



Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
Centro de Tecnologia (CT)
Escritório Modelo de Engenharia



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

EXECUÇÃO DE REFORÇO E RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL EM PAVILHÃO DE CONCRETO PRÉ-FABRICADO NA ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL CHÁCARA DAS FLORES

Município de Santa Maria – Rio Grande do Sul

Elaborado por

ESCRITÓRIO MODELO DE ENGENHARIA - UFSM

Santa Maria, junho de 2024.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. GENERALIDADES

1.1. Finalidade

A presente Especificação Técnica visa estabelecer as condições para execução de Reforço e Recuperação Estrutural em Pavilhão de Concreto Pré-Fabricado, e atividades correlacionadas à sua construção, na Escola Municipal de Educação Fundamental Chácara das Flores, em Santa Maria / Rio Grande do Sul.

1.2. Definições

CONTRATANTE: Prefeitura Municipal de Santa Maria.

FISCALIZAÇÃO: Pessoa e/ou organização indicada pela CONTRATANTE para inspecionar o fornecimento, conferir a matéria prima, o produto acabado, o processo de fabricação, acompanhar o curso da fabricação e da montagem, bem como verificação dos desenhos do Projeto Estrutural e Especificação Técnica, no sentido de verificar o atendimento ao especificado nos documentos do projeto.

CONTRATADA: Empresa encarregada do fornecimento, fabricação e montagem das estruturas de aço e seus acessórios, bem como encarregada pela execução global da obra, incluindo as fundações, os elementos estruturais em concreto armado, o processo químico de galvanização a quente e a pintura de proteção passiva ao fogo das estruturas em aço, mantendo contrato de execução da obra com a CONTRATANTE.

PROJETISTA: Órgão responsável pela elaboração do Projeto Estrutural e Especificações Técnicas, representado pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), através do Projeto de Extensão Universitária nº 0061795 – PET Engenharia Civil e a Escola Municipal de Educação Fundamental Chácara das Flores.

1.3 Orientações Gerais

A CONTRATADA deverá comunicar e passar as informações necessárias à Delegacia Regional do Trabalho, antes do início das atividades; deverá também providenciar e fiscalizar o uso de todos os equipamentos de segurança necessários ao andamento da obra, bem como elaborar e cumprir o PGR e PCMSO, quando a legislação assim exigir, ou seja, atender plenamente as recomendações das NR 18 e NR 35.

Durante a execução dos serviços a CONTRATADA deverá tomar todas as precauções, quanto aos equipamentos de proteção coletiva, tais como andaimes, tapumes, telas, bandejas, etc., com a finalidade de garantir uma perfeita segurança ao trânsito de pessoas junto à obra e arredores, bem como deverá manter uma sinalização adequada.

A CONTRATADA deverá providenciar e fiscalizar o uso de todos os equipamentos de segurança necessários ao andamento da obra, atendendo as recomendações da NR 18 e NR 35.



A CONTRATADA, além dos equipamentos normais de segurança para seus funcionários, deverá manter à disposição no escritório da obra, capacetes para a FISCALIZAÇÃO e eventuais visitantes.

A CONTRATADA deverá manter limpo o canteiro de obras e fazer o descarte periódico dos resíduos sólidos gerados. A empresa responsável pelo descarte deverá ser licenciada e sua destinação deverá ser em aterro autorizado pelos órgãos ambientais competentes, condizente à classe do resíduo a ser descartado. Será permitido o armazenamento temporário em local indicado pela FISCALIZAÇÃO, desde que este armazenamento temporário atenda a legislação vigente e não atrapalhe o trânsito de pessoas e veículos. Na entrega da obra a mesma deverá estar perfeitamente limpa assim como a região do canteiro da obra.

As diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão segura dos resíduos deverá observar sua classificação pela ABNT NBR 10.004:2004¹ e caso haja resíduos sólidos perigosos a serem descartados, a CONTRATADA deverá seguir as diretrizes da ABNT NBR 12.235:1992², da Resolução Conama nº 307:2002³ e demais regulamentações e normas vigentes sobre o tema, em nível local, estadual e federal aplicáveis, visando proteger a saúde e o meio ambiente.

Todos os funcionários envolvidos no processo de manipulação e descarte devem receber treinamento adequado à classe de resíduos que estão manipulando, bem como devem ser informados sobre os riscos associados ao material, os procedimentos de segurança, as medidas de prevenção a serem adotadas e os equipamentos de proteção individual e coletiva que devem ser utilizados, em conformidade com as recomendações da Norma Regulamentadora NR-18⁴ do M.T.E. e demais regulamentações e normas vigentes sobre o tema, em nível local, estadual e federal aplicáveis.

Todo o transporte de material ou pessoal, que se fizer necessário para a execução da obra, ficará a cargo da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá atentar às condições climáticas, evitando trabalhar em condições adversas que possam comprometer a segurança da operação e, principalmente, dos trabalhadores envolvidos.

São de responsabilidade da CONTRATADA os danos causados diretamente à Administração ou a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo na execução do contrato. O acompanhamento e a FISCALIZAÇÃO do contrato pela Administração não excluem ou reduzem essa responsabilidade. A CONTRATADA deve facilitar a FISCALIZAÇÃO, permitir amplo acesso ao objeto em execução e atender prontamente às solicitações da Administração.

Todo e qualquer dano aos prédios e patrimônio, causado em virtude dos serviços executados, será de inteira responsabilidade da CONTRATADA, devendo esta providenciar sua recuperação e/ou reposição.

Após a assinatura do contrato e antes do início da obra, deverá ser realizada uma reunião com a participação dos representantes da FISCALIZAÇÃO, da CONTRATANTE e da CONTRATADA, a fim de estabelecer todos os critérios para andamento das atividades e conclusão das etapas previstas. A reunião deverá ser registrada em ata, citando todos os aspectos relevantes da obra.

Deverão ser discutidos, entre outros, os serviços considerados críticos, de maneira a estabelecer regras para a sua execução (técnicas, horários, cuidados necessários, etc.).

¹ Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 10.004. Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, ABNT, 2004.

² Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 12.235. Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos. Rio de Janeiro, ABNT, 1992.

³ Conselho Nacional do Meio Ambiente - Resolução nº 307. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. CONAMA, 2002.

⁴ Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção. Norma Reguladora Nº 18 (NR-18), 2020.

O cronograma físico-financeiro apresentado na proposta da CONTRATADA deverá ser estudado, analisado e reformulado, se for o caso, após a reunião de partida da obra, a fim de contemplar todas as condições estabelecidas e definidas entre os representantes da FISCALIZAÇÃO, da CONTRATANTE e da CONTRATADA.

O cronograma de execução definitivo deverá ser apresentado à FISCALIZAÇÃO da obra até, no máximo, 07 (sete) dias corridos após esta reunião para a devida aprovação e acompanhamento dos serviços. Qualquer alteração pretendida no cronograma de execução deverá ser devidamente justificada e submetida à apreciação da FISCALIZAÇÃO, sem prejuízo do ritmo dos trabalhos durante este prazo.

Nenhum trabalho adicional ou modificação de projeto será efetivado pela CONTRATADA sem a prévia e expressa autorização por escrito da FISCALIZAÇÃO, respeitadas todas as disposições e condições estabelecidas no contrato.

A CONTRATADA ficará obrigada a demolir e a refazer por sua conta exclusiva, todos os trabalhos que a FISCALIZAÇÃO impugnar por má qualidade ou que contrarie as condições contratuais.

1.4 Critérios de Analogia

Se as circunstâncias ou condições locais, porventura, tornarem aconselhável a substituição de alguns dos materiais especificados nesta Especificação Técnica, esta substituição obedecerá ao disposto nos itens subsequentes e só poderá ser efetuada mediante expressa autorização, por escrito, da FISCALIZAÇÃO, para cada caso particular.

A substituição referida no item precedente será regulada pelo critério de analogia, conforme a seguir definido:

- a) Diz-se que dois materiais ou equipamentos apresentam analogia total ou equivalência se desempenham idêntica função construtiva e apresentam as mesmas características exigidas na Especificação Técnica ou na Norma de Execução que a eles se refiram;
- b) Diz-se que dois materiais ou equipamentos apresentam analogia parcial ou semelhança se desempenham idêntica função construtiva, mas não apresentam as mesmas características exigidas na Especificação Técnica ou na Norma de Execução que a eles se refiram;
- c) Na eventualidade de uma equivalência, a substituição se processará sem haver compensação financeira para as partes, ou seja, CONTRATANTE e CONTRATADA;
- d) A consulta sobre a analogia (envolvendo equivalência ou semelhança) será efetuada, em tempo oportuno, pela CONTRATADA, não admitindo a FISCALIZAÇÃO, em nenhuma hipótese, que esta consulta sirva para justificar o não cumprimento dos prazos estabelecidos na documentação contratual;
- e) Na hipótese de verificar-se uma semelhança, o pagamento correspondente será objeto do disposto sobre o assunto na documentação contratual;
- f) Na Especificação Técnica, a identificação de materiais ou equipamentos por determinada marca, implica, apenas, na caracterização de uma analogia, ficando a distinção entre equivalência e semelhança subordinada a parecer da FISCALIZAÇÃO.

1.5 Requisitos de Atendimento as Normas de Saúde e Segurança do Trabalho

Referente à gestão de saúde e segurança do trabalho, a CONTRATADA deverá cumprir e fazer cumprir todas as normas de Saúde e Segurança do Trabalho (SST), apresentando a FISCALIZAÇÃO do contrato ANTES DE DAR INÍCIO A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS, os seguintes documentos:

- Cópia do PGR - Programa de Gerenciamento de Risco devidamente atualizado;

- Cópia do PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional devidamente atualizado;
- Relação nominal dos trabalhadores que irão realizar as atividades, bem como, data de nascimento e função descrita na CTPS;
- Cópia dos Atestados de Saúde Ocupacional (ASO) assinado pelo médico coordenador de todos trabalhadores que farão parte da equipe de trabalho;
- Atendimento a NR 01 – DISPOSIÇÕES GERAIS - Ordem de serviço contendo informações de segurança e saúde do trabalho;
- Cópia dos Certificados dos treinamentos atualizados e devidamente válidos pelo SESMT da empresa (se houver). Exemplo: NR 06, NR 10, NR 18, NR 33, NR 35, entre outros, conforme necessidade e especificações da atividade/obra/serviço;
- Cópia da Ficha de registro de entrega de Equipamentos de proteção individual - EPI, conforme NR 06 e recomendações do PGR;
- Cópia dos documentos referente à gestão de segurança do trabalho como: Análises Preliminar de Riscos - APR, Permissões de Trabalho – PT/PET, Procedimentos de Trabalho, Procedimentos em caso de Acidente do Trabalho e Procedimento de Emergência/Salvamento/Resgate, etc. (estes documentos serão exigidos conforme necessidade e especificações da atividade/obra/serviço).

De acordo com as especificidades de cada atividade/obra/serviço ou fase da atividade/obra/serviço, a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar PROJETOS e ART's de sistemas de proteção coletivas (linhas de vida, andaimes, guarda-corpo, grades de proteção, entre outros) e outras documentações de SST, visando à comprovação do atendimento ao cumprimento das normas de SST.

Durante a validade do contrato, caso ocorra alteração na equipe de trabalho, deverá ser informado a FISCALIZAÇÃO do contrato à alteração ocorrida e juntamente, apresentada a devida atualização dos documentos referente à gestão de segurança e saúde do trabalho.

1.6 Requisito de Atendimento as Normas Técnicas, Legislações Vigentes e Manuais de Fabricantes

Todos projetos, materiais e serviços a serem fornecidos pela CONTRATADA devem estar em completa obediência as normas técnicas brasileiras, as legislações vigentes e as recomendações dos fabricantes, bem como aos princípios da boa técnica.

1.7. Projeto Estrutural

O projeto estrutural foi desenvolvido com um total de 03 pranchas, sendo essas relacionadas abaixo:

- EST 01/03 – Detalhamento Consolo tipo 1.
- EST 02/03 – Detalhamento Consolo tipo 2 / Detalhamento de Alças.
- EST 03/03 – Detalhamento Nova Viga de Concreto.

O projeto de reforço e recuperação estrutural foi desenvolvido atendendo as seguintes normas técnicas e legislações:

Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 6118. Projeto de estruturas de concreto. Rio de Janeiro, ABNT, 2024.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 6120. Ações para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, ABNT, 2019.



Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 6123. Forças devidas ao vento em edificações. Rio de Janeiro, ABNT, 2023.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 6323. Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação. Rio de Janeiro, ABNT, 2016.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 8681 – Ações e Segurança nas Estruturas - Procedimento. Rio de Janeiro, ABNT, 2003.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 9062 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado. Rio de Janeiro, ABNT, 2017.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento. Rio de Janeiro, ABNT, 2022.

1.8 Projeto de drenagem

O projeto de drenagem foi desenvolvido com um total de 01 prancha, sendo essa relacionada abaixo:

- DREN 01/01 – Planta baixa da drenagem / Detalhe dos drenos.

2. ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

Para execução do reforço e recuperação estrutural do pavilhão em concreto pré-fabricado na Escola Municipal de Educação Fundamental Chácara das Flores, em Santa Maria, serão necessárias as seguintes etapas construtivas:

1. Serviços Iniciais
2. Administração da Obra
3. Execução de Reforços Metálicos
4. Estrutura de Concreto
5. Drenagem
6. Tubulação enterrada de concreto
7. Caixa de passagem enterrada
8. Finalização e Desmobilização

Nos itens a seguir, são discriminadas cada uma destas etapas da obra, a serem realizadas pela CONTRATADA:

2.1. Serviços Iniciais

2.1.1. Instalações Provisórias e Canteiro de Obras

Placas de Obra

Deverão ser fornecidas pela CONTRATADA Placas de Obra, conforme manual visual de placas de obras do município de Santa Maria, construídas com chapas metálicas galvanizadas nº 20, adesivadas, e estrutura metálica composta por tubos de metalon de seção 20 x 50 mm e espessura 1,5 mm. Receberão uma demão de fundo anticorrosivo e no mínimo três demãos de tinta esmalte sintético nas cores definidas pela fiscalização. Os adesivos deverão ser de alta resistência. O tamanho de cada placa será 200 x 100 cm. As placas serão colocadas em locais visíveis e sustentadas por estrutura de madeira. Deve conter nas Placas de Obra texto dizendo que o projeto estrutural faz parte do **Projeto**



de Extensão Universitária nº 0061795 – PET Engenharia Civil e a Escola Municipal de Educação Fundamental Chácara das Flores.

Instalações Provisórias de Água e Energia Elétrica

Deverá ser providenciado pela CONTRATADA as instalações provisórias de água, esgoto e energia elétrica, podendo ser utilizadas as redes locais com os devidos cuidados não só quanto a utilização, mas também quanto aos possíveis danos causados pela construção.

Instalações da Obra

Em local previamente estudado e escolhido com layouts submetidos à FISCALIZAÇÃO para análise, serão construídas as instalações necessárias ao atendimento geral da obra, atendendo as recomendações da Norma Regulamentadora NR-18⁵ do M.T.E, tais como escritório, almoxarifado e sanitários. O esgoto oriundo dos sanitários deverá ser tratado em fossa séptica e filtro, e após encaminhado para sumidouro ou rede coletora de esgoto. Especial atenção deve ser tomada quanto à locação das instalações sanitárias da obra, evitando contaminação do lençol freático ou do curso d'água. As instalações elétricas deverão atender as exigências da ABNT NBR 5410:2008⁶ e Norma Regulamentadora NR-10⁷.

2.1.3. Administração da Obra

A execução da obra deverá ser acompanhada por responsável com formação em engenharia civil, em regime parcial, que será o responsável técnico pela execução da obra, comprovada pela emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

A CONTRATADA deverá providenciar um Diário de Obras, onde será sua incumbência registrar diariamente as principais ocorrências que caracterizam o andamento das obras, devendo o responsável técnico assiná-lo, obrigatoriamente, em cada uma de suas visitas à obra. O Diário de obras deve estar disponível no canteiro de obras para conferência por parte da FISCALIZAÇÃO sempre que solicitado.

A execução dos serviços no canteiro de obras deverá ser gerenciada por um mestre de obras, em regime parcial, com o registro de função obrigatório na Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS).

O canteiro de obras deverá dispor de um técnico de segurança do trabalho, em regime parcial, com a finalidade de identificar, avaliar e controlar/orientar as situações de risco presentes nas atividades dos trabalhadores, materializada através do PCMAT ou PPRA, com o registro de função obrigatório na Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS).

3. EXECUÇÃO DE REFORÇOS METÁLICOS

Os desenhos do projeto estrutural encontram-se em anexo a este documento.

3.2. Descrição da Estrutura

⁵ Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção. Norma Reguladora Nº 18 (NR-18), 2020.

⁶ Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 5410. Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, ABNT, 2008.

⁷ Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Norma Reguladora Nº 10 (NR-10), 2019.

A estrutura metálica foi projetada segundo os preceitos da NBR 8800:2008 e NBR 14762:2010.

Perfis, chapas e chumbadores em aço carbono padrão ASTM A36, devem possuir tensão de escoamento mínimo de 250 MPa.

Para a perfeita montagem da estrutura, o posicionamento, o nível e o prumo dos elementos deve ser controlado milimetricamente. Todos os elementos da estrutura e suas fixações, inclusive chumbadores, devem ser galvanizados a quente, devendo ser respeitados os procedimentos executivos e de fabricação previstos na NBR 6323:2016. As peças galvanizadas a quente devem possuir espessura mínima de galvanização de 60 μm (com deposição média de 400 g/m²).

A verificação da espessura da galvanização deve ser realizada pelo método não destrutivo previsto na NBR 7399:2015 e as espessuras devem respeitar as camadas previstas na NBR 6323:2016, Tabelas 2 e 3.

Deve-se respeitar os procedimentos executivos e de fabricação previstos na NBR 6323:2016 e as medições da espessura do revestimento não podem ser efetuadas em superfícies cortadas ou áreas a menos de 10mm das bordas, superfícies cortadas com maçaricos ou cantos.

Todas as soldas de filete, eletrodo E70XX, com perna mínima de 5mm, ao longo de todo o comprimento de contato entre os perfis. Após a solda, fazer o retoque da pintura.

A ligação entre as peças será via parafusos padrão A325 (8.8), com parafusos $\varnothing 10 \times 40\text{mm}$.

A ancoragem da estrutura nos elementos de concreto será via chumbadores passantes, em barra roscada, diâmetro $\varnothing 12,5\text{mm}$, com porca, contraporca e arruela sextavada, inseridos em furos preenchidos com adesivo epóxi.

A estrutura de aço deve atender os requisitos presentes nas normas NBR 8800 (2008), NBR 14762 (2010) e NBR 16239 (2013).

Todos os materiais utilizados na estrutura devem atender as classificações de reação ao fogo estabelecidas na NBR 16626 (2017).

3.3. Escopo de Fornecimento

A CONTRATADA deverá fornecer, fabricar e montar todos os elementos estruturais constantes nos desenhos do projeto estrutural. Cabendo também a execução da galvanização a quente dos elementos estruturais e de fixação.

Estão incluídos no fornecimento todos os elementos que, embora não indicados nos desenhos de projeto, são necessários para a montagem das estruturas, tais como: parafusos, porcas, arruelas, chapas de ligação, etc.

A CONTRATADA deverá também fornecer todas as ferramentas, máquinas e materiais necessários para a adequada execução dos serviços de montagem das respectivas estruturas.

Todos os materiais deverão ser novos, de primeira qualidade e possuir certificados de qualidade e procedência. Na falta desses certificados a CONTRATANTE poderá exigir realização de ensaios para a determinação das características mecânicas do material. Os ensaios serão feitos por empresas ou instituições especializadas, de acordo com as normas ASTM e ABNT, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

3.4 Galvanização da Estrutura Metálica

Todos os elementos da estrutura devem ser revestidos com galvanização a quente.

A espessura mínima da galvanização deve possuir 60 μm , com deposição média de 400 g/m², executada de acordo com o preconizado pela NBR 6323:2016⁸.

A verificação da espessura de galvanização deve ser realizada por meio de método não destrutivo, previsto na NBR 7399:2015⁹. As espessuras devem respeitar as camadas previstas na NBR 6323:2016, Tabelas 2 e 3.

Medições da espessura do revestimento não podem ser efetuadas em superfícies cortadas ou áreas a menos de 10 mm das bordas, superfícies cortadas com maçaricos ou cantos.

4. ESTRUTURA DE CONCRETO

A leitura e interpretação do projeto de estrutura de concreto armado deverá ser rigorosa e exequida estritamente como consta no projeto.

As barras de aço não devem apresentar excesso de ferrugem, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto. Antes e durante o lançamento do concreto as plataformas de serviço estarão dispostas de modo a não provocar deslocamentos das armaduras. A armadura não deverá ficar em contato direto com a fôrma, observando-se, para isto, o cobrimento indicado em projeto. O aço será do tipo CA50 e CA60. Deverão ser utilizados espaçadores plásticos circulares e/ou —caranguejos¹¹ de modo a garantir os recobrimentos da armadura e seu afastamento das formas.

O cimento a ser utilizado será do tipo Portland Pozolânico (Tipo IV), com fabricação recente, obedecendo à data de validade, só podendo ser aceito na obra com a embalagem e a rotulagem de fábrica intactas.

A areia será quartzosa, isenta de substâncias nocivas em proporções prejudiciais, tais como: torrões de argila, gravetos, grânulos tenros e friáveis, impurezas orgânicas, cloreto de sódio, outros sais deliquescentes, etc. Será armazenada em Baía apropriada e identificada.

A brita para confecção de concreto deverá satisfazer às necessidades das dosagens adotadas para cada caso.

A execução das fôrmas, dos escoramentos e da armadura, as tolerâncias a serem respeitadas, o preparo do concreto, a concretagem, a cura, a retirada das fôrmas e do escoramento, o controle da resistência do concreto e a aceitação deverão estar em conformidade com as normas técnicas pertinentes

O concreto será o produto final resistente e artificialmente obtido pela mistura racional dos seus componentes, seguindo rigorosamente o traço previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO, de modo atingir a resistência característica estabelecida em projeto.

⁸ Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 6323. Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação. Rio de Janeiro, ABNT, 2016.

⁹ Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 7399. Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo – Método de ensaio. Rio de Janeiro, ABNT, 2015.

Nenhum conjunto de elementos estruturais – cintas, vigas, pilares, etc., poderá ser demolido ou concretado sem primordial e minuciosa verificação, por parte da CONTRATADA e da FISCALIZAÇÃO, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das fôrmas e armaduras correspondentes.

Correrão por conta da CONTRATADA as despesas provenientes de reparos que se façam necessários em concreto endurecido provocados por erros ou inobservância das normas aplicáveis à espécie.

Na ocorrência de falhas de concretagem, o reparo consistirá na remoção do concreto defeituoso até que se atinja a parte em bom estado. As cavidades eventualmente formadas serão limpas e tratadas com adesivo estrutural após o que, sob a supervisão da FISCALIZAÇÃO, os vazios serão preenchidos com argamassa adequada.

Toda e qualquer concretagem somente será levada a efeito após expressa liberação da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA não iniciará a concretagem sem que, previamente, a FISCALIZAÇÃO tenha procedido a verificação da conformidade das formas, armaduras, peças embutidas e superfícies das juntas de concretagem.

Não será permitido o lançamento de concreto de altura superior a dois metros. Para evitar segregação em quedas livres maiores que a mencionada, utilizar-se-ão calhas apropriadas. Em peças de alta densidade de armadura o lançamento do concreto diretamente de encontro às mesmas será evitado. Neste caso o lançamento será efetuado pela parte lateral das formas, através de aberturas executadas com tal finalidade.

O concreto será aplicado em lances contínuos com espessura em torno de 30 cm e próximo à sua posição definitiva evitando-se, desta forma, transportá-lo no interior da forma pôr meio de vibradores ou outro meio qualquer.

Deverão ser utilizados vibradores de imersão, com energia suficiente para o rápido adensamento do concreto. O adensamento será cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os recantos da fôrma.

Qualquer que seja o processo empregado para cura do concreto, a aplicação iniciar-se-á tão logo termine a pega. A superfície do concreto deverá ser mantida permanentemente úmida, inclusive as fôrmas de madeira, com água de qualidade igual à utilizada no preparo do concreto.

Para o concreto preparado com cimento Portland, o período de cura não deverá ser inferior a 7 (sete) dias.

Após a desforma, as superfícies do concreto serão inspecionadas visando a identificação de defeitos de concretagem, tais quais: "ninhos de concretagem", ausência de argamassa, rugosidades, entre outros. Na inspeção, a FISCALIZAÇÃO verificará, ainda, a ocorrência de trincas, fissuras e outras lesões provocadas por cura mal processada ou recalques de fundação. Qualquer tratamento destinado às superfícies do concreto desmoldado somente será permitido após este exame.

5 DRENOS

Serão executados drenos enterrados conforme indicado na planta de drenagem. Esses drenos iniciarão sob o talude e contornarão a quadra, descarregando na caixa de passagem.

As valas para os drenos serão abertas com retroescavadeira, com largura mínima de 60 cm e profundidade mínima de 40 cm e caimento mínimo de 1%. O fundo da vala deverá ser nivelado e com o caimento indicado.

Os drenos serão envolvidos por manta drenante geotêxtil (Bidim ou equivalente técnico), ao longo de todo o perímetro, com transpasse mínimo de fechamento de 20 cm. O interior da cava deve ser

preenchido com brita graduada. Os tunos de drenagem serão em PVC rígido corrugado perfurado, duplos, com diâmetro de 150 mm, cada um.

Sobre os drenos, depois de envolvido pelo geotêxtil deve ser executada uma camada de solo de proteção de espessura mínima de 10 cm.

Os drenos descarregarão na caixa de passagem localizada junto à quadra poliesportiva.

6 TUBULAÇÃO ENTERRADA DE CONCRETO

A partir da caixa de passagem, até a boca de lobo localizada junto à sarjeta do passeio público, será instalada uma tubulação de tubos de concreto de diâmetro 40 cm, com encaixe macho-fêmea, com junta argamassada para garantir a estanqueidade da rede.

A tubulação será instalada dentro de uma vala, aberta no solo com auxílio de uma retro-escavadeira, com largura mínima de 50 cm, e caimento mínimo no fundo de 1%, desde a caixa de passagem até a boca de lobo.

O fundo da vala deverá ser nivelado e com o caimento indicado. No fundo da vala, deverá ser executado um colchão de areia para assentamento da tubulação, com espessura mínima de 10 cm.

Depois de assentada a tubulação, esta deverá ser envolta por solo e coberta por uma camada de solo de proteção com espessura mínima de 10 cm.

Para a instalação da tubulação sob o passeio público, este deverá ser demolido e reconstruído nas mesmas condições iniciais de qualidade e acabamento.

7 CAIXA DE PASSAGEM ENTERRADA

A caixa de passagem enterrada deverá ser executada para ligar os drenos à rede de tubos enterrados. A caixa terá dimensões internas de 1,2 x 1,2 x 1,3 m. A vala para instalação da caixa será aberta com retroescavadeira e o fundo nivelado.

Sobre o fundo da escavação, será executada uma laje de concreto simples (fck de 20 MPa) com espessura de 10cm. O acabamento da laje será reguado para permitir o fácil assentamento das alvenarias.

Sobre a laje serão assentadas as alvenarias, utilizando blocos de concreto de alvenaria estrutural, com furos verticais, e dimensões de 14 cm de largura, 39 cm de comprimento e 19 cm de altura. As juntas de argamassa de assentamento deverão ter 1 cm de espessura, preenchendo toda a área de contato entre os blocos adjacentes, inclusive as juntas verticais.

Para garantir a estanqueidade da caixa, os furos verticais dos blocos deverão ser integralmente preenchidos com graute de baixa retração.

Internamente a caixa será chapiscada e rebocada com revestimento argamassado, com espessura mínima de 1,5 cm.

O fechamento superior da caixa deverá ser com uma tampa de concreto pré-moldado, com espessura mínima de 8 cm, armada com uma malha quadrada de barras de aço padrão CA-50, com diâmetro de 5 mm, espaçada a cada 15 cm, nas duas direções.



Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
Centro de Tecnologia (CT)
Escritório Modelo de Engenharia



8. FINALIZAÇÃO E DESMOMBILIZAÇÃO

Ao término da obra, deverá ser feita a desmobilização de todas as instalações do canteiro de obras e limpeza final do local para entrega da obra.

Santa Maria, 11 de julho de 2024.