 \pm 150 / 450 \pm 90$
Extensão na força máxima (%)		
IMPERPLAS 30 FV	L/T	$3 \pm 1 / 3 \pm 1$
IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP	L/T	$35 \pm 15 / 35 \pm 15$
Flexibilidade a baixa temperatura (temperatura correspondente a ausência de fendilhação)	L/T	$\geq -5\text{ °C}$
Resistência ao escorrimento a elevada temperatura (temperatura correspondente a ausência de escorrimento)	L/T	$\leq 120\text{ °C}$

(1) Espessura na faixa de sobreposição sem granulado da membrana IMPERPLAS 40 G FP

L – direção longitudinal

T – direção transversal

12 REFERÊNCIAS

A empresa IMPERALUM - Sociedade Comercial de Revestimentos e Impermeabilizações, S.A. tem vindo a fabricar, desde há cerca de 38 anos, membranas de betume-polímero, embora somente

a partir de 2015 as membranas IMPERPLAS 30 FV, IMPERPLAS 40 FP e IMPERPLAS 40 G FP possuam a designação atual.

Segundo dados fornecidos pela empresa, indicam-se seguidamente algumas das obras mais significativas onde foram aplicados os revestimentos IMPERPLAS, às quais corresponde uma área total de revestimentos de cerca de 43 500 m²:

- Nova School of Business and Economics, Campus de Carcavelos, em Carcavelos;
- Escola EB1 Arco Íris dos Olivais, em Lisboa;
- Jardins “Braço de Prata”, em Lisboa;
- Edifício Sede da ANA, Aeroportos de Portugal, em Lisboa;
- Edifício Santa Eulália, em Albufeira;
- Edifício Gelgurte, no Fundão;
- Empreendimento Monte Rei – Golf & Country Club, em Vila Nova de Cacela;
- Edifício de habitação na Rua João das Regras, n.º 12, no Barreiro.

ANEXO

Ensaaios de controlo da produção em fábrica

Material controlado	Ensaaios	Periodicidade dos ensaios ⁽¹⁾
Betume de destilação direta	Penetração a 25 °C	Todos os lotes
Armaduras	Espessura	Todos os lotes
	Massa/m ²	Todos os lotes
	Propriedades em tração	Todos os lotes
Cargas	Granulometria	Todos os lotes
	Teor de humidade	Todos os lotes
Mistura betuminosa	Temperatura de amolecimento	Todos os lotes
	Controlo da dispersão	Uma vez por semana
	Penetração a 25 °C	Todos os lotes
	Penetração a 60 °C	Uma vez por semana
Membranas	Espessura ou massa/m ²	Todos os lotes
	Flexibilidade a baixa temperatura – no estado novo – após 24 semanas a 70 °C	–
		Uma vez por semana
		Uma vez de dois em dois anos
	Estabilidade dimensional	Duas vezes por ano
	Resistência ao escorrimento a elevada temperatura – no estado novo – após 24 semanas a 70 °C	–
		Todos os lotes
		Uma vez de dois em dois anos
	Propriedades em tração	Uma vez por mês
	Resistência ao rasgamento	Duas vezes por ano
	Resistência das juntas ao corte	Uma vez por ano
	Adesão do granulado mineral de proteção	Uma vez por mês

(1) De acordo com a norma NP EN 13707:2004+A1:2011 define-se lote como sendo a quantidade de produto fabricado (membrana betuminosa) sob a mesma especificação dentro de um período máximo de 24 h. Para as matérias-primas considera-se que um lote é a quantidade dessa matéria-prima correspondente a cada fornecimento. Relativamente às misturas betuminosas, cada lote corresponde a uma mistura betuminosa completa.

Descritores: Revestimento de coberturas / Revestimento impermeabilizante / Impermeabilização de coberturas / Documento de aplicação
 Descriptors: Roof covering / Waterproofing covering / Roof waterproofing / Application document

