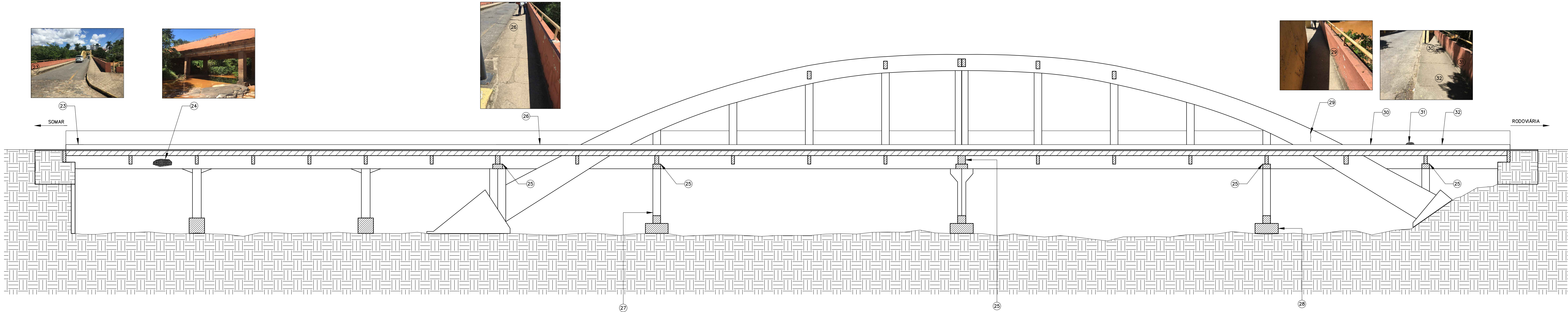


PATOLOGIAS IDENTIFICADAS NO TABULEIRO

ESC.

1: 100

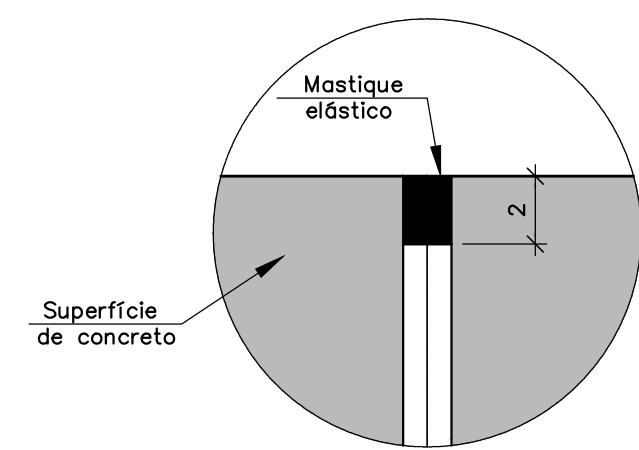


| LISTA DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS |                                |                          |
|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| N                                 | TIPO                           | PROCEDIMENTOS APLICÁVEIS |
| 1                                 | DESPLACAMENTO                  | H                        |
| 2                                 | ARMADURA EXPOSTA               | F                        |
| 3                                 | FISSURA/DESPLACAMENTO          | G, I                     |
| 4                                 | FISSURA/DESPLACAMENTO          | G, I                     |
| 5                                 | FISSURA/DESPLACAMENTO          | G, I                     |
| 6                                 | ARMADURA EXPOSTA               | F                        |
| 7                                 | FISSURA/ARMADURA EXPOSTA       | F, G                     |
| 8                                 | ARMADURA EXPOSTA               | F                        |
| 9                                 | FISSURA/DESPLACAMENTO          | G, I                     |
| 10                                | ARMADURA EXPOSTA               | F                        |
| 11                                | ARMADURA EXPOSTA               | F                        |
| 12                                | ARMADURA EXPOSTA/DESPLACAMENTO | A                        |
| 13                                | ARMADURA EXPOSTA/DESPLACAMENTO | A                        |
| 14                                | ARMADURA EXPOSTA/DESPLACAMENTO | F, H                     |
| 15                                | ARMADURA EXPOSTA               | F                        |
| 16                                | DESPLACAMENTO                  | H                        |

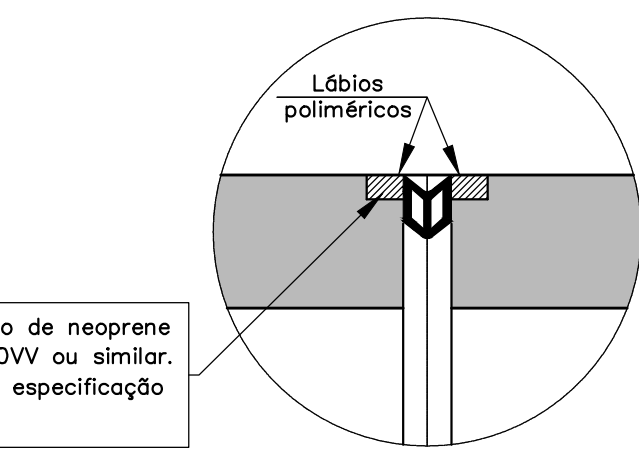
| LISTA DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS |                          |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| N                                 | TIPO                     | PROCEDIMENTOS APLICÁVEIS |
| 17                                | ARMADURA EXPOSTA         | F                        |
| 18                                | FISSURA/DESPLACAMENTO    | G, H                     |
| 19                                | JUNTA EXPOSTA            | VEDAR JUNTAS             |
| 20                                | FISSURA/DESPLACAMENTO    | G, H                     |
| 21                                | ARMADURA EXPOSTA         | F                        |
| 22                                | ARMADURA EXPOSTA         | F                        |
| 23                                | SEÇÃO DANIFICADA         | F                        |
| 24                                | FISSURA/DESPLACAMENTO    | G, H                     |
| 25                                | ARMADURA EXPOSTA         | F                        |
| 26                                | FISSURA/SEÇÃO DANIFICADA | G, H                     |
| 27                                | ARMADURA EXPOSTA         | F                        |
| 28                                | DESAGREGAÇÃO             | B                        |
| 29                                | FISSURA                  | G                        |
| 30                                | FISSURA                  | G                        |
| 31                                | DESPLACAMENTO            | H                        |
| 32                                | FISSURA                  | G                        |



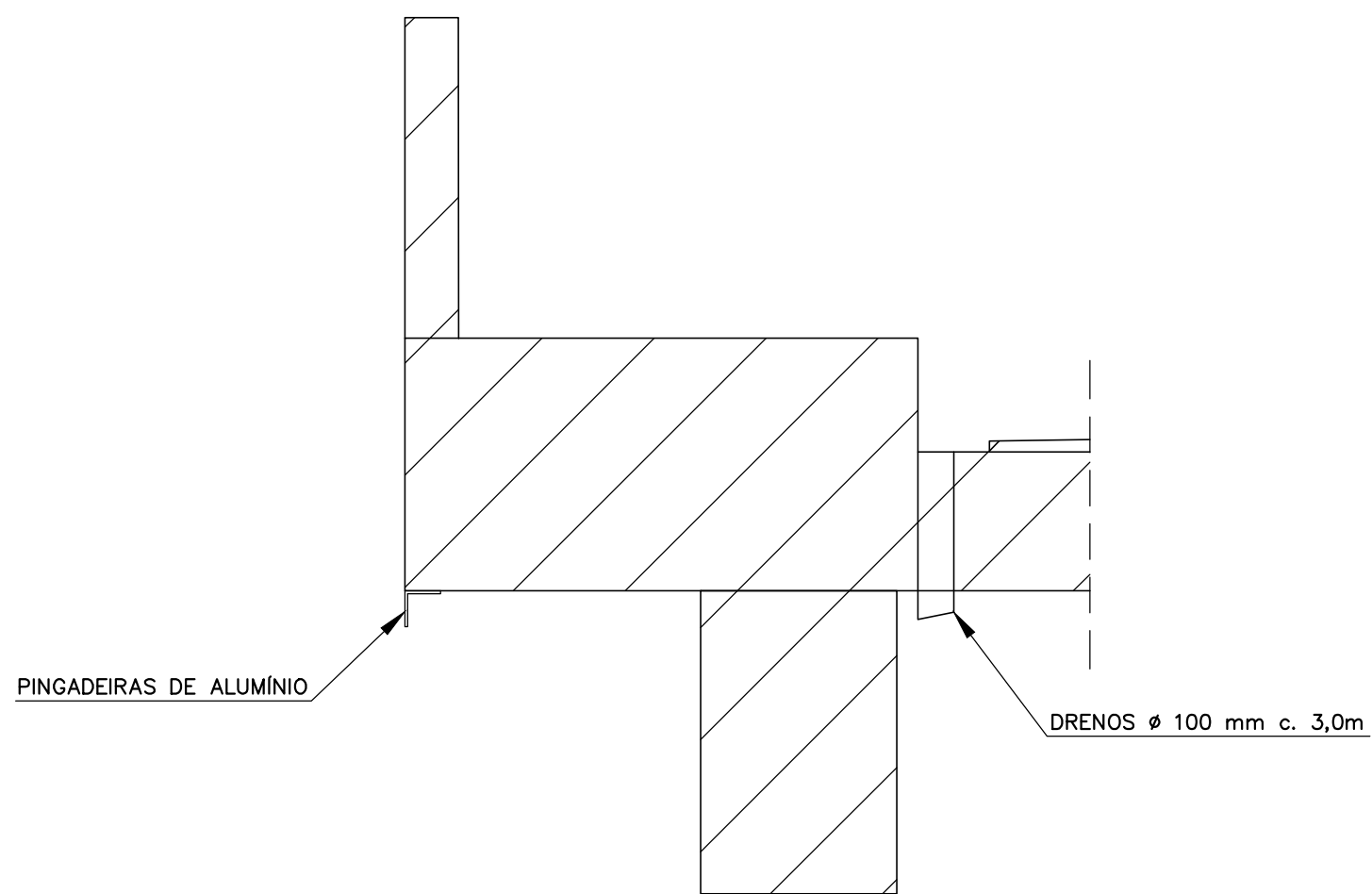
VEDAÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO DOS PILARES E VIGAS DE CONTRAVENTAMENTO DOS ARCOS SEM ESCALA



SUBSTITUIÇÃO DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO (4x) SEM ESCALA



INSTALAÇÃO DE PINGADEIRAS DE ALUMÍNIO E DRENOS (2x) ESC. 1:20



ESPECIFICAÇÕES EXECUTIVAS

CIDADE : NOVA ERA / MG

PONTE SOBRE O RIO PIRACICABA (PONTE BENEDITO VALADARES)

Os serviços de recuperação estrutural da Ponte sobre o Rio Piracicaba (Ponte Benedito Valadares), deverão ser executados conforme projeto e as recomendações contidas nestas especificações executivas.

Abaixo seguem as especificações e recomendações dos principais serviços a serem executados:

A) RECUPERAÇÃO DAS NASCENÇAS DOS ARCOS LONGITUDINAIS

- Apoio do concreto de todas as faces dos arcos conforme região especificada no projeto.
- Corte localizado do concreto para reparar em locais com armadura exposta e/ou com riscos de concretagem ou outro defeito, conforme especificação própria.
- Treatmento de regiões com armadura exposta, através de limpeza da armadura, aplicação de pintura de proteção galvânica tipo Armatec Zn (Otto Baumgart) ou similar, conforme especificação própria e eventual reforço localizado da armadura quando a redução de seção da barra for superior a 10%, além de colocação de armadura suplementar de reforço (conforme projeto).
- Oclusão das áreas reparadas com argamassa polimérica tipo SikaRepair 222 BR ou similar.
- Injeção de trincas, fissuras com resina epóxica, conforme especificação própria.
- Furação no concreto para fluxo das águas sob pressão, conforme projeto.
- Limpeza superficial do concreto com jato d'água sob pressão, conforme especificação própria.
- Posicionamento de formas e armaduras de reforço.
- Concretagem do encastamento com micro-concreto de grout dosado com 30% de pedregulho.

B) RECUPERAÇÃO DO BLOCO DE FUNDAÇÃO DOS PILARES DA MARGEM ESQUERDA

- Apoio do concreto de todas as faces do bloco de fundação.
- Limpeza de toda a superfície do bloco de fundação, mesmo da parte imersa no rio, conforme especificação própria.
- Corte localizado do concreto para reparar em locais com armadura exposta e/ou com riscos de concretagem ou outro defeito, conforme especificação própria.
- Treatmento de regiões com armadura exposta, através de limpeza da armadura, aplicação de pintura de proteção galvânica tipo Armatec Zn (Otto Baumgart) ou similar, conforme especificação própria e eventual reforço localizado da armadura quando a redução de seção da barra for superior a 10%.
- Oclusão das áreas reparadas com argamassa polimérica tipo SikaRepair 222 BR ou similar, conforme especificação própria.
- Injeção de trincas, fissuras com resina epóxica, conforme especificação própria.
- Furação no concreto e instalação de chumbadores, conforme projeto.
- Limpeza superficial do concreto com jato d'água sob pressão, conforme especificação própria.
- Posicionamento de formas e armaduras de reforço do bloco.
- Concretagem do encastamento com concreto estrutural com resistência característica à compressão maior ou igual a 25 MPa.

C) LIMPEZA SUPERFICIAL DO CONCRETO

Antes de se iniciarem os serviços de recuperação/reforço, toda a superfície exposta de concreto que será objeto destes serviços deverá ser limpa com hidrojateamento, que consiste em:

- Aplicação de jato de água por bomba de alta pressão (~14 MPa, 2000 psi).
- Iniciar a limpeza pelas partes mais altas, procurando manter uma pressão adequada para remoção das partículas soltas.
- Executar movimentos circulares com o bico do jato para facilitar a limpeza de toda a superfície.
- A água utilizada deverá ser limpa, isenta de qualquer impureza que possa contaminar a superfície do concreto.

D) INSPEÇÃO TÉCNICA PARA IDENTIFICAÇÃO/QUANTIFICAÇÃO DE PATOLOGIAS

Após a limpeza das superfícies e instalação de andaimes e acessos às diversas peças estruturais, deverá ser executada uma inspeção técnica detalhada em conjunto com a Fiscalização da obra. Esta inspeção complementa as informações do projeto e destas especificações e objetiva a definição e mapeamento das áreas a serem efetivamente reparadas, utilizando o teste de percussão através de martelo e investigação visual. Sugere-se que todas as áreas onde forem encontradas patologias sejam demarcadas com giz colorido ou tinta, para que sejam facilmente identificadas na hora de execução dos reparos.

E) CORTES LOCALIZADOS DE CONCRETO PARA ABERTURA DE ÁREAS DE REPARO

Os serviços de corte localizado de concreto deverão ser executados de acordo com os seguintes procedimentos:

- O serviço poderá ser executado utilizando-se ferramenta mecânica ou manual. No primeiro caso é utilizado martelo rompedor elétrico leve e no segundo ponteiro leve.
- Em ambos os casos, independente do equipamento, onde houver presença de armadura exposta, o corte deverá liberar totalmente o trecho corroído das armaduras, prosseguindo até encontrar o trecho sadio das barras, numa distância de aproximadamente 10 cm para cada lado, como faixa de segurança.
- O concreto existente sob armadura oxidada deverá ser totalmente removido, de modo que exista um espaço livre de 1 a 2 cm para permitir a perfeita limpeza da barra e a completa preenchimento da cavidade com argamassa polimérica tipo SikaRepair 222 BR ou similar.
- Toda o material solto, desagregado e contaminado deverá ser retirado até que se atinja o concreto sadio.
- Com o objetivo de uniformizar a área de reparo e garantir uma espessura mínima nas bordas, as áreas que serão reparadas deverão ser delimitadas com disco de corte de forma geométrica correta (quadrada, retangular, etc.) que atenda à estética.
- O corte é feito com máquina elétrica dotada de disco diamantado (tipo Makita), numa profundidade mínima de 1 cm.

- O disco de corte deverá ser mantido na ortogonal à superfície, tomando-se os cuidados necessários para não danificar as armaduras.
- Após o corte, proceder à completa demolição nos trechos de concreto existente até o friso do corte.

F) TRATAMENTO DE ARMADURAS EXPOSTAS /OXIDADAS

Todos os pontos, onde foram detectadas armaduras expostas com presença de oxidação, deverão ser tratados da seguinte forma:

- Eliminar todas as impurezas do substrato que possam prejudicar a aderência da argamassa polimérica ou micro-concreto/concreto de reparo.
- Limpar bem as armaduras retirando toda a produção da corrosão. A limpeza poderá ser executada manualmente com lixa e escova de cerdas de aço ou através de lixamento mecânico.
- Quando a armadura oxidada apresentar redução de seção importante (≥ 10%), ou a critério da Fiscalização, deverá ser feita a complementação desta armadura ou o seu reforço. A emenda entre a armadura nova e a existente poderá ser feita por trapasse.
- Após a limpeza das superfícies e instalação de andaimes e acessos às diversas peças estruturais, deverá ser executada uma inspeção técnica detalhada em conjunto com a Fiscalização da obra. Esta inspeção complementa as informações do projeto e destas especificações e objetiva a definição e mapeamento das áreas a serem efetivamente reparadas, utilizando o teste de percussão através de martelo e investigação visual. Sugere-se que todas as áreas onde forem encontradas patologias sejam demarcadas com giz colorido ou tinta, para que sejam facilmente identificadas na hora de execução dos reparos.
- Aplicar nas armaduras, pintura de proteção galvânica tipo Armatec Zn (Otto Baumgart) ou similar.
- Antes do lançamento da argamassa polimérica de reparo ou micro-concreto, limpar a superfície e umedecer, sem deixar regiões de empocamentos.
- Obturar a região do tratamento com argamassa polimérica ou com micro-concreto (no caso de peças com reforço por encastamentos), conforme especificações particulares.

G) INJEÇÃO DE FISSURAS

As fissuras deverão ser preenchidas com adesivo à base de epóxi, tipo Sikadur 52 (ou equivalente) devendo a injeção ser realizada ao longo de toda a sua extensão. 1- Abrir um sulco em forma de "V" acompanhando toda a extensão da fissura. 2- Efetuar furos com diâmetro de 10 mm, normais à face da peça, para instalação dos purgadores, espaçados a cada 20 cm aproximadamente e com profundidade de 30 mm. 3- Se houver acesso à fissura pelos dois lados da peça, efetuar os furos em ambas as faces de modo que os mesmos fiquem descontinuos. 4- Os furos deverão ser feitos a seco com contínua remoção de poeira. 5- Limpar a superfície e secá-la com ar comprimido. 6- Fixar os purgadores e vedar externamente a fissura (entre os purgadores) utilizando Sikadur 31 (ou equivalente).

- Fazer a verificação da intercomunicação entre furos, injetando-se ar comprimido em um dos purgadores, com os demais vedados, exceto um que permita avaliar a passagem de ar.
- Injetar o adesivo com equipamento apropriado, sempre a partir dos furos inferiores para os superiores.

H) REPAROS SUPERFICIAIS DO CONCRETO

As regiões das peças que apresentem desagregações, desagregações, deslocamentos ou trincas devem ser recuperadas da seguinte forma:

- Eliminar corte localizado do concreto conforme especificação particular.
- Eliminar todas as impurezas que possam prejudicar a aderência do material de reparo.
- Antes do lançamento da argamassa polimérica de reparo ou micro-concreto/concreto, limpar a superfície e umedecer, sem deixar regiões de empocamentos.
- Obturar a região do reparo argamassa polimérica ou com micro-concreto (no caso de peças com reforço por encastamentos), conforme especificações particulares.

I) APLICAÇÃO DE ARGAMASSA POLIMÉRICA DE REPAROS ESTRUTURAIS

Para a aplicação de argamassa polimérica de reparo localizado ou de revestimento deve-se adotar os seguintes procedimentos:

- Antes da aplicação deverá ser feita a retirada dos resíduos de concreto e pó que permaneçam sobre a superfície, utilizando jato d'água sob pressão, que além da limpeza, promove a saturação do substrato.
- Para garantir a aderência com a argamassa, é necessário que o substrato esteja limpo, íntegro, saturado e sem empocamentos.
- Para se conseguir a saturação é necessário molhar constantemente, por um período prévio de no mínimo 4 horas, de forma que a superfície não absorva mais a água.
- No momento de aplicação da argamassa polimérica, a cavidade não pode apresentar água escorrendo ou empocada, ou seja, a superfície saturada deve estar seca.
- Para se avaliar a qualidade da saturação, utiliza-se uma brocha e joga-se água no substrato, observando se existe, ainda, alguma absorção. Se positivo, significa que a saturação ainda não foi suficiente.
- A argamassa a ser utilizada, deverá apresentar as seguintes características:
  - pre-dosadas pelo fabricante;
  - retração compensada para evitar fissuras e descolamento;
  - isenta de clorure;
  - hidrófuga, qualidade que garanta sua fixação, sem escorrimento, mesmo em superfícies horizontais;
  - alta resistência à compressão: 3 dias – mínimo de 17 MPa 28 dias – mínimo de 30 MPa
  - grande impermeabilidade: absorção capilar máxima de 0,25 g/cm2 aos 28 dias;
  - grande aderência ao substrato: 1,0 MPa

- A mistura dos componentes da argamassa deve seguir, rigorosamente, as especificações do fabricante.
- Depois de maturada, a argamassa deverá ser utilizada no prazo máximo de 40 a 60 minutos (dependendo da temperatura ambiente), pois inicia-se o processo de endurecimento, fazendo com que ela perca sua trabalhabilidade e qualidade.
- Em reparos localizados, a argamassa deverá ser aplicada manualmente, em camadas sucessivas de espessura de até 1 cm, pressionando-se bem o material para eliminar todos os vazios e preencher completamente a cavidade do reparo. O operário coloca uma quantidade suficiente nas mãos, e com movimentos circulares faz uma bola, que é pressionada contra o substrato e espalhada pela cavidade. Este mesmo trabalho pode ser feito utilizando-se colher de pedreiro. Toda a cavidade é preenchida, com excesso de 1 cm aproximadamente. Aguarda-se o processo de pega da argamassa, quando esta apresentar-se com a superfície seca, para efetuar o sarrafeamento com régua metálica, retirando o excesso. Em seguida é realizado o acabamento superficial utilizando-se uma desempenadeira.

para eliminar todos os vazios e preencher completamente a cavidade do reparo. O operário coloca uma quantidade suficiente nas mãos, e com movimentos circulares faz uma bola, que é pressionada contra o substrato e espalhada pela cavidade. Este mesmo trabalho pode ser feito utilizando-se colher de pedreiro. Toda a cavidade é preenchida, com excesso de 1 cm aproximadamente. Aguarda-se o processo de pega da argamassa, quando esta apresentar-se com a superfície seca, para efetuar o sarrafeamento com régua metálica, retirando o excesso. Em seguida é realizado o acabamento superficial utilizando-se uma desempenadeira.

J) APOICAMENTO DE CONCRETO

O apoio do concreto deverá ser executado em toda a superfície onde haverá aplicação de uma nova camada de material cimentício sobre um substrato velho. No caso particular, em todas as superfícies que receberão aplicação de argamassa polimérica, encastamentos por micro-concreto de grout ou concreto estrutural e em outras áreas isoladas onde seja necessária uma recuperação localizada. Tem por objetivo refinar a camada superficial, numa espessura de aproximadamente 1 cm, deixando expostos os agregados graúdos. Este procedimento aumentará a aderência entre o substrato e a nova camada de concreto ou argamassa. Este trabalho deverá ser realizado com o uso de ponteira e marreta leve, ou com uso de martelo rompedor elétrico leve.

K) DEMOLIÇÃO DE CONCRETO

A execução dos serviços de demolição em estruturas de concreto deverá seguir as etapas seguintes, de acordo com a finalidade dos serviços a serem realizados:

- A demolição deverá ser feita manualmente com o emprego de ferramentas tais como: marretas, ponteiros, taboadas, etc. ou mecanicamente, associada a processos mecânicos, utilizando-se martelo rompedor leve, tomando-se, em qualquer caso, todos os cuidados necessários à manutenção da integridade da estrutura remanescente. Coticionalmente, dependendo do tipo de estrutura a ser demolida, poderá ser usado o hidro-corte, também chamado de hidro-demolição, utilizando-se jatos de água de alta pressão.
- Os fragmentos resultantes deverão ser reduzidos a ponto de tornar perfeitamente possível o seu carregamento, pelo emprego de processo manual (pás), ou pode-se optar por processos mecânicos (pá-carregadeira), sempre de acordo com o tipo de serviço, local e finalidade, ficando a definição à critério da Fiscalização.
- A remoção dos fragmentos resultantes deverá se dar de maneira tal que não venha a interferir no processo de escoamento das águas e se possível, não causar aspecto visual desagradável aos usuários da rodovia.
- Quando especificado em projeto, a demolição deve ser feita sem danificar as armaduras existentes.

- A mistura dos componentes da argamassa deve seguir, rigorosamente, as especificações do fabricante.
- Depois de maturada, a argamassa deverá ser utilizada no prazo máximo de 40 a 60 minutos (dependendo da temperatura ambiente), pois inicia-se o processo de endurecimento, fazendo com que ela perca sua trabalhabilidade e qualidade.
- Em reparos localizados, a argamassa deverá ser aplicada manualmente, em camadas sucessivas de espessura de até 1 cm, pressionando-se bem o material para eliminar todos os vazios e preencher completamente a cavidade do reparo. O operário coloca uma quantidade suficiente nas mãos, e com movimentos circulares faz uma bola, que é pressionada contra o substrato e espalhada pela cavidade. Este mesmo trabalho pode ser feito utilizando-se colher de pedreiro. Toda a cavidade é preenchida, com excesso de 1 cm aproximadamente. Aguarda-se o processo de pega da argamassa, quando esta apresentar-se com a superfície seca, para efetuar o sarrafeamento com régua metálica, retirando o excesso. Em seguida é realizado o acabamento superficial utilizando-se uma desempenadeira.

NOTAS

- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.
- PATOLOGIAS CADASTRADAS CONFORME VISITÓRIA EM OBRA REALIZADA NO DIA 30/03/2017.
- ESTE PROJETO TEM POR OBJETIVO A RESTAURAÇÃO DAS PATOLOGIAS ESTRUTURAIS DA OBRA. PORTANTO NÃO ALTERA A CAPACIDADE PORTANTE DA ESTRUTURA DA PONTE, DEVENDO SER MANTIDAS AS ATUAIS RESTRIÇÕES DE CARGA.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

| REV. | DESCRIÇÃO      | PROJ. | APROV. | DATA     |
|------|----------------|-------|--------|----------|
| 00   | EMIÇÃO INICIAL |       |        |          |
| REV. | DESCRIÇÃO      | MSB   |        | 11/05/17 |

REQUERENTE:

PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ERA

RESPONSÁVEL TÉCNICO- PROJETO DE RESTAURAÇÃO ESTRUTURAL:

MELIO AZEVEDO DE OLIVEIRA - CREA/MG: 16904/O-0

ENDEREÇO: PONTA DE LIAÇÃO ENTRE AV. JUCA BATISTA E AV. KENNEDY CIDADE: NOVA ERA/MG

CONTEÚDO: PROJETO DE RESTAURAÇÃO – PONTE BENEDITO VALADARES

DETALHE: IDENTIFICAÇÃO DE PATOLOGIAS – PARTE 2, DETALHES E ESPECIFICAÇÕES EXECUTIVAS

ÁREA LEVANTADA: ÁREA CONSTRUÍDA: FORMATO: A1 ALONGADO ESCALAS: INDICADAS

SOFTWARE: AUTOCAD DATA: MAIO/2017 FOLHA: 02/05