Termo de Referência
para recuperação

Cliente:

Companhia de Saneamento de Sergipe - DESO

Referência:

Tanques de Amortecimento Unidirecional (TAUs) – Socorro - Contrato 51/2023

DESO
COMPANHIA DE SANEAMENTO DE SERGIPE

M&C ENGENHARIA

julho/2023

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Composição do Termo de Referência

1. Objetivo 3
2. Unidade objeto de intervenção 3
3. Abrangência 3
4. Conhecimento da estação de tratamento e condições de execução dos serviços 3
5. Aprovações e licenciamento 4
6. Relacionamento Contratante - Contratada 5
7. Etapas de serviços 6
8. Serviços complementares diversos 23
9. Fiscalização dos serviços 23
10. Prazos de execução 24
11. Forma de pagamento e critérios de medição 24
12. Entrega dos serviços 24

CONSIDERAÇÕES GERAIS 27

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS 28

ANEXO 1 - Procedimentos para reforço e/ou recuperação

A autoria deste trabalho está protegida pela lei nº 9610/1998, que trata de direitos autorais, sendo proibidas cópias ou reproduções do todo ou de partes dele, sem a anuência expressa do autor.

Controle de revisões

Rev. nº	Data	Itens revisados	Responsável
0	12/06/2023	Termo de Referência inicial	Emerson
1	14/07/2023	Ajuste no texto do item 7.1 (serviços subcontratados)	Emerson

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

1. OBJETIVO

O presente Termo de Referência (TR) tem por objetivo orientar a execução dos serviços de recuperação dos **Tanques de Amortecimento Unidirecional (TAUs) - Socorro**, a fim de promover a revitalização das unidades para restauração das condições adequadas de uso, segurança e durabilidade, isto é, uma nova vida útil.

2. UNIDADE OBJETO DE INTERVENÇÃO

As unidades vistoriadas, denominados para fins desse trabalho como **TAUs - Socorro** estão localizadas na rua sem denominação s/nº, povoado Tabocas, próximo à Rodovia Governador Mário Covas (BR 101), no município de Nossa Senhora do Socorro – SE.

3. ABRANGÊNCIA

Os serviços, objeto deste TR, abrangem todas as atividades de recuperação e/ou reforço das unidades que compõe os TAUs - Socorro, descritas de forma pormenorizada no Parecer Técnico de Vistoria, em especial aqueles a serem realizados.

Entretanto, caso no desenvolvimento dos serviços de recuperação e/ou reforço surjam demandas não previstas nos citados laudos e que se mostrem necessárias, a Contratada deverá apresentar à Contratante justificativa técnica fundamentada previamente à execução de tais serviços, os quais somente poderão ser realizados após aprovação da Contratante.

4. CONHECIMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO E CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

O cenário em que se encontra os TAUs - Socorro, bem como as condições de execução dos serviços, devem ser de conhecimento da Contratada previamente à apresentação da sua proposta. A participação na presente licitação pressupõe o pleno conhecimento de todas as condições para execução dos serviços.

Tal conhecimento poderá se dar tanto por meio da leitura do Parecer Técnico de Vistoria e/ou por meio de visita aos TAUs - Socorro.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Caso entenda necessário, optar pela realização de vistoria, esta deverá ser feita nas seguintes condições:

a. A vistoria poderá ser acompanhada por empregado da área solicitante, devidamente designado para esse fim, de segunda a sexta-feira, das 08:00 horas às 11:00 horas, devendo o agendamento ser efetuado previamente pelo telefone (79).3226-1104 DOM;
b. O prazo para vistoria iniciar-se-á no dia útil seguinte ao da publicação do Edital, estendendo-se até o dia útil anterior à data prevista para sessão pública de recebimento dos envelopes;
c. Para a vistoria o licitante, ou o seu representante legal, deverá estar devidamente identificado, apresentando documento de identidade civil e documento expedido pela empresa comprovando a habilitação para o ato;
d. Eventuais dúvidas de natureza técnica, decorrentes da realização das vistorias, deverão ser encaminhadas à Comissão de Licitação, mediante e-mail CPL@deso-se.com.br, antes da data fixada para a sessão pública;
e. A não realização de vistoria não poderá ser alegada como fundamento para o inadimplemento total ou parcial de obrigações previstas em quaisquer documentos integrantes do instrumento convocatório.

5. APROVAÇÕES E LICENCIAMENTO

5.1 Aprovações e licenças iniciais

Caberá à Contratante obter junto aos órgãos licenciadores em especial, mas não somente, prefeitura municipal, ADEMA[1] e Corpo de Bombeiros, todas as aprovações de projeto e licenças iniciais necessárias à realização dos serviços.

5.2 Licenciamento Ambiental

Caberá à Contratante a obtenção das Licenças Prévia e de Instalação, ou do Certificado de Dispensa de Licenciamento emitido pela ADEMA ou secretaria municipal equivalente.

Caberá à Contratada a obtenção da Licença de Operação, caso necessário, sendo que o Termo de Recebimento Provisório ou Definitivo do Contrato só será emitido após a entrega da citada licença.

[1] Em alguns municípios onde há secretaria municipal de meio ambiente ou outra que cumpra esse papel, tal secretaria deve ser a responsável pela emissão das licenças ambientais.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

5.3 Aprovações e licenças finais

Caberá à Contratante obter junto aos órgãos licenciadores em especial, mas não somente, prefeitura municipal, Corpo de Bombeiros e ADEMA, todas as aprovações de projeto e licenças iniciais necessárias à realização dos serviços.

Em situações em que haja pendência de documentação da Contratante que impossibilite o licenciamento e aprovações de projeto de responsabilidade da Contatada, independentemente do encerramento do contrato, a Contratada ficará responsável pelas obrigações no tocante ao licenciamento a qualquer tempo, devendo apresentar carta à Contratante contendo esse compromisso. Essa carta será condicionante para o fornecimento do Atestado e do Termo de Recebimento do contrato.

5.4 ARTs/RRTs

Caberá à Contratada apresentar as devidas ARTs/RRTs tanto em seu nome quanto aquelas dos prestadores de serviços sujeitos à emissão de ART/RRT. A ART/RRT geral do contrato, em nome da Contratada, deverá ser entregue à Contratante até a data de emissão da 1ª fatura, sendo documento condicionante à aprovação desta.

5.5 Dos projetos executivos de recuperação estrutural, inclusive escoramento, e reforço de fundações

Esses projetos especializados deverão ser concebidos por profissionais que possuam notório saber e expertise nos temas requeridos. A capacidade técnica da expertise deverá ser comprovada via ART/CREA de obras de recuperação com complexidade equivalente.

Os projetos obedecerão às normas da ABNT pertinentes bem como normas técnicas internacionais do ACI e do EUROCODE na falta de normas brasileiras específicas.

Os projetos serão concebidos, inclusive no passo a passo executivo, de forma promover uma nova vida útil em todo o TAU. Os materiais e técnicas de recuperação e reforço serão detalhadamente especificados inclusive com elenco de fornecedores credenciados.

Haverá a necessidade de se levantar as propriedades mecânicas, físicas, químicas e eletroquímicas dos concretos remanescentes existentes e que poderão ser aproveitados.

6. RELACIONAMENTO CONTRATANTE - CONTRATADA

Durante o desenvolvimento dos trabalhos, a Contratada deverá se comunicar com o Contratante por escrito, preferencialmente por meio do Livro de Ordem. Mesmo as

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

comunicações por telefone deverão ser confirmadas, posteriormente, por escrito, podendo ser utilizado ainda e-mail ou textos em aplicativo de smartphones.

Durante o desenvolvimento dos trabalhos, a Contratada e a Contratante manterão a necessária comunicação para facilitar o acompanhamento e a execução do contrato. A Contratante convocará, para esse fim, por sua iniciativa ou da Contratada, quantas reuniões se fizerem necessárias, com agenda pré-estabelecida e registrada em ata formalizada.

A Contratante acompanhará os trabalhos objetivando a otimização dos prazos parciais e totais definidos no Cronograma Físico-Financeiro de Execução. Os planos de execução adiante referidos serão os instrumentos de gestão da Contratante para cumprimento do seu objetivo.

O planejamento das recuperações e/ou reforços deverá ser concebido pela contratada considerando prioridades requeridas para o andamento dos serviços sem quaisquer riscos de qualquer natureza.

A Contratada é obrigada a manter um Coordenador responsável pela chefia dos trabalhos a seu cargo, com capacidade para responder pelas partes técnica e administrativa do contrato, bem como para assumir a representação da Contratada junto à Contratante em assunto relativo à execução dos serviços. O Coordenador deverá desempenhar as funções aludidas até o encerramento do contrato.

A Contratada estará obrigada a produzir, por solicitação da Contratante e mediante necessidade justificada, Relatórios Específicos sobre qualquer justificativa técnica ou andamento dos serviços, além dos que forem estabelecidos em caráter sistemático.

7. ETAPAS DE SERVIÇOS

7.1 Considerações gerais

A **capacitação técnica da Contratada** será demonstrada por meio da apresentação mínima de atestado de execução de serviços de recuperação e/ou reforço de estruturas de concreto armado, expedido por órgão/empresa pública ou empresa privada, em tipo e quantidade compatíveis com os dos serviços abrangidos por este TR.

A **subcontratação de empresas especializadas** para a realização de alguns dos serviços abrangidos por este TR é admitida apenas para serviços especializados ou secundários ao objeto principal da contratação, e desde que aprovada previamente pela Contratada.

No caso em tela, são considerados serviços especializados os serviços de:

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Locação de container - Almoxarifado sem banheiro - 6,00 x 2,40m - Rev 02_02/2022
Locação de container - Escritório com banheiro - 6,20 x 2,40m - Rev 02_02/2022
Mapeamento dos vazios e não uniformidades estruturais no concreto armado (ultrassonografia)
Impermeabilização c/ manta asfáltica aluminizada 3mm, estruturada com não-tecido de poliéster, inclusive aplicação de 1 demão de primer

O somatório do valor de tais itens na planilha orçamentária representa 20,32% do valor global do serviço.

Além do atendimento aos aspectos legais, a aprovação da subcontratada será feita desde que seja demonstrada a capacitação técnica da mesma, por meio de ao menos 2 (dois) atestados de execução de serviços semelhantes em tipo e quantidades compatíveis com os dos serviços que irá prestar.

Antes do início dos trabalhos, a Contratada deverá apresentar um **plano de execução**, no qual deverão estar descritos:

a. Etapas de serviços, tendo em vista o TEMPO PARA FISCALIZAÇÃO PROCEDER AOS ENSAIOS DE RECEBIMENTOS DOS SERVIÇOS DAQUELA ETAPA;
b. Duração de cada etapa;
c. Equipamentos e ferramentas a serem empregados;
d. Pessoal a ser empregado; e
e. Materiais a serem utilizados. INCLUSIVE CATÁLOGOS TÉCNICOS DOS FABRICANTES. Na hipótese de produtos que estejam em lançamento no mercado, apresentar relatórios de ensaios de Laboratórios credenciados pelo INMETRO.

Os serviços deverão ser desenvolvidos de modo a causar o menor impacto possível às atividades da Contratante, dos vizinhos e transeuntes pelas calçadas e ruas limítrofes.

Após a conclusão dos serviços, a CONTRATADA procederá aos ensaios de estanqueidade com carga plena de água durante pelo menos os primeiros quinze (15) dias de operação dos TAUs.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

O desenvolvimento dos serviços deverá ser feito em respeito e de acordo com a **legislação pertinente** nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal, em especial as **normas técnicas** da ABNT ou equivalentes[2] e as **normas de segurança do trabalho**.

Ao final dos serviços, a Contratada deverá elaborar e entregar à Contratante um **Manual de Uso, Operação e Manutenção** dos TAUs, o qual deverá conter procedimentos e recomendações de uso operação e manutenção de modo a prolongar a vida útil dos TAUs. O manual deverá ser desenvolvido de acordo com as seguintes normas[3].

- ABNT NBR 14037 - Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações - Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos;
- ABNT NBR 5674 - Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção;
- ABNT NBR 15575 - Edificações Habitacionais - Desempenho - Parte 1: Requisitos Gerai;
- ABNT NBR 16280 - Reforma em edificações - Sistema de gestão de reformas – Requisitos; e
- ABNT NBR 9452 - Inspeção de pontes, viadutos e passarelas de concreto - Procedimento.

A fim de se garantir a efetividade dos trabalhos de recuperação e/ou reforço do TAU, deverão ser realizados os seguintes **ensaios**:

a. Na recuperação de **peças estruturais** (pilares, vigas e lajes): aplicar ensaio de ultrassom a fim de verificar a aderência do reparo e/ou reforço na peça existente, de acordo com a norma ABNT NBR 8802 Concreto endurecido — Determinação da velocidade de propagação de onda ultrassônica;
b. Na recuperação de **revestimentos**: aplicar ensaio de aderência/arrancamento, de acordo com a norma ABNT NBR 13528 Revestimento de paredes de argamassas inorgânicas - Determinação da resistência de aderência à tração, partes 1 a 3;
c. Na recuperação de **impermeabilizações**: aplicar ensaio de estanqueidade, de acordo com a norma ABNT NBR 9574 - Execução de impermeabilização.

[2] As normas técnicas a serem aplicadas na realização dos serviços deverão ser aqueles em vigor à época da sua execução, razão pela qual na citação de normas técnicas nesse TR omitiram-se a referências de data das mesmas.
[3] Muito embora as normas citadas sejam de aplicação obrigatória apenas a edificações, seus princípios deverão ser adotados na elaboração do manual de uso operação e manutenção dos TAUs.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO
Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

7.2 Condições específicas

Antes de se iniciar os processos de recuperação dos TAUs, deve-se ter instalado todo o sistema de escoramento de acordo com o projeto de escoramento respectivo à unidade operacional, para que não haja riscos de ruína da estrutura durante os procedimentos de recuperação.

Além das condições gerais já apresentadas no item anterior, a execução dos serviços de recuperação dos TAUs deverá atender às condições específicas já descritas no Parecer Técnico de Inspeção que a seguir serão indicadas de forma resumida.

Os procedimentos citados no presente termo de referência são detalhados no Anexo 1. Além disso, deve-se observar as indicações especificadas no Parecer Técnico de Inspeção.

Salienta-se que as indicações de procedimentos de execução de serviços genéricos, explanados no ANEXO 1, são classificadas como meras sugestões de execução dos reparos, cabendo a quem for executá-los validar tais procedimentos antes da execução dos serviços ou mesmo adotar outros que julgue mais adequados, uma vez que a garantia pela execução dos serviços recai sobre quem os executa.

Todos os serviços de recuperação para a estrutura devem atender aos parâmetros prescritos na *NBR 6118:2014 - Projeto de estruturas de concreto – Procedimento*, considerando a classe de agressividade ambiental IV, conforme enquadra a observação “c” da referida norma:

> Nas superfícies expostas a ambientes agressivos, como reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, devem ser atendidos os cobrimentos da classe de agressividade IV.

Portanto, deve-se garantir um cobrimento nominal das armaduras de 4,5cm para lajes, 5,0cm para pilares, vigas e fundações e concreto com fck≥40Mpa.

Com a finalidade de promover a identificação das unidades de forma adequada, esse termo segue a nomenclatura estabelecida no parecer técnico, utilizando designações como TAU 1 e TAU 2, conforme é exemplificado a seguir.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Figura 1 – Vista geral com identificação dos TAUs

7.2.1 Recuperação do TAU 1

Para conhecimento, foi elaborada a maquete digital da configuração atual do TAU 1, apresentada a seguir.

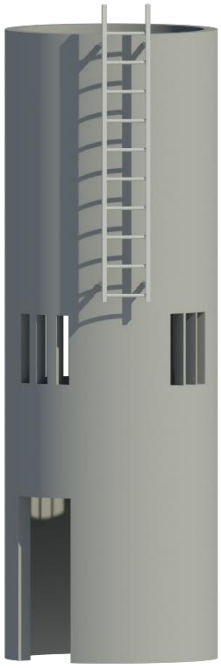


Figura 2 – Maquete digital TAU 1

7.2.1.1 Recuperação das fundações e movimentações de solo

Diante da urgência do parecer técnico e considerando as particularidades do caso, não se considerou prudente escavar nenhuma fundação e, neste caso, cabe ressaltar que apenas empresas especializadas devem fazer a inspeção completa das fundações já que alguns

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO
Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

cuidados devem ser tomados tanto nas inspeções como durante a execução de manutenções e recuperações estruturais, como um controle de recalque.

Na hipótese de identificação de manifestações patológicas nas fundações e/ou contenções, os seguintes procedimentos serão realizados após as sondagens geotécnicas inclusive análise de expansibilidade e colapsividade dos solos.

A sequência de procedimentos indicada a seguir é semelhante para os dois TAUs, haja vista que eles se encontram em estado de conservação parecido e localização próxima.

a) Escavar individualmente sem expor a estrutura a riscos de solapamentos; escoramento compatível, caso se faça necessário ao risco zero dos trabalhos;
b) Realizar levantamento geométrico da tipologia de fundações existentes bem como avaliação a hipótese da existência de manifestações patológicas presentes nos componentes;
c) Fazer um controle de recalques durantes os trabalhos de recuperação e até seis meses após o preenchimento total com água que será distribuída da cuba elevada;
d) Realizar levantamento via ensaios adequados das propriedades mecânicas remanescentes dos elementos de fundações;
e) Executar injeções à base de resina epóxi nas trincas e fissuras existentes (procedimento 11);
f) Recuperar os blocos ou sapatas existentes nas suas propriedades mecânicas, químicas, eletroquímicas etc., segundo as técnicas normativas, caso seja a solução de fundação encontrada;
a) Produzir e executar microconcretos e/ou grautes com resistência compatível ao concreto antigo;
g) Aplicar todos os controles demandados pelas normas do sistema de reforços de fundações;
h) Executar nas superfícies das sapatas e pescoços de pilares enterrados impermeabilização com pintura asfáltica aplicada a frio (procedimento 27);
i) Executar aterro na finalização de todos os serviços adequadamente e recompor as pavimentações superficiais.

7.2.1.2 Recuperação dos pilares e vigas

Os pilares apresentam desplacamento de concreto e fissuras características de corrosão. Essas manifestações patológicas podem ser percebidas em locais considerados críticos a exemplo de zonas de alta densidade de armadura, como ligação viga-pilar.

Como solução atribuída ao caso, **sugere-se a estes elementos serviços de recuperação localizadas com recuperação e/ou substituição das armaduras que se encontrarem em processo de corrosão.**

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Figura 3 – Corrosão da armadura, com consequente desplacamento do concreto no pilar

Figura 4 – Vista aproximada da figura anterior, com armadura exposta na região de engaste da viga com o pilar

Salienta-se que deve ser executado o devido escoramento do TAU para o início dos procedimentos descritos abaixo.

Os processos executivos para recuperação estrutural dos **pilares e vigas** do TAU são descritos de forma resumida abaixo:

a) Remover o concreto de cobrimento até alcançar as armaduras (procedimento 3);
b) Realizar limpeza das superfícies com hidrojateamento (procedimento 4);
c) Tratar as regiões com corrosão localizada (procedimento 6);
d) Substituir eventuais barras e estribos rompidos ou com perda maior que 10% de área bruta da seção;
e) Aplicar pintura passivadora das armaduras, a base de alto teor de zinco;
f) Recompor todo o cobrimento com espessura, atendendo à norma vigente; e
g) Executar pintura com tinta acrílica nos elementos recuperados (procedimento 25).

7.2.1.3 Recuperação da laje do fundo da cuba

No fundo da cuba foram notadas manchas de infiltração, uma concentração de armadura exposta, originada por corrosão, desplacamento do concreto e aberturas. Portanto, as terapias para essas não conformidades relacionam-se com recomposição do sistema de impermeabilização, a fim de conter as infiltrações, tratamento das aberturas e da corrosão, com eventual substituição das barras que apresentem seção reduzida em mais de 10% devido aos processos de corrosão.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Figura 5 – Vista da laje de fundo da cuba do TAU 1

Os processos executivos para recuperação estrutural da laje do fundo do tanque são descritos de forma resumida abaixo:

a) Remover todo e qualquer revestimento descolado e/ou deteriorado (procedimento 3);
b) Realizar limpeza das superfícies com hidrojateamento (procedimento 4);
c) Tratar as aberturas com injeção de resina epóxi (procedimento 11);
d) Tratar as regiões com corrosão localizada (procedimento 6);
e) Aplicar pintura passivadora das armaduras, a base de alto teor de zinco;
f) Substituir eventuais barras rompidas ou com perda maior que 10% de área bruta da seção;
j) Identificar regiões com alta degradação do concreto ou broqueamento deve-se proceder com a recuperação dessa região (procedimento 10);

Para a face interna, ainda recomenda-se:

g) Proceder com a impermeabilização da face interna da tampa com membrana de acrílica e argamassa polimérica, reforçada com véu de poliéster (procedimento 19 e 23).

Para a face externa, ainda recomenda-se:

h) Refazer a camada de proteção mecânica da laje de cobertura com manta asfáltica estruturada (procedimento 21) com proteção mecânica argamassada (traço 1:3); e
i) Executar pintura com tinta acrílica (procedimento 25).

7.2.1.4 Recuperação da laje da tampa da cuba

Não foi possível acessar a área superior do TAU 1 devido ao estado de degradação da escada de marinheiro, entretanto acredita-se que o estado em que se encontra esse elemento é

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO
Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

análogo ao observado nos demais que compõe o tanque. Portanto as considerações aqui apontadas estão de acordo com as características das manifestações patológicas já identificadas em outros elementos estruturais do tanque.

Como solução atribuída ao caso, sugere-se a recuperação localizada com recuperação e/ou substituição das armaduras que se encontrarem em processo de corrosão e aplicação de novo sistema de impermeabilização.

Recomenda-se neste caso cumprir com o cobrimento adequado solicitado pela ABNT NBR 6118:2014 ou norma vigente, para aumentar a proteção das armaduras no enquadramento indicado para classe de agressividade ambiental IV.

Os processos executivos para recuperação estrutural da laje da tampa, face externa, do tanque são descritos de forma resumida abaixo:

a) Remover todo e qualquer revestimento descolado e/ou deteriorado (procedimento 3);
b) Realizar limpeza das superfícies com hidrojateamento (procedimento 4);
c) Recuperar as fissuras e trincas presentes (procedimento 11); e
d) Refazer a camada de proteção mecânica da laje de cobertura com manta asfáltica estruturada (procedimento 21) com proteção mecânica argamassada (traço 1:3); e
e) Executar pintura com tinta acrílica (procedimento 25).

Na área interna da laje da tampa deve-se executar os seguintes procedimentos:

f) Remover todo e qualquer revestimento descolado e/ou deteriorado (procedimento 3);
g) Realizar limpeza das superfícies com hidrojateamento (procedimento 4);
h) Recuperar as fissuras e trincas presentes (procedimento 11);
i) Tratar as regiões com corrosão localizada e desplacamento do concreto (procedimento 6);
j) Substituir eventuais barras rompidas ou com perda maior que 10% de área bruta da seção;
k) Identificar regiões com alta degradação do concreto ou broqueamento deve-se proceder com a recuperação dessa região (procedimento 10); e
l) Proceder com a impermeabilização da face interna da tampa com membrana de acrílica e argamassa polimérica, reforçada com véu de poliéster (procedimento 19 e 23).

7.2.1.5 Recuperação das paredes da cuba

Conforme dito anteriormente, não foi possível acessar o interior do tanque devido ao estado de degradação da escada marinheiro. As indicações a seguir seguem analogamente as premissas

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

do item anterior. Portanto, as recomendações são genéricas e devem ser confirmadas no ato da inspeção precedente ao início dos serviços.

O sistema de impermeabilização recomendado para este tipo de solicitação deve ser formado por sistema flexível, devido às solicitações que a estrutura de concreto recebe como por exemplo, carregamento de água, variação da altura da lâmina d'água, temperatura, entre outros.

Levando-se em consideração o prévio tratamento e recuperação das fissuras, ~~o~~ sistema formado por uma membrana de polímero acrílico com ou sem cimento com tela de poliéster resinada. Para este sistema, deve ser aplicada 2 demãos de argamassa polimérica antes para alcançar uma melhor aderência (procedimento 19).

Deve-se proceder com teste de estanqueidade após realização do sistema de impermeabilização.

Os processos executivos para recuperação estrutural das paredes, face interna e externa, do tanque são descritos de forma resumida abaixo:

a) Limpar com hidrojateamento as paredes externas da cuba do tanque (procedimento 4);
b) Realizar a remoção de áreas desplacadas, deterioradas ou ocas nas faces externas e internas das paredes da cuba (procedimento 3);
c) Recuperar as fissuras e trincas presentes nas paredes do tanque com injeção de resina epóxi (procedimento 11);
d) Identificar manifestações patológicas existentes, na existência de corrosão localizada proceder com a recuperação da região (procedimento 6);
e) Identificar regiões com alta degradação do concreto ou broqueamento deve-se proceder com a recuperação dessa região (procedimento 10); e
f) Proceder impermeabilização na face interna com membrana de acrílica e argamassa polimérica, reforçada com véu de poliéster (procedimento 19 e 23).

Ademais devem-se executar os seguintes procedimentos adequados para a garantia do desempenho da estrutura e o fornecimento de uma nova vida útil:

a) Refazer a camada de proteção mecânica na face externa com manta asfáltica estruturada (procedimento 21) com proteção mecânica argamassada (traço 1:3);
b) Realizar a pintura na face externa da cuba com verniz acrílico (procedimento 25).

7.2.1.6 Recuperação dos demais subsistemas

O TAU 1 possui uma estrutura em concreto armado, juntamente com uma vedação vertical inferior em alvenaria e porta de acesso inferior. No entanto, esses componentes estão em um estado avançado de degradação e requerem intervenções de recuperação. No caso da

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

porta, devido à condição atual, é recomendada a substituição completa. Quanto à vedação, é necessário realizar os seguintes procedimentos:

a) Remover todo e qualquer revestimento descolado e/ou deteriorado (procedimento 3);
b) Tratar pontualmente trincas e fissuras existentes com argamassa e aditivo adesivo;
c) Restituir todo o revestimento desplacado;
d) Preparar a superfície das paredes e posterior limpeza com lixa grana adequada; e
e) Executar de pintura com tinta acrílica.

Além disso, é recomendada a revisão e, se necessário, a substituição do extravasor da reservação, direcionando o fluxo da água extravasada para a drenagem superficial da via.

7.2.2 Recuperação do TAU 2

Para conhecimento, foi elaborada a maquete digital da configuração atual do TAU 2 apresentada a seguir.

Figura 6 – Maquete digital TAU 2

Acredita-se que o tanque apresenta uma estrutura uniforme em toda a sua extensão, composta por concreto armado. É importante ressaltar que não foi possível acessar o interior do tanque devido à ausência de uma escada de marinheiro externa. No entanto, o perímetro externo foi

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

medido como sendo igual a 9,25 metros, o que resulta em um diâmetro aproximado de 2,90 metros (Figura 7). Além disso estima-se que sua altura seja aproximadamente igual a 10m.

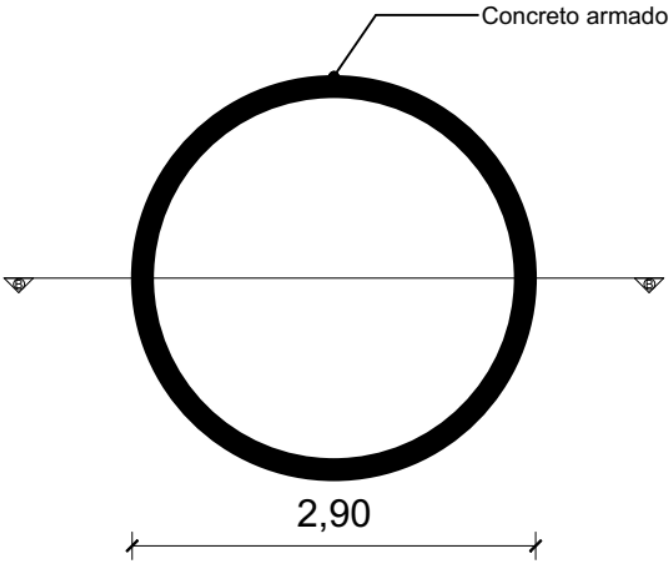


Figura 7 – Croquis com medida aproximada

Destaca-se a importância de conferir as medidas *in loco* antes da execução dos serviços, e as informações apresentadas aqui são estimativas preliminares destinadas a orientar os trabalhos iniciais. Portanto, as recomendações a seguir são aplicáveis a toda a estrutura do TAU 2.

7.2.2.1 Recuperação das fundações e movimentações de solo

Diante da urgência do parecer técnico e considerando as particularidades do caso, não se considerou prudente escavar nenhuma fundação e, neste caso, cabe ressaltar que apenas empresas especializadas devem fazer a inspeção completa das fundações já que alguns cuidados devem ser tomados tanto nas inspeções como durante a execução de manutenções e recuperações estruturais, como um controle de recalque.

Na hipótese de identificação de manifestações patológicas nas fundações e/ou contenções, os seguintes procedimentos serão realizados após as sondagens geotécnicas inclusive análise de expansibilidade e colapsividade dos solos.

A sequência de procedimentos indicada a seguir é semelhante para os dois TAUs, haja vista que eles se encontram em estado de conservação parecido e localização próxima.

a) Escavar individualmente sem expor a estrutura a riscos de solapamentos; escoramento compatível, caso se faça necessário ao risco zero dos trabalhos;
b) Realizar levantamento geométrico da tipologia de fundações existentes bem como avaliação a hipótese da existência de manifestações patológicas presentes nos componentes;

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO
Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

c) Fazer um controle de recalques durantes os trabalhos de recuperação e até seis meses após o preenchimento total com água que será distribuída da cuba elevada;

d) Realizar levantamento via ensaios adequados das propriedades mecânicas remanescentes dos elementos de fundações;

e) Executar injeções à base de resina epóxi nas trincas e fissuras existentes (procedimento 11);

f) Recuperar os blocos ou sapatas existentes nas suas propriedades mecânicas, químicas, eletroquímicas etc., segundo as técnicas normativas, caso seja a solução de fundação encontrada;

b) Produzir e executar microconcretos e/ou grautes com resistência compatível ao concreto antigo;

g) Aplicar todos os controles demandados pelas normas do sistema de reforços de fundações;

h) Executar nas superfícies das sapatas e pescoços de pilares enterrados impermeabilização com pintura asfáltica aplicada a frio (procedimento 27);

i) Executar aterro na finalização de todos os serviços adequadamente e recompor as pavimentações superficiais.

7.2.2.2 Recuperação das paredes do tanque

No parecer técnico de vistoria, é possível verificar com mais detalhes as não conformidades registradas nesse tanque. Para fins de conhecimento, nas figuras a seguir, podem ser observados pontos com aberturas de dimensões distintas, que funcionam como pontos de fuga de água, bem como manchas de infiltração que se originam nos orifícios e percorrem até o limite inferior do tanque, indicando características de vazamentos e caminhos de água infiltrada. Além disso, também é perceptível a presença de eflorescência, como demonstrado a seguir.

Figura 8 – Vista inferior externa do tanque, com orifícios jorrando água

Figura 9 – Vista externa do tanque, com armadura exposta e ponto de fuga d'água

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Os processos executivos para recuperação estrutural das paredes, face interna e externa, do tanque são descritos de forma resumida abaixo:

a) Realizar a remoção de áreas desplacadas, deterioradas ou ocas nas faces externas e internas das paredes da cuba (procedimento 3);
b) Limpar com hidrojateamento as paredes externas da cuba do tanque (procedimento 4);
c) Substituir eventuais barras rompidas ou com perda maior que 10% de área bruta da seção (procedimento 6);
d) Aplicar pintura passivadora das armaduras, a base de alto teor de zinco;
e) Recompor todo o cobrimento com espessura, atendendo à norma vigente; e
f) Recuperar as fissuras e trincas presentes nas paredes do tanque com injeção de resina epóxi (procedimento 11);
g) Proceder impermeabilização na face interna com membrana de acrílica e argamassa polimérica, reforçada com véu de poliéster (procedimento 19 e 23).

Ademais devem-se executar os seguintes procedimentos adequados para a garantia do desempenho da estrutura e o fornecimento de uma nova vida útil:

a) Refazer a camada de proteção mecânica na face externa com manta asfáltica estruturada (procedimento 21) com proteção mecânica argamassada (traço 1:3);
b) Realizar a pintura na face externa da cuba com verniz acrílico (procedimento 25).

7.2.2.3 Recuperação da laje de fundo

Conforme dito, o TAU 2 possui toda sua estrutura uniforme e sua capacidade de armazenamento consiste em todo o volume desde o limite inferior até o limite superior, portanto a laje de fundo aqui tratada refere-se a face interna inferior do tanque.

Os processos executivos para recuperação estrutural da laje do fundo do tanque são descritos de forma resumida abaixo:

a) Remover todo e qualquer revestimento descolado e/ou deteriorado (procedimento 3);
b) Realizar a limpeza da face interna da laje do fundo com o disco diamantado (procedimento 5);
c) Realizar limpeza das superfícies com hidrojateamento (procedimento 4);
d) Tratar as aberturas com injeção de resina epóxi (procedimento 11);
e) Tratar as regiões com corrosão localizada (procedimento 6);
f) Aplicar pintura passivadora das armaduras, a base de alto teor de zinco;
g) Substituir eventuais barras rompidas ou com perda maior que 10% de área bruta da seção;

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

j) Identificar regiões com alta degradação do concreto ou broqueamento deve-se proceder com a recuperação dessa região (procedimento 10);

h) Proceder com a impermeabilização da face interna da tampa com membrana de acrílica e argamassa polimérica, reforçada com véu de poliéster (procedimento 19 e 23).

7.2.2.4 Recuperação da laje da tampa

Entende-se como laje da tampa a laje superior do tanque, portanto os processos executivos para recuperação estrutural da referida laje, face externa, do tanque são descritos de forma resumida abaixo:

a) Remover todo e qualquer revestimento descolado e/ou deteriorado (procedimento 3);

b) Limpar de superfície com hidrojateamento (procedimento 4);

c) Recuperar as fissuras e trincas presentes (procedimento 11); e

d) Refazer a camada de proteção mecânica da laje de cobertura com manta asfáltica estruturada (procedimento 21) com proteção mecânica argamassada (traço 1:3); e

e) Executar pintura com tinta acrílica (procedimento 25).

Na área interna da laje da tampa deve-se executar os seguintes procedimentos:

f) Remover todo e qualquer revestimento descolado e/ou deteriorado (procedimento 3);

g) Realizar a limpeza da face interna da laje da tampa com hidrojateamento (procedimento 4);

h) Recuperar as fissuras e trincas presentes (procedimento 11);

i) Tratar as regiões com corrosão localizada e desplacamento do concreto (procedimento 6);

j) Substituir eventuais barras rompidas ou com perda maior que 10% de área bruta da seção;

k) Identificar regiões com alta degradação do concreto ou broqueamento deve-se proceder com a recuperação dessa região (procedimento 10); e

l) Proceder com a impermeabilização da face interna da tampa com membrana de acrílica e argamassa polimérica, reforçada com véu de poliéster (procedimento 19 e 23).

7.2.2.5 Inserção de sistema de drenagem

Apesar de existirem extravasores no TAU 2, a atual problemática está relacionada ao incômodo causado pelo vazamento que afeta a propriedade adjacente. Nesse sentido, recomenda-se a instalação de um sistema de drenagem para direcionar a água extravasada para a drenagem superficial da via onde o tanque está localizado, evitando assim qualquer desconforto futuro no terreno da propriedade adjacente.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Para inserção do sistema de drenagem os procedimentos são descritos de forma resumida abaixo:

a) Inserção de tubos de queda direcionando a água dos extravasores para caixa de passagem;
b) Inserção de uma caixa de passagem com grelha;
c) Substituir todo piso adjacente ao tanque, com inserção de novo piso com queda direcionada para o sistema de drenagem; e
d) Direcionar a água drenada para o sistema de drenagem superficial da via (sarjeta).

7.2.3 Recuperação e/ou substituição das tubulações e escadas

Para as tubulações dos TAUs que se apresentam com presença de corrosão, com focos de vazamentos, faz-se necessária a recuperação ou troca das tubulações em ferro galvanizado observando as normas vigentes e as boas práticas de engenharia.

As tubulações devem receber o devido tratamento de proteção por pintura com alto teor de zinco (procedimento 25). Deve-se ter atenção para com a impermeabilização nas regiões de tubulação para garantia da estanqueidade do tanque.

Os encaixes no fundo do tanque deverão evitar a possibilidade do desencadeamento de corrosão galvânica com as ferragens do fundo do tanque.

As tubulações de recalque e de distribuição presentes no tanque deverão ser tratadas a fim de eliminar a corrosão ali presente (procedimento 24). Após o tratamento deverão ser pintadas com tinta esmalte sintético.

Figura 10 – Tubulação do TAU 1 com processos de corrosão instaurados

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Em que pese a Figura 10 representar o estado atual das tubulações do TAU 1, as recomendações descritas nesse item devem ser aplicadas aos dois tanques.

Além disso, conforme informado anteriormente, atualmente não há escada de acesso superior ao TAU 2 e a escada de acesso externo do TAU 1 encontra-se em estado avançado de degradação conforme ilustrado a seguir.

Figura 11 – Vista da escada de acesso do TAU 1com perda de parte inferior da estrutura e estado avançado de degradação

Sendo assim, recomenda-se substituição da escada de acesso externa do TAU 1 e inserção da escada no TAU 2. Além disso, devido ao impedimento de acesso interno aos dois tanques, não se tem conhecimento do estado do acesso interno dos tanques, portanto, diante do estado de conservação geral dos TAUs, presume a necessidade de inserção e/ou substituição das escadas internas dos tanques.

Para realizar essa operação, recomenda-se a instalação da escada do tipo marinheiro, indicada para acesso permanente a locais elevados. Para execução e operação desse tipo de aparato, deve-se seguir as recomendações das normas regulamentadoras (NR): NR-12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos, NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e NR-35 - Trabalho em altura.

Todas as instalações de elementos metálicos devem ser procedidas de ensaio de pacometria para se evitar contatos com as ferragens da estrutura a fim de se evitar a corrosão galvânica.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

8. SERVIÇOS COMPLEMENTARES DIVERSOS

Todas as instalações de elementos metálicos devem ser precedidas de pacometria para se evitar contatos com as ferragens da estrutura a fim de se evitar a corrosão galvânica.

As interfaces das bases dos pilares serão devidamente calafetadas para se evitar permanência de águas de chuvas acumuladas nessas regiões.

Salienta-se que todos os sistemas de drenagem devem ser precedidos de ausência de umidade ou infiltração nos elementos, a fim de garantir que não ocorrerá aprisionamento de água nas estruturas impermeabilizadas.

Após o término de todos os serviços requeridos e especificados proceder-se-á um processo de detalhamento nos acabamentos e limpeza final visando-se propiciar uma estética uniforme ao imóvel.

9. FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

A Contratante, a fim de exercer o acompanhamento e Fiscalização dos serviços, designará uma equipe que atuará sob a responsabilidade de um Fiscal de Contrato.

A Contratante e/ou as empresas especializadas por ela contratadas terão o direito de acompanhar e fiscalizar os serviços prestados pela Contratada, com livre acesso aos locais de trabalho para a obtenção de quaisquer esclarecimentos julgados necessários à execução dos mesmos.

A Fiscalização terá plenos poderes para agir e decidir perante a Contratada, inclusive rejeitando serviços que estiverem em desacordo com o contrato. A Contratada é obrigada a assegurar e facilitar o acesso da Fiscalização aos serviços e a todos os elementos que forem necessários ao desempenho de sua tarefa.

A Fiscalização deverá verificar a ocorrência de fatos para os quais haja sido estipulada qualquer penalidade contratual. A Fiscalização informará ao setor competente quanto ao fato, instruindo o seu relatório com os documentos necessários e, em caso de multa, indicando o seu valor.

A Contratada poderá recorrer à Contratante das decisões da Fiscalização no prazo de 5 (cinco) dias úteis da comunicação respectiva. A ação ou omissão, total ou parcial, da Fiscalização, não eximirá a Contratada da integral responsabilidade pela execução dos serviços contratados.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

10. PRAZOS DE EXECUÇÃO

O prazo máximo total para execução dos serviços será de **60 (sessenta) dias corridos**. A contagem do prazo acima referido se dará a partir da data de emissão da Ordem de Serviço.

11. FORMA DE PAGAMENTO E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

O pagamento dos serviços prestados será feito por meio de medições mensais, onde será observada a efetiva execução de serviços elencados na planilha de preços da proposta.

A cada período mensal deverá ser elaborada pela Contratada uma Planilha de Medição que deverá ser apresentada à Contratante para análise e aprovação prévia pelo Fiscal do Contrato, antes do faturamento.

Só serão computados como faturáveis os serviços que tenham sido aprovados pela Contratante nos moldes descritos neste Termo de Referência.

O valor global da medição será dado pelo somatório dos produtos dos preços unitários pelas quantidades de serviços efetivamente executados no período da medição.

12. ENTREGA DOS SERVIÇOS

Quando os serviços contratados forem concluídos, caberá à Contratada apresentar comunicação escrita informando o fato à fiscalização da Contratante, a qual competirá, no prazo de até 15 (quinze) dias, a verificação dos serviços executados.

A entrega dos serviços de recuperação e/ou reforço dos TAUs se fará por meio de vistoria geral dos TAUs, a ser feita por equipe da Contratada liderada pelo fiscal do contrato, e compreenderá 2 (dois) momentos distintos.

Incialmente será feita uma **vistoria preliminar**, após a qual será emitido um Termo de Recebimento Provisório, com prazo máximo de 30 (trinta) dias para correção de eventuais anormalidades detectadas na vistoria preliminar.

Após a correção dos serviços apontados no Termo de Recebimento Provisório, o que será verificado por meio de uma **segunda vistoria**, será emitido o Termo de Recebimento Definitivo.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Caso na vistoria preliminar não sejam apontadas pendências ou itens para correção poderá ser emitido o Termo de Recebimento Definitivo sem a necessidade de realização de uma segunda vistoria. A fatura final somente será liberada para pagamento após a emissão do Termo de Recebimento Definitivo.

Deverá fazer parte da documentação da fatura/medição final a entrega do **Manual de Uso, Operação e Manutenção** do tanque.

Aracaju-SE, 14 de julho de 2023.

EMERSON MEIRELES DE CARVALHO:37425943549

Assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO:37425943549
Foxit PDF Reader Versão: 12.1.0

Emerson Meireles de Carvalho
Engenheiro Civil – CREA RN 270132096-8
Esp. em Avaliações e Perícias de Engenharia
Membro Titular do IBAPE-SE
MSc. em Desenvolvimento e Meio Ambiente

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

ANEXO 1

Procedimentos para reforço e/ou recuperação

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste anexo constam os procedimentos a serem adotados de acordo com o projeto de recuperação e/ou reforço estabelecido para cada tanque, objeto desse termo. Reforça-se que esse anexo é genérico, ou seja, engloba os procedimentos para todas as Unidades Operacionais descritas no item 2 desse termo de referência. Portanto, deve-se observar as indicações especificadas no Parecer Técnico de Vistoria.

Os procedimentos descritos foram desenvolvidos tomando-se como base manuais de produtos e normas vigentes.

Foram utilizadas como fonte de referência os livros: *Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto* de Paulo Helene e *Patologia recuperação e reforço de estruturas de concreto* de Thomaz Ripper e Vicente C. M. de Souza.

Para realização dos procedimentos a contratada deve dispor de todas as ferramentas e equipamentos necessários, em especial os listados a seguir:

a) Balde plástico de 10 litros;
b) Régua de alumínio de 2 metros para pedreiro;
c) Colher de pedreiro;
d) Talhadeira e Ponteira;
e) Desempenadeira de madeira;
f) Chave de fenda e alicate;
g) Marretas e martelos;
h) Desempenadeira lisa de aço;
i) Espátula;
j) Rolo de lã;
k) Escovas de aço;
l) Pistola ou revolver de pintura;
m) Pincéis e trinchas;
n) Lixas;
o) Bandeja plástica;
p) Vassoura de pelo;
q) Rolo de espuma.

Em cada procedimento são listados ferramentas e materiais específicos para realização das atividades necessárias.

A empresa contratada também deverá providenciar e fornecer aos funcionários, em perfeitas condições e de acordo com o risco de cada atividade, todos os EPIs e EPCs exigidos pela legislação, em especial, mas não limitado aos seguintes:

i. Capacete de segurança com suspensão de polietileno;
ii. Fardamento completo;
iii. Bota de couro;

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

iv. Luva Raspa, de algodão e borracha;
v. Óculos de proteção ou viseira;
vi. Máscara filtro papel;
vii. Protetor solar 30 fps;
viii. Cinto de segurança paraquedista e talabarte;
ix. Protetor auricular;
x. Sinalização de segurança;
xi. Extintores de incêndio;
xii. Redes de proteção;
xiii. Exaustores e ventiladores para caso de ambiente confinado;
xiv. Andaimes (devem estar travados e estáveis, de acordo com a NR18);
xv. Kit's de primeiros socorros.

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS

A fim de uniformizar a linguagem e dar maior clareza ao texto apresenta-se a seguir um pequeno glossário de termos utilizados.

- **Argamassa bicomponente:** constituída por cimento Portland, agregados finos e polímero acrílico que misturados resultem em argamassa altamente consistente e de excelente aderência. Usos: estucamentos e tamponamentos superficiais em estruturas de concreto;

- **Produto bicomponente** formulado com cimento Portland, agregados finos selecionados, aditivos especiais e polímero acrílico. Usos: reparos superficiais de estruturas de concreto;

- **Produto monocomponentes** formulados com cimento Portland, polímeros, fibras sintéticas, aditivos especiais e agregados selecionados. Usos: preenchimento de reparos localizados profundos em estruturas de concreto para reconstituição de elementos;

- **Grautes cimentícios composto de cimento Portland**, agregados minerais, aditivos especiais, fluidificantes e autoadensáveis. Usos: reparos e grauteamentos;

- **Graute industrializado composto por cimento Portland**, agregados minerais, aditivos especiais, fluidificantes e autoadensáveis. Usos: reparos e grauteamentos de seções confinadas com espessuras até 60 mm;

- **Microconcreto composto por cimento Portland**, agregados graduados e aditivos especiais, alta resistência inicial (25 Mpa em 24 horas), elevada fluidez, espessuras de até 30 cm e não retráteis. Usos: reparos localizados em estruturas de concreto;

- **Adesivos bicomponentes à base de resina epóxi** adequados para colagens entre materiais cimentícios e elementos diversos, fluidez, tixotropia e pega lenta. Usos: ponte de aderência;

- **Produto bicomponente, à base de resina epóxi**, disposto numa bisnaga com câmaras independentes, projetado para realizar a mistura adequada dos constituintes imediatamente no momento da aplicação, adere a substratos úmidos, elevada resistência mecânica conferida à ancoragem, requer perfurações de menores dimensões, tanto na profundidade como no diâmetro do furo. Usos:

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

ancoragens de barras de aço necessárias às fixações de novas armaduras do envelopamento, chumbadores, tirantes e parafusos de fixação;

- **Produto bicomponente, à base de resina epóxi de baixa viscosidade e isenta de solventes**, deve ser escolhida aquela de uso em substratos secos e/ou úmidos a depender do estado local. Usos: injeção de fissuras passivas em estruturas de concreto deterioradas;

- **Produto bicomponente, à base de poliuretano, de baixa viscosidade e isento de solventes**, para o tratamento de fissuras em estruturas de concreto aplicado por sistema de injeção, apresentando excelente aderência ao concreto e alvenaria, quando injetado permite pequenas movimentações sem que ocorram perdas de aderência, ideal para o preenchimento de fissuras com a presença de água. Uso: fissuras ativas.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Sumário de Procedimentos[4]

Procedimento 3 – Remoção de revestimentos descolados e/ou deteriorados

Procedimento 4 – Limpeza de superfície com Hidrojateamento

Procedimento 5 – Limpeza superficial do concreto com disco diamantado

Procedimento 6 – Tratamento da corrosão localizada em armaduras de aço

Procedimento 10 – Reparo profundos de elementos estruturais

Procedimento 11 – Recuperação de fissuras por injeção de resina epóxi

Procedimento 19 – Revestimento com argamassa polimérica com resina acrílica

Procedimento 21 – Impermeabilização por manta asfáltica com – aplicação com maçarico

Procedimento 23 – Impermeabilização com membrana acrílica

Procedimento 24 – Recuperação dos itens metálicos anexos à estrutura

Procedimento 25 – Pintura de acabamento com verniz acrílico

Procedimento 27 – Impermeabilização com pintura asfáltica aplicada a frio

[4] A numeração dos procedimentos obedece a uma relação de procedimentos desenvolvidos pela M&C Engenharia, da qual nem todos constam necessariamente nesse TR. Assim, é possível que não se veja aqui a sequência completa de procedimentos.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Procedimento 3 – Remoção de revestimentos descolados e/ou deteriorados

Objetivo: Remoção de revestimentos descolados do substrato e/ou deteriorados.

Documento de referência: Não se aplica.

Critério de aplicabilidade: Regiões onde houve desplacamento e/ou descolamento do revestimento, ou onde haja revestimento que apresente iminência de desplacamento.

Materiais, ferramentas e equipamentos necessários:

a) Remoção de revestimento de modo manual:
   a. Ponteira;
   b. Talhadeira;
   c. Marreta.

b) Remoção de revestimento de modo mecanizado:
   a. Martelete elétrico perfurador e rompedor, com potência igual ou maior que 800W.

Figura 1 – Martelete elétrico.
Fonte: https://www.equipedemolicao.com.br/martelete-eletrico

Procedimento executivo:

Remover com as ferramentas adequadas todo material solto, mal compactado e segregado e as áreas onde o reboco se apresente descolado/ocado, desplacado, ou altamente deteriorado até atingir o substrato.

A remoção pode ser realizada de maneira manual ou mecanizada.

Verificação do serviço pela fiscalização: Verificação visual para garantia da remoção de toda área demarcada pela fiscalização.

Critério para medição do serviço: Volume de revestimento efetivamente removido (para o caso de emboço, reboco ou massa única) ou área de revestimento efetivamente removido (para o caso de revestimento cerâmico, porcelanato ou pastilha).

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Procedimento 4 – Limpeza de superfície com Hidrojateamento

Objetivo: Remover toda e qualquer sujidade da face da estrutura e de seus componentes estruturais, preparar a superfície de concreto para os seguintes processos de recuperação. Também aplicado para limpeza de armaduras.

Documento de referência: Não se aplica

Critério de aplicabilidade: Estruturas que apresentem sujidades em suas faces e/ou que venham a passar por alguma terapia de recuperação estrutural. Armaduras que apresentam corrosão.

Materiais, ferramentas e equipamentos necessários:

a) Para os serviços de jateamentos com água fria deve-se usar roupa de proteção específica para o trabalho;

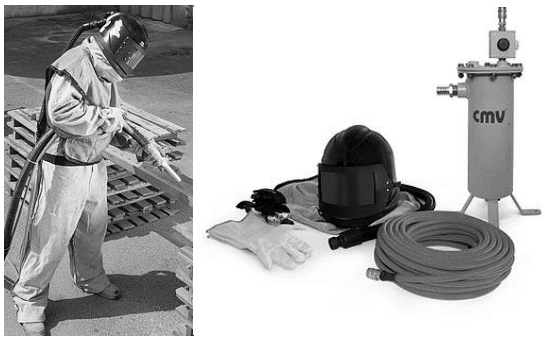


Figura 1- Capacete, bota de couro e uniforme com sinalizador, avental, luvas, condicionador de ar, filtro de ar e mangueira
Fonte: https://brasiljateamento.com.br

b) Jateamento com água fria:

O equipamento a utilizar é uma máquina de alta pressão tipo “lava-jato”, com bico direcional ou de pato, dependendo se a lavagem é em faixa ou em área;

Figura 2 – Equipamento para jateamento de água fria.
Fonte: https://wsequipamentos.com.br/equipamento-de-jato-umido/

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Procedimento executivo:

a) Hidrojateamento com água fria:

Executar um hidrojateamento com pressão elevada sobre todas as superfícies dos concretos para a limpeza e remoção de sujeiras, partes soltas, partes disgregadas dos concretos e revestimentos remanescentes e hidratação do concreto.

A limpeza superficial geral deve garantir a retirada de todas as sujidades, fuligens, eflorescências, natas, revestimentos, pinturas, etc. Na hipótese do hidrojateamento não ser eficaz na região em limpeza deverá ser procedido o processo de jateamento com granalhas de aço quando e onde necessário às remoções de sujidades, fuligens, ferrugens, revestimentos, etc.

Verificação do serviço pela fiscalização: Verificação visual a fim de garantir que todas as sujidades, impregnações e elementos soltos da superfície foram removidos. Para jateamento em armaduras corroídas verificar se toda carepa de corrosão foi removida.

Critério para medição do serviço: Área efetivamente limpa (m²).

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Procedimento 5 – Limpeza superficial do concreto com disco diamantado

Objetivo: Remoção de sujidades da superfície do concreto, reconduzindo a superfície de concreto à sua textura original, lisa e sem partículas soltas.

Documento de referência: Não se aplica.

Critério de aplicabilidade: Superfícies de concreto de elementos estruturais que não irão passar por reforços ou recuperações estruturais mas que apresentam superfícies inaceitavelmente ásperas. Aplicável também para preparo de substrato para aplicação de mantas ou revestimentos.

Materiais, ferramentas e equipamentos necessários:

Para lixamento da superfície:

a) Esmerilhadeira de alta potência e GPM, com capacidade de disco de ao menos 7’’;
b) Disco de desbaste diamantado 125-5’’ ou 175mm-7’’ para maior agressividade;
c) Diâmetros menores e grãos mais finos para melhores acabamentos.

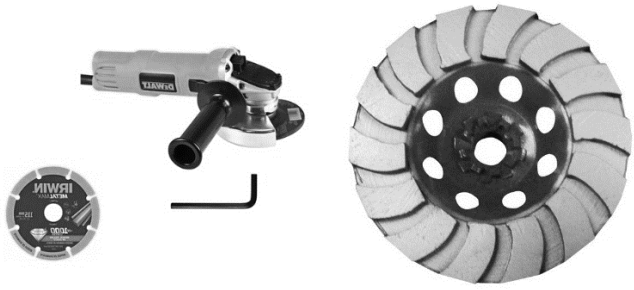


Figura 1 - Esmerilhadeira com disco diamantado para desbaste.

Procedimento executivo:

Exige a utilização de equipamentos apropriados e mão-de-obra especializada.

a) Usar sempre a seco com o auxílio de aspiração;
b) Manter o disco paralela à superfície em tratamento, procurando fazer movimentos circulares;
c) Sob nenhuma hipótese remover a coifa da esmerilhadeira;
d) Garantir o uso do EPI por parte do operador.

Requer cuidados especiais relativos à proteção ambiental e dos operários, pois implica sempre elevados graus de poluição sonora e atmosférica (grande formação de pó).

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

O equipamento pode projetar partículas a longas distâncias, evite pessoas que não forem necessárias ao trabalho no local. Se a permanência for inevitável, forneça EPIs a todas elas.

Verificação do serviço pela fiscalização: Verificação visual e tátil da superfície do elemento.

Critério para medição do serviço: Área da superfície efetivamente limpa (m²).

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Procedimento 6 – Tratamento da corrosão localizada em armaduras de aço

Objetivo: Recuperação das armaduras de aço afetadas pela corrosão com processos abrasivos e químicos, ou substituição da armadura gravemente afetada.

Documento de referência: Boletim técnico Anchortec *Nitoprimer Zn – Janeiro 2011;* Fosroc *Nitobond* EP Epoxy-resin concrete bonding agent Aplication Instructions – July 2014.

Critério de aplicabilidade: Elemento onde a corrosão eletroquímica se deu em uma pequena faixa, porém de maneira intensa, comprometendo a armadura.

Materiais, ferramentas e equipamentos necessários:

a) Concreto grauteado;
b) Primer anticorrosivo rico em zinco;
c) Adesivo epóxi;
d) Solventes voláteis como acetona industrial;
e) Novas barras de aço caso haja necessidade de substituição;
f) Pintura à base de epóxi rica em zinco tipo *Nitoprimer Zn* da Anchortec ou semelhante*;*
g) Resina epóxi para ponte de aderência tipo *Nitobond EP* da Fosroc ou semelhante.

Procedimento executivo:

A corrosão localizada ocorre na forma de pites, a perda de seção do aço ocorre de forma acentuada em regiões específicas (anódicas).

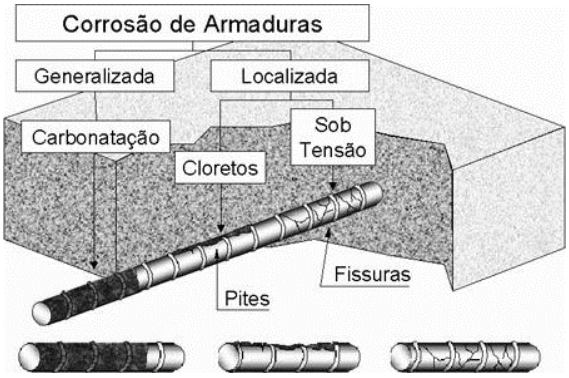


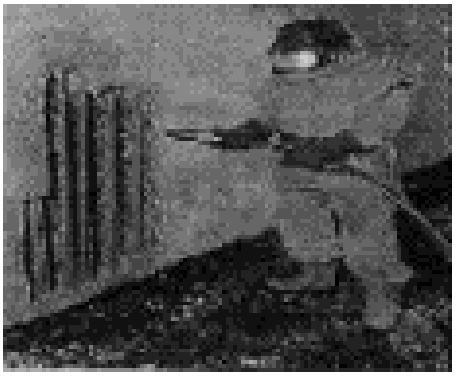
Figura 1 - Representação dos tipos de processo corrosivo

Todas as áreas onde existem armaduras corroídas, concretos disgregados, cobrimentos com sons ocos, juntas de concretagens, regiões com eflorescências, cobrimentos prestes ao destacamento deverão ser recuperadas conforme a seguir:

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO
Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

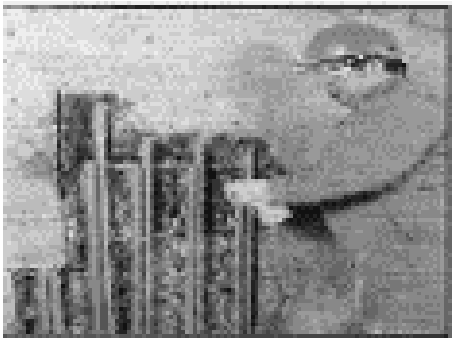
a) Mapeamento e delimitação da área de recuperação com corte de uma serra circular.
    a. Áreas onde o concreto se apresente: descolado, desplacado, lixiviado, disgregado, fissurado, ou com sinais visíveis de processo de corrosão instalado.
    b. Para o mapeamento de regiões onde o concreto tenha se descolado pode-se fazer o uso de impactos de martelos para a procura de sons ocos ou outras técnicas mais precisas.

b) Após exposição das armaduras comprometidas, procedem-se aos jateamentos com água removendo todas as partículas soltas e decapando as barras através da retirada das carepas corroídas existentes;



c) Uso de solventes voláteis antes da aplicação da resina epóxi. Aplica-se acetona industrial com estopa, pincel e algodão nas superfícies e executar movimentos adequados para a retirada de eventuais resíduos e contaminações;

d) Substituição de ferragens corroídas quando apresentarem mais de **10% de sua seção transversal corroída ou comprometida**, transpassando até pelo menos um recobrimento de 50cm onde as armaduras estejam em estado normal de uso. As armaduras substitutas devem ser ancoradas com adesivos epóxi ao concreto antigo. Estas ferragens normais para a continuidade do uso deverão ser limpas e tratadas com primer anticorrosivo à base de epóxi rico em zinco.



Deve-se ter o cuidado nesse tratamento para se evitar a formação de nova pilha de corrosão a partir destas regiões recuperadas. É prudente proceder-se a medição da diferença de potencial entre armadura da região recuperada e as armaduras remanescentes aproveitadas e tratadas. Na hipótese da existência de diferencial multivoltimétrico capaz de potencializar grande probabilidade de corrosão, a zona do transpasse deverá prolongar-se além dos 50cm (cinquenta centímetros) referidos.

e) Após a substituição das barras por outras novas de mesmas bitolas e especificações toda a região deverá ser limpa com jatos de água ou ar e lavada para a retirada de materiais pulverulentos;

f) Ponte de Aderência: após a limpeza total deverá ser aplicado um adesivo estrutural do tipo resina epóxi para a ligação do concreto grauteado novo com o concreto antigo.

g) A aplicação do concreto ou graute: Antes da aplicação do adesivo deve-se aplicar o concreto novo ou graute para recomposição da seção da peça. A resistência do material desse reparo deve ser compatível com a resistência do concreto antigo.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

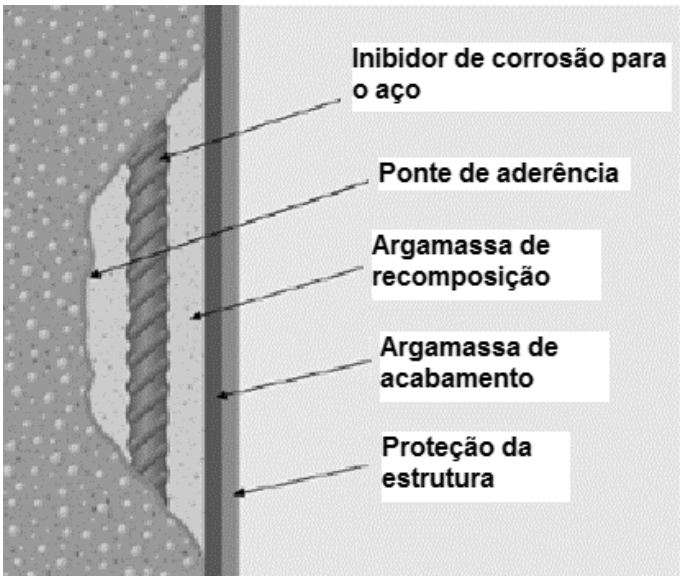
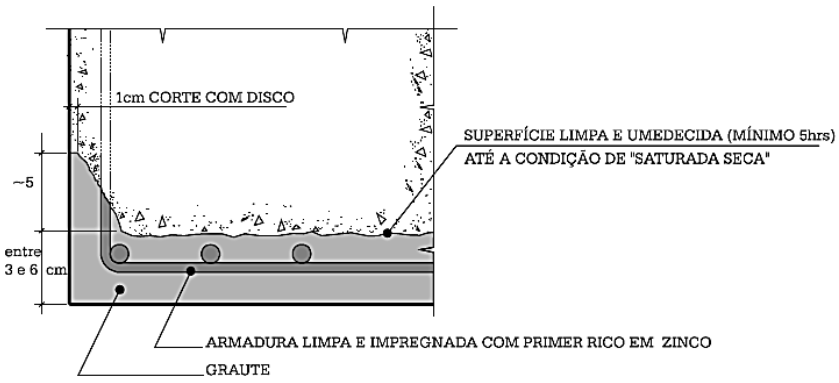
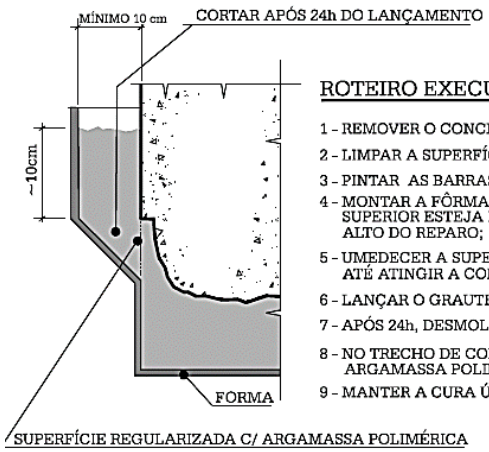


Figura 3 – Detalhe do processo de recuperação localizada.

DETALHE PARA EXECUÇÃO DE REPAROS SEMI-PROFUNDOS (entre 3 e 6 cm)





ROTEIRO EXECUTIVO

1 - REMOVER O CONCRETO E TRATAR A ARMADURA;
2 - LIMPAR A SUPERFÍCIE COM JATO DE AR FILTRADO;
3 - PINTAR AS BARRAS COM PRIMER RICO EM ZINCO;
4 - MONTAR A FÔRMA, EXECUTANDO -SE O "CACHIMBO", CUJO NÍVEL SUPERIOR ESTEJA PELO MENOS 10cm ACIMA DO PONTO MAIS ALTO DO REPARO;
5 - UMEDECER A SUPERFÍCIE COM ÁGUA, POR TEMPO MÍNIMO DE 5h, ATÉ ATINGIR A CONDIÇÃO DE "SATURADA SECA";
6 - LANÇAR O GRAUTE;
7 - APÓS 24h, DESMOLDAR E CORTAR O EXCESSO;
8 - NO TRECHO DE CORTE DO "CACHIMBO" EXECUTAR REPARO COM ARGAMASSA POLIMÉRICA;
9 - MANTER A CURA ÚMIDA POR 7 DIAS.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

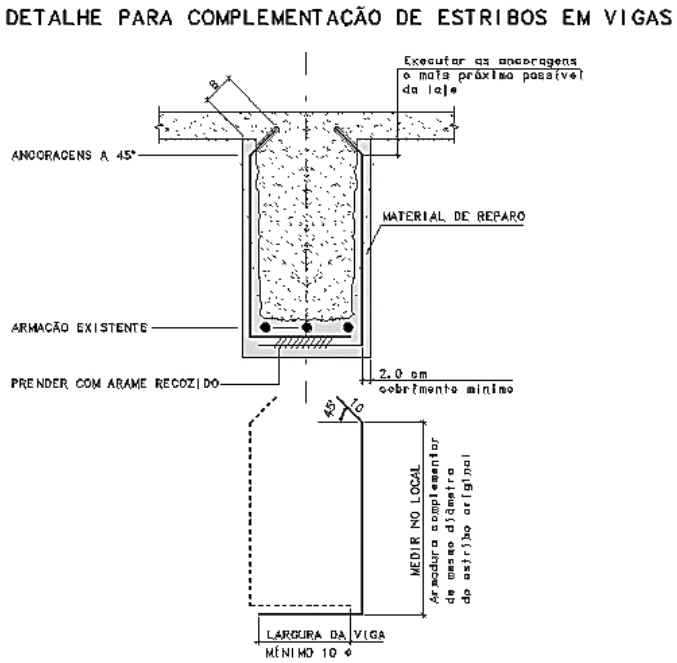


Figura 4 – Detalhe do processo de recuperação localizada em vigas.

Verificação do serviço pela fiscalização: Verificação visual das armaduras para garantir que a limpeza e/ou substituição das armaduras foi realizada de forma correta.

Verificar por meio do ensaio de potencial de meia célula as barras substituídas para garantir que não haja formação de nenhuma pilha galvânica.

Critério para medição do serviço: Metro linear de barra efetivamente tratada (m).

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Procedimento 10 – Reparo profundos de elementos estruturais

Objetivo: Recuperar áreas desgastadas por manifestações patológicas no elemento estrutural.

Documento de referência: Boletim Técnico Anchortec Nitobond EPPL – Agosto 2009; Fosroc Polyester resin gouts *Lokfix – 2004.*

Critério de aplicabilidade: Regiões de ninhos de concretagem ou com concreto desagregado.

Materiais, ferramentas e equipamentos necessários:

a) Concreto graute/microconcreto fluido/concreto convencional
b) Adesivo estrutural à base de resina epóxi de pega lenta tipo *Nitobond EPPL* da Anchortec.

Procedimento executivo:

Regiões com ninhos de concretagem e desagregamento de concreto viram seções críticas por não apresentarem a área necessária de seção resistente prevista em projeto

As recuperações podem ser feitas utilizando concreto graute com base de cimento, micro concreto fluido ou concreto convencional levando em consideração a resistência desejada e a profundidade do reparo. A metodologia é a mesma em todos os casos somente mudando o material utilizado.

Evidencia-se a necessidade crítica e indispensável da existência de um projeto de recuperação, reforço e escoramento planejado para prosseguimento do serviço.

Preparação do substrato:

Pós procedimentos descritos nos Procedimentos 3 e 4, o substrato do elemento deve estar saturado e com a superfície seca e sem empoçamentos.

a) Aplicação:

   Preparar as fôrmas estanques e rígidas, com cachimbos ou funil alimentador. Lançar o concreto graute/microconcreto fluido/concreto convencional, respeitando o prazo de colagem do adesivo. Evitar bolhas de ar lançando calma e continuamente sempre pelo mesmo lado, até atingir altura de 10,0cm acima do limite da cavidade em reparo. Caso concreto convencional, adensar com soquetes ou vibradores pequenos e adequados.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Observar prazo de no máximo 20 minutos após a mistura do concreto graute ou microconcreto fluido para lançamento total do material.

b) Acabamento:

Após remover as fôrmas e depois de 24 horas, cortar os excessos, sempre de baixo para cima para evitar lascamentos.

c) Cura:

Para caso concreto, saturar com água por 14 dias. Para caso Concreto graute ou microconcreto fluido, utilizar cura úmida por 7 dias.

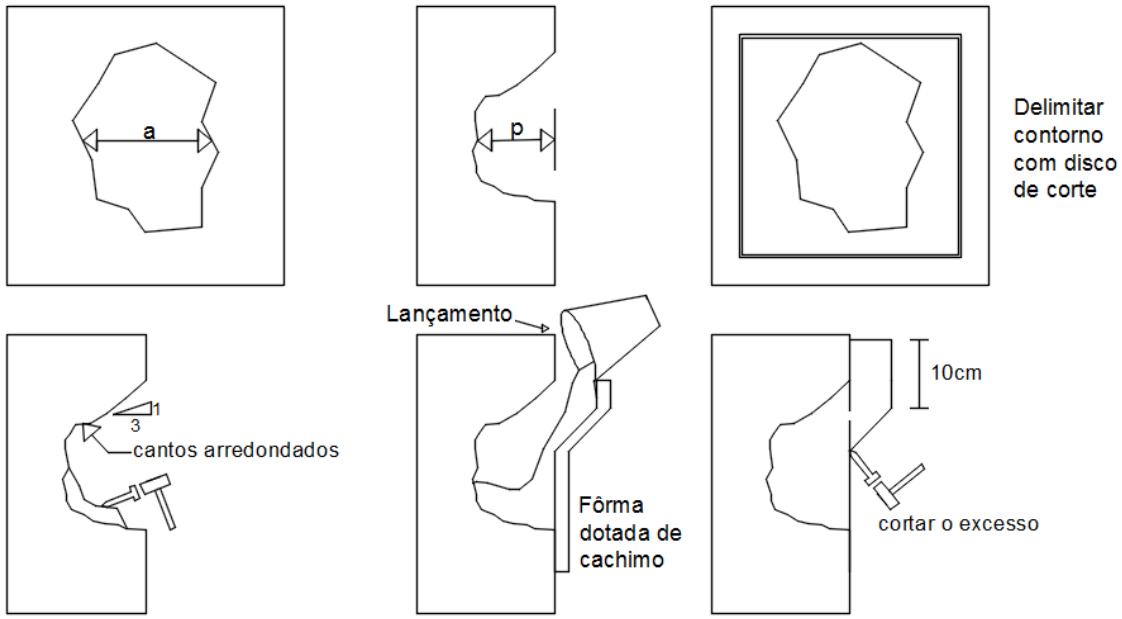


Figura 1 – Detalhe do processo de recuperação
Fonte: Helene (1992)

Verificação do serviço pela fiscalização: Verificação visual da área recuperada para garantir total recuperação de áreas degradadas do elemento.

Realização de ensaios de esclerometria para verificar se a dureza superficial do reparo está de acordo com o previsto em projeto e se se adequa ao elemento reparado.

Critério para medição do serviço: Metro cúbico de concreto utilizado (m³).

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO
Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Procedimento 11 – Recuperação de fissuras por injeção de resina epóxi

Objetivo: Recuperar áreas com fissuras passivas para reestabelecimento da seção resistente e estanqueidade do elemento.

Documento de referência: Impermeabilização - Soluções para vedação de infiltrações usando os sistemas de injeção.

Materiais, ferramentas e equipamentos necessários:

a) Resina base epóxi autoadensável, elevada fluidez e baixa viscosidade tipo *Sikadur - 52 da Sika* para fissuras maiores que 0,3mm, *Sika injection – 451* da Sika para fissuras de até 0,1mm ou semelhante;

Observação: Pode ser usada como alternativa à resina epóxi, a resina de gel de poliuretano. As resinas de poliuretano são hidrofóbicas, flexíveis e usadas para a vedação e impermeabilização não estrutural de vazios, fissuras ou juntas. Sua baixa viscosidade permite uma boa penetração na estrutura de concreto para selar infiltrações, garantindo uma vedação elástica durável. As resinas de poliuretano apresentam uma adesão excelente ao concreto devido a sua característica hidrofóbica. Em vazios, fissuras e juntas com alta penetração de agua e necessário realizar uma pré-injecão de resina de espuma de poliuretano para estancar temporariamente o ingresso de agua,

b) Bomba de injeção monocomponente: As bombas monocomponentes são as bombas universais de injeção por serem apropriadas para uma vasta gama de aplicações. Elas são ideais para aplicações profissionais de selagem de fissuras e para a injeção através das mangueiras e dos sistemas de membranas compartimentadas;

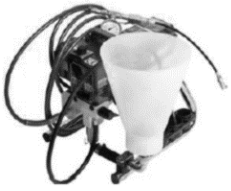


Figura 1 – Exemplo de bomba monocomponente.
Fonte: Impermeabilização - soluções para vedação de infiltrações usando os sistemas de injeção sika

c) Bicos de instalação mecânica para injeção de resinas acrílicas, epóxi ou de poliuretano;

Figura 2 - Bicos de injeção fornecidos pela fabricante *Sika.*
Fonte: Impermeabilização - soluções para vedação de infiltrações usando os sistemas de injeção sika

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Procedimento executivo:

As resinas epóxi possuem uma resistência elevada à tração e à compressão em relação ao concreto. Como são geralmente consideradas materiais rígidos, elas são amplamente usadas para reparos estruturais de fissuras e vazios em estruturas ou elementos de concreto armado. Sua baixa viscosidade permite uma excelente penetração nas estruturas, o que também ajuda a assegurar a transferência permanente de carga, devido a excelente aderência entre epóxi e concreto. Os materiais a base de resina epóxi são indicados para requisitos estruturais e aplicações em substratos secos ou ligeiramente úmidos.

As fissuras em estruturas de concreto podem ser resultado de carga excessiva ou estresse mecânico sobre ela, devido a forças internas ou externas (por exemplo, movimentos no solo). Fissuras com infiltrações devem ser vedadas e seladas para assegurar a estanqueidade e a durabilidade da estrutura.

Aplicação:

a) Fazer as furações ao redor da fissura (de ambos lados) em um ângulo de 45° em relação à superfície do concreto como mostrado na figura 3. O diâmetro do furo deverá ser igual o diâmetro do bico de injeção mais 2,0mm de folga.

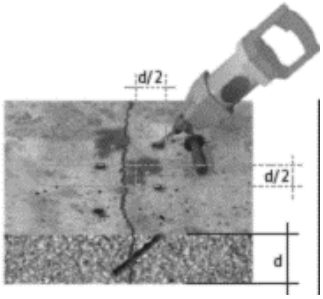


Figura 3 – Furação para instalação dos bicos de injeção.
Fonte: Impermeabilização - soluções para vedação de infiltrações usando os sistemas de injeção sika

b) Instalar os bicos mecânicos. Apertá-los para que eles possam resistir à máxima pressão de injeção.

Figura 4 – Instalação dos bicos de injeção.
Fonte: Impermeabilização - soluções para vedação de infiltrações usando os sistemas de injeção sika

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

c) Fixar a válvula de retorno no primeiro bico e começar o processo de injeção.

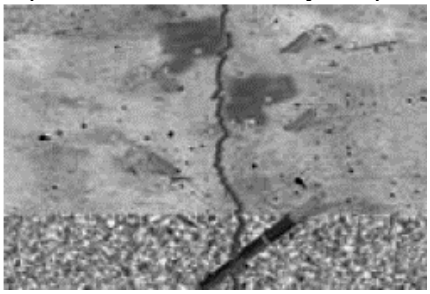


Figura 5 – Injeção da resina.
Fonte: Impermeabilização - soluções para vedação de infiltrações usando os sistemas de injeção sika

d) Quando o material de injeção escoar para fora do segundo bico, fechar a válvula de retorno o mais rápido possível. Parar a injeção no primeiro bico e continuar no segundo. Repetir o procedimento bico a bico.

Figura 6 – Sistema de injeção de resina epóxi.
Fonte: Impermeabilização - soluções para vedação de infiltrações usando os sistemas de injeção sika

Cuidados:

a) Deve-se sempre limpar o equipamento de injeção antes, durante (se for o caso) e após o uso com produtos corretos indicados pelo fabricante da bomba;

b) Em elementos verticais, iniciar sempre o processo de baixo para cima;

c) Uma pressão de injeção baixa e com pouca velocidade é mais efetiva que a alta pressão.

Para selagem de fissuras em fundações, porões e estruturas enterradas em geral podem desenvolver vazamentos em grandes seções de toda a sua área devido a diversas razões, tais como um traço inadequado de concreto, erros na colocação e compactação do concreto, movimentos do solo e incremento do lençol freático. Essas grandes áreas com vazamentos podem ser seladas por meio de uma injeção de cortina por trás da estrutura.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Aplicação:

a) Fazer as furações para instalar os bicos no elemento construtivo que está com vazamento. As furações têm que ser feitas com um espaçamento de 30cm a 50cm, como mostrado na figura 7;

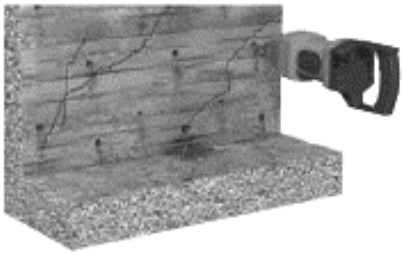


Figura 7 – Furações para instalação dos bicos no sistema tipo cortina.
Fonte: Impermeabilização - soluções para vedação de infiltrações usando os sistemas de injeção sika

b) Instalar os bicos mecânicos. Aperte-os para que possam resistir à máxima pressão de injeção;

Figura 8 –Instalação dos bicos no sistema tipo cortina.
Fonte: Impermeabilização - soluções para vedação de infiltrações usando os sistemas de injeção sika

c) Fixar a válvula de retorno no primeiro bico e comece o processo de injeção na fileira mais baixa de furos;

d) Quando o material de injeção escoar para fora do segundo bico, fechar a válvula de retorno o mais rápido possível. Parar a injeção no primeiro bico e continuar no segundo. Repetir o procedimento bico a bico.

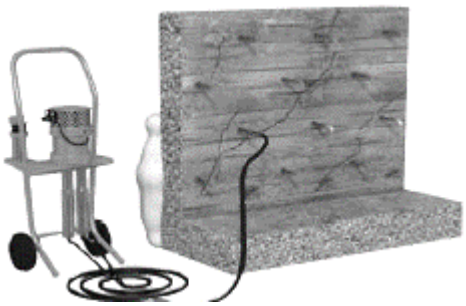


Figura 9 – Sistema de injeção em cortina.
Fonte: Impermeabilização - soluções para vedação de infiltrações usando os sistemas de injeção sika

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Cuidados:

a) Deve-se sempre limpar o equipamento de injeção antes, durante (se for o caso) e após o uso com produtos corretos indicados pelo fabricante da bomba;

b) Em elementos verticais, iniciar sempre o processo de baixo para cima;

c) Uma pressão de injeção baixa e com pouca velocidade é mais efetiva que a alta pressão;

d) O registro detalhado do fluxo do material dentro e para fora de cada bico é muito importante;

e) É recomendado fazer uma injeção de teste para definir qual é o espaçamento ideal entre bicos.

Verificação do serviço pela fiscalização: Deve ser realizado a verificação visual para comprovação da correta execução do procedimento.

Critério para medição do serviço: Medida linear de junta injetada (m).

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Procedimento 19 – Revestimento com argamassa polimérica com resina acrílica

Objetivo: Impermeabilização de áreas.

Documento de referência: Não se aplica;

Critério de aplicabilidade: Estruturas sujeitas a infiltrações e vazamentos;

Materiais, ferramentas e equipamentos necessários:

a) Desempenadeira;
b) Colher de pedreiro;
c) Vassoura de piaçava;
d) Broxa ou trincha;
e) Cimento especial e resina acrílica;
f) Tela de poliéster e tesoura;
g) Pistola aplicadora;

Procedimento executivo:

As argamassas produzidas com cimentos especiais, aditivos e polímeros são impermeabilizantes semi-flexíveis apropriadas para proteger diferentes estruturas da ação nociva da água e da umidade. São facilmente aplicadas com trincha, possuem excelente aderência e apresentam resistência mecânica elevada.

a) Preparo do substrato:

   Realizar limpeza com jato de água em alta pressão. Trincas e nichos ou falhas de concretagem deverão ser tratados previamente com argamassa de cimento e areia (traço 1:3). Umedecer o local de aplicação com o auxílio da trincha ou brocha sem encharcar a superfície.

b) Preparo e aplicação:

   Despejar a resina acrílica em um balde limpo. Adicionar o cimento polimérico aos poucos e misturar até se obter uma massa homogênea. Respeitar sempre o tempo de mistura indicado no produto. Quando utilizado o processo manual, a recomendação é misturar por 5 minutos. Não se deve adicionar água à mistura.

   Com o auxílio de uma trincha, aplicar as demãos em sentido cruzado, em camadas uniformes. Seguir a orientação do fabricante quanto à quantidade de demãos. Quando necessário, arredondar as quinas dos elementos. É de suma importância a aplicação uniforme do material.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Para reforçar os cantos aplicar uma tela de poliéster no local após a segunda demão. Em seguida aplicar a terceira demão até que a tela fique completamente coberta. As demãos devem ser sempre cruzadas.

c) Cura e cuidados:

Após a cura do produto pelo período estabelecido pelo fabricante do material realizar o teste de estanqueidade e executar a proteção mecânica, quando aplicável.

Dar o caimento com 1% na regularização em direção ao ralo. Ralos e tubos devem ser tratados com adesivo epóxi cinza em seu perímetro como reforço.

Verificação do serviço pela fiscalização: Deve ser efetuado o teste com lâmina d'água por no mínimo 72 horas, após a cura total. Caso não sejam verificados vazamentos, pode-se iniciar a pintura ou o assentamento de pisos e revestimentos cerâmicos após um prazo de 15 dias da finalização do teste.

Critério para medição do serviço: Área efetivamente revestida (m²).

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Procedimento 21 – Impermeabilização por manta asfáltica – aplicação com maçarico

Objetivo: Garantir a impermeabilização de estruturas.

Documento de referência: Curso: Formação de Mão de Obra (FMO) – Sistema de Mantas Asfálticas e Sistemas Autocolante – Viapol 2016.

Critério de aplicabilidade: Toda e qualquer estrutura submetida a área molhada.

Materiais, ferramentas e equipamentos necessários:

a) Rolo de pintura para aplicação do primer;
b) Maçarico;
c) Botijão de gás GLP de 13 kg;
d) Extintor;
e) Primer - solução asfáltica formulada com asfaltos especiais, plastificantes e cargas minerais, aplicável com trincha, homogênea e isenta de água, com propriedades de aderência ao substrato seco. Norma: NBR 9686
f) Manta asfáltica - Manta asfáltica modificada com polímeros ou elastroméricos e estruturada com armadura não tecida de filamentos sintéticos, previamente estabilizada com resina termofixa, saturada com asfalto areia e polietileno devendo apresentar espessura mínima de 3,0 e 4,0 mm ou conforme o sistema especificado neste memorial. A manta a ser utilizada deverá obedecer rigorosamente a NBR 9952/07 sendo que de acordo com o especificado.
g) Camada separadora de plástico;
h) Argamassa de regularização;
i) Argamassa para a proteção mecânica de transição.

Procedimento executivo:

a) Preparo do substrato:

A área a ser impermeabilizada deve ser limpa. Todo e qualquer revestimento, juntamente com a impermeabilização existente (se houver) deve ser removido.

Deve se limpar o substrato com jatos de água em alta pressão de modo a retirar toda e qualquer impureza da superfície.

O substrato deve ser regularizado com argamassa, os cantos devem ser arredondados. Ao regularizar o substrato, deve-se também aplicar o caimento necessário para evitar acumulo de água.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Figura 1 – Regularização do substrato.

b) Aplicação:

a. Imprimação:

Após limpeza total do substrato, com a superfície completamente seca, aplicar uma demão de primer, com rolo de lã de carneiro ou trincha. Aguardar a secagem por, no mínimo, 6 horas do primer (o tempo de secagem pode variar conforme as condições climáticas.)

Figura 2 – Imprimação com primer.

b. Aplicação:

Iniciar a colagem da manta pelos pontos críticos pertencentes à laje, tais como: tubos emergentes, ralos, pilares, etc. Aquecer simultaneamente com chama de maçarico o piso e a manta, avançando o rolo com o pé.

Antes da colagem da manta, fazer o alinhamento para que o mesmo na hora da aderência não se desalinhe em relação a primeira manta aderida. Colocada a primeira manta, as demais deverão ser coladas paralelamente, sempre sobrepondo a antecessora em 10 cm.

Após o resfriamento das mantas, voltar ao ponto de partida para efetuar o trabalho de “biselamento”, ou seja, reaquecer as emendas dando o acabamento final entre as mantas com espátula, colher de pedreiro ou rolete metálico em ângulo de 45º com a superfície, arrastando o asfalto da manta que está em cima para a manta que está embaixo.

Figura 3 – Aplicação da manta.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Figura 4 - Detalhes para Arremate de tubos emergentes, ralos e pilares.

c. Detalhe do rodapé:

Fechamentos verticais devem ser feitos em duas etapas: na primeira etapa, a manta do piso deve ser arrematada até o final da meia-cana. Na segunda etapa, a manta do rodapé deve sobrepor a do piso em 10 cm.

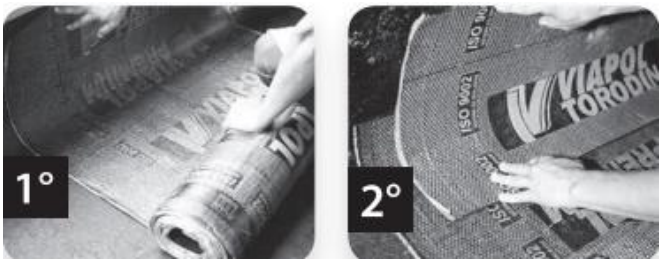


Figura 5 – Etapas para aplicação do rodapé.

c) Cura e cuidados:

Após certificar a estanqueidade do sistema, aplicar a camada separadora, filme de Polietileno ou papel Kraft betumado duplo, o filme plástico deve ser aplicado no piso após o teste com água, para evitar esforços mecânicos sobre a manta asfáltica.

A proteção mecânica de transição deve ser realizada sobre a camada separadora, aplique a argamassa em cimento e areia (traço 1:4 com espessura de 3 cm). Por último, aplique o acabamento.

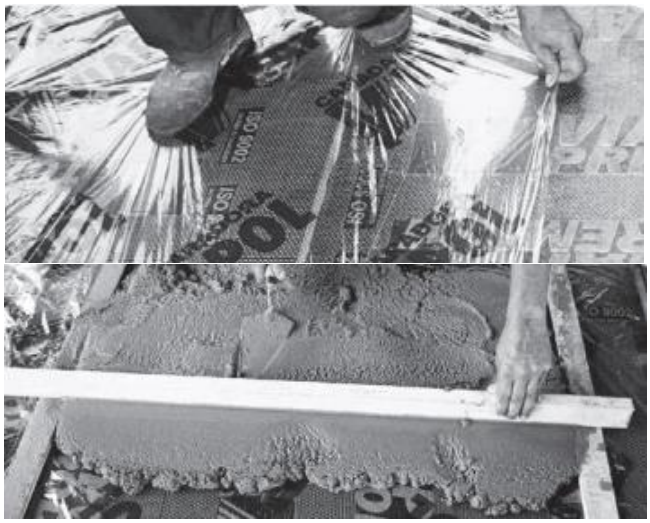


Figura 6 – Aplicação da camada separadora e da proteção mecânica em argamassa.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO
Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Verificação do serviço pela fiscalização: Após a aplicação da manta, feche as saídas e encha o local com uma lâmina de água, verificando assim se a impermeabilização está perfeita, o teste de estanqueidade deve perdurar por 72 horas.

Critério para medição do serviço: Área impermeabilizada (m²).

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Procedimento 23 – Impermeabilização com membrana acrílica

Objetivo: Garantir a impermeabilização de estruturas sujeitas a intempéries e à permanência de água.

Documento de referência: *BAUCRYL 10.000* – Ficha Técnica de produto- Revisado em 06/03/2006 – Quimicryl.

Critério de aplicabilidade: Indicado para impermeabilização de estruturas expostas às intempéries que não seja transitáveis.

Materiais, ferramentas e equipamentos necessários:

a) Rolo de algodão ou trincha;
b) Membrana acrílica tipo *BAUCRYL 10.000* ou semelhante;
c) Tela estruturante 100% poliéster revestida com PVC.

Procedimento executivo:

Ressalta-se que a membrana acrílica não oferece resistência mecânica, portanto deve ser instalada em local não transitável. Outro ponto importante a ser ressaltado é que deve haver uma inclinação mínima na superfície para evitar que a água fique acumulada sobre a membrana, com o risco de transformar a membrana novamente em uma emulsão e danificar o sistema de impermeabilização.

a) Preparo do substrato:

O substrato deve ser preparado de forma a garantir uma superfície absorvente e resistente. Deve-se realizar o jateamento com água em alta pressão, ou o lixamento seguido da lavagem. Os cantos devem estar arredondados e trincas e bicheiras tratadas.

b) Aplicação:

Deve preparar o produto de acordo com as informações do fabricante. Aplicar a membrana acrílica com rolo de lã de pelo curto em duas demãos. Caso necessário, aplique uma terceira demão, dependendo da qualidade do substrato. Antes de aplicar uma nova demão, certifique-se que a demão anterior esteja totalmente seca.

O sistema de reforço deverá ser aplicado nas áreas de detalhes como ralos, meias-canas, etc. Estruturar com tela estruturante 100% poliéster revestida com PVC após a 2ª demão, e aplicar mais 2 (duas) ou 3 (três) demãos até atingir a espessura desejada.

c) Cura e cuidados:

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Proteger a aplicação da chuva por pelo menos 8 horas após o término da aplicação da última demão.

Verificação do serviço pela fiscalização: Execução de teste hidrostático de estanqueidade nas lajes, mediante tapamento parcial dos ralos e acumulação forçada de água por 72h conforme a norma NBR 9574 da ABNT.

Critério para medição do serviço: Área efetivamente impermeabilizada (m²).

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Procedimento 24 – Recuperação dos itens metálicos anexos à estrutura (escadas, tampas, tubos, etc.)

Objetivo: Recuperar ou substituir itens metálicos anexos à estrutura.

Documento de referência: Dossiê Técnico – Pintura para metais como proteção anticorrosiva – REDETEC, julho/2013.

Critério de aplicabilidade: Itens metálicos anexos ao tanque, como escadas, tampas e tubos, que se encontrem em um estado de degradação elevado.

Materiais, ferramentas e equipamentos necessários:

a) Tinta epóxi com alto teor de zinco;

b) Tinta de acabamento base epóxi;

c) Trincha ou rolo de algodão.

Procedimento executivo:

O revestimento por pintura é um método de proteção anticorrosiva que apresenta resultados satisfatórios quando realizado de forma correta. A utilização adequada dos revestimentos por tinta, além da questão da redução de custo como resultado da preservação da integridade dos equipamentos e instalações, produz consequente aumento da confiabilidade operacional

Todo item metálico anexo ao tanque que apresentar foco de corrosão deve ser recuperado com o procedimento descrito a seguir:

a) Preparo da superfície metálica:

   Deve-se jatear a superfície metálica com jato de granalhas de aço até se obter o metal quase branco (padrão visual As 2 ½). A superfície deve estar limpa e seca livre de qualquer contaminante ou ferrugem. Em caso de impossibilidade de se jatear a superfície pode-se lixá-la desde que se obtenha o mesmo grau de limpeza.

b) Aplicação da tinta anticorrosiva

   É importante que as tintas sejam aplicadas por profissionais treinados e com experiência nesta área, para que conheçam bem os métodos e as características técnicas das tintas. Se aplicada de forma inadequada, pode resultar na formação de diversos defeitos que contribuirão para diminuição da vida útil do revestimento por pintura.

   De acordo com a posição da tinta no sistema de pintura a tinta pode ser de fundo, ou primer, intermediária e acabamento ou esmalte.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

a. Tinta de fundo ou primer é aplicada em primeiro lugar, tem contato direto e afinidade com o substrato metálico (o aço). Por este motivo deve conter pigmentos anticorrosivos, e ser compatível com a intermediária e/ou o acabamento.

b. Tinta intermediária a finalidade de aumentar a espessura do esquema. Não necessita de pigmentos inibidores de corrosão, nem de coloridos, sendo, portanto de menor custo. Deve ter a mesma qualidade das demais tintas do esquema.

c. Tinta de acabamento ou esmalte dá acabamento ao sistema. Deve resistir ao meio ambiente e ser compatível com as demais tintas do sistema.

d.

Os principais métodos de aplicação das tintas são: trincha, rolo, pistola de pulverização convencional, pistola sem ar (airless spray), imersão e pintura eletroforética. Para fins de itens de anexo recomenda-se a aplicação com trincha ou rolo de algodão.

O número de demãos dependerá da concentração de zinco da tinta ou do nível de proteção desejado.

Caso o item se encontre em estado de ruína e não possa ser recuperado através da pintura deverá ser substituído de acordo com as normas vigentes.

Verificação do serviço pela fiscalização: Deve-se realizar: a avaliação de eventuais falhas das películas de tinta, a medição das espessuras das películas de tinta, o teste de adesão das películas de tinta e a determinação das descontinuidades em películas de tinta.

Critério para medição do serviço: Área de superfície recuperada.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Procedimento 25 – Pintura de acabamento com verniz acrílico

Objetivo: Recuperar a estética da estrutura e dar proteção ao revestimento ou concreto.

Documento de referência: ABNT NBR 13245 - Tintas para construção civil — Execução de pinturas em edificações não industriais — Preparação de superfície; Boletim Técnico - weber.guard FS 2015. **Critério de aplicabilidade:** Área da estrutura destinada a pintura.

Materiais, ferramentas e equipamentos necessários:

a) Desempenadeira lisa de aço;
b) Espátula;
c) Rolo de lã;
d) Escovas de aço;
e) Pistola ou revolver de pintura;
f) Pincéis e trinchas;
g) Lixas;
h) Bandeja plástica;
i) Rolo de espuma;
j) Selador acrílico ou fundo preparador à base de solventes;
k) Massa corrida acrílica;
l) Látex acrílico;
m) Tiner.

Procedimento executivo:

a) Preparo do substrato:

Corrigir imperfeições profundas da base com o mesmo tipo de argamassa ou gesso utilizado na execução do revestimento. Corrigir imperfeições menores com uma demão de selador acrílico ou fundo preparador à base de solventes e aplicações em camadas finas de massa corrida acrílica utilizando desempenadeira de aço e espátula. Após pelo menos 04 horas, lixar a base com lixa grana apropriada e eliminar o pó.

b) Pintura:

Preparar a tinta, selador ou fundo conforme as recomendações dos fabricantes. Para o acabamento convencional, aplicar selador acrílico ou fundo preparador à base de solvente sobre a superfície e lixar a superfície com lixa grana apropriada. Para o acabamento liso, aplicar camadas finas de massa acrílica com desempenadeira de aço em toda a superfície, até se obter a planicidade desejada. Após 04 horas de secagem, lixar a superfície com lixa grana apropriada. Em seguida, aplicar de 2 a 3 demãos de látex acrílico de acordo com a cobertura da tinta, respeitando um intervalo mínimo de 04 horas entre demãos. Efetuar os recortes nos cantos e molduras de portas e janelas com pincéis. Não permitir a execução de atividades que levantem poeira e possam prejudicar a pintura.

c) Cura e cuidados:

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

A pintura recém-executada deve ser protegida contra poeira e água ou contatos acidentais, durante o tempo de secagem da tinta. Deve-se evitar o trânsito de pessoas e carrinhos, atritos, riscos e a realização de limpeza localizada depois da pintura finalizada, pois essas ações podem causar danos ao acabamento.

Verificação do serviço pela fiscalização: Verificação visual para garantia da correta execução do serviço.

Critério para medição do serviço: Área efetivamente pintada (m²).

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Procedimento 25 – Pintura com tinta acrílica

Objetivo: Recuperar a estética da estrutura e dar proteção ao revestimento ou concreto.

Documento de referência: ABNT NBR 13245 - Tintas para construção civil — Execução de pinturas em edificações não industriais — Preparação de superfície

Critério de aplicabilidade: Área da estrutura destinada a pintura.

Materiais, ferramentas e equipamentos necessários:

n) Desempenadeira lisa de aço;
o) Espátula;
p) Rolo de lã;
q) Escovas de aço;
r) Pistola ou revolver de pintura;
s) Pincéis e trinchas;
t) Lixas;
u) Bandeja plástica;
v) Rolo de espuma;
w) Selador acrílico ou fundo preparador à base de solventes;
x) Massa corrida acrílica;
y) Látex acrílico;
z) Tiner.

Procedimento executivo:

d) Preparo do substrato:

Corrigir imperfeições profundas da base com o mesmo tipo de argamassa ou gesso utilizado na execução do revestimento. Corrigir imperfeições menores com uma demão de selador acrílico ou fundo preparador à base de solventes e aplicações em camadas finas de massa corrida acrílica utilizando desempenadeira de aço e espátula. Após pelo menos 04 horas, lixar a base com lixa grana apropriada e eliminar o pó.

e) Pintura:

Preparar a tinta, selador ou fundo conforme as recomendações dos fabricantes. Para o acabamento convencional, aplicar selador acrílico ou fundo preparador à base de solvente sobre a superfície e lixar a superfície com lixa grana apropriada. Para o acabamento liso, aplicar camadas finas de massa acrílica com desempenadeira de aço em toda a superfície, até se obter a planicidade desejada. Após 04 horas de secagem, lixar a superfície com lixa grana apropriada. Em seguida, aplicar de 2 a 3 demãos de látex acrílico de acordo com a cobertura da tinta, respeitando um intervalo mínimo de 04 horas entre demãos. Efetuar os recortes nos cantos e molduras de portas e janelas com pincéis. Não permitir a execução de atividades que levantem poeira e possam prejudicar a pintura.

f) Cura e cuidados:

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

A pintura recém-executada deve ser protegida contra poeira e água ou contatos acidentais, durante o tempo de secagem da tinta. Deve-se evitar o trânsito de pessoas e carrinhos, atritos, riscos e a realização de limpeza localizada depois da pintura finalizada, pois essas ações podem causar danos ao acabamento.

Verificação do serviço pela fiscalização: Verificação visual para garantia da correta execução do serviço.

Critério para medição do serviço: Área efetivamente pintada (m²).

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Procedimento 27 – Impermeabilização com pintura asfáltica aplicada a frio

Objetivo: Impermeabilização de alvenarias revestidas com argamassa ou elementos estruturais.

Documentos de referência: ABNT NBR 9685 – Emulsão asfálticas para impermeabilização.

Critério de aplicabilidade: Alvenarias revestidas com argamassa ou elementos estruturais em contato com o solo.

Materiais, ferramentas e equipamentos necessários:

a) Rolo de lã de carneiro;
b) Espátula;
c) Trincha ou vassoura de pelos macios;
d) Equipamento de airless.

Procedimento executivo:

A aplicação da pintura asfáltica forma sobre as superfícies uma camada plástica, impermeável e de grande resistência química.

a) Preparo do substrato:

A base deve estar limpa e seca, sem impregnação de produtos que prejudiquem a aderência, como desmoldastes, graxa, agentes de cura química, óleo, tintas, entre outros. Caso haja falhas ou fissuras na base, estas devem ser tratadas e corrigidas antes da regularização.

b) Aplicação:

Verificar as condições de diluição do produto e as indicações de consumo definidas pelo fabricante.

Aplicar uma primeira demão diluída como pintura, usando trincha, rolo de pelo de carneiro ou airless[5]. Após secagem por um mínimo de 8 a 12 horas (temperatura em torno de 25º) aplicar uma segunda demão do produto sem diluição. Caso seja necessário aplicar uma 3ª demão. Limpar as ferramentas com aguarrás imediatamente após o uso.

Finalizada a impermeabilização aguardar, no mínimo, 7 dias para a secagem do produto, conforme a temperatura, ventilação e umidade relativa no local.

[5] Aplicação com airless elétrico: vazão de 5 L/minuto, pressão de fluido de 2.500 a 3.000 psi e bicos de pulverização de 0,019” a 0,031”.

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Verificação do serviço pela fiscalização: Verificação visual.

Critério para medição do serviço: Área de superfície efetivamente impermeabilizada (m²).

Este documento foi assinado digitalmente por EMERSON MEIRELES DE CARVALHO

Documento assinado com certificado digital (DIGITAL) Verificação em: http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo. Utilize o código: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

Protocolo de Assinatura(s)

O documento acima foi proposto para assinatura digital. Para verificar as assinaturas acesse o endereço http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código de verificação: PONX-TZOZ-DYZV-OU96

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 29/11/2023 é(são) :

- EMERSON MEIRELES DE CARVALHO - 16/07/2023 13:35:57 (Certificado Digital)