

Memorial Descritivo
Projeto de Impermeabilização

OBJETIVO

Projeto de Impermeabilização do empreendimento denominado Clínica da Família da UFCSPA.

Este memorial objetiva esclarecer conceitos, especificar materiais e sistemas e planilhar, descrever modos de aplicação dos materiais, e sugerir mecanismos para o controle de qualidade.

A seguir apresentamos as premissas para especificação padrão, a ser adotada nas obras. Recomendamos que a adoção de cada uma das alternativas apresentadas, deverá ser analisada pelo engenheiro responsável pela obra, em função das condições de projeto e execução da obra em questão.

Este trabalho tem como objetivo integrar todas as possíveis interferências existentes na obra, de modo a obter o melhor desempenho dos materiais adotados.

Gostaríamos de frisar, que se faz necessário uma rigorosa fiscalização para perfeito cumprimento do projeto, tanto durante, quanto após a execução dos serviços de impermeabilização, de modo a evitar que serviços posteriores venham a danificar os serviços de impermeabilização executados.

Este memorial descritivo está discriminado por sistemas de tipos de impermeabilização, com suas especificações, características e procedimentos de execução.

Este memorial complementa as informações descritas nas pranchas das plantas do projeto de impermeabilização e/ou nas recomendações técnicas para a impermeabilização e serviços complementares.

As exigências e recomendações relativas à seleção e projeto de impermeabilização deste projeto atendem às diretrizes estabelecidas pela Norma Brasileira NBR 9575:2010 – Impermeabilização – Seleção e Projeto. Os serviços a serem executados no local da obra também deverão atender às Normas Brasileiras específicas de Impermeabilização.

1. Normas de Referência:

- NBR 6118:2014 - Projeto de Estrutura de Concreto.
- NBR 14931:2003 - Execução de Estruturas de Concreto.
- NBR 9575: 2010 - Impermeabilização - Soluções e Projeto.
- NBR 9574: 2008 - Execução de Impermeabilização.
- NBR 11905:2015 – Argamassa Polimérica Industrializada para Impermeabilização.
- NBR 15885:2010 – Membrana de Polímero Acrílico com Cimento
- NBR 13321:2008 – Membrana Acrílica para Impermeabilização
- NBR 9690:2007 - Impermeabilização - mantas de cloreto de polivinila (PVC)
- NBR 9686 – Emulsões Asfálticas como Primer na Impermeabilização
- NBR 13121 – Asfalto Elastomérico para Impermeabilização
- NBR13532:1 995 - Elaboração de Projetos de Edificações – Arquitetura
- NBR 15575: 2013 - Norma de Desempenho e Durabilidade.
- NBR 5674:2012 – Manutenção de Edificações, Requisitos para o Sistema de Gestão de Manutenção.
- NBR 14037:2010 - Manual de Operação Uso Manutenção de Edificações
- NBR 12170:1992 Potabilidade da água aplicável em sistema de impermeabilização
- PORTARIA MS Nº 2914 DE 12/12/2011- Potabilidade da água para consumo humano

Ministério da Saúde.

- Item V do artigo 1.348 do Código Civil – Responsabilidades.
- Item VIII do art. 39 do Código de Defesa do Consumidor que veda a execução de serviços que estejam em desacordo com as Normas ABNT NBR.

Nestas especificações tem-se para cada elemento (fundação, subsolo, térreo, segundo pavimento, terceiro pavimento, quarto pavimento, cobertura e reservatórios), as orientações para o projeto: Detalhes que devem ser previstos no projeto arquitetônico, estrutural e de instalações, detalhes de impermeabilização e etc., e as indicações dos sistemas de impermeabilização e proteção adequados para cada situação.

2. Fiscalização dos serviços de impermeabilização:

Nestas especificações se tem para cada elemento, as orientações para o projeto: Detalhes que devem ser previstos no projeto arquitetônico, estrutural e de instalações, detalhes de impermeabilização e etc., e as indicações dos sistemas de impermeabilização e proteção adequados para cada situação.

2.1 Procedimento na obra:

- O engenheiro deverá seguir os detalhes e especificações das impermeabilizações, tendo como referência as normas de projeto.
- No recebimento dos materiais deverão ser observadas as condições gerais dos mesmos, tais como: Condições do material, tipo e etc.
- Deverá ser verificado se os materiais se apresentam dentro dos parâmetros constantes nas especificações. Os materiais que não atenderem deverão ser rejeitados.
- Conferir se os sistemas estão sendo executados de acordo com as especificações feitas no projeto de impermeabilização, e receber os serviços após a realização dos devidos testes de estanqueidade.

2.2 Roteiro para fiscalização:

A fiscalização é de máxima importância para o sucesso da obra, assim devemos acompanhar as etapas antes, durante e depois da impermeabilização.

2.2.1 Etapa de Regularização

- Verificar se a regularização está sendo executada dentro dos padrões previamente estabelecidos.
- Verificação da parte hidráulica, conferindo a localização dos ralos e observando se os mesmos estão sendo executados com os rebaixos corretos de acordo com as especificações e detalhes em projeto.
- Acompanhar os devidos caimentos indicados no projeto, conforme normas de serviço.
- Os rodapés deverão ter cuidados especiais, obedecendo alturas, rebaixos,

arredondamentos, meia cana, etc.

- Conferir, caso exista, as tubulações emergentes à laje, e verificar se as mesmas estão executadas adequadamente.
- A regularização correta é o segredo do sucesso de uma impermeabilização, então devemos ter muita atenção neste item.

2.2.2 Etapa de Materiais:

- Verificar a armazenagem do material conforme orientação do fornecedor.
- Atenção ao recebimento do material, observar se o material está de acordo com as especificações.

2.2.3 Execução da Impermeabilização

- A área a ser impermeabilizada deverá ficar totalmente bloqueada para uso exclusivo da equipe de impermeabilização e em condições de trabalho, tomando-se as devidas precauções contra a queda de qualquer tipo de matérias e objetos.
- Verificar se os serviços de impermeabilização estão sendo executados de acordo com as especificações do projeto.
- Cuidar se os detalhes de ancoragem de rodapé, rebaxos de ralos e etc. estão sendo executados conforme especificados em projeto.
- Observar se os funcionários estão usando os EPI's correspondentes as normas de segurança.

2.2.4 Testes e Proteção:

- Acompanhar todos os testes de estanqueidade. A NBR determina que o tempo mínimo é de 72 horas para a aceitação dos serviços.
- Após o teste de estanqueidade, deverá ser colocada uma camada separadora, e em seguida executada a proteção mecânica transitória.
- A mesma equipe que executou a impermeabilização deverá executar a proteção mecânica, para que não haja dúvidas quanto a responsabilidade de execução, no caso de agressão ao sistema impermeabilizante.
- Fiscalizar as etapas seguintes para que não ocorram agressões ao sistema

impermeabilizante.

- Ao final dos serviços deverá ser cobrado o termo de garantia e o recolhimento de ART.

2.3 Preparação da Superfície:

Um dos fatores mais importante para uma impermeabilização bem sucedida é a qualidade da superfície para receber a impermeabilização, conforme orientação abaixo:

2.3.1 Regularização:

- Para a aplicação da impermeabilização, a camada de regularização deverá ser executada sobre a estrutura com o objetivo de fornecer uma superfície lisa, homogênea, firme e com os caimentos necessários.
- A regularização deverá ser constituída de uma camada de argamassa de cimento e areia média, lavada e peneirada (4mm), no traço volumétrico de 1:3, sem aditivo impermeabilizante e sem cal, com espessura mínima de 2cm, junto aos ralos, e caimento de no mínimo 1% (conforme NBR 9575) em direção a coleta das águas pluviais, tendo 7cm como espessura máxima recomendada.
- Na sequência dos serviços, a superfície a ser tratada deverá ser cuidadosamente limpa, removendo-se todos os elementos estranhos, tais como: madeira, ferros, arames e etc. Também deverão ser removidas as partes soltas e desagregadas. Ao final, a superfície deverá estar isenta de substâncias oleosas e graxas.
- A tubulação emergente a laje deverá estar firmemente fixada nos seus locais, utilizando argamassa tipo grout ou aditivada com adesivo de base acrílica e salientes a mesma num mínimo de 10 cm.
- As passagens de tubulações verticais devem preferencialmente estar embutidas nas alvenarias, quando impossível, deixá-las afastadas dos paramentos verticais no mínimo 10 cm. As tubulações que passam paralelamente às lajes deverão estar distanciadas das mesmas no mínimo 10cm, para possibilitar altura suficiente para execução da impermeabilização.
- Todos os cantos e arestas vivas deverão ser arredondados em meia cana com gabarito de madeira com raio de curvatura de 8cm ou com um tubo de PVC de 75

mm.

- As guias deverão ser construídas com os caimentos especificados. A laje deverá ser molhada para receber a aplicação da argamassa de cimento e areia.
- Nas superfícies verticais deverá ser aplicado um chapisco de cimento e areia, com traço volumétrico 1:3, para melhor aderência da argamassa. Em rodapés de concreto, nos casos em que a superfície esteja bem homogênea, porém não excessivamente lisa, poderá ser suficiente a limpeza e arremates das imperfeições, desde que a superfície apresente boas condições para a ancoragem da impermeabilização.
- Os rodapés até o nível final da impermeabilização, que sua construção seja feita preferencialmente de concreto ou de tijolos maciços, não devendo ser utilizado tijolo furado.
- Os rodapés executados com blocos cerâmicos ou de concreto deverão ter seus alvéolos grauteados antes da regularização.
- Em torno dos pontos de escoamento (ralos), a regularização será rebaixada em 1,0 cm com área de 40 cm x 40 cm, com bordas chanfradas para aplicação do reforço de impermeabilização, conforme mostra o detalhe técnico.
- Na vertical, deverão ser abertas uma canaleta de 2,5 cm x 2,5 cm, ou a utilização de blocos de diferentes larguras, em todos os rodapés, com alturas de no mínimo 50 cm acima do piso pronto.

3. Características do Imóvel:

Trata-se o empreendimento de empreendimento a reforma de edificação situada na Rua da Conceição 434 em Porto Alegre / RS.

As áreas a serem impermeabilizadas são áreas molháveis e áreas molhadas, segundo definição da norma NBR 9575:2010.

4. SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO:

4.1 ARGAMASSA POLIMÉRICA

O poço do elevador é uma estrutura enterrada, que não recebe irradiação solar e a água atua de forma negativa à mesma. Por isso as soluções flexíveis (como mantas e membranas) não resistiriam à solicitação. Portanto, o sistema mais adequado é o sistema rígido ou semiflexível.

Nesse caso, a solução escolhida é a argamassa polimérica, pois é uma solução eficiente e frequentemente adotada para tal uso.

Características do material: Argamassa impermeável, semi-flexível, e bi-componente (A+B). Formulado com cimentos especiais, aditivos minerais e emulsões acrílicas. Aplicada em áreas enterradas e submetidas à umidade constante. O produto é ATÓXICO e não altera a potabilidade da água. Essa impermeabilização será aplicada junto com tecido de reforço (tela de poliéster 75 gramas/m², malha 1 mm x 1 mm), com larguras de 20 cm (para ser aplicado nos rodapés e no ralo). Deve atender às Normas Brasileiras NBR 11905:1992 (Sistema de impermeabilização composto por cimento impermeabilizante e polímeros), NBR 12171:1992 (Aderência aplicável em sistema de impermeabilização composto por cimentos impermeabilizantes e polímeros) e NBR 15885:2010 (Membrana de polímero acrílico com ou sem cimento, para impermeabilização).

Sugestões de marcas comerciais:

Fabricante / Produto

- Denver: DENVERTEC 100
- MC Bauchemie: HYDRO 100
- Sika: SIKATOP 100
- Viapol: VIAPLUS 1000

Preparação da Superfície

Um dos fatores mais importante para uma impermeabilização bem sucedida é a qualidade da superfície para receber a impermeabilização, conforme orientação a seguir.

Teste de Carga d'Água

Em reservatórios, recomenda-se executar um teste de carga d'água, ou seja, encher o reservatório de água antes da preparação da superfície por um período mínimo de 7 dias, para acomodação da estrutura e verificação de eventuais fissuras que venham a ocorrer pelo acréscimo da carga total, desta forma, possibilitando adequada preparação do substrato.

Regularização

- A superfície a ser tratada deverá ser cuidadosamente limpa, removendo-se todos os elementos estranhos, tais como: rebarbas de concreto, madeira, ferros, arames, isenta de poeira, óleo, graxa, nata de cimento, pinturas, partículas soltas, agentes de cura química ou desmoldantes e quaisquer outros elementos que possam prejudicar a aderência do produto, devendo ser previamente lavado com escova de aço e água.
- Nichos e falhas de concretagem deverão ser escareados e tratados com argamassa de cimento e areia média peneirada, traço 1:3, utilizando água de amassamento composta com uma parte de adesivo a base de resinas sintéticas ou argamassa tipo grout.
- Toda tubulação deverá estar firmemente fixada nos seus locais, utilizando argamassa tipo grout.
- As tubulações emergentes e que passam paralelamente às lajes deverão estar distanciadas das estruturas e entre elas no mínimo 10cm, para possibilitar distância suficiente para execução da impermeabilização.
- Caso a superfície não esteja regular, deverá ser aplicado um chapisco de cimento e areia média peneirada, com traço volumétrico 1:3, para melhor aderência da argamassa, podendo ser usado adesivo acrílico para maior coesão da argamassa, e após, executar regularização com espessura mínima de 2cm com argamassa de cimento e areia média peneirada, com traço volumétrico 1:3.
- Ao longo das fissuras/ e ou interferências que transpassam a área, deverão ser executadas aberturas, a serem tratadas convenientemente, através de calafetação com Mástique a base de poliuretano.

- Todos os cantos e arestas vivas deverão ser arredondados em meia cana com gabarito de madeira com raio de curvatura de 8 cm ou com um tubo de PVC de 75 mm.

Execução da Impermeabilização

- Umedecer a superfície.
- Misturar em um recipiente o componente A (pó cinza) com o componente B (resina), confirmar a proporção conforme fabricante escolhido, efetuar de forma mecânica a mistura, com auxílio de furadeira, adaptando-se uma haste a sua ponta, por três minutos ou manualmente por 5 minutos. Desta forma haverá uma homogeneidade na mistura, evitando grumos, conforme indicação do fabricante. A aplicação poderá ser efetuada com trinchá ou rolo de lã.
- Depois de misturado os componentes A e B, o tempo de utilização deste não deverá ultrapassar o período de 45 minutos.
- Intercalar a tela de poliéster após a primeira demão.
- Aplicar em 4 camadas ou até atingir o consumo especificado em sentidos cruzados, com intervalo médio de 2 a 6 horas, conforme temperatura e umidade relativa.
- Ao redor dos ralos, juntas de concretagem, tubos e outras interferências, deverá ser executado reforço através da incorporação da tela de poliéster, após a primeira camada.
- Aguardar a cura completa do produto por no mínimo 7 dias, após última demão.
- O teste de estanqueidade deve ser executado durante 72h somente 10 dias após o término da última demão.

Obs.: Não aplicar o produto sobre a argamassa de regularização que contenha cal ou aditivo hidrofugante.

ARGAMASSA POLIMÉRICA UTILIZADO PARA O POÇO DO ELEVADOR

Camadas

- O sistema adotado é constituído das seguintes camadas:
- Camada de suporte;
- Camada de regularização;

- Camada de argamassa polimérica.

Materiais

Os materiais necessários para a execução desse sistema são:

- Cimento especial e Resina Acrílica;
- Par de Luvas;
- Trincha ou Brocha;
- Tesoura;
- Tela de poliéster.

Procedimento de execução

Preparo do substrato

- As arestas e cantos vivos devem ser arredondados;
- O substrato deve estar limpo antes de iniciar a aplicação. Não pode haver parte solta ou desagregada, nata de cimento, óleos ou desmoldantes;
- Promover a limpeza da superfície com escova de aço e água ou jato d'água de alta pressão;
- Na existência de ninchos e falhas, tratar com argamassa de cimento e areia (traço 1:3)
- Umedecer o local de aplicação com auxílio de trincha ou brocha, sem encharcar a superfície.

Preparo do material impermeabilizante

- Despejar a resina acrílica em um balde limpo, e em seguida o cimento polimérico aos poucos, misturando até obter uma massa homogênea;
- Deve ser respeitado o tempo de mistura do fabricante, mas a recomendação usual é de 3 minutos quando utilizado processo mecânico e 5 minutos quando a mistura é feita manualmente;
- Aplicar em no máximo uma hora após a mistura;
- Nunca adicionar água.

Aplicação

- Com o auxílio de trincha, aplicar uma camada uniforme da mistura. A camada deve ser aplicada em todas as laterais do poço e subir cerca de 20 cm além da área enterrada do mesmo e 30 cm nos pilaretes;
- Após a secagem da primeira camada, as regiões críticas como ao redor dos ralos, cantos, juntas de concretagem, etc., devem ser reforçadas com tela de poliéster;
- Aplicar a 2ª e 3ª demão de forma cruzada, até cobrir a tela de poliéster. Aguardar a secagem entre as mesmas (varia de 2h a 6h, conforme orientação do fabricante) e umedecendo, caso a camada anterior esteja seca.

Proteção mecânica

- Não necessita de proteção mecânica.

4.2 ARGAMASSA FLEXÍVEL COM FIBRAS

Características do material: Resina termoplástica impermeável, flexível e bi componente (Resina Termoplástica + cimento especial). Excelente aderência e flexibilidade o que permite ao material acompanhar a movimentação da estrutura, garantido a impermeabilidade da área. O produto apresenta alta desempenho na vedação a pressão hidrostática positiva. O produto é ATÓXICO e não altera a potabilidade da água. Essa impermeabilização será aplicada junto com tecido de reforço (tela de poliéster 75 gramas/m², malha 1 mm x 1 mm), com larguras de 20 cm (para ser aplicado nos rodapés e no ralo). Deve atender às Normas Brasileiras NBR 11905:1992 (Sistema de impermeabilização composto por cimento impermeabilizante e polímeros), NBR 12171:1992 (Aderência aplicável em sistema de impermeabilização composto por cimentos impermeabilizantes e polímeros) e NBR 15885:2010 (Membrana de polímero acrílico com ou sem cimento, para impermeabilização).

Sugestões de marcas comerciais:

Fabricante / Produto

- Denver: DENVERTEC ELASTIC
- Sika: SIKATOP FLEX FIBRA
- Viapol: VIAPLUS 7000 FIBRAS

Preparação da Superfície

Um dos fatores mais importante para uma impermeabilização bem sucedida é a qualidade da superfície para receber a impermeabilização, conforme orientação a seguir.

Teste de Carga d'Água

Em reservatórios, recomenda-se executar um teste de carga d'água, ou seja, encher o reservatório de água antes da preparação da superfície por um período mínimo de 7 dias, para acomodação da estrutura e verificação de eventuais fissuras que venham a ocorrer pelo acréscimo da carga total, desta forma, possibilitando adequada preparação do substrato.

Regularização

- A superfície a ser tratada deverá ser cuidadosamente limpa, removendo-se todos os elementos estranhos, tais como: rebarbas de concreto, madeira, ferros, arames, isenta de poeira, óleo, graxa, nata de cimento, pinturas, partículas soltas, agentes de cura química ou desmoldantes e quaisquer outros elementos que possam prejudicar a aderência do produto, devendo ser previamente lavado com escova de aço e água.
- Nichos e falhas de concretagem deverão ser escareadas e tratadas com argamassa de cimento e areia média peneirada, traço 1:3, utilizando água de amassamento composta com uma parte de adesivo a base de resinas sintéticas ou argamassa tipo grout.
- Toda tubulação deverá estar firmemente fixada nos seus locais, utilizando argamassa tipo grout.
- As tubulações emergentes e que passam paralelamente às lajes deverão estar distanciadas das estruturas e entre elas no mínimo 10cm, para possibilitar distância suficiente para execução da impermeabilização.
- Caso a superfície não esteja regular, deverá ser aplicado um chapisco de cimento e areia média peneirada, com traço volumétrico 1:3, para melhor aderência da argamassa, podendo ser usado adesivo acrílico para maior coesão da argamassa, e após, executar regularização com espessura mínima de 2cm com argamassa de cimento e areia média peneirada, com traço volumétrico 1:3.
- Ao longo das fissuras/ e ou interferências que transpassam a área, deverão ser executadas aberturas, a serem tratadas convenientemente, através de calafetação com mástique a base de poliuretano.
- Todos os cantos e arestas vivas deverão ser arredondados em meia cana com gabarito de madeira com raio de curvatura de 8 cm ou com um tubo de PVC de 75 mm.
 - Disponível também na versão com rastreador químico.

4.3 DUPLO ADERIDO 4mm - MANTA ASFÁLTICA ADERIDA COM ASFALTO

Sistema:

Neste sistema é feito uma “Dupla” impermeabilização. Primeiramente é aplicado um berço asfáltico sobre toda a área a ser impermeabilizada, após é aderida a manta com maçarico tornando um sistema totalmente aderido. No final também é feito reforços com asfalto sobre as emendas.

Será utilizado no poço de elevador.

Característica dos Materiais

MANTA ASFÁLTICA 4mm TIPO III A

Manta impermeabilizante pré-fabricada à base de asfalto modificado com elastômeros, estruturada com “não-tecido” de poliéster pré-estabilizado. Também apresenta alta performance em baixas temperaturas. Deve atender à Norma Brasileira NBR 9952:2007 - Manta asfáltica com armadura para impermeabilização.

Sugestões de marcas comerciais:

Fabricante / Produto

- Denver: DENVERMANTA 4mm TIPO III A
- Sika: SIKA ® MANTA PS TIPO III A
- Viapol: TORODIN 4mm TIII A

ASFÁLTO MODIFICADO

Composto de cimento asfáltico enriquecido com polímeros de geração avançada o que confere ao produto alongamento e memória, ou seja, grande poder elástico. Apresenta alta performance quanto a intempérie e resistência a fadiga. O produto atende a Norma NBR 13121.

Sugestões de marcas comerciais

Fabricante / Produto

- Denver: DENVER POLIASFALTO
- Sika: SIKA ® CIMENTO ASFALTO
- Viapol: VITLASTIC BC

Preparação da Superfície

Um dos fatores mais importante para uma impermeabilização bem sucedida é a qualidade da superfície para receber a impermeabilização, conforme orientação a seguir.

Teste de Carga d'Água

Em reservatórios, recomenda-se executar um teste de carga d'água, ou seja, encher o reservatório de água antes da preparação da superfície por um período mínimo de 7 dias, para acomodação da estrutura e verificação de eventuais fissuras que venham a ocorrer pelo acréscimo da carga total, desta forma, possibilitando adequada preparação do substrato.

Qualidade do Substrato

Absorvente e limpo, a superfície deve estar livre de qualquer contaminação, incluindo: pó, nata de cimento, partículas soltas, óleo e graxa. A superfície deve estar regularizada com caimento mínimo de 1% para os ralos. Arredondar os cantos vivos e as arestas com raio mínimo de 5 cm.

Regularização

- A superfície a ser tratada deverá ser cuidadosamente limpa, removendo-se todos os elementos estranhos, tais como: rebarbas de concreto, madeira, ferros, arames, isenta de poeira, óleo, graxa, nata de cimento, pinturas, partículas soltas, agentes de cura química ou desmoldantes e quaisquer outros elementos que possam prejudicar a aderência do produto, devendo ser previamente lavado com escova de aço e água.
- Nichos e falhas de concretagem deverão ser escareados e tratados com argamassa de cimento e areia média peneirada, traço 1:3, utilizando água de amassamento composta com uma parte de adesivo a base de resinas sintéticas ou argamassa tipo grout.
- Toda tubulação deverá estar firmemente fixada nos seus locais, utilizando argamassa tipo grout.
- As tubulações emergentes e que passam paralelamente às lajes deverão estar distanciadas das estruturas e entre elas no mínimo 10cm, para possibilitar distância suficiente para execução da impermeabilização.
- Caso a superfície não esteja regular, deverá ser aplicado um chapisco de cimento e

areia média peneirada, com traço volumétrico 1:3, para melhor aderência da argamassa, podendo ser usado adesivo acrílico para maior coesão da argamassa, e após, executar regularização com espessura mínima de 2cm com argamassa de cimento e areia média peneirada, com traço volumétrico 1:3.

- Ao longo das fissuras/ e ou interferências que transpassam a área, deverão ser executadas aberturas, a serem tratadas convenientemente, através de calafetação com mástique a base de poliuretano.
- Todos os cantos e arestas vivas deverão ser arredondados em meia cana com gabarito de madeira com raio de curvatura de 8 cm ou com um tubo de PVC de 75 mm.

Execução da Impermeabilização

- A superfície deverá ser previamente lavada, isenta de pó, areia, resíduos de óleo, graxa, desmoldante, conforme descrição da preparação;
- Aplicar uma demão de primer (solução asfáltica) sobre a superfície, utilizando rolo de lã de carneiro, pincel ou pistola;
- Após a aplicação deve-se aguardar a secagem por um período entre 3 e 6 horas, dependendo das condições ambientais;
- Inicia-se a impermeabilização pelos pontos críticos, tais como ralos, cantos e juntas de dilatação. *ver procedimento detalhado descrito na próxima página;
- Recomenda-se antes da aplicação, alinhar a bobina, desenrolando-a totalmente e rebobinando-a novamente, do ponto mais baixo para o mais elevado;
- Acender o maçarico e ajustar a chama;
- Com maçarico de boca larga e gás GLP, direcionar a chama para o polietileno de acabamento da manta até que ele comece a brilhar e derreter;
- Aquecer ao mesmo tempo o primer com a chama;
- Pressionar a manta sobre o substrato imprimado, garantido a aderência;
- Para a sobreposição de um novo rolo de manta, desenrole o mesmo paralelo ao primeiro, deixando 10 cm de sobreposição;
- Enrole novamente o rolo e repita o procedimento de colagem a quente;
- Fazer o biselamento da sobreposição com uma colher de pedreiro previamente aquecida para um perfeito acabamento;

- Executar as mantas na posição vertical;
- Proceder a colagem da manta ao substrato, direcionando a chama do maçarico sobre a manta asfáltica, de maneira a aquecer simultaneamente a parte inferior da bobina e a superfície imprimada;
- Depois de aplicar as mantas, tampe os ralos, encha a área com cerca de 5cm de água, por no mínimo 72 horas, para verificar se há algum vazamento;
- Aplicação da camada separadora e logo após execução da proteção mecânica.

Tratamento de Ralos



- 1) Recorte um retângulo da manta com 20cm de altura e comprimento de 5cm maior que o contorno do tubo, para sobreposição (a Norma ABNT-NBR 9575 recomenda que os ralos tenham o diâmetro mínimo de 75mm);
- 2) Enrole o retângulo de manta em forma de tubo e fixe dentro do ralo, deixando para fora cerca de 10cm;
- 3) Corte em tiras a parte da manta que ficou para fora do ralo;
- 4) Dobre e fixe as tiras na borda do ralo, no quadrado rebaixado;
- 5) Recorte outro quadrado de manta no tamanho do rebaixo e fixe-o sobre o ralo;
- 6) Corte em tiras a parte que ficou sobre a abertura, dobrando-as para dentro e fixando-as.

4.4 CRISTALIZAÇÃO

COMO BLOQUEADOR DE UMIDADE ASCENDENTE

VIAPOL KIESEY

Impermeabilizante líquido à base de silicatos e resinas que, por efeito de cristalização, preenche a porosidade das alvenarias de tijolo maciço, bloqueando a umidade ascendente. Quando aspergido em uma superfície de concreto aparente, e limpa, ele reage com os componentes químicos do concreto para formar uma substância capaz de selar fissuras na superfície do concreto.

Preparo da superfície

Retire todo o reboco da área a tratar, desde o piso até a altura de 1 a 1,2 m;

Execute 2 linhas de furos. A primeira a 10 cm do piso e a segunda, a 20 cm, com broca de $\frac{1}{2}$ " ou $\frac{3}{4}$ ". Perfure pelo menos $\frac{2}{3}$ da espessura da parede com uma inclinação de 45°.

Os furos da mesma linha deverão estar distanciados entre si, no máximo 15 cm, intercalados com os furos da linha anterior.

SELAMENTO DE FISSURAS SUPERFICIAIS

Preparo da superfície

Danos na superfície, como bicheiras, vazio, etc. devem ser reparados com argamassa estrutural apropriada. A superfície deve ter idade entre 14 e 28 dias. Deve estar limpa, livre de poeira e seca;

Qualquer óleo, compostos de cura ou tratamentos anteriores devem ser completamente removidos;

A temperatura deve estar entre 10° e 35°C;

Evite a aplicação em dia chuvoso e vento forte;

Concretos velhos ou afetados por carbonatação podem precisar ser tratados com cálcio para reação adequada.

Aplicação do Produto

Etapa 1: Sature todas as fissuras com **Kiesey** a aproximadamente 1 litro para 5 metros lineares.

Etapa 2: Aplique o produto na superfície a ser tratada com o consumo recomendado.

Etapa 3: Pulverize o produto a baixa pressão e em condições com baixo nível de vento.

Etapa 4: Quando a superfície estiver seca ao toque (2-6 horas após a aplicação), sature a superfície com água em abundância. Se chover antes que o produto esteja seco, será necessária uma segunda aplicação quando a superfície estiver seca.

Etapa 5: 24 horas depois, sature a superfície com água em abundância novamente.

Etapa 6: Mais 24 horas depois, sature a superfície com água em abundância novamente.

Etapa 7: Após a terceira saturação, a área tratada pode permanecer alagada para verificação do desempenho da impermeabilização.

COM APLICAÇÃO DE ARGAMASSA POLIMÉRICA

Sistema:

Aplicação do sistema Cristalizante seguido de aplicação de Argamassa Polimérica.

Característica dos Materiais

Sistema de impermeabilização estrutural por cristalização, para áreas sujeitas à pressão hidrostática negativa proveniente do lençol freático, como solos, cisternas, túneis, silos enterrados, piscinas, poços de elevador, galerias, et. Utilização de impermeabilizante rígido à base de cimentos especiais e aditivos minerais, que possuem a propriedade de penetração osmótica nos capilares da estrutura, formando um gel que se cristaliza, incorporando ao concreto compostos de cálcio estáveis e insolúveis. Deve ser aplicado em demãos sucessivas e cruzadas. Deve atender às Normas Brasileiras NBR 11905:1992 (Sistema de impermeabilização composto por cimento impermeabilizante e polímeros) e NBR 12171:1992 (Aderência aplicável em sistema de impermeabilização composto por cimentos impermeabilizantes e polímeros).

Sugestões de marcas comerciais – CRISTALIZAÇÃO

Fabricante / Produto (para argamassa polimérica ver mencionados anteriormente)

- Denver DENVERLIT e/ou DENVERBLOCK
- Kryton TECNOLOGIA KRYSTOL (T1 & T2)POLYFAN
- MC Bauchemie XYPEX CONCENTRADO
- Penetron PENETRON
- Texsa STOP MORTER L
- Viapol: TRATAMENTO ESPECIAL HEY'DI (PÓ1 + PÓ2)

Material:

Consumo: Tratamento Especial HEY'DI: 300 a 350kg/m³ (demais, conforme fabricante)

Argamassa Polimérica: 3,0kg/m²

Tela de Poliéster: 1,1 m²/m²

Apresentação:

Tratamento Especial HEY'DI: caixas de 15kg (demais, conforme fabricante)

Argamassa Polimérica: caixas de 18kg

Tela de Poliéster: rolos

Preparação da Superfície

Um dos fatores mais importante para uma impermeabilização bem sucedida é a qualidade da superfície para receber a impermeabilização, conforme orientação a seguir.

Teste de Carga d'Água

Em reservatórios, recomenda-se executar um teste de carga d'água, ou seja, encher o reservatório de água antes da preparação da superfície por um período mínimo de 7 dias, para acomodação da estrutura e verificação de eventuais fissuras que venham a ocorrer pelo acréscimo da carga total, desta forma, possibilitando adequada preparação do substrato.

Regularização

- A superfície a ser tratada deverá ser cuidadosamente limpa, removendo-se todos os elementos estranhos, tais como: rebarbas de concreto, madeira, ferros, arames, isenta de poeira, óleo, graxa, nata de cimento, pinturas, partículas soltas, agentes de cura química ou desmoldantes e quaisquer outros elementos que possam prejudicar a aderência do produto, devendo ser previamente lavado com escova de aço e água.
- Nichos e falhas de concretagem deverão ser escareados e tratados com argamassa de cimento e areia média peneirada, traço 1:3, utilizando água de amassamento composta com uma parte de adesivo a base de resinas sintéticas ou argamassa tipo grout.
- Toda tubulação deverá estar firmemente fixada nos seus locais, utilizando argamassa tipo grout.
- As tubulações emergentes e que passam paralelamente às lajes deverão estar distanciadas das estruturas e entre elas no mínimo 10cm, para possibilitar distância

suficiente para execução da impermeabilização.

- Caso a superfície não esteja regular, deverá ser aplicado um chapisco de cimento e areia média peneirada, com traço volumétrico 1:3, para melhor aderência da argamassa, podendo ser usado adesivo acrílico para maior coesão da argamassa, e após, executar regularização com espessura mínima de 2cm com argamassa de cimento e areia média peneirada, com traço volumétrico 1:3.
- Ao longo das fissuras/ e ou interferências que transpassam a área, deverão ser executadas aberturas, a serem tratadas convenientemente, através de calafetação com mástique a base de poliuretano.
- Todos os cantos e arestas vivas deverão ser arredondados em meia cana com gabarito de madeira com raio de curvatura de 8 cm ou com um tubo de PVC de 75 mm.

Execução da Impermeabilização – com Tratamento Especial HEY'DI

- Executar os tamponamentos que foram necessários com o Pó 2.
- Executar uma cristalização com Pó 1 caso seja necessário.
- Umedecer a superfície.
- Argamassa Polimérica - misturar em um recipiente o componente A (pó cinza) com o componente B (resina), confirmar a proporção conforme fabricante escolhido, efetuar de forma mecânica a mistura, com auxílio de furadeira, adaptando-se uma haste a sua ponta, por três minutos ou manualmente por 5 minutos. Desta forma haverá uma homogeneidade na mistura, evitando grumos, conforme indicação do fabricante. A aplicação poderá ser efetuada com trincha ou rolo de lã.
- Depois de misturado os componentes A e B, o tempo de utilização deste não deverá ultrapassar o período de 45 minutos.
- Intercalar a tela de poliéster após a primeira demão.
- Aplicar em 4 camadas ou até atingir o consumo especificado em sentidos cruzados, com intervalo médio de 2 a 6 horas, conforme temperatura e umidade relativa.
- Ao redor dos ralos, juntas de concretagem, tubos e outras interferências, deverá ser executado reforço através da incorporação da tela de poliéster, após a primeira camada.
- Aguardar a cura completa do produto por no mínimo 7 dias, após última demão.

- O teste de estanqueidade deve ser executado durante 72h somente 10 dias após o término da última demão.
- Obs.: Não aplicar o produto sobre a argamassa de regularização que contenha cal ou aditivo hidrofugante.

4.5 MANTA ASFÁLTICA 4mm TIPO III-A

Neste sistema é aplicado no piso primer, hidroasfalto, permitindo que o substrato fique em condições para a aplicação de manta asfáltica com maçarico.

Característica dos Materiais

MANTA ASFÁLTICA 4mm TIPO III-A

Manta impermeabilizante pré-fabricada à base de asfalto modificado com elastômeros, estruturada com “não-tecido” de poliéster pré-estabilizado. Também apresenta alta performance em baixas temperaturas. Deve atender à Norma Brasileira NBR 9952:2007 - Manta asfáltica com armadura para impermeabilização.

Sugestões de marcas comerciais:

Fabricante / Produto

- Denver: DENVERMANTA 4mm TIPO III-A
- Viapol: TORODIN 4mm TIII-A
- Sika: SIKA® MANTA PS TIPO III-A

Preparação da Superfície

Um dos fatores mais importante para uma impermeabilização bem sucedida é a qualidade da superfície para receber a impermeabilização, conforme orientação a seguir.

Teste de Carga d'Água

Em reservatórios, recomenda-se executar um teste de carga d'água, ou seja, encher o reservatório de água antes da preparação da superfície por um período mínimo de 7 dias, para acomodação da estrutura e verificação de eventuais fissuras que venham a ocorrer pelo acréscimo da carga total, desta forma, possibilitando adequada preparação do substrato.

Qualidade do Substrato

Absorvente e limpo, a superfície deve estar livre de qualquer contaminação,

incluindo: pó, nata de cimento, partículas soltas, óleo e graxa. A superfície deve estar regularizada com caimento mínimo de 1% para os ralos. Arredondar os cantos vivos e as arestas com raio mínimo de 5 cm.

Regularização:

- A superfície a ser tratada deverá ser cuidadosamente limpa, removendo-se todos os elementos estranhos, tais como: rebarbas de concreto, madeira, ferros, arames, isenta de poeira, óleo, graxa, nata de cimento, pinturas, partículas soltas, agentes de cura química ou desmoldantes e quaisquer outros elementos que possam prejudicar a aderência do produto, devendo ser previamente lavado com escova de aço e água.
- Nichos e falhas de concretagem deverão ser escareados e tratados com argamassa de cimento e areia média peneirada, traço 1:3, utilizando água de amassamento composta com uma parte de adesivo a base de resinas sintéticas ou argamassa tipo grout.
- Toda tubulação deverá estar firmemente fixada nos seus locais, utilizando argamassa tipo grout.
- As tubulações emergentes e que passam paralelamente às lajes deverão estar distanciadas das estruturas e entre elas no mínimo 10cm, para possibilitar distância suficiente para execução da impermeabilização.
- Caso a superfície não esteja regular, deverá ser aplicado um chapisco de cimento e areia média peneirada, com traço volumétrico 1:3, para melhor aderência da argamassa, podendo ser usado adesivo acrílico para maior coesão da argamassa, e após, executar regularização com espessura mínima de 2cm com argamassa de cimento e areia média peneirada, com traço volumétrico 1:3.

Execução da Impermeabilização

- A superfície deverá ser previamente lavada, isenta de pó, areia, resíduos de
- óleo, graxa, desmoldante, conforme descrição da preparação;
- Aplicar uma demão de primer (solução asfáltica) sobre a superfície, utilizando rolo de lã de carneiro, pincel ou pistola;
- Após a aplicação deve-se aguardar a secagem por um período entre 3 e 6 horas, dependendo das condições ambientais;

- Inicia-se a impermeabilização pelos pontos críticos, tais como ralos, cantos e juntas de dilatação. *ver procedimento detalhado descrito na próxima página;
- Recomenda-se antes da aplicação, alinhar a bobina, desenrolando-a totalmente e rebobinando-a novamente, do ponto mais baixo para o mais elevado;
- Acender o maçarico e ajustar a chama;
- Com maçarico de boca larga e gás GLP, direcionar a chama para o polietileno de acabamento da manta até que ele comece a brilhar e derreter;
- Aquecer ao mesmo tempo o primer com a chama;
- Pressionar a manta sobre o substrato imprimado, garantido a aderência;
- Para a sobreposição de um novo rolo de manta, desenrole o mesmo paralelo ao primeiro, deixando 10 cm de sobreposição;
- Enrole novamente o rolo e repita o procedimento de colagem a quente;
- Fazer o biselamento da sobreposição com uma colher de pedreiro previamente aquecida para um perfeito acabamento;
- Executar as mantas na posição vertical;

Tratamento de Ralos

- 1) Recorte um retângulo da manta com 20cm de altura e comprimento de 5cm maior que o contorno do tubo, para sobreposição (a Norma ABNT- NBR 9575 recomenda que os ralos tenham o diâmetro mínimo de 75mm);
- 2) Enrole o retângulo de manta em forma de tubo e fixe dentro do ralo, deixando para fora cerca de 10cm;
- 3) Corte em tiras a parte da manta que ficou para fora do ralo;
- 4) Dobre e fixe as tiras na borda do ralo, no quadrado rebaixado;
- 5) Recorte outro quadrado de manta no tamanho do rebaixo e fixe-o sobre o ralo;
- 6) Corte em tiras a parte que ficou sobre a abertura, dobrando-as para dentro e fixando-as.

4.6 ADITIVO DE CONCRETO

Característica dos Materiais

Aditivo para impermeabilização por cristalização integral, adicionado ao traço do concreto no momento de sua produção. O Aditivo consiste de cimento Portland, areia

de sílica fina tratada e compostos químicos ativos. Estes compostos químicos ativos reagem com a umidade do concreto fresco e com os produtos da hidratação do cimento formando uma estrutura cristalina insolúvel nos poros e capilares do concreto. Dessa maneira o concreto se torna permanentemente selado contra a penetração de água ou de outros líquidos em qualquer direção. O concreto também é protegido da deterioração devido aos agentes agressivos da atmosfera.

Desta forma considera-se como "Cristalização do concreto" a incorporação de aditivo em pó no concreto durante a etapa de preparação do mesmo na usina ou adicionado ao concreto em processo de mistura no momento em que o caminhão betoneira chega na obra. Quando a umidade penetra nos poros do concreto aditivado ocorre a formação de cristais insolúveis que impedem o avanço da água e substâncias agressivas. Caso surjam microfissuras de até 0,4 mm o concreto atua desta mesma forma conseguindo bloquear a passagem da água.

Sugestões de marcas comerciais:

Fabricante / Produto

- MC Bauchemie: Xypex Admix C-500/C-500 NF (1,0 a 2,0%)
- Penetron: Penetron Admix (0,8 a 1,0%)
- Sika Sika WT-200 P (1,0 a 2,0%)

Material:

Consumo:

Variável conforme fabricante

Apresentação:

Variável conforme fabricante

Obs 1.: Os percentuais referem-se à quantidade de aditivo a ser adicionado em relação ao volume de concreto (exemplo anexo Memorial do Fabricante Penetron).

Preparação da Superfície

Um dos fatores mais importante para uma impermeabilização bem sucedida é a qualidade da superfície para receber a impermeabilização, conforme orientação a seguir.

Regularização

- A superfície a ser tratada deverá ser cuidadosamente limpa, removendo-se todos

os elementos estranhos, tais como: rebarbas de concreto, madeira, ferros, arames, isenta de poeira, óleo, graxa, nata de cimento, pinturas, partículas soltas, agentes de cura química ou desmoldantes e quaisquer outros elementos que possam prejudicar a aderência do produto, devendo ser previamente lavado com hidrojateamento com cloro e escova de aço para limpeza profunda e completa.

- Nichos e falhas de concretagem deverão ser escareadas e tratadas com argamassa de cimento e areia média peneirada, traço 1:3, utilizando água de amassamento composta com uma parte de adesivo a base de resinas sintéticas ou argamassa tipo grout.

Instruções de Uso

Consumo, mistura e procedimentos são variáveis e determinados conforme Fabricante.

Exemplo Estudo de Caso Fabricante Penetron:

Penetron Admix: 0,8% a 1,0% em relação à massa de cimento.

- 0,8% para concreto convencional
- 1,0% para concreto projetado e concreto sujeito a ataque químico

Mistura:

O Penetron Admix deve ser adicionado ao concreto no momento da produção deste. A sequência e os procedimentos de adição variam de acordo com o tipo da operação da usina e do equipamento:

Concreto usinado – operação de mistura seca

Adicionar o Penetron Admix em pó no balão do caminhão betoneira. Com o caminhão junto o local de produção, adicionar 60% a 70% da quantidade de água necessária, bem como cerca de 136 a 227 kg de agregados. Misturar os materiais durante 2 a 3 minutos para assegurar uma boa distribuição do Penetron Admix na água de amassamento. Adicionar os materiais restantes ao caminhão betoneira de acordo com os procedimentos habituais.

Concreto usinado – operação na central de mistura

Misturar Penetron Admix com água até formar uma lama fina (por exemplo um saco de 18 kg de Penetron Admix com 22,7 litros de água). Despejar o requerido

conteúdo de material no caminhão betoneira. Os agregados, cimento e água deverão ser misturados na central de acordo com os procedimentos habituais (tendo em conta a quantidade de água que já foi colocada no caminhão betoneira). Despejar o concreto no caminhão e misturar durante pelo menos minutos para assegurar uma distribuição homogênea do Penetron Admix no concreto.

Centrais de concreto pré-moldado

Adicionar o Penetron Admix à brita e areia e misturar durante 2 a 3 minutos, antes de adicionar o cimento e água. Toda a massa do concreto deverá ser então misturada utilizando os procedimentos habituais.

OBSERVAÇÃO

É muito importante obter uma mistura homogênea do Penetron Admix com o concreto. Por esta razão, nunca adicionar o Penetron Admix em pó diretamente ao concreto úmido uma vez que isso pode causar a formação de grumos e dificultar uma dispersão correta. Para mais informações com relação ao uso apropriado do Penetron Admix para um projeto específico, consultar o Representante Técnico local. (fichas, certificados, ensaios e boletins em anexo).

DADOS TÉCNICOS

O tempo de endurecimento do concreto é afetado pela composição química e física dos componentes, temperatura do concreto e das condições climáticas. Pode ocorrer retardo na pega do concreto devido ao uso do Penetron Admix. O tempo de retardo dependerá do traço de concreto e da dosagem do Penetron Admix. Entretanto, em condições normais, o Penetron Admix não provoca retardo no tempo de pega. O concreto contendo Penetron Admix pode desenvolver resistências finais mais elevadas do que o concreto sem adição.

Recomenda-se a execução de testes de acordo com as condições do projeto para determinação de tempos de pega e resistência do concreto.

LIMITAÇÕES

Quando se adicionar o Penetron Admix, a temperatura do concreto deve estar acima de 4°C.

EMBALAGEM

Este produto está disponível em sacos e baldes de 18 kg e sacos hidrossolúveis de 3 Kg.

Responsável Técnico pelo projeto

Fábio André Zatti CAU A32538-4

zatti@uma.arq.br

(51) 3221.3083 – (51) 99812.8422