FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO

Anexo I - Memorial Descritivo -

Especificações para execução de serviços de Recuperação Estrutural

Conteúdo.

1. **Inspeção e Levantamento de Patologia**
2. **Critérios de reparo**
3. **Limpeza de Substrato (m²)**
4. **Definição e Demarcação da Área de Reparo, utilizando Disco de Corte (m)**
5. **Escarificação Manual (corte do concreto) até 6cm de profundidade (m²)**
6. **Escarificação Mecânica (corte do concreto) até 6 cm de profundidade (m2)**
7. **Lixamento Elétrico da Armadura com Escova Circular (m)**
8. **Escovamento Manual de Superfície de Concreto (m²)**
9. **Preparo do Substrato por Saturação de Água (m²)**
10. **Preparação da Superfície por meio de Apicoamento Manual da Superfície (m²)**
11. **Reparos de Superfícies Localizadas, com Argamassa Polimérica (1,0cm ≤ esp. ≤ 6 cm) (m²)**
12. **Reparos Superficiais Localizados com Argamassa Base Epóxi (esp. ≤ 0,5 cm) (m²)**
13. **Proteção das Armaduras com Tinta de Alto Teor de Zinco (m)**
14. **Preparação e Aplicação de Ponte de Aderência com Adesivo Base Acrílica (m²)**

1. Inspeção e Levantamento de Patologia

Utiliza-se o recurso tátil-visual para se realizar a inspeção detalhada da estrutura de concreto.

Procura-se por regiões com som cavo resultante da percussão com talhadeira. Tais regiões pode se tratar de ocorrência de corrosão na armadura, que está expulsando o cobrimento de concreto, ou região de segregação (bicheira).
A inspeção visual identifica armadura exposta, armadura corroída, perda de armadura, concreto desplacado, estribos (armadura de diâmetro menor) rompidos.

Elabora-se desenho de cadastro da patogia existente indicando, por exemplo:
ALL – armadura exposta no fundo de laje, ocorrência leve;
ALG – armadura exposta no fundo de laje, generalizada;
PPG – pilar com patologia generalizada;
CFP – cabeça de pilar com concreto fraco;
ERP – estribos rompidos;
AFV – armadura exposta no fundo de viga, localizada (comprimento em m);
AFV – armadura exposta de estribo em viga, localizada (comprimento em m).

2. Critérios de Reparo

Após a limpeza das áreas a serem tratadas, com acompanhamento da Fiscalização, as regiões que deverão ser reparadas serão demarcadas formando figuras geométricas poligonais e definidos os tratamentos que serão utilizados para reconstituição da peça estrutural.

Os critérios para demarcação das áreas em pilares, vigas e lajes são os definidos abaixo.
Pilares:
Área de escarificação: Perímetro do pilar multiplicado pela altura a ser escarificada;
Área de demolição: Perímetro do pilar multiplicado pela altura de demolição;
Área com ferragem exposta: 5 cm para cada lado da barra multiplicado pelo comprimento exposto acrescido de 10 cm em cada ponta.

Vigas:
Áreas com ferragem exposta: 5 cm para cada lado da barra multiplicado pelo comprimento exposto acrescido de 10 cm em cada ponta. Este comprimento deverá ser ampliado caso não se tenha pelo menos 5 cm de armadura sem inicio de processo de corrosão.

Áreas disgregadas ou desagregadas: Perímetro afetado deslocado de 5 cm formando figuras geométricas poligonais;

Face inferior das vigas:
Largura da viga multiplicada pelo comprimento da região a ser tratada, acrescido de 10 cm em cada extremidade, independente da espessura a ser tratada. Este comprimento deverá ser ampliado caso não se tenha pelo menos 5 cm de armadura sem inicio de processo de corrosão.

Lajes:
Áreas com ferragem exposta: 5 cm para cada lado da barra multiplicado pelo comprimento exposto acrescido de 10 cm em cada ponta. Este comprimento deverá ser ampliado caso não se tenha pelo menos 5 cm de armadura sem início de processo de corrosão.
Áreas disgregadas ou desagregadas: Perímetro afetado deslocado de 5 cm formando figuras geométricas poligonais. Caso exista armadura exposta que ultrapasse este perímetro, considerar o critério de ferragem exposta com o comprimento acrescido de 10 cm apenas em uma ponta.

3. Limpeza de substrato (m²)

As operações para executar a limpeza de substratos por intermédio de água fria são:

1. Aplicar solução removedora diluída na proporção indicada pelo fabricante com rolo ou trincha ou ainda com um pulverizador;
2. Aguardar de 20 a 30 minutos, de modo que o removedor atue;
3. Aplicar água varrendo toda a superfície do concreto, até o completo desprendimento de toda a sujeira, fungos, pintura ou verniz utilizado anteriormente para proteção da estrutura;
4. Apos o enxágüe do removedor, neutralizar a superfície com solução de caráter ácido e isenta de cloretos ou equivalente;
5. Iniciar a limpeza pelas partes mais profundas, procurando manter uma pressão adequada pela remoção de partículas soltas;

4. Definição e demarcação da área de reparo, utilizando disco de corte (m)

As operações e sua seqüência para definição e demarcação da área a ser reparada são:

1. Definir a área a ser recuperada, marcando-a com giz de cera, em forma de figura geométrica. Adotar como critério geral para definição da área, avançar 5 cm no mínimo, ou a critério da Fiscalização, na superfície do concreto são;
2. A figura geométrica a ser formada, para definição, deve ser um retângulo com dimensão mínima de 10 cm x 40 cm e lados paralelos às arestas do componente estrutural;
3. Antes de iniciar a operação de demarcação com disco de corte, remover o concreto deteriorado para avaliar se a área anteriormente definida corresponderá à necessidade do reparo;
4. Constatada a propriedade da figura anteriormente marcada com giz de cera, iniciar a demarcação com serra manual dotada de disco de corte diamantado, procurando para isso manter o disco em posição ortogonal à superfície.

A operação da máquina de corte, por ser um equipamento delicado, exige mão de obra especializada.

A demarcação da área a ser reparada requer cuidados especiais quanto ao controle da espessura do corte para não danificar estribos e armaduras.

A profundidade mínima de corte para demarcação deverá ser 5mm em peças estruturais e 10mm em pisos.

5. Escarificação manual (corte do concreto) até 6 cm de profundidade (m²)

As operações necessárias para a preparação de substratos por intermédio de escarificação manual são:

1. Escarificar de fora para dentro, evitando golpes bruscos que possam lascar as arestas e contornos da região em tratamento;
2. Retirar todo o material solto, mal vibrado e segregado até atingir a região de concreto são, obtendo superfície rugosa e coesa, propiciando desta forma boas condições de aderência;
3. Deverão ser tomados os devidos cuidados para não comprometer a estrutura, garantindo que a espessura da escarificação se mantenha dentro do previsto;
4. Após a conclusão dos serviços de escarificação, será necessário a execução de limpeza com ar comprimido e água fria potável ou qualquer

outro procedimento capaz de remover pó e partículas soltas.

Esta solução é recomendável quando as áreas a serem preparadas são pequenas superfícies e locais de difícil acesso para os equipamentos maiores, tais como marteletes elétricos ou pneumáticos.

6. Escarificação mecânica (corte do concreto) até 6 cm de profundidade (m²)

As operações para preparação de substratos por intermédio da escarificação mecânica até uma profundidade de 6 cm são:

1. Utilizando um rebarbador elétrico, escarificar de fora para dentro para evitar lascamentos das arestas e cantos;
2. Em superfícies planas, remover a nata superficial e procurar conferir rugosidade ao concreto;
3. Retirar todo o material solto, mal compactado e segregado, até atingir o concreto são;
4. Deverão ser tomados todos os cuidados Possíveis, de forma a não comprometer a estrutura, garantindo que a espessura da escarificação se mantenha dentro do previsto;
5. Apos a conclusão dos serviços de escarificação, será necessário a execução de limpeza com ar comprimido e água fria potável ou qualquer outro procedimento capaz de remover pó e partículas soltas.
6. Quando houver necessidade, deverá ser previsto cimbramento adequado da estrutura.

Este sistema é particularmente indicado nos casos de grandes áreas a serem tratadas, desde que não haja necessidade de se atingir espessuras superiores a 6 cm.

7. Lixamento elétrico da armadura com escova circular (m)

As operações e sua seqüência para preparação das armaduras que apresentam corrosão do substrato por intermédio de lixamento com lixadeira elétrica dotada de escova circular com cerdas de aço são:

1. Acoplar a escova de aço ao equipamento elétrico;

2. Pressionar a escova em volta do Perímetro da barra da armadura, de modo a remover todos os produtos indesejáveis.

Mesmo sem ser necessário atingir o estado de metal branco, será obrigatório remover os produtos de corrosão existente sobre a superfície da barra, antes da aplicação do reparo da peça.

8. Escovamento manual de superfície de concreto (m²)

As operações e a sua seqüência para preparação do substrato por intermédio de escovamento manual são:

1. Escovar a superfície até a completa remoção das partículas ou qualquer outro material indesejável;
2. Quando o substrato que estiver sendo preparado contiver armadura oxidada, esse processo de limpeza deverá ser evitado, limpando a armadura separadamente.

Para a aplicação deste procedimento não haverá necessidade de utilização de mão de obra especializada.

A aplicação deste processo é recomendada somente para remoção de impurezas superficiais.

9. Preparo do substrato por saturação de água (m²)

As operações para preparação de substratos encharcando-se a superfície são:

1. Molhar a superfície por um período mínimo de 2 (duas) horas antes da aplicação de argamassa ou concreto de reparo;
2. Em superfícies verticais, formar um filme contínuo de água com o auxílio de sacos de aniagem e mangueiras perfuradas;
3. Opcionalmente, em superfícies verticais deverão ser saturadas com o uso de nebulizadores manuais ou agrícolas;
4. Instantes antes da aplicação dos produtos, retirar a água e secar com estopa limpa o excesso de água superficial, obtendo desta forma o substrato saturado com superfície seca.

Este processo é recomendado só em casos de aplicação argamassas ou concreto

de reparo de base mineral. Jamais deverá ser utilizado para argamassa de reparo que exija substrato seco com as argamassas base Epóxi ou base Poliéster.

10. Preparação da superfície por meio de apicoamento manual da superfície (m²)

As operações e sua seqüência para preparação de m substrato por apicoamento manual são:

1. Com uma marreta e um ponteiro ou talhadeira, apicoar a superfície, golpeando-a energicamente de baixo para cima, removendo a camada superficial de nata do concreto antigo;
2. À medida que os agregados graúdos puderem ser observados visualmente, alterar o posicionamento do ponteiro, a uma distância de cerca de 2,0cm da marca anterior;
3. Com o ponteiro ou talhadeira executar o maior número de picotes por unidade de área.

Esse procedimento é recomendado quando houver necessidade de melhorar a aderência entre o concreto antigo e o concreto ou argamassa de reparo, especialmente para o caso específico de reforço da seção de concreto em vigas, pilares.

Nos casos em que o concreto do elemento estrutural a ser recuperado estiver deteriorado, o procedimento mais adequado será escarificá-lo até 3,0cm ou até 5,0cm, de acordo com os procedimentos anteriormente apresentados. Desta forma, garantiremos a aderência entre o concreto são existente e o reparo.

11. Reparos de superfícies localizadas, com argamassa polimérica (1,0 cm ≤ esp. ≤ 6 cm) (m²)

As operações e sua seqüência para execução de reparos superficiais localizados em lajes, vigas, pilares, paredes ou pisos com argamassa base de cimento modificado com polímeros são:

1. Preparação do substrato por um dos métodos apresentados anteriormente;
2. Preparar a argamassa de reparo: adicionando o componente B ao componente A. Misturar em um misturador mecânico por aproximadamente 5 (cinco) minutos, até a perfeita homogeneização;
3. Apos o preparo da argamassa, esta deverá ser pressionada fortemente

contra o substrato em camadas seqüenciais de 1,0 cm até o preenchimento completo da cavidade a reparar. No caso de pisos, adotar o mesmo procedimento;
4. O acabamento deverá ser dado com desempenadeira de aço, de madeira ou feltrada, dependendo do aspecto que se queira conferir à superfície;
5. Para uma boa cura, é necessário manter a superfície úmida por três dias, ou aplicar duas demãos de soluções de cura com pulverizador, antes do início da pega, ou com trincha e rolo, após o início da pega. Nas 36 horas iniciais, evitar radiação solar direta através do emprego de anteparos.
6. Sempre que necessário, prever cimbramento adequado da estrutura.

Considerando-se que este material foi dosado racionalmente e encontra-se pronto para uso, não deverá ser quarteado. Portanto, deverá ser preparada uma área suficiente para consumi-lo em aproximadamente 60 minutos, contados a partir de sua preparação.

12. Reparos Superficiais Localizados com Argamassa Base Epóxi (esp. ≤ 0,5 cm) (m²)

As operações e sua seqüência para execução de reparos superficiais localizados em lajes, vigas, pilares e paredes, com argamassa polimérica base Epóxi são:

1. Preparação do substrato por um dos métodos apresentados anteriormente;
2. Aplicar ponte de aderência com adesivo base Epóxi, limpando antes o substrato com jato de ar;
3. Preparar a argamassa de reparo adicionando o componente B ao componente A e misturando por aproximadamente 5 (cinco) minutos até a completa homogeneização. Juntar suave e lentamente o componente C (agregados) e homogeneizar por mais 5 (cinco) minutos;
4. A argamassa de reparo já pronta deverá ser pressionada fortemente contra o substrato, até atingir a espessura desejada, desde que esta espessura ao seja superior a 0,5cm;
5. O acabamento deverá ser dado com desempenadeira de aço;
6. Para a cura, proteger contra a radiação solar nas primeiras cinco horas;
7. Cuidados básicos: trabalhar com luvas e óculos de segurança em locais ventilados e limpar as ferramentas e equipamentos com solvente indicado pelo fabricante antes da polimerização do sistema Epóxi (cerca

de 45 minutos a 20˚C).
8. Sempre que necessário, prever cimbramento adequado da estrutura.

13. Proteção das armaduras com tinta de alto teor de Zinco (m)

As operações e sua seqüência para executar a proteção de barras de aço que apresentem corrosão por ataque de cloretos são:

1. As barras das armaduras oxidadas deverão ser limpas, utilizando-se uma escova circular acoplada à lixadeira ou manualmente;
2. Concluída a limpeza, aplicar um primer base Epóxi rico em zinco sobre armadura. Sua secagem ocorre em aproximadamente 30 minutos. A partir deste momento poderá ser executada a próxima atividade.

14. Preparação e aplicação de ponte de aderência com adesivo base acrílica (m²)

As operações e sua seqüência para aplicar uma ponte de aderência com adesivos base acrílica são:

1. Preparar o substrato por qualquer dos métodos apresentados;
2. Preparar uma nata de cimento e resina acrílica com traço, 3:1:1 (cimento:resina:água) em volume;
3. Aplicar a nata sobre a área a ser recuperada com utilização de uma broxa;
4. A preparação da nata adesiva e sua aplicação só devem ser iniciadas após a conclusão de todas as atividades antecessoras e providenciados todos os produtos a serem utilizados posteriormente, uma vez que o tempo de vida do adesivo pode ser relativamente curto.

Quando o reparo for executado após expirar o tempo de vida do adesivo, as condições de aderência entre o concreto são e o reparo poderão até piorar, pois terá criado uma camada de separação entre ambos.