



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

PROJETOS DE FUNDAÇÕES, ESTRUTURA METÁLICA E RECUPERAÇÃO/REFORÇO ESTRUTURAL

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. OBJETIVO

Este Memorial Descritivo e Especificação Técnica define os serviços de execução e os materiais a serem empregados na Reforma da Academia de Bombeiros Militar. O projeto estrutural trata da implantação de coberturas em estrutura metálica com perfis de alma cheia em pequenas áreas relacionadas aos blocos 01, 02 e 03; coberturas em estrutura metálicas treliçadas nas regiões que englobam os blocos 03, 04 e 05; escadas metálicas nos blocos 01 e 02; fundações superficiais para as citadas coberturas dos blocos 01 e 02 e para as escadas metálicas; e, por fim, recuperação/reforço estrutural do passeio coberto que interliga os blocos 01 ao 03.

1.2. RESPONSABILIDADES DA EMPRESA EXECUTORA

- a. Executar todos os serviços descritos empregando mão de obra qualificada e equipamentos para a boa execução da obra, respeitando as especificações e os desenhos do projeto.
- b. Fornecer toda a mão de obra, material, maquinário, ferramentas e transportes necessários para que os serviços tenham um andamento compatível com o cronograma.
- c. Prestar toda assistência técnica e administrativa para o andamento rápido e seguro da obra e serviços.
- d. Retirar imediatamente da obra qualquer material que for rejeitado em inspeção pela FISCALIZAÇÃO.
- e. Desfazer ou corrigir as obras e serviços rejeitados pela FISCALIZAÇÃO, dentro do prazo estabelecido, arcando com as despesas de material e de mão de obra envolvidos.
- f. Acatar, prontamente, as exigências e observações da FISCALIZAÇÃO baseadas neste documento, nos projetos e em regras e normas técnicas.
- g. Manter, no escritório de obra, uma cópia do projeto e deste memorial, sempre disponíveis para consulta da FISCALIZAÇÃO.

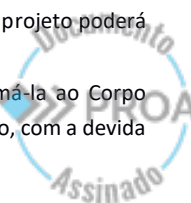
1.3. PROJETO

O Projeto foi elaborado em conformidade com as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com destaque para a *NBRs 6118, 6122, 6123, 8800, 14672*.

O Projeto é de autoria da Corpo Técnico de Projetos Estruturais, Divisão de Projetos em Prédios da Segurança Pública (DPPS), Departamento de Projetos em Prédios Diversos (DPPD), Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio (SIPP), Secretaria de Obras Públicas (SOP). Nenhuma alteração deste projeto poderá ser realizada sem a prévia autorização deste corpo técnico.

Caso a CONTRATADA constata a necessidade de alguma modificação, deverá informá-la ao Corpo Técnico de Projetos Estruturais através de documento assinado por profissional técnico habilitado, com a devida

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS





GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

justificativa técnica. Na hipótese da sua aprovação, a CONTRATADA deverá apresentar o *as built* com a correspondente ART.

1.4. GENERALIDADES

- a. A obra somente iniciará após a entrega da ART de Execução por parte da Contratada.
- b. A obra deverá ser executada por profissionais devidamente habilitados, abrangendo todos os serviços, desde a instalação da obra até a limpeza e entrega da estrutura em perfeito e completo funcionamento.
- c. O profissional credenciado para dirigir os trabalhos por parte da Contratada deverá dar assistência à obra, devendo se fazer presente em todas as etapas da construção e acompanhar as vistorias efetuadas pela Fiscalização, assim como realizar a compatibilização in loco, observar e prever eventuais problemas, sendo sempre recomendável que apresente à Fiscalização problemas constatados e possíveis soluções.
- d. Todas as ordens de serviço ou comunicações da Fiscalização à Contratada, ou vice-versa, como alterações de materiais, adição ou supressão de serviços, serão transmitidas por escrito, e somente assim produzirão seus efeitos.
- e. Qualquer alteração ou inclusão de serviço que venha acarretar custo para a Contratante somente será aceito após apresentação de orçamento, e autorizada pela Fiscalização por meio escrito, sob pena de não aceitação em caso de desacordo.
- f. As áreas a serem trabalhadas e as áreas adjacentes, onde houver passagem de materiais e operários, deverão ser protegidas contra possíveis impactos, poeira e respingos. Estas proteções deverão ser instaladas de modo a não deixar marcas ou lesões na superfície do material a ser protegido, não prejudicar a passagem de pessoal ou dificultar o uso das demais dependências do prédio.

1.5. FISCALIZAÇÃO DA OBRA

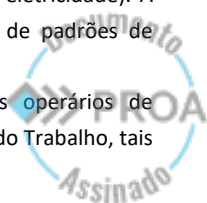
A fiscalização será feita por técnico da Secretaria de Obras que adotará medidas para o bom andamento do projeto, ficando responsável pela aferição do cumprimento das exigências do contrato, das instruções de execução da obra segundo orientações dadas por esse memorial descritivo, bem como agir como interlocutor entre Contratada e Contratante. As visitas de fiscalizações poderão ser feitas em qualquer momento, sem prévio aviso, relatando posteriormente ao responsável técnico da contratada, irregularidades e ou ajustes.

1.6. SEGURANÇA DO TRABALHO

Todo e qualquer serviço realizado deverá obedecer as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NRs) relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, em especial a NR-18 (condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção) e a NR-10 (segurança em instalações e serviços em eletricidade). A Fiscalização poderá paralisar a obra se a contratada não mantiver suas atividades dentro de padrões de segurança exigidos por lei.

Fica a Contratada responsável pelo fornecimento e manutenção do uso pelos operários de equipamentos de proteção individual estabelecidos em norma regulamentadora do Ministério do Trabalho, tais

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS





GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

como: capacetes de segurança, protetores faciais, óculos de segurança contra impactos, luvas e mangas de proteção, botas de borrachas, calçados de couro, cintos de segurança, máscaras, avental de raspa de couro e outros que se fizerem necessários.

2. FUNDAÇÕES

2.1. ESCAVAÇÃO DO SOLO

O solo deverá ser escavado até as cotas previstas em Projeto.

2.2. LASTRO DE CONCRETO MAGRO

No fundo das cavas das sapatas (rocha), que tem os níveis estimados em Projeto, deverá ser aplicada uma camada de concreto magro de traço 1:3:6 (cimento, areia grossa e brita 1 ou 2) com espessura variável (para regularização) de no mínimo 10 cm.

2.3. FORMAS

As formas devem seguir as prescrições da NBR 14931 e da NBR 15696 e devem se adaptar ao formato e às dimensões das peças estabelecidas no Projeto. As formas devem ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de pasta de cimento.

Os elementos estruturantes das formas devem ser dispostos de modo a manter o formato e a posição da forma durante toda sua utilização.

Caso seja aplicado desmoldante, o qual deve ser feito antes da montagem das formas, deverá ser observado as recomendações do fabricante quanto à quantidade a ser empregada, vida útil após sua utilização e durabilidade à chuva ou molhagem. Deve-se ter cuidado durante a aplicação para que a película formada seja contínua e o produto não entre em contato com as armaduras.

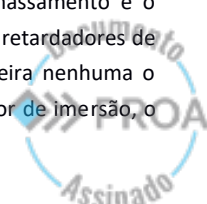
A desforma das peças concretadas deverá ser realizada 5 (cinco) dias após a concretagem.

2.4. CONCRETO

O traço do concreto deverá ser composto de forma a atingir o fck de 25 MPa. O consumo mínimo de cimento deve ser de 260 kg/m³ e a relação água/cimento máxima (em massa) de 0,60. O concreto, quando fresco, deverá oferecer condições de plasticidade para facilitar o manuseio e ter massa específica aparente entre 2.350 a 2.450 kg/m³. O diâmetro máximo do agregado graúdo deve ser de 19 mm.

O concreto deve ser lançado o mais próximo possível da sua posição final e o mais rápido possível após o amassamento. Não é permitido intervalo superior a 2 (duas) horas entre o final do amassamento e o lançamento do concreto. Sempre se deve manter o concreto sob agitação. Se forem utilizados retardadores de pega, o prazo poderá ser aumentado de acordo com as características do aditivo. De maneira nenhuma o lançamento poderá ser feito após o início da pega do concreto. Devido à utilização de vibrador de imersão, o

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS





GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

lançamento do concreto deve se realizar em camadas sucessivas de altura aproximadamente igual a $\frac{1}{4}$ do comprimento da agulha.

Antes do lançamento do concreto, deverão ser conferidas as posições das formas quanto ao prumo, nível e esquadro. As formas deverão estar limpas nas faces em contato com o concreto e deverão ser molhadas até a saturação, para que não absorvam a água necessária à hidratação do cimento. Deverão ser conferidas também as posições e quantidades de armaduras e garantir o cobrimento das mesmas através da utilização (obrigatória) de espaçadores plásticos.

Deve ser previsto controle tecnológico do concreto, em conformidade com a NBR 12655.

2.5. ARMADURA

Será utilizado aço CA-50A e CA-60A, conforme o Projeto.

A armadura deve obedecer rigorosamente às dimensões e posições propostas no Projeto (pranchas) e deverá ser respeitado o cobrimento das armaduras de acordo com o Projeto. As barras de aço devem ser armazenadas na obra em galpões pelo menor tempo possível. Devem ser colocadas sobre travessas de madeira de modo que fiquem erguidas em relação ao piso cerca de 20 cm, no mínimo.

Antes do preparo e montagem da armadura, as barras devem estar isentas de qualquer material que possa prejudicar a aderência com o concreto, tais como: Produtos de corrosão (crostas de ferrugem), terra, areia, óleos e graxa. Para o corte, o equipamento utilizado deve ser adequado ao diâmetro das barras a fim de garantir um acabamento adequado e sem esmagamento. Após o corte, as barras devem ser retificadas sobre uma mesa de pranchões com o auxílio de martelos ou marretas. O dobramento das barras (para confecção dos ganchos) pode ser executado em bancadas dotadas de pinos ou com equipamento específico para tal finalidade, seguindo as exigências da NBR 6118 no que tange aos diâmetros dos pinos de dobramento.

2.6. IMPERMEABILIZAÇÃO

A superfície de concreto será pintada com tinta preta, betuminosa, anticorrosiva e impermeável, à base de solvente alifático, para a aplicação a frio, de acordo com as instruções do respectivo fabricante.

A pintura asfáltica deverá ser aplicada na face superior e nas laterais. Os trabalhos de impermeabilização serão executados sempre com o tempo seco e firme, e nunca enquanto houver umidade no concreto. A superfície a ser impermeabilizada estará isenta de óleos, graxas, pó e agregados soltos.

Antes de receber esta pintura, as superfícies devem ser bem regularizadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, acabamento desempenado, para reduzir o consumo de emulsão. Serão dadas, no mínimo, duas demãos de pintura asfáltica.



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

3. ESTRUTURA METÁLICA

3.1. PERFIS METÁLICOS

Os perfis metálicos que constituirão as estruturas serão da forma e dimensões determinadas no projeto e em aço ASTM A36 para perfis dobrados e chapas, e em aço ASTM A572 G50 para perfis laminados.

3.2. LIGAÇÕES SOLDADAS

Os serviços de solda deverão ser executados por soldadores qualificados. Todas as soldas deverão ser feitas a arco elétrico, de acordo com a AWS D1.1, e com eletrodo do tipo E70XX.

O método e a sequência da soldagem deverão ser tais que provoquem mínimos esforços de contração de maneira que apresentem a forma prevista nos desenhos, sem a necessidade de desempenamento posterior, e que a sua execução não cause empenos nem tensões adicionais. Os trechos soldados não devem sofrer resfriamento brusco. Durante a soldagem e o resfriamento as partes soldadas não devem ser submetidas a vibrações e abalos. Este serviço não poderá ser realizado nas estruturas expostas à chuva ou ao vento. As superfícies a serem soldadas devem ser isentas de escamas soltas, escória, ferrugem, graxa e outros materiais estranhos.

As soldas de filete deverão ser contínuas em todo o perímetro de contato entre os perfis e estes com a placa de apoio. Caso seja necessário haver emendas ou mesmo melhorar o ponto de contato entre os perfis que chegam aos nós, poderá ser utilizada chapa lisa, de espessura maior daquela que chegam ao nó. As soldas devem ser livres de imperfeições como: asperezas, reentrâncias, saliências, protuberâncias, orifícios, crateras e respingos, os quais dificultam a perfeita aplicação das tintas e a eficiência dos sistemas de proteção das pinturas.

3.3. LIGAÇÕES APARAFUSADAS

Serão utilizadas ligações aparafusadas para fixar as tesouras, por meio das placas de apoio, às vigas e cintas existentes, conforme a supraestrutura do bloco. Caso não seja encontrada estrutura de concreto armado para fixação das tesouras, será necessária a execução de cintas de concreto armado. Não realizar a fixação diretamente na alvenaria.

3.4. PREPARAÇÃO E PINTURA

Antes da pintura de fundo as peças metálicas da estrutura deverão ser limpas, isentas de poeira, terra e, principalmente, ferrugem. Deverão também ser eliminadas quaisquer rebarbas ocasionadas por corte, maçarico ou puncionamento de peças, respingos de solda, escória, etc.

3.4.1. FERRUGEM

A remoção da ferrugem deverá ser com ferramentas manuais obedecendo as seguintes operações:

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS





GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

- a. Para a remoção de ferrugens estratificadas ou de cascas de ferrugem, com martelos ou picadores, raspadores, espátulas e talhadeiras.
- b. Para a remoção de carepas e ferrugens soltas, com escovas de cerdas de aço ou palhas de aço.

3.4.2. DESENGRAXAMENTO

O desengraxamento deverá ser realizado com solventes obedecendo a seguinte ordem de operações:

- a. Remoção de terra, areia e respingos de reboco e cimento com escovas duras de fibras vegetais ou com fios de aço.
- b. Remoção de óleos e graxas e gorduras com a esfregação da superfície com panos limpos, pincéis ou escovas embebidos em solvente com, no mínimo, duas demãos.

3.4.3. PINTURA

As estruturas deverão ser preparadas com fundo anticorrosivo (primer) obrigatoriamente a base de resina acrílica. O pigmento deve ser de óxido de chumbo (zarcão) e a tinta deve ser aplicada com, no mínimo, duas demãos, utilizando-se de rolo ou jato de ar comprimido. Entre cada demão, além de secas, as peças deverão ser lixadas com lixa de granulometria fina.

Para a pintura definitiva (acabamento), poderá ser utilizado rolo ou jato de ar comprimido. Em-pregar o pincel somente nas partes inacessíveis. A tinta deverá ser também a base de resina acrílica da cor branca. Aplicar com, no mínimo, duas demãos. Antes de serem montadas, as partes que ficarão inacessíveis após a montagem, deverá a sua pintura ser verificada e eventualmente retocada. Quando o tempo apresentar umidade relativa do ar acima dos 85%, não deverá ser efetuado serviço de pintura.

Para retoques de danos mecânicos ocorridos durante o transporte e montagem, deverá ser providenciado reparos nos pontos atingidos através de lixamento e pintura, reconstituindo todo o sistema anteriormente descrito.

A fiscalização exigirá que a tinta seja aplicada com os equipamentos necessários conforme as especificações do fornecedor da tinta.

3.5. TRANSPORTE, RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO

É de responsabilidade da Contratada a acomodação para o transporte adequado e seguro de todos os componentes da estrutura, evitando danos durante a carga, transporte e descarga. As peças eventualmente danificadas durante o transporte para a obra deverão ser substituídas sem ônus para a Contratante. Os materiais enviados à obra deverão ser acompanhados do pessoal e equipamento necessário à descarga e deverão ser armazenados na obra sobre estrados de madeira e protegidos contra intempéries e sujeira. A segurança e a guarda destes materiais é de exclusiva responsabilidade da Contratada, porém deverá atender aos requisitos de acesso e utilização.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS





GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

3.6. MONTAGEM

3.6.1. DISPOSIÇÕES GERAIS

A Contratada será responsável pela execução correta da montagem, em estrita concordância com os desenhos, e preservação dos elementos da estrutura em seu devido estado, isentos de deformações. Deverá garantir a estabilidade da estrutura durante as diferentes fases da montagem através de escoramentos e travamentos temporários. Deformações permanentes e outros problemas estruturais que possam acontecer durante a montagem, por falta de maiores precauções, serão de responsabilidade da Contratada, a qual arcará com os custos dos reparos que forem necessários. Dúvidas e/ou impasses que surjam durante os serviços da montagem deverão ser esclarecidos com a Fiscalização.

A Contratada deverá realizar a pré-montagem para verificar o encontro entre treliças, com a finalidade de evitar possíveis desalinhamentos e desencontros na hora de montagem.

A Contratada deverá prever, ao planejar seus métodos de montagem e distribuição de materiais, as dificuldades e obstáculos que serão encontrados na obra, decorrentes dos serviços de terceiros e do funcionamento das instalações da Contratante, não sendo aceitos custos adicionais decorrentes dessas situações. Deverá colocar na obra andaimes, tábuas, ferramentas, equipamento de pintura e demais acessórios para montagem, inclusive os relacionados à segurança (cintos de segurança, máscaras de solda, capacetes, etc.).

Os serviços de montagem só deverão ser iniciados com autorização da Fiscalização após a verificação da locação de todos os eixos da estrutura, elevações de todas as superfícies acabadas, locação e alinhamento e nivelamento dos chumbadores e insertos. Essas verificações são consideradas parte do escopo da Contratada e deverão ser executadas com todo o rigor, utilizando-se de instrumentos de medição apropriados. A Fiscalização deverá ser notificada da existência de qualquer erro encontrado nesta verificação, inclusive erros de fabricação que impeçam a montagem adequada, a fim de que terceiros responsáveis possam fazer as correções necessárias. Caso verificações ou notificações não sejam feitas, a Contratada será considerada responsável e arcará com os custos decorrentes de reparação dos erros.

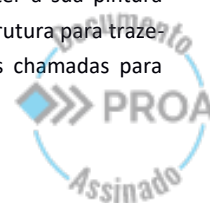
Não será permitida a montagem de partes ou peças da estrutura que estejam nas seguintes condições:

- a. Peças com comprimento inadequado: não será permitido forçá-las para adaptarem-se às respectivas conexões com a estrutura.
- b. Peças que apresentem fissuras, inclusão de escória bolhas ou outros defeitos.
- c. Peças deformadas ou empenadas.

Todos os cortes de chapas ou perfis deverão ser feitos preferencialmente em tesouras ou serras. Não será admitido o corte feito a maçarico. Alargamentos de furos para facilitar a montagem só serão possíveis se autorizados pela Fiscalização, que deverá por sua vez consultar o projetista antes da liberação. Não será permitido o uso de maçarico para abertura de furos.

A Contratada deverá tomar todas as precauções para minimizar os danos à pintura durante a montagem. Antes de serem montadas, as partes que ficarão inacessíveis após a montagem, deverão ter a sua pintura verificada e eventualmente retocada. Será permitida apenas ligeira chamada nas peças da estrutura para trazê-las à posição de montagem, exceto no caso de contraventamentos. Não serão permitidas chamadas para acomodar peças com furos defeituosos ou desalinhados.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS





GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

3.6.2. MOVIMENTAÇÃO DA ESTRUTURA

As tesouras devem ser transportadas, de preferência na posição vertical, e suspensas por dispositivos colocados em posições tais que evitem inversão de esforços de tração e compressão nos banzos.

As operações de carga e descarga das peças deverão ser feitas com todos os cuidados necessários para evitar deformações que as inutilizem parcial ou totalmente e que resultem em custos adicionais.

Deverão ser tomados cuidados especiais para os casos de peças esbeltas e que devem ser devidamente contraventadas provisoriamente para a movimentação.

A Contratada deverá garantir a estabilidade da estrutura durante as diferentes fases da montagem através de escoramentos e travamentos temporários. Deformações permanentes e outros problemas estruturais que possam acontecer durante a montagem, por falta de maiores precauções, serão de responsabilidade da Contratada, tendo, em decorrência, que arcar com os custos dos reparos que forem necessários.

3.6.3. ELEMENTOS PROVISÓRIOS DE MONTAGEM

A Contratada deverá tomar as providências necessárias para que a estrutura permaneça estável durante a montagem, utilizando contraventamentos, estaiamentos e ligações provisórias, em quantidade adequada e com resistência suficiente de modo a suportar os esforços atuantes durante a montagem. Todos os elementos provisórios deverão ser retirados após a montagem.

3.6.4. EQUIPAMENTOS

A Contratada será responsável pelo emprego, segurança, manutenção e capacidade do equipamento de montagem. Sendo possível, todas as montagens deverão ser executadas utilizando equipamentos móveis.

A montagem de peças que possuam furações para a fixação de equipamentos, deverá ser executada com o máximo rigor, a fim de posicionar as ligações corretamente em relação aos seus eixos. Os andaimes deverão ser protegidos contra acidentes com atenção especial à proteção dos transeuntes e veículos.

A Contratada será responsável por qualquer dano que venha a ocorrer. A Fiscalização, a qualquer momento, poderá exigir segurança adicional.

4. REFORÇO E RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL

Na região do passeio coberto, deverá ser executado um pilar em concreto armado em substituição a um removido por conta de um sinistro. Também será realizada a remoção e impermeabilização da laje de cobertura do passeio e recuperação de trechos das lajes e dos pilares desta estrutura.



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

4.1. REFORÇO E RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL

Executar pilar P1, conforme projeto, em concreto armado para restituição do modelo estrutural original.

4.1.1. FORMAS

As formas devem seguir as prescrições da NBR 14931 e da NBR 15696 e devem se adaptar ao formato e às dimensões das peças estabelecidas no Projeto. As formas devem ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de pasta de cimento.

Os elementos estruturantes das formas devem ser dispostos de modo a manter o formato e a posição da forma durante toda sua utilização. Utilizar cachimbos nas formas para acesso da concretagem.

Caso seja aplicado desmoldante, o qual deve ser feito antes da montagem das formas, deverá ser observado as recomendações do fabricante quanto à quantidade a ser empregada, vida útil após sua utilização e durabilidade à chuva ou molhagem. Deve-se ter cuidado durante a aplicação para que a película formada seja contínua e o produto não entre em contato com as armaduras.

A desforma das peças concretadas deverá ser realizada 5 (cinco) dias após a concretagem.

4.1.2. CONCRETO

O traço do concreto deverá ser composto de forma a atingir o fck de 25 MPa. O consumo mínimo de cimento deve ser de 260 kg/m³ e a relação água/cimento máxima (em massa) de 0,60. O concreto, quando fresco, deverá oferecer condições de plasticidade para facilitar o manuseio e ter massa específica aparente entre 2.350 a 2.450 kg/m³. O diâmetro máximo do agregado gráúdo deve ser de 19 mm.

O concreto deve ser lançado o mais próximo possível da sua posição final e o mais rápido possível após o amassamento. Não é permitido intervalo superior a 2 (duas) horas entre o final do amassamento e o lançamento do concreto. Sempre se deve manter o concreto sob agitação. Se forem utilizados retardadores de pega, o prazo poderá ser aumentado de acordo com as características do aditivo. De maneira nenhuma o lançamento poderá ser feito após o início da pega do concreto. Devido à utilização de vibrador de imersão, o lançamento do concreto deve se realizar em camadas sucessivas de altura aproximadamente igual a ¼ do comprimento da agulha.

Antes do lançamento do concreto, deverão ser conferidas as posições das formas quanto ao prumo, nível e esquadro. As formas deverão estar limpas nas faces em contato com o concreto e deverão ser molhadas até a saturação, para que não absorvam a água necessária à hidratação do cimento. Deverão ser conferidas também as posições e quantidades de armaduras e garantir o cobrimento das mesmas através da utilização (obrigatória) de espaçadores plásticos.

Deve ser previsto controle tecnológico do concreto, em conformidade com a NBR 12655.

4.1.3. ARMADURA

Será utilizado aço CA-50A e CA-60A, conforme o Projeto.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS





GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

A armadura deve obedecer rigorosamente às dimensões e posições propostas no Projeto (pranchas) e deverá ser respeitado o cobrimento das armaduras de acordo com o Projeto. As barras de aço devem ser armazenadas na obra em galpões pelo menor tempo possível. Devem ser colocadas sobre travessas de madeira de modo que fiquem erguidas em relação ao piso cerca de 20 cm, no mínimo.

Antes do preparo e montagem da armadura, as barras devem estar isentas de qualquer material que possa prejudicar a aderência com o concreto, tais como: Produtos de corrosão (crostas de ferrugem), terra, areia, óleos e graxa. Para o corte, o equipamento utilizado deve ser adequado ao diâmetro das barras a fim de garantir um acabamento adequado e sem esmagamento. Após o corte, as barras devem ser retificadas sobre uma mesa de pranchões com o auxílio de martelos ou marretas. O dobramento das barras (para confecção dos ganchos) pode ser executado em bancadas dotadas de pinos ou com equipamento específico para tal finalidade, seguindo as exigências da NBR 6118 no que tange aos diâmetros dos pinos de dobramento.

4.2. RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL

4.2.1. IMPERMEABILIZAÇÃO

- Aplicação de manta asfáltica, espessura de 4 mm, tipo III da ABNT, acabamento PP, a quente, com uso de caldeira elétrica ou a gás com termostato, sobre primer asfáltico e asfalto oxidado, com consumo de 3,0kg/m².
- Deverão ser aplicadas nas lajes de cobertura de ambas as cabines da subestação.

Procedimentos Preliminares:

- Após a remoção da manta antiga e de todas as incrustações e eventuais resíduos, deve-se proceder a preparação para a execução da nova manta.
- Executar limpeza das áreas utilizando vassoura. As superfícies deverão estar limpas, secas e isentas de partículas soltas.
- Executar regularização com argamassa de cimento/areia lavada 1:3 ou similar industrializada, com acabamento desempenado e feltrado e declividade de 0,5% mínimo a 1% (máximo) com o sentido de caimento em direção às pingadeiras.
- Nessa argamassa não será admitido o emprego de hidrófugo de massa já que pode prejudicar a aderência da tinta primária de impregnação.
- O acabamento deve ser desempenado e feltrado, para remoção de grãos soltos de areia.
- Realizar a cura úmida por no mínimo 3 dias.
- Após a superfície estar totalmente seca, aplicar primer sobre toda superfície a ser impermeabilizada com a aplicação da manta asfáltica.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS





GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

Impermeabilização com Manta Asfáltica com Asfalto a quente:

- Aplicar primeiro o primer com broxa ou vassoura de pelos em camada de cobrimento com consumo de aproximadamente 0,70 L/m.
- Lançar as mantas desenrolando-as, alinhando e enrolando novamente na posição de início.
- Iniciar o lançamento do asfalto fundido a 200 graus (+/-10%) centígrados e desenrolar as mantas imediatamente em sequência continua sobre ele, aderindo- a totalmente ao substrato, e de forma integral, nas emendas com outra manta.
- Sobrepor, nas emendas, no mínimo 10 cm cada manta sobre a outra.
- Realizar teste de estanqueidade.

Camada de Transição:

- - Lançamento de camada de geotêxtil de densidade de 200g/m², sobre a impermeabilização nos planos horizontais.

Proteção mecânica armada na horizontal:

- Deverá ser executado camada de concreto de 5cm, estruturada com tela galvanizada, malha quadrada de 5 Cm e diâmetro de 2,11 mm (14 BWG), seguindo o caimento adequado.
- Os caimentos deverão ser rigorosamente observados e nunca inferiores a 0,5%, em direção às pingadeiras – que deverão ser substituídas já que as atuais são ineficientes.
- O acabamento da superfície do contrapiso será obtido com desempenadeira de madeira. O período de cura, mínimo 3 dias após o lançamento, deve ser cuidadosamente executado para se garantir a quantidade de água necessária para a adequada hidratação do cimento. Para isso utilizar retentores de água como geotêxtil adequada para cura de concreto.
- Impedir durante esse período o trânsito de pessoas, ocorrência de impactos fortes e o transporte de objetos sobre o local.

4.2.2. RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL PROCEDIMENTOS

Constatou-se que, por conta da infiltração da água na laje de cobertura devido à falhas de impermeabilização, houve a corrosão da armadura da laje em alguns pontos e consequente deslocamento do concreto (por conta da expansão dos produtos da corrosão). A recuperação será realizada através da limpeza das armaduras e utilização de argamassa polimérica. Para isso, deverão ser seguidos os seguintes procedimentos:

- Remoção manual de todo material diverso do inerente ao elemento estrutural, tais como solo,

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS





GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

restos de formas, vegetação, material particulado oxidado ou demais impregnações existentes no local, através do uso de ferramentas como espátulas, pás e vassouras. O engenheiro responsável deverá realizar inspeção visual nas estruturas com manifestações patológicas identificadas com a finalidade de localizar e identificar as regiões sofrerão intervenções para o reparo.

- Isolamento da área.
- Realizar o escoramento da laje.
- Realizar uma inspeção com o uso de um martelo de forma a definir a área a ser reparada através da detecção de um som cavo.
- Após a definição da área, demarcá-la com giz criando figuras geométricas (poligonais com cantos em ângulos iguais ou superiores a 90º) que englobem toda a região em que se identificou o som cavo.
- Delimitação das regiões a serem reparadas com serra elétrica circular dotada de disco de corte diamantado com a profundidade de aproximadamente 1,0 cm.
- Remoção do concreto deteriorado (contaminado, lixiviado, desagregado, segregado ou deslocado/disgregado) dentro da área delimitada, até o friso formado pelo disco de corte, através de apicoamento manual (ponteiros e marretas leves) até a permanência apenas de concreto sã e a exposição mínima de 10,0 cm de armadura sã (sem corrosão), em cada extremidade do trecho corroído da barra, liberando-a do concreto, em toda a sua superfície (distância mínima ao concreto de 2,0 cm).
- Limpeza das armaduras (todas as barras, em trechos corroídos), através de escova mecânica rotativa, deixando-as na condição de metal cinza com cor uniforme. Caso se verifique, em decorrência da oxidação da armadura longitudinal e/ou transversal apresentar uma redução do diâmetro em 10% em relação a barra original, deverá ser adicionada para reforço outra barra de mesmo tipo e bitola da existente, observando-se os traspases mínimos estabelecidos pela norma ABNT NBR 6118:2023.
- Realizar a limpeza superficial com ar comprimido da área de reparo exposta, atentando para a não utilização de água, retirando todo o material particulado do substrato.
- Umedecer o concreto até a condição saturado e superficialmente seco (SSS)
- Preparar a mistura da argamassa polimérica de reparo estrutural conforme instruções do fabricante.
- Aplicações sobre a cabeça (overhead): o material deverá ser aplicado em camadas de 15 a 20mm ou conforme instruções do fabricante.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS





GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

- O acabamento deve ser feito com desempenadeira de madeira.
- Inicie a cura da argamassa logo após a sua aplicação.

***QUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA RECUPERAÇÃO**

Recuperação estrutura civil		
Reimpermeabilização (remoção+manta asfáltica 4mm)	120,01	m ²
Recuperação estrutural (argamassa polimérica)	48,27	m ²

*Os quantitativos podem apenas ser estimados, o quantitativo exato do executado deverá ser medido conforme os andamentos dos serviços por meio da Fiscalização.

5. SERVIÇOS FINAIS E EVENTUAIS

Concluídos os serviços, a área da obra deverá ser desativada com a imediata retirada das máquinas, equipamentos, restos de materiais e entulhos em geral, deixando-a perfeitamente limpa e em condições de ser utilizada pela CONTRATANTE.

6. OBSERVAÇÕES FINAIS

As complementações que se fizerem necessárias para viabilizar o projeto deverão ser solicitadas à FISCALIZAÇÃO, antes do início da obra, para análise pelo setor competente.

Todos os materiais empregados na reforma do prédio devem estar de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras, para o uso específico.



CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS



20120700005366

Nome do documento: 20-1207-0000536-6-MEM-EST-R00.pdf

Documento assinado por

Órgão/Grupo/Matrícula

Data

Leandro Krupp

SOP / SPDIVERSOS / 485957001

15/01/2025 15:41:31

