ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: RUA COBERTA – CTISM – UFSM.

Local da Obra: Campus Universitário Camobi – Santa Maria - RS.

OBJETIVOS

1.1. A presente especificação tem por objetivo definir os trabalhos de construção da Cobertura de parte da Rua Oeste 4, com área de 628,25 m², situada próximo ao Colégio Técnico Industrial, no Campus – Camobi – Santa Maria - RS.

GENERALIDADES

2.1. Deverá ser obedecida a seguinte documentação técnica:

Estas especificações técnicas;
Orçamento e Cronograma Físico-Financeiro;
Projetos;
Normas da ABNT
Normas do MTE.

2.2. Durante a execução dos serviços a empresa contratada deverá tomar todas as precauções, quanto aos andaimes, tapumes, etc., com a finalidade de garantir uma perfeita segurança ao trânsito de pessoas junto à obra. Para tanto deverá manter uma sinalização adequada.

2.3. Todos os materiais, mão de obra e equipamentos necessários para a execução dos serviços deverão ser fornecidos pela empresa contratada.

2.4. A empresa contratada deverá apresentar à Fiscalização, antes do início dos serviços, a ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) com a descrição do objeto contratado (execução e/ou projeto), sendo pré-requisito para liberação da primeira fatura.

2.5. Conforme o Art. 140, § 4º da Lei 14.133 de 1º de abril de 2021, salvo disposições em contrário constantes do edital, do convite ou de ato normativo, os ensaios, testes e demais provas exigidas por normas técnicas oficiais para a boa execução do objeto do contrato correm por conta do contratado."

2.6. Será permitida a subcontratação somente nos serviços de terraplenagem, fundações, impermeabilizações, divisórias leves, gesso, climatização, estruturas metálicas, ceramistas. Os subcontratados, quando empresas, deverão apresentar **a mesma documentação** exigida da empresa contratada. Quando se tratar de profissional autônomo, este deverá apresentar documentação que comprove a legalização de suas atividades, tais como: ISSQN, carnê de recolhimento do INSS, etc.

2.7. A empresa contratada deverá prestar toda a assistência técnica e administrativa; mantendo na obra um **Mestre Geral com experiência mínima comprovada de 2 anos**, o qual **não deverá se afastar do local de trabalho durante o horário normal de serviço**. Além disso, deverá ser representada por um técnico, Engenheiro Civil ou Arquiteto, com vínculo à contratada, residente no município que são executados os serviços. **O técnico em segurança do trabalho também não deverá se afastar do local de trabalho durante o horário normal de serviço.**

2.8. A empresa 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 PCMAT, quando a legislação assim exigir, ou seja, atender plenamente as recomendações da NR 18.

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

2.10. A empresa contratada, além dos equipamentos normais de segurança para seus funcionários, deverá manter a disposição no escritório da obra, capacetes para a Fiscalização e eventuais visitantes.

2.11. A empresa contratada deverá manter no escritório da obra, relação com o nome e função de todos os funcionários da mesma, inclusive os subcontratados.

2.12. A empresa contratada deverá manter limpo o canteiro de obras fazendo a remoção periódica do lixo e entulhos da obra para um local que não venha causar transtornos no decorrer da obra. Na entrega da obra a mesma deverá estar perfeitamente limpa assim como a região do canteiro da obra; Todo resíduo gerado pelos serviços deverá ser encaminhado para aterro, fora da UFSM, licenciado por órgãos ambientais e deverá ser transportado por empresa credenciada por órgãos ambientais, conforme legislação vigente, sendo a Nota Fiscal referente ao serviço, apresentada para Administração.

2.13. Todo o transporte (vertical e horizontal) de material ou pessoal, que se fizer necessário para a execução da obra, ficará a cargo da empresa contratada.

2.14. A UFSM deverá fornecer a água, energia elétrica, sendo que as extensões até o ponto de uso serão de responsabilidade da empresa contratada. **Tanto no caso da água como no de energia, deverão ser instalados medidores padrões em consonância com as normas vigentes das respectivas concessionárias.**

2.15. A empresa contratada deverá elaborar o “as built” (como construído) ao longo da execução dos serviços e entregá-lo no final da obra em meio digital. A liberação da última fatura ficará condicionada a apresentação dos referidos projetos como construído.

2.16. São de responsabilidade da empresa 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 empresa contratada deve facilitar a fiscalização, permitir amplo acesso ao objeto em execução e atender prontamente às solicitações da Administração.

2.17. A empresa contratada deverá manter atualizado o diário de obras que será preenchido diariamente pelo responsável técnico da empresa. Mensalmente a empresa contratada deverá entregar os diários do mês transcorrido impresso e assinado para o fiscal da obra, sendo que as medições só serão realizadas com a apresentação impressa do diário. Deverá ser enviado via e-mail para fiscalização o material digitalizado, juntamente com os boletins de medição.

2.18. A empresa contratada deverá manter na obra duas cópias atualizadas de todos os projetos, especificações e planilha de quantitativos, sendo que uma delas deverá estar permanentemente no escritório da obra e será utilizada apenas pelo Responsável técnico e mestre de obras da empresa e pela Fiscalização.

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

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

2.21. O prazo máximo de execução dos serviços é de **120 (Cento e vinte) dias corridos.**

2.22. O orçamento analítico deverá ser discriminado e deverá conter: Descrição dos itens, quantidade, unidade, preço unitário (material, mão-de-obra, serviço), total do serviço, subtotal para cada item da planilha e valor total global da proposta. Os preços serão apresentados em duas casas decimais.

2.23. Os serviços deverão ser orçados considerando os quantitativos informados na planilha orçamentária fornecida pela UFSM.

2.24. O valor total de cada item da planilha corresponde a uma porcentagem do valor total da proposta e essa porcentagem pode ser definida como coeficiente de influência. Sempre que o coeficiente de influência superar em mais de 15% o correspondente na planilha da instituição, o excedente será pago somente na última parcela e ainda, se houver acréscimos de serviços (aditivos) do item em questão o mesmo será feito utilizando os valores previstos na planilha da instituição.
- Ex.: ci (instituição)= 0,20 (20%), ci (empresa)= 0,25 (25%) ci (instituição) + 15%= 0,20x1,15= 0,23 (23%), excedente= 0,25-0,23= 0,02 (2%) excedente/ci (empresa) = 2/25= 0,08, ou seja, 8% do valor do item somente será faturado na última parcela.

2.25. O **pagamento será MENSAL** (exceto pagamento ordinário), conforme cronograma físico-financeiro a ser apresentado pela empresa contratada, e a planilha de medição deverá seguir o padrão

apresentado no **ANEXO 1.** A medição dos serviços deverá ser executada no canteiro de obras, com a presença do Eng. Fiscal e do Eng. Responsável pela obra.

2.26. A empresa contratada não poderá emitir o último boletim de medição e fatura da obra, enquanto todos os serviços da planilha orçamentária e especificações técnicas não estiverem plenamente concluídos e entregues em perfeitas condições de execução, uso e funcionamento.

2.27. Vigilância e Segurança de Obras: Não será permitido alojamento de funcionários no local da obra, sendo que serão permitidos apenas no máximo DOIS vigilantes (rondas) por obra, pertencentes ao quadro de funcionários da empresa.

2.28. VISITA TÉCNICA: As empresas deverão participar de uma reunião com seu representante, Engenheiro ou Arquiteto, para que possa ser esclarecido qualquer tipo de dúvida relativa aos projetos, às especificações técnicas e aos quantitativos da obra. Nessa oportunidade será realizada a visita ao local da obra, que será em horário de expediente da Instituição. Os interessados deverão receber desta pró-reitoria, na ocasião da visita, uma declaração de ter realizado a visita ao local da obra, para que seja obrigatoriamente visada por um servidor devidamente identificado desta Coordenadoria. A declaração deverá ser apresentada em duas vias sendo uma via será arquivada na secretaria da Pro Reitoria de Infraestrutura e a outra deverá ficar com a empresa interessada para complementação da proposta financeira. **Caso a empresa opte por não participar da reunião**, poderá ser feita, em substituição, uma Declaração da empresa, onde declare que conhece o local e condições de projeto, às especificações técnicas e aos quantitativos da planilha orçamentária, bem como as reais condições do local, a qual deverá ser apresentada para a habilitação.

ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

Serviços Preliminares e Técnicos

Administração Local:

A Administração local da obra refere-se às despesas de manutenção da equipe técnica e administrativa necessária à execução da obra, conforme composição orçamentária do item 1.1 (Engenheiro Civil Pleno, Mestre de Obras, Técnico em Segurança do Trabalho e Servente de Obras para limpeza permanente), bem como os equipamentos de proteção individual e coletiva de toda a obra, ferramentas manuais, alimentação e o transporte de todos os funcionários e controle de qualidade dos materiais e da obra.

A empresa deverá obrigatoriamente, fornecer o acompanhamento técnico através do seu engenheiro responsável pela obra durante todo o prazo da mesma. Este engenheiro deverá permanecer no canteiro de obras no mínimo **1 hora** por dia, sendo que durante este período deverá acompanhar, planejar, fiscalizar e orientar seu quadro de funcionários além de preencher e assinar o diário de obras, verificando orientações e observações da fiscalização da UFSM. Quanto ao **mestre e o técnico em segurança do trabalho, estes deverão permanecer durante toda jornada de trabalho, sem afastamento do local de trabalho**.

O pagamento/medição deste item só será feito em parcelas iguais divididas pelo prazo da obra, sendo que a parcela só será medida se os demais itens do cronograma físico financeiro do mês em questão estiverem concluídas e aceite pela fiscalização, ou seja, a empresa só deverá medir este item se alcançar o valor indicado no cronograma físico financeiro do mês em questão.

Administração Local:

Deverá ser construído o canteiro de obras deverá ser dotado de entrada provisória de energia e água, além de container, almoxarifado, refeitório, vestiário, banheiro (com chuveiro, bacia sanitária, lavatório) e escritório e barracão para apoio de produção. O esgoto oriundo do banheiro deverá ser devidamente conduzido para fossa séptica e encaminhado posteriormente para um sumidouro (poço negro). Todo o canteiro de obra deverá ser isolado por meio de tapumes. Para implantação do canteiro de obras a empresa deverá apresentar um layout para a fiscalização aprovar, respeitando as normas de segurança e conforme documento em anexo “REQUISITOS DE ATENDIMENTO AS NORMAS DE SAUDE E SEGURANÇA DO TRABALHO”. Após o termino da obra, o local deve ser entregue limpo. O pagamento/medição deste item só será efetuado mediante o cumprimento do cronograma físico- financeiro do mês em questão e aceite pela fiscalização, ou seja, a empresa só deverá medir este item (em % conforme cronograma físico-financeiro) se alcançar o valor indicado no cronograma físico- financeiro do mês em questão.

Projeto "As built":

Após a execução da obra a empresa deverá corrigir e apresentar os projetos: arquitetônico, hidrossanitário, estrutural e elétrico com as devidas correções de acordo com o executado em obra. O projeto deverá ser apresentado em arquivo digital.

Tapumes:

Deverá ser construído um tapume para isolar a obra e delimitar o canteiro de obras com chapas metálicas, em telha trapezoidal aluzinz, fixadas em estrutura de madeira, tendo altura de 2,20 metros, sendo que deverá resistir a todo o período da obra.

Instalação provisória da elétrica:

A UFSM deverá disponibilizar o ponto de energia e a empresa contratada deverá fazer a extensão até a obra, obedecendo às normas de dimensionamento e segurança para ligação dos equipamentos e iluminação, **bem como colocar ponto de medição completo, em acordo com as normas da concessionária de energia.** Os locais usados durante o período de obras deverão ser entregues na mesma condição inicial.

Instalação provisória de água:

A UFSM deverá disponibilizar o ponto de água e a empresa contratada deverá fazer a extensão até a obra, obedecendo às normas de dimensionamento e segurança, **bem como colocar ponto de medição completo, em acordo com as normas da concessionária de água.** Os locais usados durante o período de obras deverão ser entregues na mesma condição inicial.

Barraco de obra:

Foram previstos dois containers que deverão ser utilizados como almoxarifado, refeitório, vestiário, banheiro (bacia sanitária, lavatório) e escritório. Para implantação do canteiro de obras a empresa deverá apresentar um layout para a fiscalização aprovar. Após o término da obra os volumes devem ser retirados e o local ser entregue limpo.

Placa de Obra:

A empresa contratada deverá fornecer Placa de Obra, conforme planta de detalhe do **ANEXO 2**. A placa deverá ser construída com chapas metálicas galvanizadas n° 24 e estrutura metálica composta por tubos de metalon 20x50mm parede 1.5 mm. Receberão uma demão de fundo anticorrosivo e no mínimo três demãos de tinta esmalte sintético da Suvinil ou equivalente nas cores definidas pelo manual. Os adesivos deverão ser de alta resistência. O tamanho da placa será 180x120cm. A placa será colocada em local visível e sustentada por estrutura de madeira.

Locação da obra:

A obra deverá ser locada rigorosamente de acordo com o projeto de locação. A fiscalização da UFSM deverá informar a cota final da obra, sendo responsabilidade da empresa construtora a fiel execução dos níveis, recuos e esquadros.

Limpeza permanente da Obra:

A obra deverá permanecer diariamente limpa e livre de entulhos, os quais deverão ser conduzidos obrigatoriamente a caçambas metálicas de recolhimento de resíduos conforme item antecedente 2.12.

Locação de plataforma elevatória (plataforma tesoura):

A empresa contratada deverá disponibilizar plataforma elevatória tipo tesoura, com alcance mínimo de 8 m, pelo período necessário à execução dos serviços em altura (montagem da estrutura metálica de cobertura, telhamento, calhas, pintura e instalações elétricas), atendendo às recomendações da NR-18 e da NR-35. O operador deverá ser devidamente capacitado e os equipamentos de proteção individual e coletiva pertinentes deverão ser utilizados durante toda a operação.

Andaimes:

Deverá ser locado andaime metálico tubular tipo torre, com painéis de largura entre 1,00 e 1,50 m, incluindo diagonais, barras de ligação, sapatas ou rodízios e demais itens necessários à montagem, pelo tempo necessário à execução dos serviços em altura. A montagem e desmontagem deverão ser executadas por equipe qualificada, obedecendo às exigências da NR-18.

Movimento de Terra / Demolições:

Escavação mecânica de solo:

Antes de iniciar o serviço, a empresa deve procurar informações junto a Coordenadoria de Manutenção sobre quaisquer tubulações elétricas, hidráulicas, telefônicas ou lógicas, obras de arte ou outros impedimentos existentes no local, tomando o cuidado de mantê-los íntegros. Qualquer dano ou prejuízo a estas instalações existentes, deverão ser ressarcidos pela contratada.

Deverão ser executadas com retroescavadeira, para as valas de tubulações com profundidade de até 1,5 m, e com mini-escavadeira, para as vigas baldrame/sapatas, conforme composições orçamentárias, sendo que o material resultante da escavação poderá ser usado na obra ou destinado a um local indicado pela fiscalização. Quanto ao trânsito de equipamentos de escavação e transporte, (retro escavadeira e caçamba), deverão ser tomados todos os cuidados quanto à limpeza e sinalização das vias internas do Campus, sendo que a empresa contratada deverá limpar as ruas em caso de espalhamento de barro ou terra.

Transporte interno de solo (via interna ao canteiro de obras):

O solo deverá ser cuidadosamente transportado com caminhão basculante de 14 m³, em percurso interno ao canteiro de obras, até o local indicado pela fiscalização, sendo que a empresa deverá observar e zelar pela limpeza das vias internas da UFSM.

Reaterro e apiloamento com compactador mecânico:

As valas que forem abertas serão reaterradas e compactadas adequadamente após a colocação dos tubos e/ou execução das vigas de fundação. Só poderá ser utilizado para reaterro o mesmo material escavado se for isento de matéria orgânica. As tubulações serão acondicionadas e envolvidas em colchão de areia com 10 cm no mínimo em todos os lados e assentados em base comprovadamente sólida. Nos locais onde for gramado, este deverá ser refeito. As tubulações enterradas de elétrica, telefônica e rede de lógica deverão ser envelopadas com concreto fck 10 Mpa, com no mínimo 10 cm de recobrimento em todos os lados.

Transporte e remoção de entulho para aterro licenciado:

Todo o resíduo gerado nos serviços deverá ser transportado até o contêiner metálico para posteriormente a empresa enviá-lo para aterro de resíduos licenciado pelos órgãos ambientais. O local do contêiner deverá ser indicado pela fiscalização de maneira que não atrapalhe o trânsito de pessoas e veículos. Caso necessário deverá ser utilizado fitas de isolamento e sinalização para a segurança de pedestres e veículos. Não será permitido o depósito e/ou acúmulo de entulho no chão. *A empresa deverá apresentar a Nota Fiscal à Fiscalização.*

Infra-estrutura / Fundação Simples

Estaca escavada:

As fundações serão do tipo “estaca escavada”, com diâmetro de 30 cm, moldadas no local, sem fluido estabilizante, com lançamento do concreto por caminhão betoneira, conforme composição orçamentária. O concreto empregado nas fundações deverá ser usinado e ter resistência mínima (Fck= 25 MPa). As estacas deverão conter armadura de fretagem mínima até uma profundidade de 2 metros. Quando o diâmetro da estaca for menor do que a maior dimensão da seção transversal do pilar, fato que não possibilita a colocação da espera do pilar dentro da armadura de fretagem, o diâmetro, até a profundidade de 2m, deverá ser aumentado. O recobrimento das armaduras não deverá ser inferior a 5 cm. A cada 25m3 de concreto ou fração, deverão ser moldados corpos de prova para serem ensaiados aos 14 e 28 dias. A fretagem das estacas deverá ser detalhada no projeto de fundação e não deverão possuir armadura com bitola inferior a 8.0mm.

A empresa deverá observar a existência de água ou solo mole no fundo das estacas e deverá imediatamente comunicar a fiscalização, REGISTRANDO o ocorrido em diário de obras. **É proibido a concretagem de estacas com água e/ou lodo no seu interior.**

O trecho da estaca com armadura de fretagem deverá ser adensado mecanicamente.

Concreto magro para lastro de viga de fundação:

Deverá ser executado no fundo da forma da viga de fundação um concreto magro com traço 1:4,5:4,5 (cimento/areia média/brita 1), conforme composição orçamentária para posterior colocação da armadura da viga. Este lastro servirá para manter a estanqueidade da forma durante a concretagem, bem como a contaminação do concreto estrutural com o solo.

Vigas e blocos de fundação em concreto armado:

As vigas de fundação serão executadas de acordo com o projeto estrutural seguindo os dispositivos constantes da NBR 6118/2014, no que tange aos materiais, execução, controle e aceitação da estrutura.

O concreto empregado nas vigas de fundação deverá ser usinado e ter resistência mínima (Fck = 25 MPa), sendo preparado, lançado e adensado mecanicamente. A relação água/aglomerante do concreto e o recobrimento da armadura deverão estar de acordo com as recomendações da NBR 6118/2014. A cada 25m3 de concreto ou fração, deverão ser moldados corpos de prova para ser ensaiados aos 14 e 28 dias. A cura úmida deverá ser feita durante 7 dias.

É obrigatório o uso de espaçadores plásticos nas vigas para garantia do recobrimento especificado em projeto, bem como para manter a ferragem afastada do fundo durante a concretagem.

Superestrutura

Estruturas de concreto armado:

A supra-estrutura será executada de acordo com o projeto estrutural seguindo os dispositivos constantes da NBR 6118/2014, no que tange aos materiais, execução, controle e aceitação da estrutura.

O concreto armado dos pilares serão executados conforme projeto estrutural. O concreto empregado deverá ser usinado e ter resistência mínima (Fck= 25 MPa), sendo preparado, lançado e adensado mecanicamente. A relação água/aglomerante do concreto e o recobrimento das armaduras deverão estar de acordo com as recomendações da NBR 6118/2014. A cada 25m3 de concreto ou fração, deverão ser moldados corpos de prova para ser ensaiados aos 14 e 28 dias, devendo ser apresentados à fiscalização até 60 dias contados a partir da moldagem dos corpos de prova.

É obrigatório o uso de espaçadores plásticos em todos os elementos da estrutura de concreto armado para garantia do recobrimento especificado em projeto.

Formas: As formas deverão ser feitas com **chapas de compensado resinado nos pilares.** As escoras, quando de madeira, não devem apresentar diâmetro inferior a sete cm, em sua face menor, e nem possuir emenda em seu terço médio. As escoras com emendas (fora do terço médio) não deverão ser em número superior a um terço do total. O escoramento deverá ser realizado de modo a garantir estabilidade à forma sem permitir deformações. Deverão ser contraventados a meia-altura, nas duas direções e pressionados com cunhas nos dois sentidos. Antes do início da concretagem, deverá ser comunicado à Fiscalização para que se façam as devidas verificações e posteriormente a liberação para a execução do serviço. É obrigatório o uso de desmoldante químico em faces de concreto aparente.

Desmoldagem: os prazos mínimos de desmoldagem serão os seguintes: Laterais de vigas e pilares: 3 dias; fundo de vigas e lajes: 14 dias, deixando-se os pontaletes bem encunhados, somente sendo retirados no mínimo após 21 dias; Prazos diferenciados, em função de uso de cimento de alta resistência inicial, aditivos ou outras características construtivas, deverão ser acordados entre as partes.

A empresa deverá providenciar um ponto de lavagem para caminhões de concreto, através de uma vala aberta próximo à obra no tamanho de 150x150x100cm. Esta vala deverá ser devidamente sinalizada e protegida contra queda de pessoas. Após o término da obra, a empresa deverá limpar esta vala através da retirada das sobras de concreto conduzindo para o contêiner de coleta. Após a limpeza esta vala deve ser devidamente reaterrada.

A cura úmida deverá ser feita no mínimo durante 7 dias.

Estruturas metálicas:

A execução da estrutura metálica de suporte e engradamento da cobertura compõe-se da compatibilização com o projeto arquitetônico do sistema de cobertura projetado (tipo de telhas e demais componentes do sistema); com todos os materiais, fabricação de peças, acabamentos finais, carga, transporte até o local da obra, descarga, armazenamento e proteção até entrega definitiva da obra (incluindo-se todos os elementos para montagem que se fizerem necessários e toda mão-de-obra especializada para sua perfeita montagem e execução).

Todas as partes aparentes da estrutura metálica deverão ter pintura especial e não possuir rebarbas, nem carepas de soldas. Não serão aceitos parafusos que não tenham na cabeça estampagem que indique o seu tipo, sem arruelas. Todos os parafusos deverão ser dimensionados tendo a rosca e a saída da ferramenta fora do plano de corte. As ligações por meio de parafusos deverão ser acessíveis à inspeção até serem examinadas pela fiscalização.

A estrutura metálica utilizará perfis em aço ASTM A-36, em chapa dobrada, seção U.

Os perfis U, que compõem os banzos das treliças, devem possuir furos de 8 mm de diâmetro a cada 2 m de comprimento para evitar o acúmulo de água.

A solda deve ser homogênea, contínua, sem irregularidades e não deve ser resfriada bruscamente. Não devem ser aceitas soldas com pontos não preenchidos, a linha de solda deve percorrer sempre a totalidade da emenda, por ambos os lados. Os cordões de solda deverão ter espessura mínima igual ou maior à espessura da chapa de menor espessura a ser soldada na conexão. As soldas de topo deverão ter penetração total. Deverão ser removidas todas as cascas geradas no processo de soldagem. Não deverá haver término de cordões de solda, restos ou pontas agudas de soldas (respingos e restos de arame de solda). É necessário o uso de gabaritos para pontear os conjuntos antes da solda completa, para minimizar distorções de posição

relativa das diversas chapas de um nó. Durante a soldagem e o resfriamento, as partes soldadas não devem ser submetidas a vibrações e abalos. Os chanfros para soldas de penetração deverão obedecer aos critérios da AWS (Eletrodo revestido E-7018 ou MIG/MAG ER-7056), sendo executadas por mão-de-obra especializada de boa qualidade em todas as fases, assegurando assim uma perfeita montagem das estruturas.

Concentrações de tensões em recortes de encaixe deverão ser evitadas através do arredondamento de quinas vivas. Não devem ser permitidos cantos vivos em qualquer hipótese.

Todos os cortes, furações e dobramento deverão ser executados com precisão, sendo que não serão toleradas rebarbas, trincas e outros defeitos.

Poderão, a critério da fiscalização, ser efetuados testes nos materiais e estruturas, e serão à custa da Contratada. Todos os serviços serão executados e acabados, de primeira qualidade, seguindo a mais adequada técnica de fabricação e montagem.

Todas as peças deverão ter aspecto estético agradável sem apresentar mordeduras de maçarico, rebarbas nos furos, carepas de solda, etc., não sendo aceitáveis peças que prejudiquem o conjunto.

As peças cortadas com maçarico só serão aceitas se perfeitamente limpas, livres de rebarbas, saliências e reentrâncias. Não deverão existir nas peças respingos de solda. Peças com curvaturas moderadas deverão ser realinhadas por processos que não introduzam tensões residuais depreciáveis.

Será admissível o corte de peças de aço com o maçarico guiado a mão, a critério da fiscalização, se elas durante o processo não estiverem sujeitas a grandes esforços.

O encurvamento de chapas ou barras será feito sem distorção da peça e de modo a não apresentar fissuração ou ruptura.

Os cantos reentrantes serão arredondados com o maior raio possível. As juntas deverão ser perfeitas e sem folgas, empenamentos ou falhas. Os parafusos de montagem no campo deverão entrar sem dificuldade na justaposição dos furos.

Será aceito o auxílio de espigas para facilitar a colocação dos parafusos, entretanto, não será permitida em hipótese alguma a utilização de maçarico para acerto de furação.

As peças com furação errada serão rejeitadas individualmente. Não serão aceitas peças deformadas, com avarias, empenamentos, etc. A estabilidade de montagem deve ser especialmente assegurada durante todo o processo, e deverá ser feita com todo cuidado para não deformar os elementos esbeltos.

Os materiais depositados na obra deverão ser cobertos e protegidos contra possíveis ferrugens, sujeiras, abrasão de superfície, óleo, condições climáticas, ambientes corrosivos, etc.

As chapas de aço deverão ser depositadas em local bem seco e ventilado para evitar condensação.

Os raios de curvatura deverão ser pelo menos iguais à espessura do metal considerado. Todos os elementos deverão apresentar-se ao exame visual limpos, liso, com os cantos retos e alinhado. As superfícies não deverão apresentar ondulações ou amassados. Materiais e peças sujas deverão ser limpos antes da sua montagem.

Todo material rejeitado pela FISCALIZAÇÃO deverá ser retirado do canteiro de obras imediatamente, e prontamente substituído.

Para a solda de oficina deverão ser observados os seguintes cuidados mínimos: superfícies limpas de escórias, ferrugem, escamas, graxa, óleo de corte e outros materiais estranhos; ter sob controle os esforços de contração; usar gabaritos para pontear os conjuntos antes da solda completa, para minimizar distorções de posição relativa das diversas chapas de um nó; em soldas que requeiram mais de um passe, limpar perfeitamente o passe anterior e verificar se não há porosidade ou qualquer outro defeito que possa ser encoberto pelo cordão seguinte; não resfriar bruscamente as soldas. A estabilidade de montagem deve ser especialmente assegurada durante todo o processo, e deverá ser feita com todo cuidado para não deformar os elementos esbeltos.

Todas as espias (de aço) ou ligações provisórias deverão ser mantidas enquanto necessárias à segurança dos trabalhos.

Os elementos das estruturas, aprumados e nivelados, serão considerados corretamente aplicados quando a diferença em relação ao prumo a nível não exceder 1:500.

As chapas de base dos pilares deverão possuir total contato com o bloco, em caso de desníveis, realizar preenchimento com argamassa de cimento e areia (traço 1:3). Além disso, deverão estar perfeitamente desempenadas, não sendo necessário, em princípio, usiná-las.

Seguir sempre as recomendações de cada fabricante.

A FISCALIZAÇÃO poderá designar um representante para acompanhar, na fábrica, as estruturas, durante todo período de fabricação, com poderes para recusar peças defeituosas e sustar serviços inadequados.

A CONTRATADA deverá programar antecipadamente todas as etapas previstas no projeto e fabricação das estruturas, tendo em vista o prazo do cronograma da obra.

O sistema de preparo da superfície das estruturas metálicas será feito da seguinte forma: tratamento da superfície com jateamento comercial executado em granalha de aço SA 2.1/2 – NBR 7348; de modo que deixe o substrato quase branco.

Todas as peças metálicas devem sofrer acabamento de zarcão ou fundo similar em até duas demãos. Peças oxidadas não devem ser aceitas na obra. Deverá ser aplicado, no mínimo, 2 (duas) demãos de pintura esmalte, conforme composição orçamentária (item 6.4).

OBS.: **As estruturas de concreto armado**, tanto na superestrutura quanto na infraestrutura devem respeitar o descrito a seguir.

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

Os aços a serem utilizados serão do tipo CA50 e CA60, sendo que as barras 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. Deverão ser utilizados espaçadores plásticos circulares e “cadeirinhas” de modo a garantir os recobrimentos da armadura e seu afastamento das formas.

O cimento a ser utilizado será do tipo Portland, com fabricação recente, obedecendo à data de validade. Poderá ser de qualquer classe, desde que o projeto não prefira ou faça restrição a esta ou aquela.

Os agregados deverão constituir-se de materiais granulosos e inertes, substâncias minerais naturais ou artificiais, britados ou não, duráveis e resistentes, com dimensões máximas características e formas adequadas ao concreto a produzir. Deverão ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural, em assoalho de madeira ou camada de concreto de forma a permitir o escoamento d’água. Não deverão conter substâncias nocivas que prejudiquem a pega e/ou o endurecimento do concreto, ou minerais deletérios que provoquem expansões em contato com a umidade e com determinados elementos químicos.

O agregado miúdo deverá ser constituído por areia natural quartzosa, de dimensão máxima característica igual ou inferior a 4.8 mm, isenta de substâncias nocivas em proporções prejudiciais, tais como: torrões de argila, gravetos, impurezas orgânicas, etc.

O agregado graúdo para confecção de concreto deverá satisfazer às necessidades das dosagens adotadas para cada caso, devendo ser naturais (cascalhos ou seixos rolados, britados ou não) ou artificiais (pedras britadas, britas, argilas expandidas, etc). Não deverá apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica, etc. O agregado graúdo será constituído pelas partículas de diversas graduações nas proporções indicadas nos traços do concreto e armazenado separadamente, em função destas graduações.

A água para a preparação do concreto não deverá conter ingredientes nocivos em quantidades que afetem o concreto fresco ou endurecido ou reduzir a proteção das armaduras contra a corrosão. Deverá ser razoavelmente clara e isenta de óleo, ácidos, álcalis, matéria orgânica, etc.

A utilização de aditivos deve implicar no perfeito conhecimento de sua composição e propriedades, efeitos no concreto e armaduras, sua dosagem típica, possíveis efeitos de dosagens diferentes, conteúdo de cloretos, prazo de validade e condições de armazenamento. Somente usar aditivos expressamente previstos nos projetos, ou nos estudos de dosagem de concreto empregados na obra, realizados em laboratório e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

As adições, se utilizadas, não poderão ser nocivas ao concreto e deverão ser compatíveis com os demais componentes da mistura.

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.

A concretagem somente poderá ser realizada após autorização expressa da FISCALIZAÇÃO e desde que tenha sido procedida a verificação da conformidade das formas, armaduras, peças embutidas e superfícies das juntas de concretagem.

O lançamento do concreto só pode ser iniciado depois da verificação da posição exata das armaduras, limpeza das fôrmas, que quando de madeira devem estar suficientemente molhadas, e do interior removidos os cavacos de madeira, serragem e demais resíduos de operações de carpintaria. Serão tomadas precauções para não haver excesso de água no local de lançamento o que pode ocasionar a possibilidade do concreto fresco vir a ser lavado.

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.

O plano de concretagem deve ser realizado de maneira a minimizar os efeitos da retração sobre o concreto.

Para atingir sua resistência prevista, o concreto deverá ser curado e protegido eficientemente contra o sol, vento e chuva. A cura deve continuar durante um período mínimo de 7 dias, após o lançamento, caso não existam indicações em contrário.

A água para a cura deverá ser da mesma qualidade usada para a mistura do concreto. Poderão ser utilizados, principalmente, os métodos de manutenção das fôrmas, cobertura com filmes plásticos, colocação de coberturas úmidas, aspersão de água ou aplicação de produtos especiais que formem membranas protetoras.

De acordo com a ABNT NBR 12655:2022[1] para a garantia da qualidade do concreto a empregar na obra, para cada tipo e classe de concreto, serão realizados os ensaios de controle, adiante relacionados, além de outros recomendados em projetos específicos:

a) ensaios de consistência, de acordo com a ABNT NBR 16889:2020[2] a cada betonada uma vez que serão produzidos por empresa de serviços de concretagem;
b) ensaios de resistência à compressão de acordo com a ABNT NBR 5739:2018[3], para aceitação ou rejeição dos lotes.

A consistência do concreto deverá atender aos valores estipulados nos métodos de ensaio, porém caso não os atenda na primeira amostra, deverá ser realizada nova amostragem; se persistir, provavelmente não apresenta a necessária plasticidade e coesão. Verificar a causa e corrigir antes da utilização, com exceção para os concretos cuja plasticidade exceda os limites dos métodos de ensaio, como o concreto bombeado. A plasticidade não poderá ser corrigida com acréscimo de água ao concreto.

A amostragem do concreto para ensaios de resistência à compressão deverá ser feita em lotes por amostragem total (100%), ou seja, todos os caminhões betoneira serão amostrados e representados, sendo que de cada lote deve-se retirar uma amostra de, no mínimo, quatro exemplares (corpos de prova cilíndricos) a serem rompidos duas unidades aos sete dias e duas unidades aos vinte e oito dias. A resistência do exemplar de cada idade será considerada a maior dos dois valores obtidos no ensaio de compressão. A coleta deste concreto em caminhão betoneira deverá ocorrer enquanto o concreto estiver sendo descarregado e obtido em duas ou mais porções, do terço médio da mistura. Para o concreto bombeado, a coleta deverá ser feita em uma só porção, colocando-se o recipiente sob o fluxo de concreto na saída da tubulação, evitando o início e o fim do bombeamento. A aceitação do concreto estará condicionada ao atendimento de todas as condições estabelecidas na ABNT NBR 12655:2022[4].

Após a desforma das peças concretadas, as superfícies do concreto serão inspecionadas visando a identificação de possíveis 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.

Nenhum conjunto de elementos estruturais 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.

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 de reparo estrutural.

Todos os elementos de concreto devem ser executados com as dimensões e armaduras indicados no projeto estrutural.

Conforme indicado no projeto estrutural, as especificações gerais do concreto:

- Deve ser usinado, sendo preparado, lançado e adensado mecanicamente;

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

[2] Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 16889. Concreto — Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, ABNT, 2020.

[3] Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 5739. Concreto - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos. Rio de Janeiro, ABNT, 2018.

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

- Apresentar resistência à compressão, aos 28 dias, com valor de fck = 25 MPa;
- A relação água/aglomerante do concreto e o recobrimento da armadura deverão estar de acordo com as recomendações da NBR 6118/2026;
- A amostragem será total, com corpos de prova moldados para ser ensaiados aos 14 e 28 dias;
- A cura úmida deverá ser feita durante 7 dias;
- Módulo de elasticidade inicial do concreto, Eci = 26GPa;
- Tamanho máximo do agregado graúdo: 19 mm;
- Classe de Agressividade Ambiental II (CAA II);
- Relação água/cimento (a/c) máxima de 0,60;
- Aços das armaduras CA50 e CA60, conforme o projeto;
- Cobrimento das armaduras indicado em projeto.

Cobertura

Os serviços de cobertura deverão ser realizados pela CONTRATADA em completa obediência aos princípios da boa técnica, as recomendações do fabricante e as normas técnicas brasileiras, dentre as quais destacam-se as listadas a seguir, não excluindo as demais normas técnicas pertinentes:

- ABNT NBR 6999:2006 – Alumínio e suas ligas – Produtos laminados – Tolerância Dimensional;
- ABNT NBR 14331:2009 – Alumínio e suas ligas – Telhas e acessórios – Requisitos, projeto e instalação;
- ABNT NBR 14513:2022 – Telhas de aço de seção ondulada e trapezoidal - Requisitos;
- ABNT NBR 15253:2014 – Perfis de aço formados a frio, com revestimento metálico, para painéis estruturais reticulados em edificações – Requisitos gerais;
- ABNT NBR 15575-5:2021 – Edificações habitacionais – Desempenho Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas;
- ABNT NBR 16775:2020 – Estruturas de aço, estruturas mistas de aço e concreto, coberturas e fechamentos de aço – Gestão dos processos de projeto, fabricação e montagem – Requisitos.

Estrutura de Sustentação

A estrutura de sustentação dos telhados será em tesouras metálicas, em aço do tipo ASTM A36, com parafusos do tipo ASTM A325/A307. As soldas são do tipo filete com eletrodos E70XX. Caso não seja indicado no projeto estrutural, os filetes de solda devem se estender ao longo de todo o perímetro de contato entre as peças ligadas e ter espessura de perna mínima de 5 mm. As soldas devem ser, obrigatoriamente, executadas por profissional experiente e treinado, sendo facultado à fiscalização a exigência de laudo de qualidade de solda, caso necessário.

As tesouras, terças e demais elementos serão fabricadas em perfis conformados a frio (chapa dobrada) com seções transversais conforme indicadas no projeto estrutural. A estrutura será revestida com pintura protetora, sendo composta por fundo anticorrosivo (zarcão) e, no mínimo, duas demãos de tinta esmalte, até o perfeito cobrimento. O fundo anticorrosivo e as demãos de tinta deverão obrigatoriamente ser de cores diferentes para permitir à fiscalização a conferência das camadas.

Fabricação da estrutura metálica

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

Toda e qualquer modificação da estrutura, com relação aos desenhos, desde que aprovada pela FISCALIZAÇÃO, deverá ser registrada e catalogada pela CONTRATADA. Uma cópia deverá ser enviada à FISCALIZAÇÃO para que este providencie a atualização do desenho "*as built*" ao final da montagem.

- **Projeto de Fabricação e Montagem**

A CONTRATADA deverá realizar o projeto de fabricação e montagem da estrutura metálica, que deverá ser submetido para aprovação da FISCALIZAÇÃO antes de iniciar o processo de fabricação e montagem. Este projeto deverá conter o planejamento e controle da produção, considerando a logística do processo, a sequência de montagem, as limitações do canteiro de obras e as interfaces com obras civis, bem como conter o fluxo de fabricação envolvendo estudos de métodos e processos, gabaritos e documentação pertinente, sendo observados os aspectos técnicos, de normalização, da qualidade, da racionalização do processo fabril, dos componentes e da matéria-prima. Deverá estar claro neste projeto como serão realizadas as operações de manuseio e corte de material; execução de gabaritos; traçagem; operações de usinagem e forjamento; furação; desempeno e dobramento; parafusamento e soldagem; acabamento; controle de qualidade; limpeza e pintura; embalagem, transporte, içamento e montagem.

- **Escopo de Fornecimento**

A CONTRATADA deverá fornecer, fabricar e montar todos os elementos estruturais constantes nos desenhos do projeto estrutural. 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 realizados por empresas ou instituições especializadas, de acordo com as normas ASTM e ABNT, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

- **Disposições Gerais**

A CONTRATADA deverá fornecer à FISCALIZAÇÃO cópias de certificados de ensaios físicos e químicos do aço, realizados em amostras representativas de cada lote, para que seja constatado que o material utilizado está de acordo com o estabelecido nos documentos do projeto estrutural.

A fabricação deverá ser executada de modo a se obter um produto da melhor qualidade, de acordo com a melhor e a mais moderna técnica. Todas as partes das estruturas deverão ser bem acabadas e deverão atender às tolerâncias especificadas neste documento.

A fabricação deverá ser dividida em conjuntos, conforme detalhado nos desenhos do projeto estrutural, orientada no sentido de minimizar o trabalho de campo e dar velocidade à montagem. As peças deverão ser fabricadas no maior comprimento possível, observando as limitações de transporte, montagem e içamento.

Todos os cortes de chapas ou perfis deverão ser feitos preferencialmente em tesouras ou serras. Admite-se o corte feito a maçarico, desde que acabado de forma a apresentar-se com bom aspecto e livre de imperfeições. Todos os furos para parafusos deverão ser executados com diâmetro 1,6 mm maior que o diâmetro nominal do parafuso, exceto onde indicado em contrário nos desenhos do projeto estrutural. Não serão permitidas rebarbas nos furos devido ao processo de puncionamento. Quando isso ocorrer, as rebarbas deverão ser eliminadas por esmerilhamento.

- **Conexões**

As conexões deverão ser executadas conforme indicado nos desenhos do projeto estrutural.

- **Soldas**

As soldas devem ser realizadas, conforme indicado nos desenhos do projeto estrutural.

Os serviços de solda deverão ser executados por soldadores qualificados. A qualificação dos soldadores e dos processos da execução das juntas soldadas deverá ser feita de acordo com as recomendações da AWS D1.1:2020[5].

A CONTRATADA deverá fornecer cópias de certificados de qualificação dos soldadores, compreendendo o período dos seis meses anteriores.

Todas as soldas deverão ser feitas a arco elétrico, de acordo com a AWS D1.1:2020, devendo-se proceder de modo a não causar empenos nem tensões adicionais. As superfícies a serem soldadas devem ser isentas de escamas soltas, escória, ferrugem, graxa e outros materiais estranhos. Não poderão ser realizadas soldas nas estruturas expostas à chuva ou ao vento. Na execução das soldas em várias camadas a superfície de cada uma delas deverá ser perfeitamente limpa e isenta de porosidade, inclusões, fissuras ou quaisquer outros defeitos. Se algum defeito for averiguado, ela deverá ser removida e refeita. 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.

A sequência dos serviços de solda deverá ser de tal maneira que provoque mínimos esforços de contração, e as peças apresentem a forma prevista nos desenhos, sem a necessidade de desempenamento posterior. Nenhuma solda resistente deverá ter perna inferior a 5 mm, conforme indicado nos desenhos do projeto.

- **Perfis formados a frio**

Os elementos estruturais deverão ser retilíneos e manter a forma desejada, livre de distorções, empenos ou outras deformações, de acordo com as tolerâncias especificadas neste documento.

- **Placas de Base e Fixação**

As placas de base deverão estar perfeitamente desempenadas, não sendo necessário, em princípio, usiná-las.

[5]American Welding Society. Structural welding code – steel.

- **Contraventamentos**

Os elementos estruturais deverão ser retilíneos e manter a forma desejada, livre de distorções, empenos ou outras deformações, de acordo com as tolerâncias especificadas neste documento.

- **Tolerâncias**

Comprimento total de peças com extremidades acabadas para contato = ± 1,0 mm
Comprimento total de peças sem acabamento para contato:

- até 9,0 m = ± 1,5 mm
- acima de 9,0 m = ± 3,0 mm

Distância entre furos de uma mesma ligação = ± 1,0 mm
Distância entre grupo de furos = ± 2,0 mm
Distância entre furos e bordas de peças = ± 2,5 mm
Afastamento do eixo de furação ao vértice de cantoneiras = ±1,0 mm
Diâmetro de furos = ± 0,5 mm
Empeno das peças: conforme especificado na ASTM-A6:2022[6].
Empeno em peças compridas, além de atender aos itens anteriores deverão ter suas flechas entre pontos lateralmente suportados, limitados a 1/1000 do vão.

- **Montagem da estrutura metálica**

a) Disposições Gerais

A CONTRATADA deverá proceder à montagem das estruturas em estrita concordância com o projeto estrutural. 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 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.

b) Movimentação das Estruturas de Aço

A movimentação das estruturas de aço na obra deverá ser feita obedecendo aos seguintes requisitos gerais. Os elementos de treliças (tesouras) devem ser transportados, de preferência na posição vertical, e suspensos por dispositivos colocados em posições tais que evitem inversão de esforços de tração e compressão nos banzos. Deverão ser tomados cuidados especiais para os casos de peças esbeltas e que devem ser devidamente contraventadas provisoriamente para a movimentação.
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.

c) 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 contraventamentos e estaiamentos provisórios deverão ser retirados após a montagem. Todas as ligações provisórias, inclusive pontos de solda, deverão ser retiradas após a montagem.

d) Equipamentos

A CONTRATADA será responsável pelo emprego, segurança, manutenção e capacidade do equipamento de montagem.

e) Montagens e Tópicos Diversos

A CONTRATADA será responsável pela execução correta da montagem e preservação dos elementos da estrutura em seu devido estado, isentos de deformações.
Não será permitida a montagem de partes ou peças da estrutura que estejam nas seguintes condições:

- Peças com comprimento inadequado (não será permitido forçá-las para adaptarem-se às respectivas conexões com a estrutura);

[6] American Standart of Testing Materials. ASTM-A6 - Standard Specification for General Requirements for Rolled Structural Steel Bars, Plates, Shapes and Sheet Piling. 2022.

- Peças que apresentem fissuras, inclusão de escória bolhas ou outros defeitos;
- Peças deformadas ou empenadas.

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 eixos dos mesmos. 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. A CONTRATADA deverá proceder à montagem das estruturas em estrita concordância com os desenhos do projeto estrutural. Antes do início da montagem, a CONTRATADA deverá verificar o alinhamento, nivelamento e locação de todos os chumbadores e insertos.

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 a mesma ter que arcar com os custos dos reparos que forem necessários. Deverão ser tomadas precauções adequadas a fim de evitar amassamentos, distorções e deformações durante o manuseio, transporte, armazenamento e içamento. O material que for danificado deverá ser consertado ou substituído, antes de ser montado. O armazenamento deverá ser feito em local isento de umidade e sujeira, adequado à guarda de estruturas metálicas. A carga na fábrica e a descarga no local de obra são responsabilidade da CONTRATADA.

f) Solda de Campo

É permitida no campo apenas a execução de soldas pontuais. Estas devem seguir as técnicas previstas da Sociedade Americana de Solda (AWS) AWS D-19.0, “Welding Zinc Coated Steel”, conforme recomendação da ABNT NBR 6323:2016.
Nos pontos onde for executada solda, a pintura deverá ser refeita, considerando todas as camadas especificadas.

Telha de aluzinc trapezoidal:

A cobertura será com telhas do tipo trapezoidal de aluzinc (TP 40), espessura 0,5 mm, com cor natural. Quando houver transpasse entre as peças deverá ser utilizada uma fita para vedação nos pontos de contato. A fixação das telhas deverá ser de acordo com a recomendação do fabricante da telha.



Cumeeira de aluzinc trapezoidal:

Deverão ser utilizadas cumeeiras do mesmo tipo da telha (trapezoidal 0,5mm), cor natural.

Calhas:

As calhas metálicas serão em chapa número 24, corte 100 cm com pintura de proteção nos dois lados da chapa. As calhas serão suportadas por porta-calhas metálicas que fazem parte da estrutura de sustentação do telhado.

Deverão ser previstos extravasores em cada tubo de queda, com diâmetro de 32 mm.

Esquadrias

Veneziana de alumínio para lanternim:

As venezianas presentes na cobertura, tanto na estrutura mais larga quanto na mais estreita, devem ser fabricadas com alumínio de cor natural e necessitam ser fixas para garantir a ventilação permanente da estrutura, tal como exige a Resolução Técnica CBMRS n° 04/2022.



Instalações Elétricas / SPDA

Ver especificação elétrica.

Instalações Hidráulicas e Sanitárias

Todas as tubulações deverão ficar livres para absorver as dilatações da edificação, sem oferecer risco de ruptura das mesmas, devendo ser fixadas (quando aparentes) por braçadeiras (aço galvanizado) próprias para permitir a mobilidade da instalação em relação à edificação.

Todas as tubulações embutidas no solo deverão ser acondicionadas e envolvidas em colchão de areia com 10 cm no mínimo em todos os lados e assentadas em base comprovadamente sólida. Cada material deve ser estudado em função de sua resistência ao esmagamento, por isso as condições locais do solo e a profundidade das valas poderão limitar a utilização do material indicado, neste caso, deve ser substituído por outro com os mesmos diâmetros e com resistência adequada para a referida situação.

Todas as trocas de direção de todas as tubulações do sistema deverão ser feitas por conexões adequadas e no caso dos diversos esgotos, ainda pode ser através das caixas de inspeção com concordância de entrada e saída no fundo da caixa de concreto. Em qualquer caso é PROIBIDA a utilização de fogo para aquecer tubos a fim de curvá-los ou de fazer bolsas e/ou equivalentes.

Todas as tubulações de água fria, esgoto sanitário ou pluvial e combate a incêndio, que passar pelas juntas de dilatação da obra, deverá ter tratamento especial para cada caso a fim de evitar a ruptura em condutos sob pressão ou a separação das partes em condutos considerados de superfície livre. Para condutos sob pressão recomendam-se as juntas de dilatação ou na falta desta poderão ser construídas “LIRAS’ em sua substituição.

Obs.:

Os tubos e conexões de PVC de água fria e esgoto sanitário, bem como os materiais (solução limpadora, adesivo, anel de vedação etc.) utilizados para unir as peças, deverão ser de uma **única marca** (fabricante).

Esgoto Pluvial

Os tubos e conexões de esgoto pluvial serão de PVC rígido, tipo esgoto, série normal, com junta elástica. Toda a mudança de direção se dará através de caixas de inspeção. Todas as conexões deverão ser de primeira qualidade, da mesma marca da tubulação, podendo ser adotada a marca Tigre ou equivalente técnico. A seguir, os diâmetros que compõem a rede de esgoto pluvial:

Descidas pluviais e conexões delas com as caixas de inspeção em PVC diâmetro 150 mm
Conexões entre caixas de inspeção de concreto diâmetro 300 mm
Caixas de inspeção 60x60 cm; 80x80 cm; 100x100 cm.

Obs.:

Os tubos e conexões de PVC de água fria e esgoto sanitário, bem como os materiais (solução limpadora, adesivo, anel de vedação etc.) utilizados para unir as peças, deverão ser de uma **única marca** (fabricante).

Impermeabilização, isolação térmica e acústica

Vigas de fundação:

As vigas de fundação serão impermeabilizadas em sua face superior e respaldos laterais (15 cm abaixo da face superior) com emulsão asfáltica, aplicada em 3 (três) demãos cruzadas, conforme as recomendações do fabricante. A impermeabilização deverá ser feita após a cura do concreto (mínimo 21 dias). A última demão da face superior deverá ser aplicada 1 dia antes da execução da alvenaria.

Pisos e Pavimentações

Pintura

1. Pilares de concreto armado

Aplicação de Fundo Selador

Os pilares de concreto armado deverão ser raspados e/ou lixados e limpos perfeitamente, e em seguida aplicada 1 (uma) demão de **fundo selador acrílico** Suvinil ou equivalente técnico, conforme composição orçamentária.

Massa Acrílica

Após o selador será aplicada massa acrílica no mínimo 2 demãos. A massa acrílica deverá ser perfeitamente lixada para receber a pintura de acabamento. A massa acrílica será Suvinil ou equivalente técnico.

Pintura com tinta acrílica

As estruturas de concreto deverão receber pintura de, no mínimo, 2 (duas) demãos de tinta látex acrílica, linha premium, cor cinza, aplicada sobre a massa acrílica, conforme composição orçamentária. A marca da tinta será Suvinil ou equivalente técnico. A cor deverá ser definida juntamente com a FISCALIZAÇÃO e o AUTOR do projeto arquitetônico quando estiver nesta etapa da obra.

2. Estrutura metálica

Fundo preparador primer sintético para aço

Aplicação de primer sintético, sendo os mais utilizados a base borracha clorada ou de primer epóxi em estrutura ou peça de aço carbono. Este serviço está contemplado, como fundo anticorrosivo, no item 6.3 da planilha orçamentária (estrutura metálica de cobertura), sendo executado em fábrica previamente à montagem.

A superfície metálica a receber o primer deverá ser limpa através de limpeza manual, mecânica ou jato abrasivo.

Poderá ser aplicado em uma ou duas demãos com trincha, rolo, revólver ou “airless”. Quando aplicado com trincha, o primer deverá ser espalhado passando-se a trincha no sentido da parte não pintada com a parte pintada, sempre na mesma direção, exercendo pouca pressão. Deverá ser utilizada trincha com cerdas longas. Sempre que possível, deverão ser aplicadas pinceladas verticais, não devendo repassar a trincha na parte recém-pintada, a fim de não prejudicar o folheamento e, consequentemente, a aparência do acabamento.

Quando aplicado com revólver, deverá ser pulverizado sobre a superfície, devendo o mesmo ficar a uma distância entre 50 mm e 300 mm. Deverá se tomar o cuidado para que não haja escorrimento da tinta na sua pulverização.

O número e as espessuras das demãos deverão estar de acordo com as definições de projeto. Em geral, cada camada aplicada deve produzir uma película seca uniforme com espessura de 25 Microns..

Nos cordões de solda das peças, a aplicação deverá ser feita, obrigatoriamente, com trincha. O operador deverá estar protegido com máscara apropriada e óculos protetores durante a aplicação. Deverá ser evitada a formação de sulcos, pois dificultam o acabamento de pintura.

Como primer epóxi, poderá ser utilizado o Fundo Epóxi, da CORAL ou outros produtos similares.

Pintura esmalte sobre estrutura metálica:

Antes de preparo da superfície a ser pintada, fazer inspeção visual, em toda a superfície, a fim de identificar os pontos que apresentam vestígios de óleo, graxa ou gordura, o grau de corrosão que se encontra a superfície. Em seguida, aplicar 2 (duas) demãos de tinta alquídica de acabamento (esmalte sintético fosco), preferencialmente pulverizada em fábrica, cor cinza, Suvinil ou equivalente (linha premium), conforme item 6.4 da planilha orçamentária. A cor deverá ser definida juntamente com a FISCALIZAÇÃO e o AUTOR do projeto arquitetônico quando estiver nesta etapa da obra.

RECOMENDAÇÕES GERAIS SOBRE PINTURA

Todas as pinturas deverão obedecer às recomendações do Fabricante, desde a preparação da superfície até a aplicação da tinta de acabamento. Serão aplicadas tantas demãos quantas forem necessárias de tinta de acabamento até que se obtenha uma superfície com acabamento uniforme.

Nas superfícies a serem pintadas, antes da aplicação de fundo preparador e antes da aplicação da tinta, deverá haver obrigatoriamente avaliação por parte da empresa contratada e após isso feito, a empresa contratada deverá solicitar a vistoria da Fiscalização, para avaliação e liberação.

As superfícies a serem pintadas deverão receber vistoria por parte da Fiscalização, antes da aplicação de selador e antes da aplicação da tinta, para posterior aprovação e liberação.

As cores serão definidas pela Fiscalização.

Obs.: Os fundos preparadores e/ou seladores, massas, texturas e tintas, deverão ser de uma única marca, sendo que os serviços deverão ser executados de acordo com as recomendações do fabricante, para que no final da obra a empresa contratada possa entregar um certificado de garantia emitido pela fabrica com prazo não inferior a 10 anos.

Serviços Complementares

Calçada de concreto

Em toda a área a ser ampliada nas calçadas deverá ser executada em concreto armado (Fck = 20 MPa) com 8 cm de espessura devidamente vibrado com régua vibratória e acabamento estampado, conforme composição orçamentária. As juntas serradas devem seguir as já existentes. A calçada deverá ser executada sobre um colchão de material granular (2 cm de pó de pedra + 8 cm de brita n°1), totalizando 10 cm, compactado mecanicamente (placa compactadora).

Meio-fio de concreto

Nos locais onde a calçada será ampliada o meio-fio existente deve ser retirado e instalado um novo, na divisa com a rua, em guia de concreto pré-fabricado. Este precisa ser devidamente assentado e alinhado, com dimensões de 13 cm na face superior, 15 cm na face inferior, 20 cm de altura e 100 cm de comprimento, e rejuntado com argamassa com traço de cimento e areia média (1:3), conforme composição orçamentária.

Base de brita graduada:

Após a regularização do terreno será executada uma base/sub-base de rachão compactado, com 15 cm de espessura, seguida de um lastro de material granular (2 cm de pó de pedra + 8 cm de brita n°1), com 10 cm de espessura, para receber a pavimentação, perfazendo altura total mínima de 25 cm, conforme composição orçamentária. As camadas deverão ser compactadas com rolo liso vibratório.

Pavimentação com Paralelepípedos:

Onde for necessário remover o paralelepípedo para serem feitas as instalações de estruturas ou tubulações, há necessidade de ser reposto novamente. Serão assentados sobre base de pó de brita, previamente espalhada, sendo esta espessura tal que sua altura somada à dos paralelepípedos não poderá ser inferior a 25 cm. Esta camada poderá ser maior, quando necessário, a critério da Fiscalização. Deverá ter um caimento tal em que as águas da chuva escoem para as caixas de recolhimento. As juntas dos paralelepípedos de cada fiada deverão ter largura de 1 cm no máximo e serem alternadas com relação às fiadas vizinhas, de maneira tal que cada junta fique em frente ao paralelepípedo adjacente, dentro do terço médio. Após o assentamento dos paralelepípedos, e a devida liberação da Fiscalização, deverá ser espalhada uma camada de pó de brita, de 2 cm de espessura, no mínimo, sobre o calçamento, que será forçado a penetrar nas juntas das fiadas pôr meio de vassouras. Finalmente, deverá a Pavimentação ser compactada com rolo liso vibratório de 2,5 toneladas. A empresa deverá fornecer previamente amostra dos materiais a serem empregados. Também deverá ser feita uma pequena amostra do serviço para posterior liberação pela fiscalização.

Tubo de concreto:

A rede de esgoto pluvial e/ou cloacal será executada com tubos de concreto, com inclinação de no mínimo, 2%, do tipo ponta e bolsa. A rede de tubos deverá ser devidamente rejuntada com argamassa de 1:4 (cimento: areia media). Antes do assentamento da tubulação, o fundo de vala deverá ser compactado mecanicamente, executado um magro em concreto de 10 cm de espessura, assentamento do tubo, e envelopamento com areia (até 20cm acima da geratriz superior do tubo). As juntas da tubulação deverão ser revestidas com manta geotêxtil.

Caixa de passagem em alvenaria:

As caixas de alvenaria serão com dimensões indicadas em projeto executadas com tijolos maciços assentados com argamassa 1:4 (cimento e areia média) sobre o lastro de concreto Fck = 15 Mpa com 8 cm de altura. As caixas serão perfeitamente revestidas, tendo na argamassa do reboco impermeabilizante tipo Sika 1 ou similar. A tampa da caixa será em concreto armado Fck = 15 Mpa de altura 7,0 cm com ferros 5 mm colocados a cada 15 cm nos dois sentidos com uma grelha no centro da tampa com 20 x 20 cm executada com ferro de construção 12,5 mm colocados cada 4 cm.

Limpeza final da obra:

A obra deverá ser perfeitamente limpa de maneira que se tenham condições de uso pela UFSM. A estrutura da cobertura, instalações elétricas (luminárias, eletrodutos, eletrocalhas) e calçadas deverão estar perfeitamente limpos e isentos de manchas. Esta limpeza FINA deverá ser executada com produtos adequados para limpeza e por equipe especializada neste serviço. O entorno do prédio deverá ser entregue limpo e isento de entulhos.

Relação de desenhos

Projeto Arquitetônico;
Projeto Hidrossanitário;
Projeto estrutural;
Projeto Elétrico/SPDA.

Nota: O produto de marca e/ou modelo diferente do sugerido por esta especificação deverá ser submetido à análise prévia da Fiscalização. Para que este produto seja considerado “equivalente”, deverá ter o mesmo desempenho técnico, principalmente em termos de funcionamento e durabilidade. Quando houver divergências entre a Fiscalização e a empresa contratada, esta deverá comprovar a equivalência técnica do produto, mediante testes e/ou ensaios realizados por instituições credenciadas pelo INMETRO, sendo que as despesas serão de sua responsabilidade.

ANEXO 1 - MODELO BOLETIM DE MEDIÇÃO

Boletim de Medição 05							
Obra:							
Empresa:							
Contrato:							
Período: 01/04/17 a 30/04/17							
	DESCRIÇÃO	**Valor orçado (R$)**	Acumulado Anterior		Medição Atual		Acumulado Total	
			Período: 01/03 a 30/03/10		Período: 01/04 a 30/04/10		Período: 01/12/09 a 30/04/10	
			Medição Acumulada anterior (%)	Total do item (R$)	Medição Atual (%)	Total do Item (R$)	Medição Acumulada total (%)	Total do Item (R$)
1	**SERVIÇOS PRELIMINARES / TECNICOS**							
1.1	Orçamento, cronograma e visita técnica	90,00	100%	90,00			100%	90,00
1.2	Projeto de fundações	140,00	75%	105,00	25%	35,00	100%	140,00
1.3	Projeto estrutural	1.510,00	80%	1.208,00	10%	151,00	90%	1.359,00
	TOTAL DO ITEM	**1.740,00**	80,6%	1.403,00	**10,7%**	**186,00**	91,3%	1.589,00
2	**MOVIMENTO DE TERRA / DEMOLIÇÕES**							
2.1	Limpeza do terreno	645,00	5%	32,25	95%	612,75	100%	645,00
2.2	Aterro compactado	546,75	5%	27,34	95%	519,41	100%	546,75
2.3	Escavação Manual solo	231,56			63%	145,88	63%	145,88
	TOTAL DO ITEM	**1.423,31**	4,2%	59,59	**89,8%**	**1.278,05**	94,0%	1.337,63
3	**INFRA ESTRUTURA / FUNDAÇÕES**							
3.1	Estaca escavada, diâm=300mm	2.673,84	5%	133,69	80%	2.139,07	85%	2.272,76
3.2	Vigas de fundação	5.647,75	25%	1.411,94	45%	2.541,49	70%	3.953,43
	TOTAL DO ITEM	**8.321,59**	18,6%	1.545,63	**56,2%**	**4.680,56**	74,8%	6.226,19
4	**SUPERESTRUTURA**							
4.1	Vigas de conc.armado	7.239,60	2%	144,79	19%	1.375,52	21%	1.520,32
4.2	Pre laje comum	12.448,00	5%	622,40			5%	622,40
	TOTAL DO ITEM	**19.687,60**	3,9%	767,19	**7,0%**	**1.375,52**	10,9%	2.142,72

5	**ALVENARIA / VEDAÇÃO**							
5.1	Alvenaria de bloco	18.852,33	5%	942,62	5%	942,62	10%	1.885,23
5.2	Contra verga sob janelas	550,20			2%	11,00	2%	11,00
5.3	Vergas sobre portas	465,76	5%	23,29	1%	4,66	6%	27,95
	TOTAL DO ITEM	**19.868,29**	0,6%	119,18	**4,8%**	**958,28**	5,4%	1.077,45
	TOTAL GERAL	51.040,79	7,6%	3.894,58	**16,6%**	**8.478,41**	24,2%	12.372,99

Valor por extenso desta medição: oito mil quatrocentos e setenta e oito reais e quarenta e um centavos

Data: 06/05/10

Assinatura Eng da Empresa

Assinatura Eng Fiscal

ANEXO 2 - MODELO DE PLACA DE OBRA



gov.br Documento assinado digitalmente
GICELI TABARELLI
Data: 28/08/2026 16:22:39-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

gov.br Documento assinado digitalmente
PEDRO ORLANDO BORGES DE ALMEIDA JUNIOR
Data: 28/08/2026 16:20:22-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br