



Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba

TERMO DE REFERÊNCIA (LOTE A)

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA IMPERMEABILIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO ELEVADO DE 500 M³ A SER CONSTRUÍDO NA ÁREA DAS ETA'S DE ITUIUTABA - MG

INTRODUÇÃO:

Impermeabilizar é o ato de isolar e proteger os materiais pertencentes às estruturas de uma edificação. A impermeabilização pode também ser definida como a metodologia adotada por meio da utilização de sistemas impermeabilizantes, com o objetivo da proteção das construções, evitando a passagem indesejável de líquidos ou vapores.

A grande maioria dos elementos que compõe uma edificação como concreto, alvenarias, revestimentos e etc., não resistem ao intemperismo, sofrendo ação conjugada e cíclica de água, oxigênio, vapores agressivos, poluição, maresia, chuvas ácidas, lençol freático, etc. A importância da impermeabilização reside justamente na proteção da edificação contra estes agentes agressivos.

A falta ou a inadequada utilização dos sistemas impermeabilizantes gera, além da perda da habitabilidade da construção, degradação do concreto, corrosão das armaduras, empolamento de tintas e outros revestimentos, comprometendo assim, a durabilidade da edificação.

É necessário avaliar criteriosamente a relação custo benefício de uma boa impermeabilização. Os custos de uma boa impermeabilização podem variar de 1% a 3% em Média, do custo total de uma obra. O refazimento de uma impermeabilização pode gerar um custo de 10% a 15% em Média, do custo total da obra.

Outros danos causados pela falta ou inadequação são os prejuízos financeiros, os danos à saúde e em alguns casos a perda de vidas humanas.

A mão de obra também é fator determinante no sucesso da impermeabilização. Toda aplicação deve ser executada obedecendo-se criteriosamente às recomendações dos fabricantes.

Alguns materiais de acordo com sua característica permitem a utilização de operários da construção civil, outros necessitam de mão de obra especializada, nesse caso devemos optar pela contratação de empresas aplicadoras com comprovada experiência no ramo.

Um dos itens que também garantem uma perfeita estanqueidade da edificação, é a qualidade da construção. Uma boa estrutura permite que os produtos impermeabilizantes desempenhem seu papel conforme projetado.

Enchimentos, falhas de concretagem não corrigidas, utilização de materiais de construção inadequados ou fora da especificação, acarretam má qualidade da construção e conseqüentemente afeta a qualidade da impermeabilização.

O impermeabilizante tem objetivo de tornar as estruturas estanques e não cumprem o papel de reforço estrutural.

Conforme descreve o IBI – Instituto Brasileiro de Impermeabilização, a perda de água tratada nas cidades brasileiras representa hoje um custo elevado, tanto monetário quanto social. Sabemos que o racionamento de água é um problema que afeta a todos, principalmente as classes menos favorecidas. Do ponto de vista de engenharia, a água perdida nos reservatórios e caixas d'água muitas vezes percolam de maneira indesejada reduzindo a vida útil das estruturas de sustentação do próprio reservatório ou edificações vizinhas. Assim sendo, o custo de recuperação estrutural se soma ao custo da água tratada que é perdida, aumentando o prejuízo para as empresas de Saneamento e Autarquias Municipais.

Hoje, temos, no Brasil, diversas soluções que, combatem o problema rapidamente e de maneira definitiva.



Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba

Os reservatórios elevados requerem necessariamente ser impermeabilizados com sistemas flexíveis, esta necessidade provém das movimentações que tais estruturas sofrem seja em função de cargas ou oscilações térmicas.

O processo começa pela escolha do sistema impermeabilizante que já sabemos ser flexível, entretanto temos diversas opções como mantas asfálticas ou resinas termoplásticas. Ambos os sistemas não alteram a potabilidade da água.

Nos dois casos a superfície deve estar limpa, seca e regularizada, sem partes soltas, sem falhas de concretagem, quinas vivas, juntas de alvenaria, argamassas, óleos ou desformantes. Caso seja necessária a regularização deve ser executada com argamassa de areia, cimento e aditivos em traço compatível com as condições de aplicação. Os sistemas devem ser executados por profissionais qualificados.

RECOMENDAÇÕES DE PROJETO E EXECUÇÃO PARA RESERVATÓRIOS

Em todos os reservatórios os projetos estruturais e de impermeabilização, basear-se sempre em normas técnicas – NBRs.

A laje piso deve ser concretada junto com a mísula para não haver uma secção entre o piso e a parede. É recomendável dar uma carga d'água no reservatório, para permitir uma acomodação da estrutura, o que pode fazer com que apareçam defeitos estruturais. Realizar o tratamento dos defeitos ou falhas de concretagem (com grout), juntas de concretagem (escarear e tratar com grout).

Quando for utilizar um sistema impermeabilizante de base asfáltica, não deverá ser utilizado nenhum hidrofugante na argamassa, pois irá impedir a penetração do primer (pintura primária) nos poros do substrato.

Fazer teste com água, para verificação da total impermeabilidade do sistema aplicado e executar o teste de estanqueidade de acordo com a Norma NBR 9574. Em reservatórios, encher totalmente com água por no mínimo 72 horas. Desprezar a água de teste efetuando a limpeza com detergente e bucha. Executar biselamento de emendas de mantas, apenas após o teste de estanqueidade, evitando que defeitos de aplicação sejam encobertos pelo biselamento.

Aplicar uma argamassa para a proteção mecânica, no piso / teto (para facilitar uma eventual manutenção).

Dessa forma os serviços necessários à impermeabilização do reservatório em questão, estão discriminados a seguir:

1. DESCRIÇÃO DAS OBRAS

1.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

Por serviços preliminares entende-se todos aqueles que antecedem o início das obras propriamente ditas, tais como mobilização, inspeção às unidades juntamente com a Supervisão e instalação de canteiro de obras.

1.1.1 INSPEÇÃO

As inspeções às unidades e a elaboração do PLANEJAMENTO DA OBRA deverão ter seus custos e preço total contemplados no item “Mobilização e instalação de canteiro de obras” e deverão ser realizadas obrigatoriamente pelo profissional indicado como responsável técnico pela execução da obra.

As obras somente poderão iniciar após a análise e aprovação do PLANEJAMENTO DA OBRA pela SAE.



Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba

1.1.2 MOBILIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS

A mobilização da obra bem como a instalação dos canteiros de obra deverão ter seus custos e preço total contemplados no item “Mobilização e instalação de canteiro de obras”.

Todos os componentes do canteiro de obras deverão ser executados de forma a apresentarem um conjunto uniforme, ou seja, o container instalado conforme discriminado no orçamento.

1.1.3 PLACAS DE OBRA

A Contratada providenciará a execução de 01 painel de 2,00 x 1,00 m conforme apresentado pela SAE.

1.1.4 LIMPEZA COM JATO D'ÁGUA DE ALTA PRESSÃO (HIDROJATEAMENTO)

Antes da execução de qualquer serviço nas paredes e no teto internamente, estes deverão ter toda a sua superfície limpa com jato d'água de alta pressão (2.500 libras) de modo a se apresentar limpa e isenta de partículas soltas ou falsamente aderidas.

1.1.5 LIMPEZA DE SUPERFÍCIE POR PROCESSO MANUAL

Compreende a limpeza de toda a superfície com hidro-jateamento e lixamento com escova de aço, de modo a apresentar-se limpa e isenta de partes soltas ou falsamente aderidas.

As preparações de superfícies são etapas executadas antes da aplicação dos sistemas impermeabilizantes, que tem como objetivo, suprimir irregularidades que possam danificar a impermeabilização.

Remover restos de madeira, pontas de ferro, concreto desagregado ou quaisquer outros elementos não pertencentes a estrutura. Detectar possíveis falhas de concretagem não visíveis.

Após removido todo o material não pertencente a estrutura, executar limpeza, enérgica da superfície com escova de aço, água ou equipamento de jateamento, afim de eliminar partes soltas.

As correções da estrutura poderão ser recompostas com concreto novo, Grout ou argamassa específica, conforme a necessidade da estrutura.

1.1.6 CORTE DE CONCRETO SEGREGADO

Abertura da camada de recobrimento que apresenta segregação ou desagregação do concreto, por processo manual ou mecânico, sem causar danos à estrutura a ser tratada.

1.1.7 CONCRETO GROUT

Com as superfícies e armaduras preparadas, este item refere-se ao reparo da estrutura com concreto à base de cimento, não retrátil, autonivelante e tixotrópico, com adição de 30% de pedrisco em peso, nos pontos onde recebem alguma intervenção, como passagem de tubulação pela estrutura.

1.1.8 TRATAMENTO DE JUNTAS DE CONCRETAGEM COM GROUT

As juntas de concretagem deverão ser abertas formando uma canaleta com 25 mm de largura por 40 mm de profundidade em forma de “U”. A mesma deverá ser preenchida com argamassa grout na forma de “dry pac”.



Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba

1.1.9 TRATAMENTO IMPERMEABILIZANTE COM TRÊS DEMÃOS DE ARGAMASSA POLIMÉRICA - PISO E PAREDES

Pintura impermeabilizante com produto polimérico à base de cimento em três demãos cruzadas.

O cimento polimérico é um revestimento impermeabilizante, semi-flexível, composto por um sistema bi-componente (parte pó + parte líquida) à base de cimentos especiais, aditivos minerais, todos misturados a uma resina.

O cimento polimérico aplicado sobre superfícies de concreto e argamassa, confere excelente aderência sem a necessidade de chapisco ou primer.

Resiste a altas pressões hidrostáticas, tanto negativas quanto positivas; além de possuir fácil aplicação, com trincha, vassoura de pêlo ou desempenadeira metálica, conforme o tipo de utilização.

Possui baixo grau de elasticidade, suportando movimentações normais da estrutura. Não é tóxico, nem altera a potabilidade da água.

O sucesso de uma boa impermeabilização é a sua aplicação. Para isso é importante estar atento a diversos detalhes executivos e recomendações de fabricantes.

Para ser iniciado o processo de aplicação, é necessário executar primeiramente uma Preparação da Superfície, (ver item 1.1.5) para então, chegar à Preparação do Material e por fim, a Aplicação do Cimento Polimérico.

Preparação do material:

O produto é fornecido em dois componentes: Componente A (resina) e Componente B (pó cinza). O Componente B (pó cinza) deve ser adicionada aos poucos no Componente A (resina), misturando mecanicamente por 3 minutos, ou 5 minutos manualmente, dissolvendo possíveis grumos que possam se formar, obtendo uma pasta homogênea. Após a mistura dos componentes, o tempo de utilização não deve ultrapassar 40 minutos, na temperatura de 25° C. A proporção da mistura é variável de acordo com a forma de aplicação. Confira no item Aplicação do Cimento Polimérico.

Aplicação do cimento polimérico:

Para a aplicação do cimento polimérico, é necessário umedecer a superfície e não encharca-la. Aplicar as camadas em sentido cruzado, conforme serviço, com intervalo de 2 a 6 horas entre camadas, dependendo da temperatura ambiente. Em regiões críticas como ao redor de tubulações, juntas de concretagem, etc., reforçar o revestimento com a incorporação de uma tela de poliéster ou nylon, logo após a primeira camada. Misturar constantemente o produto da embalagem durante a aplicação. Recomenda-se executar o teste de estanqueidade depois da finalização da impermeabilização, permanecendo a estrutura com água durante 72 horas no mínimo. A norma que fornece parâmetros de desempenho para os cimentos poliméricos é a NBR- 11905.

1.1.10 TRATAMENTO DA LAJE DE COBERTURA- PARTE INTERNA (TETO)

Tratamento impermeabilizante com produto polimérico à base de cimento em duas demãos cruzadas.

1.1.11 TRATAMENTO DE FISSURAS COM INJEÇÃO DE POLIURETANO EXPANDIDO FLEXÍVEL

O sistema de injeção de poliuretano deve ser usado nas trincas e fissuras que sofrerem movimentações causadas pela expansão/contração do concreto devido aos carregamentos de empuxo hidráulico variável e dilatações térmicas sazonais.



Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba

Materiais:

Espuma: Resina poliuretânica bicomponente hidro-ativada utilizada para estancar vazamentos de água sob pressão. Quando em contato com a água seu volume expande rapidamente na ordem de 50 vezes e forma uma espuma com estrutura de poros fechados, a qual estanca temporariamente o vazamento de água. É importante salientar que a espuma não tem como função principal a selagem definitiva do vazamento, age tão somente na interrupção do fluxo de água a fim de viabilizar a injeção do selante definitivo, no caso o gel.

Gel: Resina poliuretânica bicomponente altamente elástica utilizada para estancar vazamentos em trincas e fissuras úmidas, com atestado de potabilidade. Em contato com a água aumenta seu volume de maneira a formar uma estrutura de poros fechados, o qual assegura a plena estanqueidade.

Procedimentos para aplicação:

- 1-Avaliar a extensão das fissuras, da espessura da parede e do estado geral da estrutura;
- 2-Marcas os pontos de modo que a distância entre os bicos seja a metade da espessura da parede ou de acordo com a situação “in loco”;
- 3-Fazer furos alternados na estrutura para acomodação dos bicos injetores, os quais deverão ser cravados a 45 graus em relação à superfície da parede;
- 4-Injetar a resina de poliuretano pelos bicos, através de bomba pneumática. A resina será injetada à partir do primeiro bico até que esta comece a sair pela fissura. Em locais com fluxo de água sob pressão será necessário um selamento temporário através da pré injeção de espuma;
- 5-Remover os bicos de injeção e o excesso de material injetado;
- 6-Tamponar os pontos com grout e lixar.

1.1.12 TRATAMENTO IMPERMEABILIZANTE E PROTEÇÃO MECÂNICA DA LAJE SUPERIOR EXTERNA DO RESERVATÓRIO

Os serviços de Regularização com argamassa de cimento e areia traço 1:3, Impermeabilização com manta asfáltica tipo III esp. 4mm aderida através de maçarico, Camada separadora com papel kraft simples, Proteção mecânica vertical armada com tela galvanizada e Proteção mecânica horizontal esp. 3 cm deverão obedecer as especificações do fabricante da manta asfáltica, e em conformidade com as normas técnicas pertinentes.

As mantas asfálticas são produtos impermeabilizantes pré-fabricados, sendo a base de asfalto modificado com polímeros, estruturadas com filme de polietileno, véu de fibra de vidro ou não tecido de filamentos contínuos de poliéster. Confeccionadas sob os padrões de mercado, tem-se bobinas de 10m de comprimento, 1m de largura e espessuras de 4 mm. Num geral, as mantas asfálticas possuem as seguintes características: - Estabilidade térmica e dimensional; alta resistência aos esforços mecânicos; elevada flexibilidade; alta resistência ao puncionamento estático e dinâmico; ampla faixa de resistência à temperatura; alta resistência à fadiga mecânica; elevada durabilidade. Os acabamentos são determinados de acordo com a necessidade funcional, estética ou de aplicação. Os revestimentos escolhidos são aplicados nas mantas asfálticas ainda no processo de fabricação. Em mantas que receberão proteção, encontra-se acabamentos em: filme de polietileno, areia.

As normas que fornecem parâmetros de desempenho para as mantas asfálticas são as: NBR 9952/98 e a NBR 9956.



Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba

Aplicação: O sucesso de uma boa impermeabilização é a sua aplicação. Para isso é importante estar atento a diversos detalhes executivos e recomendações de fabricantes. Para o processo de impermeabilização ser iniciado, é necessário uma Preparação da Superfície, para então, chegar à Aplicação da Manta Asfáltica, e por fim, a execução da Proteção Mecânica. Antes de iniciar a Impermeabilização, é necessário fazer uma Limpeza na superfície a ser impermeabilizada, retirando qualquer partícula solta. Tendo uma superfície limpa e seca, executamos uma Camada de Regularização com uma argamassa de areia e cimento no traço de 1:3, espessura mínima de 2cm, corrigindo ainda, irregularidades que podem prejudicar o sistema impermeabilizante e a qualidade do trabalho.

Ressaltamos os cantos vivos e arestas que devem ser arredondadas.

Tubulações devem já estar chumbados. Recomenda-se, num raio de 25cm, um rebaixamento de 3cm ao redor dos tubos para melhor arremate.

Sobre o substrato seco, inicia-se o processo de Imprimação aplicando-se o Primer, que proporciona total aderência ao sistema impermeabilizante. Após a secagem do Primer, a superfície está pronta para receber o sistema impermeabilizante.

Em geral, as mantas asfálticas podem ser aplicadas por dois processos: à quente ou com o auxílio do maçarico. Após secagem da camada de Primer, no processo à quente, aplica-se uma camada de asfalto aquecido a uma temperatura entre 180°C e 220°C, com auxílio de um espalhador.

Posteriormente desenrola-se a bobina de manta asfáltica, tendo cuidado de permitir um excesso de asfalto à frente da bobina.

No processo de colagem com o uso do maçarico, direciona-se a chama para aquecer a parte inferior da bobina e a superfície imprimada ao mesmo tempo. Conforme derrete o asfalto da bobina e da superfície, o aplicador vai desenrolando a bobina tomando os devidos cuidados para um bom desempenho final.

A sobreposição entre as mantas deve ser de no mínimo 10cm, derretendo a extremidade da manta superior com uma colher de pedreiro aquecida, formando um chanfro e selando junto à manta inferior. Para proteção da manta asfáltica contra ações mecânicas e intempéries, executamos uma camada de areia e cimento denominada "Proteção Mecânica". Nas áreas verticais deve-se utilizar uma tela metálica ou plástica para estruturas a proteção mecânica na vertical.

1.1.13 FISCALIZAÇÃO:

Uma perfeita fiscalização dos serviços a serem executados, também é fator determinante do sucesso da impermeabilização. Aqui o papel do projeto fica evidenciado sua necessidade. Sem projeto não há o que fiscalizar. O projeto fornece diretrizes de acompanhamento.

A fiscalização deve estar preparada para atuar nas seguintes etapas:

- No recebimento dos materiais.
- Na inspeção dos serviços preliminares.
- Na inspeção dos serviços de impermeabilização.
- Na inspeção dos serviços finais.

Eng. Ezriel da Silveira Barros Cardoso
CREA 10.998 – D PE/FN



Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba

TERMO DE REFERÊNCIA (LOTE B)

INSTALAÇÃO E MONTAGEM DE 04 CONJUNTOS MOTOR-BOMBA E TUBULAÇÃO DE SUCCÃO E RECALQUE NA ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA E RESERVATÓRIOS ELEVADOS.

1. Especificação dos Serviços:

Instalação mecânica, referente aos seguintes serviços, nos diversos locais a seguir:

I. Reservatório Enterrado, Elevatória de Água Tratada e Reservatórios Elevados localizados na Estação de Tratamento de Água:

- a) Instalações de conjuntos motor-bomba em geral, tubulações, conexões em geral, registros e válvulas em geral;
- b) Serviços de corte e solda de chapas e confecção de peças metálicas diversas;
- c) Serviços de corte e solda elétrica de chapas e confecção de peças diversas;
- d) Serviço de torno, solda à oxigênio e fresa;
- e) Confecção de juntas *gibault* (juntas mecânicas) e conexões variadas, em diâmetros diversos (Relação das juntas *gibault* e conexões na Planilha Orçamentária anexa)

2. Descrição das instalações da SAE onde serão prestados os serviços:

I. Área Técnica, incluindo Reservatório Enterrado, Elevatória de Água Tratada e Reservatórios Elevados da Estação de Tratamento de Água - ETA, localizado na Rua Dr. Saul de Carvalho, n.º 1234, Bairro Independência – Ituiutaba/MG.

Parágrafo primeiro: Quantidade mínima de pessoas para prestação dos serviços: 07(sete) sendo: 02 (dois) mecânicos, 01(um) torneiro, 01(um) encanador, 02(dois) ajudantes, 01(um) técnico em segurança do trabalho, sendo que todos os mecânicos deverão ter experiência comprovada na área.

Eng. Ezriel da Silveira Barros Cardoso
CREA 10.998 – D PE/FN