

I. INTRODUÇÃO

A umidade sempre foi uma preocupação para o homem desde o tempo em que habitava as cavernas. O homem primitivo passou a se refugiar em cavernas para proteger das chuvas, animais, frio. Percebeu que a umidade ascendia do solo e penetrava pelas paredes, o que tornava a vida dentro delas insalubre.

Esses problemas fizeram com que o homem fosse sempre aprimorando seus métodos construtivos e isolando a sua habitação. A água, o calor e a abrasão foram e serão os mais ponderáveis fatores de desgaste e depreciação das construções – a água em particular, dado o seu extraordinário poder de penetração.

A umidade ainda é um desafio para a construção civil e o homem procura a cada dia combatê-la.

Sendo assim, a impermeabilização se faz uma das etapas mais importantes na construção, propiciando conforto aos usuários finais da construção, bem como a eficiente proteção que deve ser oferecida aos diversos elementos de uma obra sujeitas às ações das intempéries.

2- A IMPORTÂNCIA DA IMPERMEABILIZAÇÃO

Impermeabilização na construção civil tem como objetivo impedir a passagem indesejável de águas, fluidos e vapores, podendo contê-los ou escoá-los para fora do local que necessitamos proteger.

A importância da impermeabilização, além de permitir a habitabilidade e funcionalidade da construção civil, é relevada no objetivo de proteger a edificação de inúmeros problemas patológicos que poderão surgir com infiltração de água, integrada ao oxigênio e outros componentes agressivos da atmosfera (gases poluentes, chuva ácida, ozônio), já que uma grande quantidade de materiais constituintes da construção civil sofre um processo de deterioração e degradação, quando em presença dos meios agressivos da atmosfera.

Tem-se verificado com frequência que a impermeabilização não analisada com a devida importância por parte dos engenheiros, construtores, arquitetos, projetistas e impermeabilizadores, tendo como consequência infiltração de água num primeiro instante, seguido de uma série de consequências patológicas como corrosão de armaduras, eflorescência, degradação do concreto e argamassa, empolamento e bolhas em tintas, curtos circuitos, etc., gera altos custos de manutenção e recuperação.

O custo de uma impermeabilização na construção civil é estimado em 1% a 3% do custo total de uma obra. No entanto, a não funcionalidade da mesma poderá gerar custos de reimpermeabilização da ordem de 5% a 10% do custo da obra envolvendo quebra de pisos cerâmicos, granitos, argamassas, etc., sem considerar custos de consequências patológicas mais importantes e outros transtornos ocasionados, depreciação de valor patrimonial, etc.

Portanto, é de suma importância o estudo adequado da impermeabilização de forma a utilizarmos todos os recursos técnicos que dispomos para executá-la da melhor forma possível.

2.1 ONDE SE APLICAM ATUALMENTE AS IMPERMEABILIZAÇÕES?

Partindo do princípio de que as estruturas nas edificações deverão ser dimensionadas para suportar diversos tipos de movimentos e cargas, inerentes ao meio em que vivemos, e de que este meio sofre mutações climáticas de acordo com a umidade relativa, a temperatura, o vento, a chuva, o calor, faz-se necessário protegê-las de infiltrações e do calor, para se obter maior vida útil dos materiais de construção, do concreto e dos materiais plásticos, dando melhor desempenho e conforto às habitações.

Em virtude deste fato, são inúmeros os locais onde se faz necessário a aplicação de impermeabilização, tais como:

- Subsolos
- Playgrounds
- Lajes internas de cozinhas, banheiros, áreas de serviço, varandas, etc.

- Jardineiras
- Lajes superiores a pisos das casas de máquinas
- Lajes permanentes e rodapés de cobertura
- Caixas d'água e cisternas
- Piscinas
- Calhas
- Banheiras
- Terraços
- Marquises
- box de banheiro que interligam ambientes de temperatura diferentes
- tabuleiros de viadutos, pontes
- em áreas frias (piso banheiro, cozinha, área de serviço
- muros de arrimo
- coberturas, terraços lajes planas, rampas.

2.2 TECNOLOGIA DA IMPERMEABILIZAÇÃO

O desempenho adequado da impermeabilização é obtido com interação de vários componentes, diretamente relacionados entre si, pois a falha de um deles pode prejudicar o desempenho e durabilidade da impermeabilização.

Os principais componentes são:

a) Projeto de impermeabilização

O projeto de impermeabilização deve fazer parte integrante dos projetos de uma edificação, como hidráulica, elétrica, cálculo estrutural, arquitetura, paisagismo, formas, etc., pois a impermeabilização necessita ser estudada e compatibilizada com todos os componentes de uma construção, de forma a não sofrer ou ocasionar interferências.

b) Qualidade de materiais e sistema de impermeabilização

Existem no Brasil diversos produtos impermeabilizantes, de qualidade e desempenho variáveis, de diversas origens e métodos de aplicação, normalizados ou não), que deverão ter suas características profundamente estudadas para se escolher um adequado sistema de impermeabilização.

Como exemplo, existem produtos cancerígenos utilizados em impermeabilização de reservatórios, produtos que sofrem degradação química do meio a que estão expostos, produtos de baixa resistência a água, baixa resistência a cargas atuantes, não suportam baixas ou altas temperaturas, dificuldade ou impossibilidade de aplicação em determinados locais ou situações, baixa resistência mecânica, etc.

Deve-se sempre procurar conhecer todos os parâmetros técnicos e esforços mecânicos envolvidos para a escolha adequada do sistema impermeabilizante.

c) Qualidade da execução da impermeabilização

Por melhor que seja o material ou o sistema de impermeabilização, de nada adianta se o mesmo é aplicado por pessoa não habilitada na execução da impermeabilização.

Deve-se sempre recorrer a equipes especializadas na aplicação dos materiais impermeabilizantes. A mesma deverá ter conhecimento do projeto de impermeabilização; ser recomendado pelo fabricante do material; que possua equipe técnica e suporte financeiro compatível com o porte da obra; que ofereça garantia dos serviços executados, etc.

d) Qualidade da construção da edificação

A impermeabilização deve sempre ser executada sobre um substrato adequado, de forma a não sofrer interferências que comprometam seu desempenho, tais como: regularização mal executada, fissuração do substrato, utilização de materiais inadequados na área impermeabilizada, (como tijolos furados, enchimentos com entulho, passagem inadequada de tubulações elétricas e hidráulicas), falhas de concretagem, cobrimento de armadura insuficiente, sujeira, resíduos de desmoldantes, ralos e tubulações mal chumbados, detalhes construtivos que dificultam a impermeabilização. etc.

e) Fiscalização

O rigoroso controle da execução da impermeabilização é fundamental para seu desempenho, devendo esta fiscalização devendo ser feita não somente pela empresa aplicadora, mas também responsável pela obra.

Deve-se sempre obedecer o detalhamento do projeto de impermeabilização e estudar os possíveis problemas durante o transcorrer da obra, verificando se a preparação da estrutura para receber a impermeabilização está sendo bem executada, se o material aplicado está dentro das especificações no que tange a qualidade, características técnicas, espessura, consumo, tempo de secagem, sobreposição, arremates, testes de estanqueidade, método de aplicação, etc.

f) Preservação da impermeabilização

Deve-se impedir que a impermeabilização aplicada seja danificada por terceiros, ainda que involuntariamente, por ocasião da colocação de pregos, luminárias, pára-raios, antenas coletivas, play-ground, pisos e revestimentos, etc.

Considerar, como precaução, a possibilidade de ocorrência de tais problemas quando da execução do projeto. Caso isto não seja possível, providenciar a compatibilização em época oportuna, evitando escolher as soluções paliativas.

3. A IMPORTÂNCIA DOS PROJETOS E DOS DETALHES

De todos os aspectos que envolvem a impermeabilização, a ausência de projetos específicos parece ser a raiz principal do problema.

A impermeabilização ocupa um espaço importante na medida em que influi e altera uma estrutura, um gabarito de obra, um projeto elétrico e hidráulico, ou seja, interfere em todas as fases da obra. O projeto de impermeabilização deverá ser desenvolvido conjuntamente com o com o projeto geral e os projetos setoriais de modo a serem previstas as correspondentes especificações em termos de dimensões, cargas e detalhes.

Porém a realidade é bem diferente. Na maioria dos casos, inexistente o projeto de impermeabilização, e a firma impermeabilizadora é chamada quando o edifício já está quase concluído; em geral não foram previstos os caimentos, proteções, rebaixos e outros detalhes, fundamentais para o bom funcionamento da impermeabilização. Por vezes não foi sequer prevista, no cálculo da laje a sobrecarga, geralmente significativa, provenientes dos enchimentos e proteções necessários.

A falta de um projeto específico de impermeabilização, especificando os detalhes necessários, que tenha sido desenvolvido de maneira coordenada com o projeto do edifício, prevendo-se as interações com a estrutura, instalações, etc., implica uma série de improvisações na obra, que além de bastante onerosa leva geralmente a soluções que não são satisfatórias. Além disso, a falta de uma especificação clara e precisa dos materiais e serviços leva a uma série de problemas na contratação e na definição das responsabilidades das diversas partes envolvidas (projetistas, executor da obra, executor da impermeabilização, outros empreiteiros, etc.). Os custos de um projeto de impermeabilização são inúmeras vezes menores que os custos decorrentes de eventuais desperdícios, reparos, danos a diversas partes da construção etc., que podem ser ocasionados por falta desse mesmo projeto.

3.1 VANTAGENS DO PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

- Unificação dos orçamentos;
- Facilidade durante a fiscalização;
- Antecipação dos possíveis problemas que possam vir a ocorrer durante a execução da impermeabilização
- Definição de etapas de execução de serviços;
- Prevenção dos possíveis problemas patológicos ou escolha do sistema de impermeabilização inadequada;
- Compatibilidade entre todos os projetos inerentes de uma obra (estrutura, arquitetura, hidráulica e elétrica, paisagismo, etc.)

3.2 PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

O projeto de impermeabilização tem como função elaborar, analisar, planificar, detalhar, discriminar e adotar todas as metodologias adequadas visando o bom comportamento da impermeabilização, compatibilizando os possíveis sistemas im-permeabilizantes a serem adotados com a concepção da edificação.

Elaboração de Projeto de Impermeabilização

Condições gerais:

Segundo a norma NBR9574 – Execução de impermeabilização- o executante da impermeabilização deve receber uma série de documentos técnicos para possibilitar a execução da impermeabilização:

- a) Memorial descritivo e justificativo
- b) Desenhos e detalhes específicos
- c) Especificações dos materiais a serem empregados e dos serviços a serem executados
- d) Planilha de quantidade de serviços a serem realizados
- e) Estimativa de custos dos serviços a serem realizados
- f) Indicação da forma de medição dos serviços a serem realizados

A fim de se ter um bom resultado os elementos básicos que deve conter um projeto de impermeabilização são:

- a) A solução de todos os problemas de impermeabilização possíveis;
- b) Os materiais que serão utilizados em cada caso;
- c) A técnica de aplicação desses materiais, em cada local;
- d) Os serviços complementares à impermeabilização.

Condições Específicas

a) Tipo de estrutura e estágio de cálculo

Devemos conhecer o tipo de estrutura a ser impermeabilizada, como por exemplo, estrutura, (laje ou estrutura de concreto armado, laje mista, laje nervurada, pré-moldada), alvenaria auto-portante, protendida, etc., pois estas variáveis interferem na escolha do sistema impermeabilizante.

a.1) Finalidade da estrutura

A utilização da estrutura deve ser do conhecimento do projetista de impermeabilização, tanto para prever as cargas atuantes, como para dimensionar a exigência de desempenho da impermeabilização. Exemplo: laje como transito pesado, laje sem transito pesado, laje abobada, tanque de efluentes, cozinhas industriais, etc.

a.2) Deformações previstas na estrutura

As cargas atuantes e o tipo de estrutura poderá indicar uma deformação que poderá exigir maior elasticidade, flexibilidade, resistência a fadiga do sistema impermeabilizante, levando-os a indicar um produto de melhores características para obter um desempenho adequado.

a. 3.) Posicionamento de juntas

O posicionamento de juntas pode interferir em uma maior ou menor dificuldade na execução da impermeabilização e seus arremates. Como exemplo deve-se evitar a passagem de uma junta de dilatação por dentro de uma piscina engastada na laje; juntas perimetrais ao corpo do prédio dificultando o arremate da impermeabilização nos pilares, paredes, etc.

Deve-se também prever juntas em número suficiente para evitar fissuração da estrutura, sob o risco de romper a impermeabilização.

b) Condições externas à estruturas

b. 1) Solicitação imposta as estruturas pela água

- água sobre pressão unilateral
- água sob pressão bilateral
- água de percolação
- umidade do solo
-

b.2) Solicitações impostas a impermeabilização

- cargas estáticas – peso da proteção e cargas estáticas (jardins, etc.)
- cargas dinâmicas – passagem de veículos, etc.
- água sob pressão, tendendo a comprimir a impermeabilização contra a estrutura (reservatório, piscinas).
- Água sob pressão tendendo a destacar a impermeabilização da estrutura, subsolo com lençol freático com a aplicação da impermeabilização pelo lado interno.
- Variação de temperatura
- Choque
- Abrasão
- Trânsito
- Vibrações
- Agressividade do meio, como por exemplo, tanques de rejeitos industriais, etc.

c) Detalhes construtivos

O sucesso de uma impermeabilização depende também de uma série de detalhes, que garanta a estanqueidade dos pontos críticos, singularidades, etc.. A maior parte dos problemas de impermeabilização se

dá nas bordas, encontros com ralos, juntas, mudanças, de planos, tubulações que atravessam a cobertura, rodapés, etc..

Para um bom desempenho de todo o sistema, é preciso estar atento aos detalhes. Alguns procedimentos básicos são: camada de regularização, caimento mínimo de 1% e cantos e arestas arredondados, para evitar danos às mantas, preocupação com a isolação térmica e mecânica. A simples fissura causada pelo movimento de uma laje, por exemplo, pode pôr a perder todo o trabalho executado se o material e o sistema de impermeabilização não tiverem sido projetados para aquela situação.

Por esta razão merecem especial atenção, seja na fase do projeto, quanto na de execução, os detalhes da impermeabilização.

d) Projetos interferentes com a impermeabilização, onde são citadas algumas interferências de projetos com a impermeabilização que deverão ser estudados separadamente.

d.1) Projeto Estrutural

- Dependendo do projeto estrutural podemos ter estruturas com maior trabalho, deformações e movimentações que podem indicar uma impermeabilização de melhor desempenho para suportar os efeitos mecânicos.

d.2) Projeto Hidráulico

- Tubulações de água quente deverão ser isoladas termicamente e embutidas em outro tubo para o adequado arremate da impermeabilização;
- Prever ralos em número suficiente para permitir o fácil e rápido escoamento d' água;
- A instalação dos ralos deve sempre estar afastada no mínimo 50 cm das paredes ou outros parâmetros verticais;
- Havendo tubulações passando horizontalmente nas lajes, prever sua execução a uma altura suficiente para permitir a aplicação das regularização, impermeabilização e proteção sob as mesmas;
- Evitar a passagem de tubulações verticais ou horizontais junto à parede, que dificultam a execução da impermeabilização;

d.3) Projeto Elétrico

- Todas as instalações devem ser embutidas nas estruturas ou pelo lado interno;
- As caixas de passagem e inspeção deverão ser previstas em cotas acima da altura de arremate da impermeabilização

d.4) Projeto de Drenagem

- Os projetos de drenagem em jardineiras ou em lajes de subsolo deverão ser dimensionados e compatibilizados com a impermeabilização.

d.5) Projeto de Acabamento

Os projetos de detalhamento e acabamento deverão ser estudados prevendo a execução da impermeabilização, tais como:

- não pode ser previsto concreto aparente a partir do piso acabado (pilaretes, muros) pois são necessários arremates nas verticais da impermeabilização;
- box do banheiro: a impermeabilização deverá subir no mínimo 1.0 m nas paredes do box do banheiro para evitar a penetração da água pelas alvenarias.

d.6) Projeto de isolamento térmica, de isolamento acústica, de barreiras de vapor, projetos especiais

Condições econômicas

A especificação de um sistema de impermeabilização deve ser analisado também dentro dos seguintes fatores:

- custos dos materiais e mão-de-obra ;
- durabilidade prevista para a impermeabilização;
- riscos e segurança patrimonial;
- valor disponível para execução da impermeabilização compatível com o tipo de obra;
- possibilidade de manutenção e conservação

3.3. CUIDADOS IMPORTANTES

✓ Antes da aplicação da impermeabilização em qualquer sistema, devem ter sido anteriormente executados a regularização da superfície e o tratamento de todos os detalhes, já mencionados.

✓ Para receber a impermeabilização, as superfícies devem estar limpas, lisas, secas e isentas de poeira, graxas, óleos, além de estarem livres de qualquer irregularidade. As trincas e fissuras devem ser tratadas de forma compatível com o sistema de impermeabilização.

✓ Deve ser vedado o trânsito de pessoal, material e equipamento estranhos ao processo de impermeabilização durante sua execução. Não se deve pisar sobre as camadas até a secagem completa das mesmas e, quando secas, deve-se evitar o trânsito durante as horas de sol quente.

✓ A eficiência e durabilidade dos sistemas impermeáveis dependem, como qualquer outro revestimento, da base de aplicação. Argamassas de regularização com traço fraco ou feitas com agregados que contenham materiais orgânicos, tendem a deteriorar-se como tempo, soltando a impermeabilização e provocando vazamentos.

✓ Deve-se evitar o uso de materiais argilosos como o saibro nas argamassas de regularização que servirão de base para sistemas mais sofisticados.

✓ As regularizações devem ser com argamassa no traço 1:3 de cimento e areia lavada, aditivada com cola - apropriada - para garantir a aderência e auxiliar na prevenção das fissuras e trincas de evaporação da água e retração do cimento. Antes de aplicar os materiais impermeabilizantes, verifique se a regularização está bem aderida ao substrato em todos os pontos, fazendo as correções quando necessário.

✓ Em caso de vazamentos, evite fazer reparos definitivos, por onde a água sai. Ao encontrar resistência, a água irá procurar novos caminhos, causando maiores danos. Faça os reparos de emergência com produtos de pega rápida conforme o caso, e o reparo definitivo no menor tempo possível.

✓ As meias-canas ou chanfros, em reservatórios, piscinas e encontro de lajes com paredes, tem a finalidade de proteger os vértices contra a pressão da água nestes locais, considerados críticos, e permitir um melhor controle da aplicação dos materiais impermeabilizantes evitando acúmulos e formação de vincos.

✓ Trincas e fissuras no concreto e/ou regularização devem ser tratadas com materiais apropriados antes da aplicação do impermeabilizante. Trincas não tratadas rompem a película ao se movimentarem ou corrompem a impermeabilização se esta for flexível.

✓ Ao tratar as superfícies com materiais impermeabilizantes elásticos, sejam acrílicos, betuminosos, pré-moldados ou moldados "in loco", não é recomendado aplicar acabamentos finais como massas niveladoras, pinturas, assentamento de pisos ou azulejos por exemplo, diretamente sobre a superfície impermeabilizada. Devido às variações térmicas, o grau de plasticidade do produto empregado poderá variar de acordo com suas características, e o revestimento aplicado poderá vir a soltar-se. Utilize sempre o chapisco e a argamassa de proteção mecânica sobre a impermeabilização como base para o acabamento.

✓ O período de testes de 72 horas é de fundamental importância em se tratando de impermeabilização. Recomenda-se ser efetuada uma prova de carga com lâmina d'água, para verificação da aplicação. É mais fácil detectar e corrigir problemas, antes da aplicação de revestimentos sobre a camada impermeável.

4. ISOLAMENTO TÉRMICO E PROTEÇÃO MECÂNICA

4.1. PROTEÇÃO TÉRMICA

O planejamento do isolamento térmico a ser utilizado após a execução da impermeabilização constitui uma etapa importante na construção, visto que ela atende a três funções básicas: o conforto, a economia de energia, e estabilidade da estrutura, com conseqüente aumento da vida útil dos componentes da edificação, ampliando sensivelmente a durabilidade da impermeabilização.

A economia de energia dá-se em função da diminuição ou até eliminação da necessidade de meios mecânicos de refrigeração ou aquecimentos necessários à garantia das condições de conforto nos ambientes. A estabilização da estrutura é muito importante, pois a movimentação térmica excessiva da estrutura pode trazer, além de outros problemas, o comprometimento da impermeabilização da cobertura.

Os materiais mais freqüentes usados como isolante térmico são fibra de madeira, cortiça, lã de vidro, espuma rígida de poliuretano, concreto celular, dentre outros.

Os isolantes térmicos apresentados sob a forma de placas são em geral colados com emulsão asfáltica.

A camada do isolamento térmico deve ser colocada sobre a impermeabilização e essa disposição apresenta as seguintes vantagens:

- possibilita um controle da impermeabilização, pois no caso de falha na impermeabilização, fica mais fácil desta falha ser localizada, pois o isolamento térmico não ficará encharcado;
- protege a impermeabilização termicamente, o que contribui sensivelmente para o aumento da sua durabilidade.

4.2 PROTEÇÃO MECÂNICA

A proteção é uma camada sobrejacente à impermeabilização, com a finalidade de protegê-la da ação de agentes atmosféricos e mecânicos.

A maioria das impermeabilizações, de cor negra, não pode ficar expostas aos raios solares, pois nesta situação chega a atingir temperaturas muito elevadas, devido ao efeito da radiação. Além disso, muitos materiais utilizados em impermeabilização e em isolamento térmico são rapidamente degradados pela ação da luz solar.

Além dos esforços vindos do trânsito, devem ser consideradas as ações dos ventos, tais como efeito da sucção, que pode agir sobre o isolamento térmico ou sobre a impermeabilização.

Tipos de proteção:

Os tipos de proteção podem ser :

I. Pinturas refletivas – são proteções somente contra a radiação solar, sendo utilizados apenas em situação em que a proteção mecânica possa ser dispensada, como em coberturas inacessíveis, ou onde haja trân-

sito ocasional de manutenção, por exemplo. As pinturas refletivas são aplicadas sobre as mantas ou membranas, e geralmente são utilizadas à base de alumínio.

2. Proteção mecânica simples – constitui-se o piso final, sendo utilizadas em áreas acessíveis, podendo ser constituídas de argamassa, concreto armado ou piso (cerâmica, pedra natural).

3. Proteção mecânica do tipo material solto – constitui na colocação de materiais granulares soltos (brita, argila expandida), podendo ser utilizada em coberturas inacessíveis e de pequena inclinação.

4. Proteção mecânica do tipo sombreamento – utilizada em coberturas acessíveis aos pedestres, é constituída de placas, sobre pilaretes, de forma a obter colchão de ar entre as placas e cobertura. Trata-se também de um isolamento térmico.

A proteção mecânica não é aplicada diretamente sobre a impermeabilização. Inicialmente sobre a impermeabilização aplica-se uma camada separadora (feltro asfáltico, papel kraft). Antes da execução da proteção mecânica ou piso acabado definitivo, recomenda-se uma proteção primária com argamassa, funcionando como uma proteção provisória, evitando danos devido ao trânsito de terceiros e às tarefas de execução da impermeabilização final. Em coberturas acessíveis a veículos, esta camada é substituída por uma camada de emulsão asfáltica e areia, conhecida como “camada de anti-proteção”.

5 SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO

A norma NBR8083 define um sistema de impermeabilização como “Conjunto de materiais que uma vez aplicados, conferem impermeabilidade às construções”.

Os sistemas de impermeabilização existentes no mercado brasileiro são classificados de acordo com suas diferenças de concepção, princípio de funcionamento, materiais, técnicas de aplicação. Essas variações servem de base para diversas classificações, que podem auxiliar na compreensão e comparação dos sistemas disponíveis no mercado.

5.1 CLASSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS

5.1.1 Classificação quanto à solicitação imposta pela água

Os sistemas podem ser classificados quanto à solicitação imposta pela água: água sob pressão, água de percolação e umidade do solo.

- Contra água sob pressão :

É contra a água que está confinada ou não, exercendo pressão hidrostática superior a 0,10m;

- Contra água de percolação

Contra a água que atua sobre superfícies, não exercendo pressão hidrostática superior a 0,10m, ou seja, é aquela que, obedecendo a lei da gravidade, escorre sobre as superfícies em direção determinada ;

- Contra a umidade do solo:

Contra a água existente no solo, aderida ao mesmo e adsorvida pelas partículas deste, podendo agir por contato lateral ou subpressão capilar nos materiais empregados na construção.

5.1.2 Classificação quanto à exigência de proteção

Os sistemas de impermeabilização também podem ser classificados quanto à sua exigência de proteção.:

- Dispensam proteção: São aqueles em que o próprio material impermeabilizante utilizado em todas as camadas ou pelo menos nas mais externas é resistente às intempéries e de cor clara, podendo ser usado sem proteção mecânica ou solar. São sistemas concebidos para ficarem expostos, atendendo a exigências estéticas e de leveza.

- Autoprottegidos: São sistemas pré - fabricados cujas mantas recebem na fábrica um revestimento refletivo (folha de alumínio, acabamento plástico de cor clara) que dispensa a proteção mecânica..

- Que podem ser utilizados com pintura refletiva: São sistemas em que o material impermeabilizante é de cor escura não resistente ao intemperismo, exigindo proteção solar e a proteção mecânica pode ser dispensada.

- Que exigem proteção mecânica: São sistemas que não dispensam a proteção mecânica, mesmo que a cobertura seja inacessível, uma vez que uma simples proteção solar não seria suficiente para uma durabilidade satisfatória.

5.1.3 Classificação quanto ao material

Os sistemas de impermeabilização podem ser classificados segundo o material:

- À base de materiais asfálticos: Podendo ser asfaltos e asfaltos modificados com polímeros sintéticos

- À base de polímeros sintéticos: Podendo ser elastômeros, termoplásticos, termofixos, mistura de termoplásticos e elastômeros.

5.1.4 Classificação quanto à flexibilidade

- Rígido

Dentro desse sistema encontram-se as argamassas e concretos impermeáveis, os cimentos, e os cimentos cristalizantes .

Argamassa impermeável é o sistema de impermeabilização que aplicado em superfície de alvenaria ou concreto, constituído de areia, cimento, aditivo impermeabilizante e água, formando uma pasta que endurecida apresenta propriedades impermeabilizantes.

- Campo de aplicação: é utilizado em pisos, baldrames, caixas d'água, em coberturas planas como marquises, etc.

Concreto impermeável é o sistema de impermeabilização constituída por agregados, cimento e água com adição de aditivos.

- Campo de aplicação: é utilizado mais freqüentemente em obras enterradas, tais como galerias, subsolos, muros de arrimo, túneis e estações de metrô, reservatórios de água, etc.

Cimento polimérico é a mistura de cimentos especiais e aditivos minerais, oferecendo a característica de uma boa resistência mecânica e perfeita aderência, acompanhando algumas movimentações estruturais.

- Flexível

Esses materiais são conhecidos também como elásticos, constituídos de materiais asfálticos ou polímeros sintéticos ; são indicados para a cobertura de concreto e devem acompanhar os movimentos normais que lhe são impostos, sem perder a continuidade pelo surgimento de fissuras, ranhuras, rompimentos ou outras falhas.

Fazem parte desse sistema as membranas e mantas.

5.1.5 Classificação quanto ao método de execução

Podem ser : pré – fabricados ou moldados no local, sendo que existem materiais auxiliares, sob forma de telas, tecidos, filmes ou feltros, que são utilizados em alguns sistemas de impermeabilização, tanto pré-fabricados como moldados no local. Eles são inseridos dentro dos materiais impermeáveis e têm função de resistir aos esforços de tração que venham a solicitar a manta ou a membrana impermeável, além de evitar o escorrimento do material e garantir a homogeneidade da espessura. Esses materiais são conhecidos como armaduras, reforços, estruturações ou armações.

- Pré – fabricados

Os sistemas pré – fabricados são constituídos de mantas que, estendidas e unidas na obra, formam a impermeabilização.

- Mantas poliméricas sintéticas (manta elastomérica – Butil e EPDM)
- Manta asfáltica
- Manta termoplástica (PVC)

Mantas sintéticas :

São de dois tipos: butil e EPDM, com espessura mínima de 0,8 mm com a utilização de berço amortecedor ou acima de 1,0 mm sem utilização de berço amortecedor.

Trata-se de um sistema não armado, onde a manta é aplicada sobre um berço de amortecimento, que pode ser um berço a quente, composto de cimento asfáltico com aditivos elastoméricos, ou um berço a frio, constituído de emulsão asfáltica e borracha moída.

A manta sintética butílica exige proteção mecânica, sendo fundamental que exista uma camada de amortecimento entre a manta e a proteção mecânica, podendo ser uma camada de papel kraft ou feltro asfáltico.

- Campo de aplicação: se aplica em impermeabilizações em geral, especialmente em coberturas pré-moldadas, lajes mistas, estruturas fissuráveis, calhas, baldrame, etc.

Mantas termoplásticas:

São do tipo PVC, com espessura mínima de 1.0 mm. A manta de PVC é aplicada no sistema flutuante, sendo colada com o adesivo de contato, às superfícies verticais e próximo aos ralos.

Essa manta exige proteção mecânica, sendo recomendável uma verificação da existência de poros, através de prova de carga (lâmina d'água por pelo menos 72 horas). Deve ser aplicada uma camada de amortecimento entre a manta e a proteção mecânica, podendo ser uma camada emulsão asfáltica ou feltro asfáltico.

➤ Campo de aplicação : são utilizadas na impermeabilização de coberturas, terraços transitáveis, jardineiras, galerias sanitárias, reservatórios d'água, etc.

Mantas asfálticas:

As mantas asfálticas são normalmente estruturadas com não tecido de poliéster (que já é um material impermeável), véu de fibra de vidro ou polietileno e são industrializadas com asfalto oxidado ou modificadas com polímeros. A alma de polietileno (de 0.1 mm) não é considerada somente como uma armadura, pois propicia a emendas das mantas por fusão do asfalto.

Essas mantas proporcionam uma impermeabilização de espessura e desempenho comparáveis (às vezes até mesmo superiores) ao sistema moldado no local com feltro asfáltico e asfalto, com economia de mão-de-obra e tempo, e a custo menor que as manta sintéticas.

Estas mantas possuem com acabamento polietileno/polietileno, areia/polietileno, alumínio/polietileno ou grânulos minerais/polietileno. As duas últimas são para ficarem expostas às intempéries, pois já possuem como acabamento um elemento protetor, no caso os grânulos minerais de várias cores ou a folha de alumínio que reflete os raios solares.

➤ Campos de aplicação: o sistema de manta de asfalto é utilizado na impermeabilização de coberturas, subsolos, jardins, reservatórios, canais de irrigação.

▪ Moldados no local – membranas

Membrana é o conjunto impermeabilizante, moldado no local, com ou sem armadura.

Membranas asfálticas

- Feltro asfáltico e asfalto
- Emulsão asfáltica e véu de fibra de vidro
- Membranas asfálticas (asfalto elastomérico em solução)

Membranas poliméricas sintéticas

- Elastômeros em solução (Neoprene, Hypalon)
- Membranas termoplásticas (acrílicas)
- Membranas poliméricas sintéticas

Membranas asfálticas:

Essas membranas podem ser aplicadas a frio ou a quente. Na aplicação das membranas a frio, tem-se as emulsões e soluções asfálticas e os asfaltos elastoméricos. Nas membranas asfálticas aplicadas a quente

pode ser utilizado o asfalto oxidado e o asfalto modificado. Devido à alta tecnologia desenvolvida na indústria de impermeabilização, atualmente muitos asfaltos são modificados com adição de polímeros, aumentando o ponto de amolecimento, diminuindo a penetração, aumentando a resistência à fadiga mecânica, aumentando a resistência ao escorrimento e adquirindo flexibilidade a baixas temperaturas. Como principais armaduras podemos incluir a tela de poliéster termo estabilizada, o véu de fibra de vidro, o não tecido de poliéster, entre outros.

Membranas sintéticas:

Nas membranas sintéticas, temos as soluções elastoméricas, com a utilização de materiais mais comuns chamados de neoprene; as emulsões termoplásticas que são à base de polímeros acrílicos emulsionados; as soluções e emulsões poliméricas.

- Asfalto Oxidado: É um betume asfáltico cujas características foram modificadas pela passagem de ar aquecido a 200°C através de sua massa aquecida. Este tratamento produz alterações em suas propriedades, principalmente quanto a diminuição de suscetibilidade térmica, isto é, da tendência a modificar a sua consistência pelo efeito da temperatura. Os asfaltos oxidados não são elásticos, apenas possuem plasticidade. Deformam em torno de 10% (sem modificação com óleos ou polímeros), são quebradiços em baixa temperatura, possuindo baixa resistência a fadiga. Quando a reação de oxidação ocorre na presença de agentes catalisadores, o processo de oxidação é chamado de oxidação catalítica. Permite a adição de polímeros elastoméricos para melhoria de sua flexibilidade.

- Asfalto Modificado com Polímeros : sua modificação com polímeros tem como objetivo incorporar melhores características físico-químicas ao asfalto.

As principais características do asfalto polimérico são:

- melhor resistência as tensões mecânicas;
- redução da termo - sensibilidade;
- maior coesão entre partículas;
- excelente elasticidade/plasticidade;
- sensível melhora à resistência à fadiga;
- sensível melhora da resistência ao envelhecimento
- dependendo dos polímeros utilizados, permitem que o asfalto resista aos raios ultravioleta do sol.

O asfalto modificado pode ser aplicado a quente ou a frio (em emulsão ou solução), mas sua maior aplicação é feita na industrialização de mantas asfálticas poliméricas com armaduras.

- Emulsão asfáltica: é um impermeabilizante produzido através da emulsificação do asfalto em água através de um agente emulsificador,. A combinação com cargas minerais melhora sua resistência ao escorrimento em temperaturas mais elevadas. Apresenta baixa flexibilidade, resistência a fadiga e durabilidade, restringindo sua utilização em situações de menor exigência de desempenho.

- **Solução asfáltica:** é produzida principalmente a partir da solubilização do asfalto oxidado em solvente apropriado, de forma a permitir a sua aplicação a frio. Após a evaporação do solvente, adquire as propriedades do asfalto antes da solubilização. Seu principal uso é como primer para a utilização de impermeabilizantes a base de asfalto oxidado e mantas asfálticas

- **Emulsão polimérica:** É produzida a partir da emulsificação de polímeros termoplásticos e sintéticos. As emulsões acrílicas bem formuladas tem boa resistência aos raios ultravioleta do sol, permitindo sua aplicação em impermeabilizações expostas. Possui absorção d'água relativamente elevada, devendo, portanto, ser aplicada em lajes com inclinação. Não devem ser usados em lajes com proteção mecânica ou com exigências de desempenho, medias elevadas, restringindo sua aplicação em lajes expostas, com acesso para uma periódica conservação ou manutenção. É importante escolher boas emulsões acrílicas, pois em nosso mercado existem algumas de formulação sofrível. As emulsões acrílicas, também, são utilizadas em formulação apropriada, como pintura refletiva de impermeabilização, como mantas pré-fabricadas, etc.

- **Membrana de elastômero (polímeros)** : aplicação de varias demãos de solução polimérica, com a utilização de, pelo menos, uma armadura de tola de nylon ou poliéster.

- **Membranas termoplásticas:** aplicação de varias demãos de emulsão termoplástica intercalada com, pelo menos, uma tola de nylon ou poliéster.

Ex.: membrana de emulsão acrílica

5.2 TABELA COMPARATIVA DE SISTEMAS

MANTAS	MEMBRANAS
espessura constante	variação de espessura, podendo comprometer a eficiência da impermeabilização
fácil controle e fiscalização de impermeabilização	dificuldade de controle e fiscalização, quer pelo consumo, número de demãos, adulteração do produto, etc.
aplicação do sistema em uma única vez	aplicação em várias camadas sujeitas às intempéries e interferência
não é necessário aguardar secagem	aguardar secagem entre camadas, podendo surgir bolhas, caso não cumprido o tempo de secagem
existência de armadura em toda a superfície uniformemente	possibilidade de haver desalinhamento na armadura, acarretando desempenho variável
menor tempo de aplicação (menor mão-de-obra)	sensível gasto de tempo e mão-de-obra, acarretando maior custo
menor suscetibilidade de erros de aplicação	maior ocorrência de erros de aplicação, devido às diversas variáveis e suas complexidades
adequar-se melhor ao cronograma de obras, gerando menos transtorno, liberação rápida da área para utilização	dificuldade na adaptação ao cronograma de obras, ficando a área por mais tempo interdita, podendo ocorrer danos por terceiros

5.3 MATERIAIS IMPERMEABILIZANTES

Os sistemas de impermeabilização são obtidos através da combinação de diversos materiais classificados como: básicos, elaborados, pré-fabricados ou auxiliares. Os materiais básicos, através de processos industriais, dão origem aos materiais pré-fabricados e elaborados: asfaltos e polímeros sintéticos e aditivos impermeabilizantes (que dão origem a produtos elaborados utilizados em impermeabilizações rígidas). Os materiais elaborados são obtidos a partir dos materiais básicos através de combinações entre si ou com solventes, água, cargas e agente emulsionante. Podem ser utilizados de três formas: como matéria-prima para a obtenção de asfalto modificado com polímeros utilizados na fabricação de emulsão asfáltica; como

produto impermeabilizante final, que dá origem à impermeabilização moldada no local; e como matéria-prima para a obtenção de material pré-fabricado. Os materiais pré-fabricados são os produtos finais, e em sua composição encontram-se os materiais básicos, elaborados ou auxiliares.

Materiais básicos

Asfaltos de destilação direta

Polímeros sintéticos

- Termoplásticos
- Termofixos
- Elastômeros

Materiais elaborados

Asfálticos

- Asfaltos oxidados
- Asfaltos oxidados catalíticos
- Asfaltos modificados com polímeros sintéticos
- Emulsões asfálticas
- Emulsões asfálticas com cargas
- Emulsões asfálticas com fibras de amianto
- Emulsões asfálticas modificadas com polímeros
- Soluções asfálticas
- Soluções asfálticas com cargas

Materiais poliméricos sintéticos

- Soluções elastoméricas (neoprene, hipalon e outros)
- Emulsões termoplásticas (acrílica)
- Soluções poliméricas
- Emulsões poliméricas

Materiais pré-fabricados

Mantas de asfalto

- Mantas poliméricas sintéticas
- Mantas elastoméricas (butil e EPDM)
- Mantas termoplásticas (PVC)

Materiais auxiliares

Armaduras não tecidas

- Orgânicas
 - De origem natural (feltro asfáltico)
 - Sintéticas (mantas não tecidas de poliéster, filme de polietileno)

- Inorgânicas
 - Vêu de fibra de vidro

Armaduras tecidas

- Orgânicas
 - De origem natural (tecido de juta)
 - Sintético (tecido de nylon ou poliéster)
- Inorgânicas
 - Tecido de fibra de vidro

Produtos para vedação de juntas

- Mastiques
- Mata-juntas

Materiais complementares

Materiais de imprimação

Adesivos

Catalisadores

Fitas para emendas de mantas

Pinturas refletivas

6. AS DIFICULDADES DO SETOR DE IMPERMEABILIZAÇÃO NO BRASIL

O setor de construção civil se ressentir cada vez mais da ausência de informação com relação à impermeabilização.

Pode-se dizer que a impermeabilização é dentro da construção civil um serviço especializado. Alguns fatores justificam, até certo ponto, a especialização, tais como: é um setor que exige uma razoável experiência, nos quais os detalhes assumem um papel importante e onde a mínima falha, mesmo que localizada, pode comprometer todo o serviço; além disto, a necessidade de acompanhamento da rápida evolução dos materiais e sistemas propicia o surgimento de projetistas especializados. Da mesma forma, a exigência de acompanhamento das técnicas em constante renovação e a necessidade de uma mão-de-obra bastante treinada levam à especialização de firmas executoras, conhecidas como “aplicadoras” dos sistemas de impermeabilização.

Falta de profissionais - Todo engenheiro ou arquiteto deveria ser capaz de especificar sistemas, selecionar materiais, contratar firmas aplicadoras e fiscalizar a execução dos serviços, deveria também conhecer as interações da impermeabilização com as demais partes do edifício, de forma a prever os detalhes necessários, na fase de projeto. Entretanto a quase totalidade dos profissionais enfrenta grandes dificuldades, quando se depara com as atividades citadas.

A deficiência começa nas escolas, nas quais muito pouco, ou em algumas vezes nada é informado a respeito da tecnologia de impermeabilização.

Falta de informação - A desinformação a respeito das técnicas e materiais de impermeabilização, aprofundada pelo grande dinamismo do setor (um grande número de novos materiais é lançado a cada ano), é responsável por diversos problemas, que acabam muitas vezes gerando insucesso de impermeabilização.

No Brasil existe uma boa tecnologia de impermeabilização, bons materiais, bons aplicadores e as reclamações acontecem muito mais em função do despreparo dos engenheiros e arquitetos, que não estão sabendo escolher os bons serviços e os bons profissionais. No meio disso tudo, também existem os maus aplicadores com bons materiais, os bons aplicadores com material indevido e toda uma gama de situações infelizes que contribuem para o insucesso.

Falta de normalização – Muitos dos sistemas encontrados em mercado não são ainda abrangidos pela normalização brasileira. O meio técnico fica sem parâmetros para avaliar os novos sistemas, o que diferencia, no mercado, os produtos de grande potencial e outros, sem qualquer consistência técnica.

Os problemas de impermeabilização estão ligados também à própria evolução dos projetos e ao desenvolvimento da construção civil e arquitetura no país. É certo de que cada vez mais áreas tendem a receber a impermeabilização.

A impermeabilização no país tomou um grande impulso a partir de 1975 com a construção do metrô em São Paulo, que investiu muito em pesquisas e ensaios dos materiais, gerando também um grande número de normas.

7. AS FALHAS MAIS COMUNS

Os problemas mais freqüentes que resultam no insucesso da impermeabilização têm origem nas falhas de execução que, na maioria das vezes, estão relacionadas à umidade, descolamento, fissuração e na instalação. No Brasil, existe a opinião generalizada de que a maior parte das falhas de impermeabilização ocorre em detalhes, particularmente em ralos e rodapés. Por isso, é importante a fiscalização da impermeabilização por parte das construtoras e empreiteiras que subcontratam os serviços de empresas especializadas. Um primeiro passo é o perfeito conhecimento das normas técnicas existentes. Conheça algumas dicas básicas para a fiscalização da impermeabilização.

Falhas básicas

- ausência de projeto
- escolha inadequada de materiais ou sistemas
- dimensionamento
- detalhes

Falhas de detalhes

- juntas
- não execução de rodapé de impermeabilização 20 cm acima do piso acabado
- não consideração da argamassa de regularização para a previsão da cota de passagem de água por vigas invertidas
- falta de proteção da base de platibandas, permitindo a infiltração sob a impermeabilização
- falta de proteção mecânica
- erros de projeção em outras partes do edifício como rede pluvial mal projetada ou executada, falta de desnível na soleira e outros que causam infiltrações, reputadas depois à impermeabilização

Falhas na qualidade dos materiais

- materiais não normalizados com propriedades inadequadas à utilização
- materiais adulterados: ausência de controle de qualidade
- adulteração por parte do fornecedor ou do aplicador

Falhas na execução

- falta de argamassa de regularização que ocasiona a perfuração da impermeabilização
- não arredondamento dos cantos e arestas
- execução da impermeabilização sobre base úmida que compromete a aderência, gerando bolhas que poderão ocasionar deslocamentos e rupturas da películas impermeabilizante
- execução da impermeabilização sobre base empoeirada, comprometendo a aderência
- juntas: travadas por tábuas ou pedras, com cantos cortantes que podem “mastigar” a impermeabilização; arremate de aresta da junta executado com argamassa que pode desprender-se pela ação do mastic

- falta de berço para a manta butílica
- uso de camadas grossas na aplicação da emulsão asfáltica para economia de tempo, dificultando a cura da emulsão
- falhas em emendas; pouco transpasse e mau uso do maçarico de ar quente nas mantas de PVC
- perfuração de mantas pela ação de sapatas com areia, carrinhos, etc.
- não aplicação das últimas camadas de hypalon, deixando o neoprene exposto às intempéries, ocasionando deterioração rápida.

Falhas de utilização e manutenção

- danos causados na obra pela colocação de peso excessivo (entulho, equipamentos) sobre a impermeabilização, quando sobre esta existe apenas uma proteção provisória
- perfuração da impermeabilização sem qualquer reparo, após a instalação de antenas, varais, etc.
- danos causados à impermeabilização por ocasião de troca de pisos
- instalação de floreiras na cobertura de modo a possibilitar a penetração de água por cima do rodapé impermeabilizado
- colocação de camada de brita sobre a cobertura, com o intuito de efetuar uma correção térmica, que pode ocasionar fissuras devido à sobrecarga da laje (caso isso não tenha sido previsto)

8. SUGESTÕES PARA O SUCESSO DA IMPERMEABILIZAÇÃO

Muitos problemas associados a impermeabilizações podem ser encontrados e eliminados ao se planejar já nos primeiros estágios de desenvolvimento da construção. O projetista de impermeabilização deve estar envolvido desde o início., sendo que o sistema executivo da impermeabilização deve ser discutidos com todos os envolvidos na obra, a fim de se garantir a qualidade do trabalho. São importantes os seguintes passos:

- Planejar e coordenar a impermeabilização com outros elementos da construção;
 - Verificar a experiência com produtos e sistemas que tiveram um bom desempenho;
 - Projetar os detalhes típicos representativos de todos os detalhes encontrados;
 - Controlar a aplicação;
 - Verificar a idoneidade do aplicador;
 - Exigir metodologia de trabalho;
 - Controlar a qualidade do sistema;
 - Checar a adequação do sistema;
 - Verificar dimensionamento;
 - Indagar sobre detalhes de aplicação
-

9. CONCLUSÃO

Neste trabalho pode-se perceber que a impermeabilização é o ponto crítico para o êxito de uma construção. Sendo assim, deve-se dar uma atenção especial a esta etapa da construção, para que se tenha o pleno sucesso.

Tendo em vista que o custo da impermeabilização é bem menor que o custo de uma reimpermeabilização, a qual causa transtornos em geral, é importante dar uma maior ênfase nesta etapa, muitas vezes “esquecidas” pelos construtores.

Apesar da existência de muitas técnicas, materiais de impermeabilização, muitos profissionais não estão adaptados a este assunto por falta de informação.

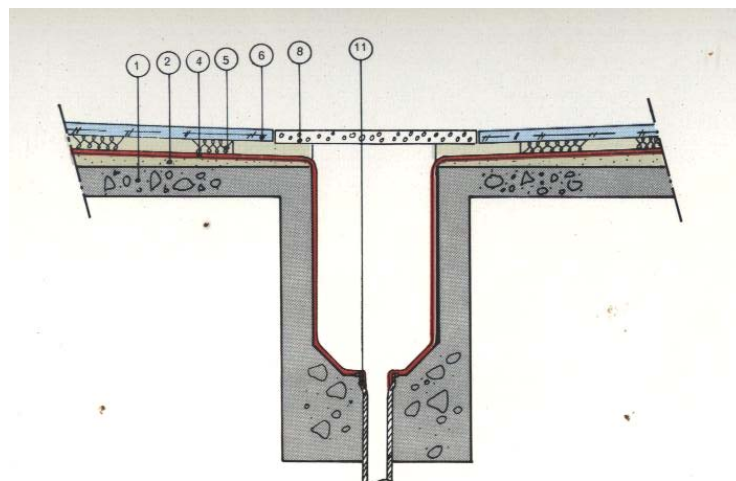
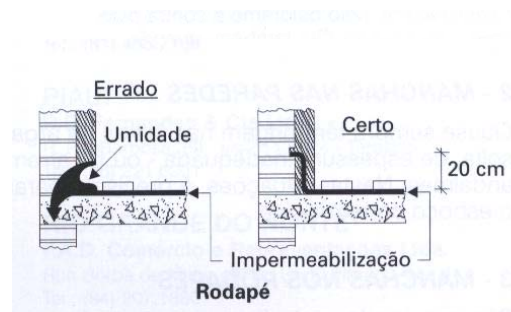
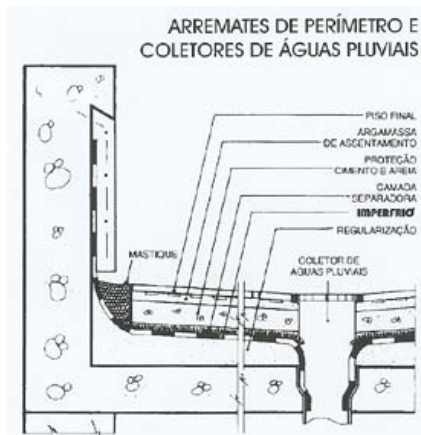
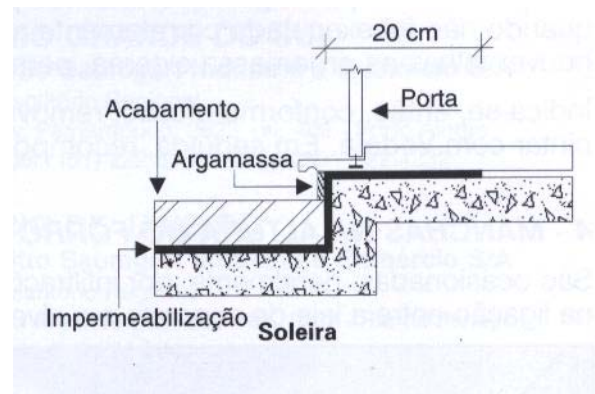
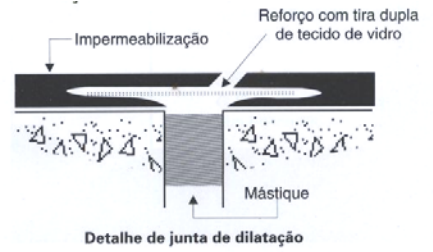
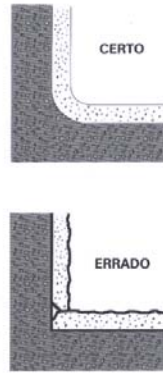
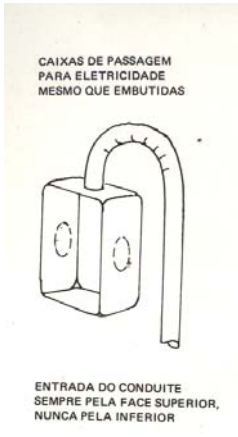
O planejamento é fundamental no processo de impermeabilização, onde problemas podem ser encontrados e eliminados no planejamento da construção, evitando as constantes falhas ainda existentes.

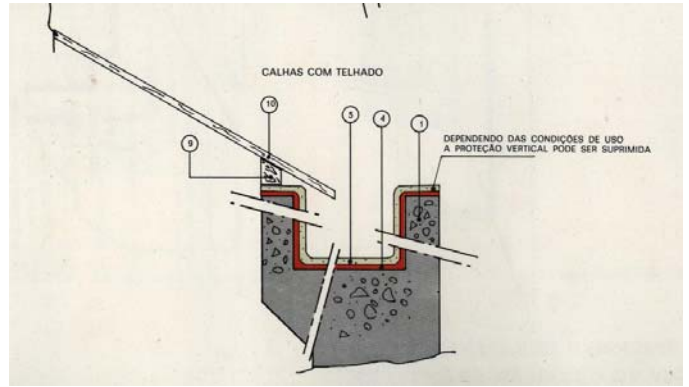
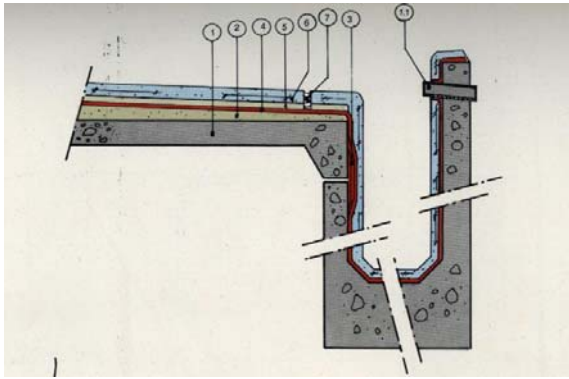
A impermeabilização traz inúmeras vantagens à construção, porém deve ser seguidos os devidos projetos e detalhes, os quais são fundamentais para uma boa execução, não esquecendo das devidas proteções que devem existir, afim de se conseguir melhores resultados.

A impermeabilização, enfim, faz parte de um sistema de construção que se destina a vários propósitos: ganha um maior sentido na medida em que deve também interagir com o conforto do edifício, por exemplo, com o método executivo empregado, com os detalhes construtivos, com as técnicas de impermeabilização, com os materiais utilizados, objetivando uma eficiente proteção das obras contra a ação constante das intempéries.

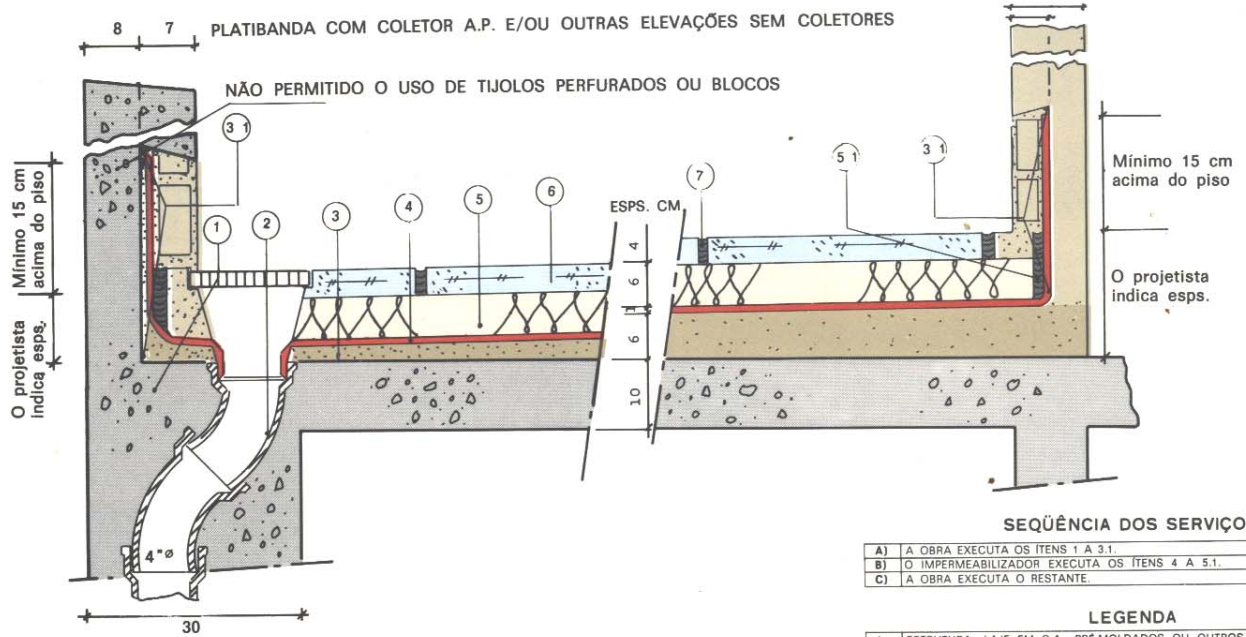
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ PICCHI, Flávio Augusto, 1986 – *Impermeabilização de coberturas*, São Paulo: Editora Pini;
- ✓ RIPPER, Ernesto, 1995 – *Manual Prático de Materiais de Construção*, São Paulo: Editora Pini;
- ✓ CUNHA, Aimar Gonçalves, 1997 – *Impermeabilização e Isolamento Térmico*;
- ✓ Normas NB 279 / 75, NBR 9574.
- ✓ CONSTRUÇÃO. São Paulo : PINI, 1997 – Semanal. ISSN 0010-6631;
- ✓ IMPERMEABILIZAR. São Paulo : PALANCA, 1997;
- ✓ IMPERMEABILIZAR. São Paulo : PALANCA, 1996;
- ✓ IMPERMEABILIZAÇÃO. São Paulo : PINI, 1988 – Suplemento.

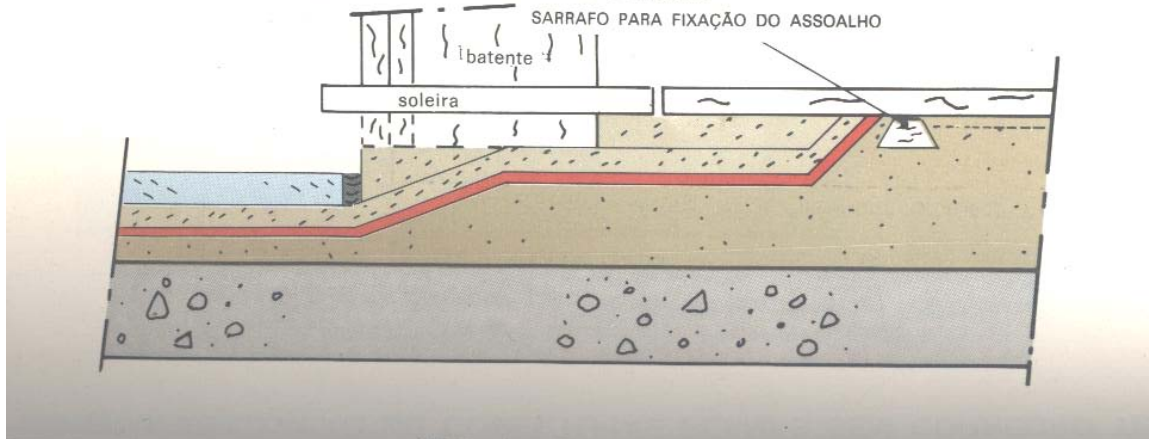


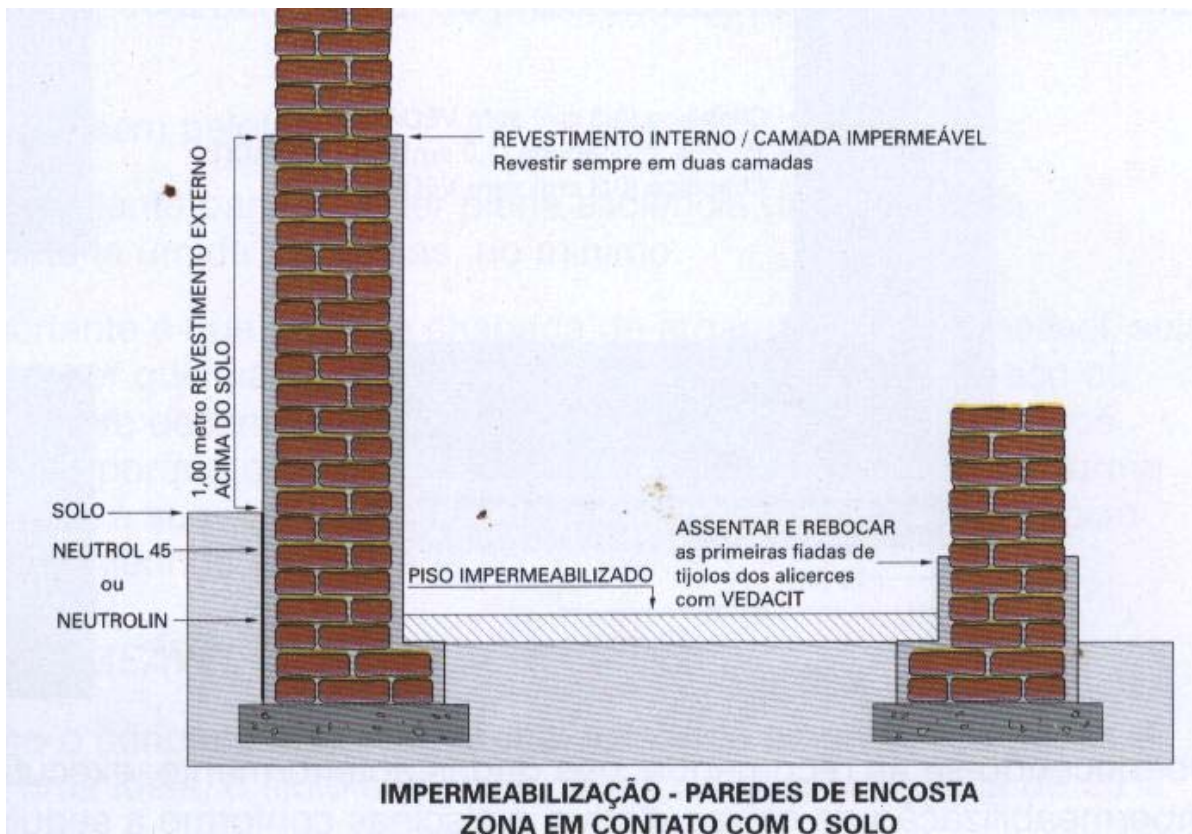
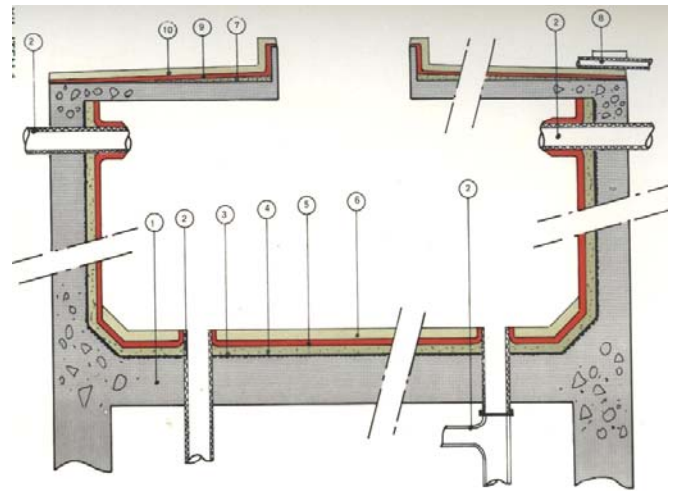
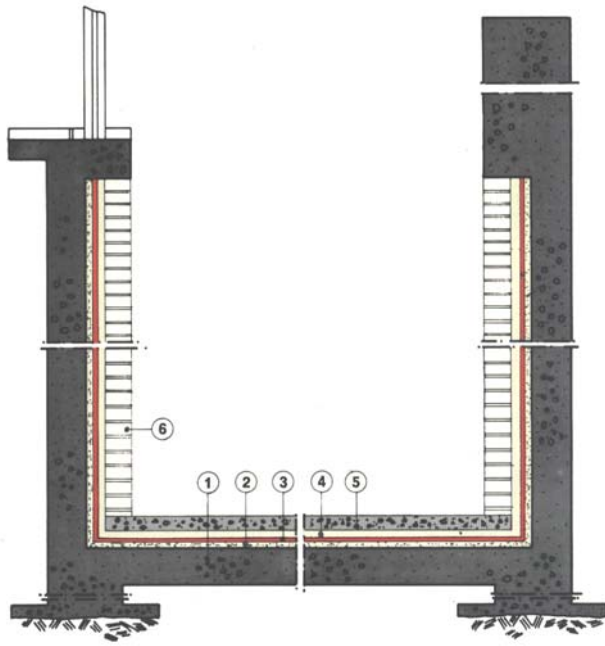


REMATES NOS PERÍMETROS



REMATES NOS ACESSOS AS ÁREAS EXTERNAS





Arremates

Saiba como executar detalhes importantes para impermeabilizações com mantas asfálticas

Por: Ana Lucia Pires



As impermeabilizações com mantas asfálticas costumam levantar dúvidas sobre como resolver os detalhes da obra, como ralos, muretas, pilares, tubulações. Por isso, nessa matéria estão reunidos alguns dos arremates mais comuns para que você possa esclarecer suas dúvidas.

Biselamento:

O biselamento é feito após a impermeabilização com manta. Esquente uma colher de pedreiro e passe nas sobreposições das mantas até derreter a extremidade da manta superior, formando um chanfro e selando com a manta inferior.

Cantos vivos:

Para garantir uma impermeabilização eficiente. Os cantos vivos, ou seja, o encontro entre o piso de concreto e a parede de alvenaria, devem ser arredondados com raio de 5 cm.

Holofotes e parte elétrica de piscinas:

- Os tubos de pvc, por onde passaram os fios elétricos, devem estar fixados dentro da estrutura;
- Ao redor dos holofotes deve ser feito um rebaixo;
- Aplique o primer, espere secar e depois aplique a manta normalmente;
- Corte mais um pedaço de manta e aplique por cima da primeira, como reforço;
- Aplique mástique e a flange.

Muretas:

- Após a secagem do primer, aplique a manta desde a parte superior da mureta até o piso, sobrepondo a manta horizontal em 10cm (a manta horizontal deve subir na parede 10 cm também);
- Aplique uma camada separadora fieta de geotêxtil, papel Kraft duplo betumada ou filme de polietileno;
- Execute a proteção mecânica, com a ajuda de uma tela galvanizada na parte vertical;
- Aplique mástique asfáltico entre a proteção mecânica horizontal e vertical;
- Faça o acabamento.

Pilares:

- Corte um pedaço de manta com cerca de 60 cm de altura e tendo de largura 4 x o tamanho de um dos lados do pilar;
- Faça nesse pedaço de manta, 4 tiras de 30cm de altura com a largura do tamanho de cada lado do pilar. Não destaque as tiras, assim você terá no mesmo pedaço de manta, uma parte com quatro tiras e outra inteira;
- Com a manta, envolva o pilar fixando as tiras na parte do piso e a parte inteira na parede do pilar;
- Após fixar a manta, faça mais arremates nos cantos do piso que a manta não cobriu. Para isso, corte pequenos retângulos de manta e cole nos cantos, sempre subindo uma ponta na parede do pilar.

Rodapés:

- A impermeabilização deve chegar até 30 cm no rodapé. Ainda no rodapé, ancorar a impermeabilização a 30 cm na área vertical, prendendo a ponta da manta a uma profundidade de 3 cm (para dentro da estrutura da parede). Descer o comprimento da manta até o chão e sobrepor em 10cm a manta horizontal.
- Não esqueça que as mantas horizontais (que estão coladas no piso) também devem subir até 10 cm na parede (por baixo da manta vertical).

Ralos:

- Ao redor dos ralos deve se fazer um rebaixo em forma de quadrado com 1 cm de profundidade e 40 cm X 40 cm de área. Esse rebaixo facilita o escoamento da água e também impede que a manta nesse local fique mais alta que a regularização;
- Os diâmetros dos ralos devem ter 25 mm a mais do que o previsto em cálculo de vazão e a tubulação deverá ficar 10 cm afastada das paredes e outras interferências
- Corte um pedaço de manta de cerca de 40 cm x 40 cm (o mesmo tamanho do rebaixo do ralo), enrole e coloque na parte interna do ralo, deixando cerca de 10 cm para fora;
- Com um maçarico, colar a manta na parte interna do ralo.
- Na parte da manta que ficou para fora, com a ajuda de um estilete, faça tiras e as cole na parte imprimada (rebaixo com primer);
- Cortar outro pedaço de manta com a mesma medida do rebaixo do ralo e sobrepor toda a extensão do ralo a ser trabalhada. Ainda com estilete, corte em forma de pizza a convexidade que estará em cima do tubo;
- Dobrar as pontas desse corte para dentro do tubo e fixar. Cuidado para que o calor não estrague o tubo de PVC;
- Aqueça uma colher de pedreiro e passe em cima da manta que ficou no rebaixo, fazendo o biselamento.

Ralos e tubulações emergentes de piscinas:

- Ao redor dos tubos deve se fazer um rebaixo em forma de quadrado com 1 a 2 cm de profundidade e 40 cm X 40 cm de área;
- Aplique o primer, espere secar e depois aplique a manta asfáltica, normalmente;
- Corte um pedaço de manta e aplique por cima da primeira, como reforço;
- Aplique mástique e a flange.

Lajes

Saiba como impermeabilizar lajes com mantas asfálticas

Autor: Ana Lucia Pires



A laje é uma das partes mais importantes da edificação quando se trata de impermeabilização. Isso porque além de servir de cobertura ela ainda pode sustentar jardins, piscinas, banheiros e por isso precisa estar bem protegida contra a umidade.

Uma laje não impermeabilizada pode apresentar vazamentos e infiltrações que deixam o ambiente úmido e com bolor, danificando móveis e prejudicando a saúde dos que habitam ou trabalham naquele espaço. Mas há um perigo ainda maior: segundo o supervisor técnico da Viapol, Angelo Dellore Filho, as infiltrações de água podem causar a oxidação da estrutura de aço existente na laje, que em última instância, provoca o desabamento da estrutura.

Ao impermeabilizar uma laje deve-se optar por um sistema flexível, a base de asfalto, pois como a laje se movimenta há maior propensão a ocorrer fissuras. De acordo com Angelo Dellore Filho, as mantas asfálticas são uma das formas mais eficientes de conter a água nas lajes, mas também é possível utilizar membranas e emulsões asfálticas.

Como impermeabilizar ?

1. Faça a regularização da laje. Aplique uma camada de argamassa desempenada de cimento e areia traço 1:4 com uma espessura de no mínimo 2 cm e caimento de 1% para a direção dos ralos. Essa regularização deve cobrir as imperfeições do concreto para que a manta não seja danificada;
2. Arredonde os cantos vivos, que são as juntas entre a parede de alvenaria e a laje de concreto.
3. Ao redor dos ralos deve se fazer um rebaixo em forma de quadrado com 1 cm de profundidade e 40 cm X 40 cm de área. Esse rebaixo facilita o escoamento da água e também impede que a manta nesse local fique mais alta que a regularização;
4. Quando a argamassa estiver totalmente seca (verifique o tempo de cura na embalagem do produto), aplique o primer com um rolo ou vassoura de pêlo, respeitando a quantidade orientada pelo fabricante (geralmente 360 gramas por m²)
5. Impermeabilize os ralos:
 - Corte um pedaço de manta de cerca de 40 cm x 40 cm (o mesmo tamanho do rebaixo do ralo), enrole e coloque na parte interna do ralo, deixando cerca de 10 cm para fora;
 - Com um maçarico, colar a manta na parte interna do ralo.
 - Na parte da manta que ficou para fora, com a ajuda de um estilete, faça tiras e as cole na parte imprimada (rebaixo com primer);
 - Cortar outro pedaço de manta com a mesma medida do rebaixo do ralo e sobrepor toda a extensão do ralo a ser trabalhada. Ainda com estilete, corte em forma de pizza a convexidade que estará em cima do tubo;
 - Dobrar as pontas desse corte para dentro do tubo e fixar. Cuidado para que o calor não estrague o tubo de PVC;
 - Aqueça uma colher de pedreiro e passe em cima da manta que ficou no rebaixo, fazendo o biselamento.
6. Comece a colagem das mantas a partir do ralo, ou seja do lado mais baixo da laje para o mais alto.
7. Deite a primeira bobina no chão, passe o maçarico em zigue-zague sob a manta, deixando que 50% da chama pegue na manta e 50% pegue na área imprimada. Quando o asfalto estiver brilhando e o plástico que envolve se extinguiu é só fixar na área imprimada e com o próprio pé ir empurrando a bobina.
8. Na hora de alinhar uma bobina ao lado da outra é necessário que elas estejam sobrepostas em 10 cm. Por isso, desenrole toda a bobina fazendo com que ela fique paralela a primeira, sobreponha em 10 cm e então enrole novamente a bobina e começa a fixá-la com o maçarico;
9. Se a laje for cercada de paredes, é necessário que a impermeabilização chegue até 30 cm no rodapé. Para isso é necessário que as mantas horizontais (que estão imprimadas na laje) subam até 10 cm na parede.
10. Ainda no rodapé, ancorar a impermeabilização 30 cm na área vertical, prendendo a ponta da manta a uma profundidade de 3 cm (para dentro da estrutura da parede). Descer o comprimento da manta até o chão e sobrepor em 10cm a manta horizontal;
11. Após a aplicação da manta em toda área faça o biselamento nas sobreposições. Esquente uma colher de pedreiro e passe nas sobreposições até derreter a extremidade da manta superior, formando um chanfro e selando com a manta inferior;
12. Faça um teste de estanqueidade, deixando a área impermeabilizada imersa em água por no mínimo 72 horas.
13. Se a laje for transitável, antes do acabamento é necessário colocar uma camada separadora de papel Kraft duplo betumado, geotêxtil ou filme de polietileno.

Lembre-se:

O tipo de manta ideal para lajes irá variar de acordo com a estrutura. Para escolher o produto mais adequado para o seu caso, consulte um projetista.