

CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO COM MEMBRANAS DE PVC-P

CTE 02

Sistemas de
Impermeabilização

1. Objectivo

As presentes Condições Técnicas dos Sistemas de Impermeabilização Sotecnisol, têm como objectivo definir os sistemas de impermeabilização à base de membranas de PVC-P, assim como os requisitos dos suportes para receberem os referidos sistemas e ainda a metodologia de aplicação dos mesmos.

2. Campo de aplicação

Este documento aplica-se a todos os sistemas e materiais envolvidos no processo de impermeabilização com membranas de PVC-P.

3. Definições e abreviaturas

Sistema de impermeabilização - É a sequência lógica e correcto posicionamento dos materiais impermeabilizantes ligados entre si e às zonas a tratar, de acordo com as circunstâncias, por forma a garantir uma eficaz e duradoura estanquidade.

Sistema termo-impermeabilizante - É a combinação compatível entre um sistema impermeabilizante e um ou vários materiais isolantes, com a função de limitar as variações de temperatura impedindo as perdas térmicas e evitar a formação de condensações em perfeita união com o elemento auxiliar “Barreira ao vapor”, caso seja necessário.

Suporte resistente - É o elementos estrutural sobre o qual será realizada a camada de forma, quando existe, podendo ser de betão armado ou pré-esforçado, metálico, lâ de rocha/vidro, espumas de poliestireno extrudido ou expandido, aglomerado negro de cortiça, madeira ou derivados ou terra. Muitas vezes este elemento é logo o Suporte Base uma vez que não existem camadas de forma.

Camada de Forma (Suporte Base) - É o elemento construtivo sobre o qual assenta o sistema impermeabilizante ou termo-impermeabilizante. Além daquela função a camada de forma, nas coberturas ou locais afins, cria as pendentes necessárias para a correcta drenagem das águas, evitando empoçamentos.

Este elemento pode ou não existir de acordo com as condições do suporte ou da zona a impermeabilizar.

Isolamento Térmico - Os painéis de lâ de rocha, EPS, XPS, ANC, são normalmente aplicados com juntas desencontradas e poderão ser aplicados por processos de colagem a quente ou a frio ou por fixação mecânica. Poderá ser utilizada ou não uma barreira para-vapor quando os mesmos sejam utilizados em cobertura tradicional (o isolamento térmico por baixo da impermeabilização igualmente poderão ter de ser colocados elementos separadores para obviar problemas de compatibilidade entre material ou protecções térmicas.

Quando os isolamentos são aplicados em cobertura invertida os mesmos são aplicados livremente sobre a impermeabilização ou camada separadora, com as juntas desencontradas sendo posteriormente protegidas com uma protecção mecânica pesada.

Barreira ao vapor - É o elemento aplicado na face quente do sistema termo-impermeabilizante, evitando desta forma a migração do vapor de água da zona quente para a zona fria com risco de condensar no interior do isolamento térmico, reduzindo-lhe as suas capacidades.

Elementos separadores / Antipunçamento - São elementos que se destinam a evitar o contacto das camadas impermeabilizantes com alguns materiais que formam as camadas consequentes ou subsequentes, tomando o nome de:

- a) Camada de dessolidarização – quando aplicados entre os sistemas e a sua protecção/acabamento, diminuindo o factor atrito e esforço de punçamento localizado.
- b) Camada separadora – Quando aplicados entre materiais incompatíveis.

Drenagem - É constituída por um ou vários materiais que têm por missão conduzir as águas que atingem os sistemas impermeabilizantes, além de poderem exercer em simultâneo uma função de protecção.

Protecção e Acabamento - É o elemento ou conjunto de elementos construtivos que criam protecção e acabamento aos sistemas definidos anteriormente. Protegem basicamente, os sistemas das agressões mecânicas provocadas pela circulação, actos de vandalismo e do envelhecimento provocado pelos raios ultra violetas e agentes atmosféricos:

- a) Ausência de Protecção – A parte visível (exposta) dos sistemas não necessita de qualquer tipo de protecção.
- b) Protecção ligeira – A auto-protecção das membranas betuminosas é um exemplo.
- c) Protecção Pesada – Esta protecção divide-se em dois grandes grupos, a saber:

Flexível - Os materiais constituintes têm uma relativa interacção entre eles (gravilha, calhau rolado, lajetas com ou sem apoio, etc....)

Rígida - Os materiais constituintes estão intrinsecamente ligados (betão betuminoso, betão armado, terra vegetal ou outra, betonilhas esquarteladas com ou sem mosaico ou lajetas, pedra de calçada, etc....).

Camada Difusora - É o elemento aplicado na face quente da barreira ao vapor com a função de deixar circular o vapor de água evitando a criação de tensões. O vapor poderá ser expelido por intermédio de dispositivos (chaminés de ventilação) destinados a essa função.

Ensaio de Carga - Após a impermeabilização os tubos de queda deverão ser devidamente tamponados e a cobertura inundada de forma a que fique completamente submersa. Assim se deverá manter durante 48 horas, a fim de se verificar alguma deficiência.

4. Modo Operatório

4.1. Especificações dos materiais

Os materiais utilizados neste tipo de trabalho dividem-se em dois grandes grupos:

- PRINCIPAIS: - Membranas sintéticas de PVC e de Poliolefinas.
- COMPLEMENTARES: - Chapa colaminada
- Cola de contacto

- Mastique
- Camada de dessolidarização
- Cordões compressíveis para juntas de dilatação
- Solutos de limpeza

4.1.2. Membranas Sintéticas de PVC e de Poliolefinas

As membranas sintéticas de P.V.C. e de Poliolefinas, a utilizar nos sistemas impermeabilizantes, são constituídas, por resinas sintéticas. As membranas são normalmente obtidas por calandragem e podem ser ou não armadas. Em caso afirmativo as armaduras mais usuais são Polyester e fibra de vidro. Poderão ser pigmentadas e ter capa de sinal.

As membranas são fabricadas com larguras normalmente compreendidas entre 1,00 e 2,10 m sendo o seu comprimento usual de 20,0 m.

4.1.3. Cola de Contacto

A cola de contacto é utilizada para colagem a frio das membranas aos elementos emergentes ou imergentes da cobertura.

4.1.4. Camadas de Dessolidarização

As camadas de dessolidarização destinam-se a proteger o sistema impermeabilizante das agressões mecânicas e são habitualmente constituídas por geotêxteis, filmes de polietileno, membranas betuminosas, camadas de areia, etc.

4.1.5. Cordões Compressíveis para juntas de dilatação

Os cordões compressíveis têm por missão permitir a aplicação da membrana sintética em fole nas juntas de dilatação com o objectivo de permitirem uma boa resistência aos esforços de fadiga a que vão estar sujeitas ao longo dos anos de serviço, estes cordões por vezes podem ser substituídos por geotêxtil dobrado.

4.1.6. Chapa Colaminada

A chapa colaminada é uma chapa normalmente em aço galvanizado ou outra protecção anticorrosiva em que uma das faces é revestida com o mesmo material da membrana em causa. Esta chapa é quinada de modo a constituir os perfis de remate.

4.1.7. Mastique

É uma massa que polimeriza ao ar, com elasticidade permanente, fornecida normalmente em bisnagas ou sacos e que é usada para selagem de remates. O Mastique mais utilizado é à base de poliuretano podendo eventualmente usar outros tipos.

4.2. Equipamento

O equipamento para aplicação das membranas sintéticas de PVC ou de poliolefinas é normalmente o seguinte:

- Aparelho de soldadura a ar quente
- Rolo de compressão
- Fita métrica
- Faca tipo X-acto

- Tesoura
- Luvas de protecção
- Bicos para aparelho de soldar
- Chave de fendas

Todo o equipamento deve encontrar-se em bom estado de conservação e ser em número suficiente de modo a garantir o bom andamento dos trabalhos.

4.3. Sistemas impermeabilizantes

4.3.1. Considerações gerais

A opção por um determinado sistema impermeabilizante é função das considerações tecidas em torno das solicitações específicas e esperadas a que o mesmo vai ficar sujeito durante o seu tempo de vida útil, além de se levarem em linha de conta os comportamentos de sistemas aplicados nas mesmas circunstâncias e ainda as exigências de comportamento que se pretendem dos mesmos.

Em face do exposto, é então importante clarificar alguns conceitos básicos aliados aos sistemas impermeabilizantes e às partes que os compõem, de modo a evitar erros originados por interpretações inadequadas. (ver ponto 3. Definições e abreviaturas)

4.3.2. Classificação dos sistemas impermeabilizantes

a) Quanto à ligação ao suporte (aderência)

Independente – A membrana da primeira camada fica independente do suporte base com exclusão das zonas de remate onde geralmente fica colada. Neste sistema a colagem ao suporte base será executada com recurso a colas de contacto.

Aderente – A ligação da membrana ao suporte base é por bandas na zona corrente e na zona dos remates. Neste sistema a colagem ao suporte base poderá ser executada com recurso a colas de contacto.

Fixado Mecanicamente Neste sistema a membrana está independente do suporte e a ligação ao mesmo é feita por fixações mecânicas.

4.3.3. Condições para aplicação

Suportes base

Os revestimentos devem ser aplicados sobre suportes base secos, limpos e isentos de asperezas e ressalto pelo que os locais dos trabalhos devem apresentar-se limpos, sem águas, lamas ou detritos de qualquer natureza.

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. A Sotecnisol apenas verifica a pendente no caso de ser de sua responsabilidade a execução do suporte.

A concordância da superfície da cobertura com os paramentos verticais poderá ser arredondada, chanfrada ou em ângulo recto, de forma a permitir um ajustamento contínuo das membranas.

Os roços deverão ser dimensionados de modo a terem uma altura superior de mais ou menos 15 cm em relação à cota a que vai ficar o limpo e deverão sempre que possível ter mais ou menos 3 cm de profundidade de modo terem espessura suficiente para as argamassas.

O remate à soleira deverá ser aplicado sobre um meio fio a uma cota nunca inferior mais ou menos 3 cm em relação à cota a que vai ficar o limpo do terraço.

As juntas de dilatação devem estar perfeitamente assumidas e isentas de argamassas que possam permitir pontos de ligação.

Os tubos de queda e os elementos emergentes devem estar já devidamente colocados.

Não se devem aplicar as membranas que constituem os sistemas sobre suportes com base de alcatrão, betuminosos e poliestirenos, salvo os casos em que se interponha uma camada de dessolidarização adequada.

A inspecção do suporte deverá ser feita em várias fases e de acordo com o plano de trabalhos de execução da obra.

A Sotecnisol determinará em documento escrito quais as correcções a executar pelo empreiteiro, de modo a que a superfície possa aceitar o sistema de impermeabilização sem qualquer espécie de problemas. No caso de o empreiteiro não preparar as superfícies como combinado e dentro dos prazos estabelecidos, os trabalhos de impermeabilização poderão prosseguir, transferindo para aquele e por escrito, todas as responsabilidades por eventuais anomalias que possam ocorrer em face do não cumprimento do acordado.

Condições atmosféricas

A aplicação das membranas não deve fazer-se em tempo de chuva, de neve ou de nevoeiro intenso, nem quando a temperatura do ar for inferior a cerca de 0º C.

4.3.4. Processo de aplicação

4.3.4.1 Cola de Contacto

Sobre os suportes devidamente preparados será aplicada uma camada de cola nas zonas de colagem, bem como na face inferior da membrana.

Esta cola será aplicada a pincel, rolo ou por pistolagem e o seu consumo depende muito do tipo do suporte base e do material que o constitui.

4.3.4.2 Colocação dos rolos

Em superfícies horizontais os rolos devem ser desenrolados sem ficarem sujeitos a tensões, e alinhados sobre o suporte de modo a que a largura de sobreposição dos mesmos nas juntas longitudinais e transversais não seja inferior a cerca de 5 cm

Em superfícies verticais ou inclinadas os rolos devem ser fraccionados nas medidas desejadas tendo em atenção as dimensões dos elementos a impermeabilizar.

As membranas, preferencialmente e sempre que possível, devem ser aplicadas em contrapendente. Esta regra apenas poderá não ser aplicada por razões de operacionalidade ou do próprio sistema não o permitir ou não se aplicar. Neste caso, os bordos das juntas de termossoldadura deverão ser rematados com rolo e ar quente.

5.3.4.3 Ligação das membranas

Ligação das membranas

A ligação entre membranas faz-se ao longo das juntas de sobreposição em toda a sua largura, por termossoldadura por meio de ar quente.

A termossoldadura deve ser feita de forma que reflua pelo bordo das juntas de sobreposição longitudinais ou transversais uma pequena quantidade do material constituinte da membrana fundido.

4.3.4.4 Aplicação Propriamente dita segundo um dos seguintes sistemas:

a) Independente

Neste sistema a aplicação fica limitada a coberturas com pendentes não superiores a cerca de 5%.

Previamente à aplicação do revestimento de impermeabilização é aplicada cola de contacto nas zonas de aderência.

A ligação das membranas ao suporte base nas zonas de remate e entre si é feita por colagem com cola de contacto e pressão manual.

As soluções de impermeabilização aplicadas em sistema independente têm necessariamente de ser protegidas com uma protecção pesada.

b) Em aderência total

Neste sistema a aplicação fica limitada a zonas com pendente inferior a mais ou menos 15 % quando não seja necessária protecção pesada, caso contrário ficar-se-á pelos cerca de 5 %.

Sobre o suporte, o assentamento da camada da membrana deve fazer-se por termosoldadura por meio de bandas contínuas de cola unilateral.

A cola é aplicada por bandas ao suporte e posteriormente a membrana sintética de PVC ou de poliolefina é desenrolada sobre a mesma, sendo as termosoldaduras entre membranas efetuadas a jacto de ar quente.

c) Aplicação do revestimento fixado mecanicamente

Este sistema é particularmente vocacionado para ser utilizado em coberturas com suportes resistentes em chapas metálicas nervuradas, embora também possa ser utilizado sobre outro tipo de suportes resistentes.

O sistema deve ser apenas utilizado em coberturas de acessibilidade limitada a trabalhos de manutenção ou de reparação, não se colocando restrições quanto ao valor máximo da pendente dessas coberturas.

No caso de estruturas resistentes em chapa metálica nervurada, as membranas devem ser desenroladas sobre o suporte preferencialmente na direcção perpendicular à direcção das nervuras das chapas.

A fixação mecânica deve ser realizada a pelo cerca de 3 cm dos bordos da membrana. A peça de fixação deve ligar simultaneamente todas as camadas subjacentes ao revestimento de impermeabilização. Em coberturas com estrutura resistente em chapa metálica nervurada, o comprimento dessas peças deve ser tal que fique aparente pelo menos cerca de 15 mm da peça relativamente à superfície inferior das chapas.

O número de fixações depende fundamentalmente da pressão exercida pelo vento sobre a superfície da cobertura e também do tipo de suporte do revestimento de impermeabilização. Esses valores devem ser determinados caso a caso de acordo com a regulamentação nacional sobre a matéria, prestando-se particular atenção à forma, às dimensões e ao grau de exposição da cobertura.

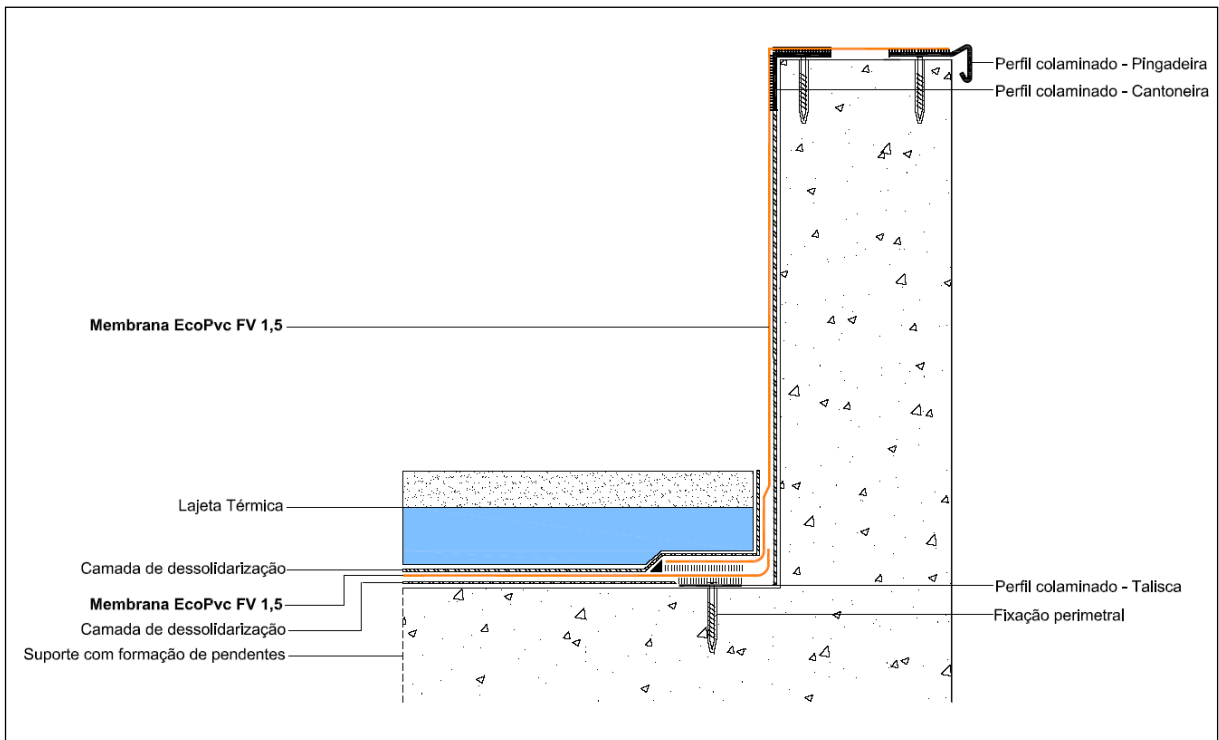
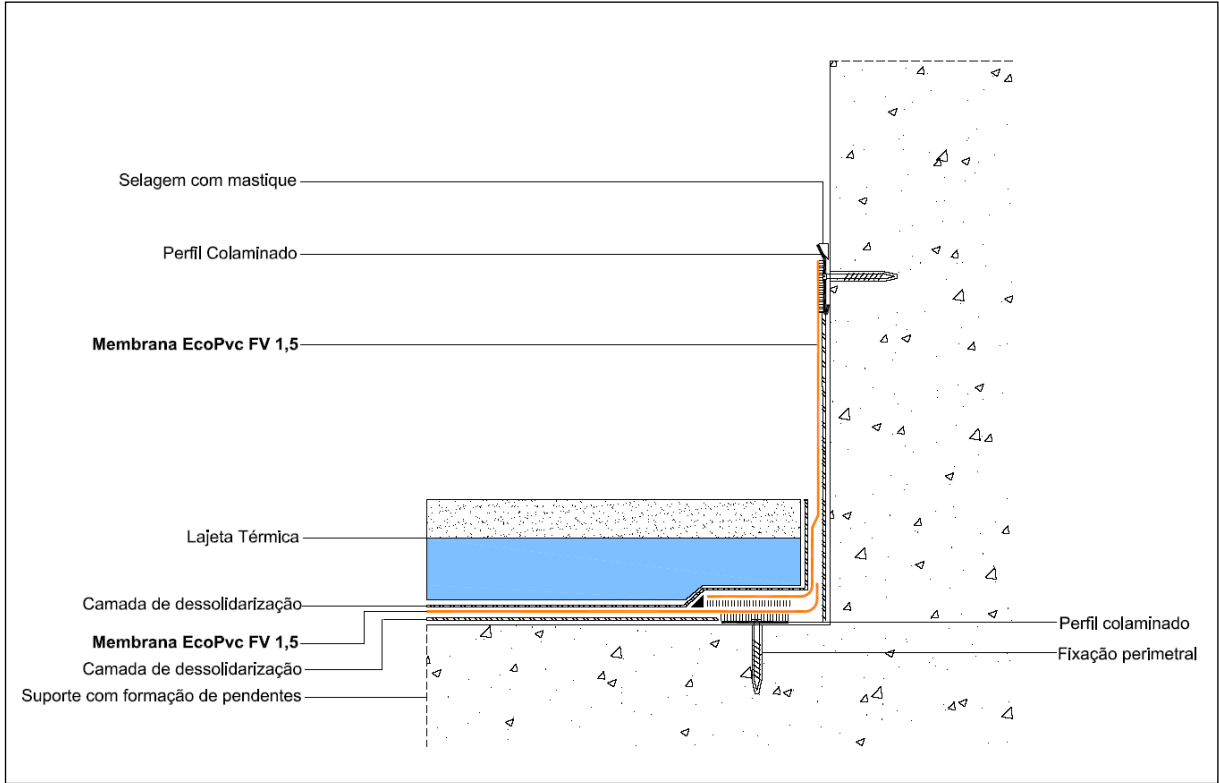
O espaçamento máximo das fixações mecânicas é aproximadamente 40 cm. Nas zonas de maior densidade de fixações é útil utilizar rolos com largura igual a uma fracção da dos rolos aplicados em superfície corrente.

4.3.4.5 Remates

a) Remates a paramentos verticais

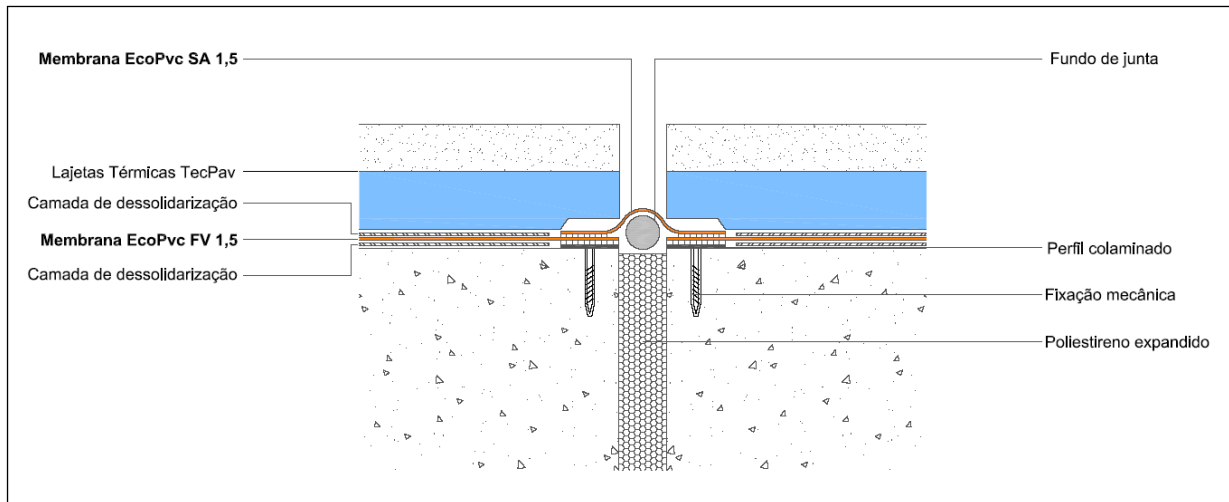
Os remates do revestimento nos elementos emergentes podem ou não ser sempre completamente aderidos independentemente do sistema de ligação adoptado.

Pormenores de remates a paramentos verticais



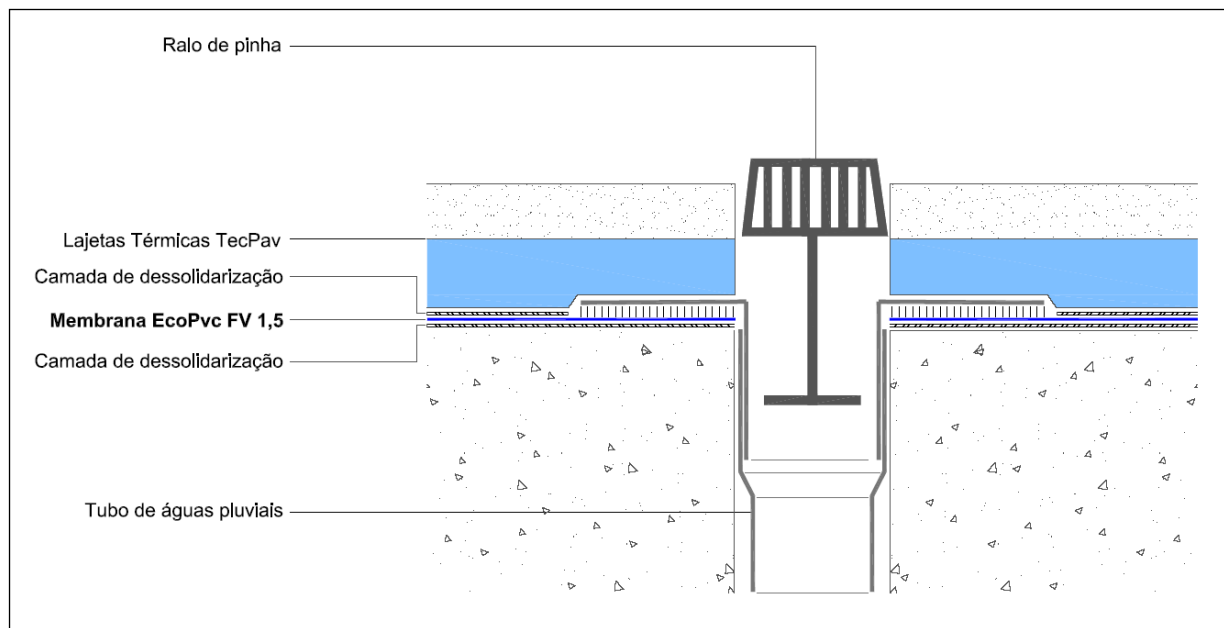
b) Juntas de dilatação

Ao longo das juntas de dilatação da cobertura, a impermeabilização poderá ser realizada conforme se indica na figura seguinte, sendo indispensável a colocação de um elemento compressível, como suporte do revestimento de impermeabilização na zona da junta.



c) Tubos de queda

Os remates aos tubos de queda serão efectuados in situ e só serão usados remates pré-fabricados se houver indicação do cliente neste sentido. Aquando da preparação dos suportes base deve-se providenciar a execução de rebaixos nestes locais de modo a que as espessuras provocadas por estes remates não originem empoçamentos. Sempre que possível, a execução das impermeabilizações começa nestes locais para que as sobreposições estejam em concordância com o escoamento da água.



4.3.4.6 Protecção pesada e acabamento

Em coberturas planas a protecção pesada é limitada a pendentes inferiores a aproximadamente 5 %, com excepção dos muros enterrados. No caso da aplicação da betonilha armada ou de placas de betão, ladrilhos hidráulicos ou cerâmicos assentes com argamassa, deve interpor-se entre o revestimento de impermeabilização e a betonilha ou o leito de argamassa uma camada de dessolidarização e reforço constituída por um material adequado, nomeadamente um geotêxtil. Esta situação só é verificada quando a protecção é feita por nós.

Quando existam juntas de dilatação, a aplicação da betonilha, da argamassa ou da camada de betão armado 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.

Caso a protecção pesada seja executada com o recurso de lajetas, estas deverão ser colocadas sobre apoios concebidos especificamente para esta aplicação

4.3.5. Controlo geral do sistema - Recepção final

Após conclusão da aplicação do sistema de impermeabilização, dever-se-á proceder à sua inspecção visual e sempre que possível ser sujeito a ensaio de carga, afim de avaliar a estanquidade com maior rigor. As fixações mecânicas perimetrais deverão ser verificadas, não podendo permanecer soltas. Caso se verifique que existiram agressões mecânicas ao sistema impermeabilizante estas deverão ser avaliadas, e se as mesmas forem pontuais deve ser aplicado um remendo com uma membrana do mesmo tipo da membrana agredida com margens de pelo menos mais cerca de 10 cm do que a dimensão da agressão.

Se a área danificada tiver uma dimensão superior, toda a zona que está não conforme deve ser refeita. No decorrer da visita ou no decurso do ensaio serão anotadas eventuais não conformidades e a forma de as solucionar. Após correcção dos problemas detectados será feita nova inspecção até que sejam eliminados todos os defeitos.

4.3.6. Manutenção do Revestimento

Em caso de anomalia accidental do revestimento, as reparações são efectuadas utilizando bandas das membranas que constituem o sistema, com dimensões apropriadas, termossoldadas – depois de limpa a superfície da zona afectada e sobre o revestimento existente ou sobre os bordos do revestimento depois de retirada a zona afectada.