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

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

SUBSTITUIÇÃO E REFORMA DA COBERTURA DO MUSEU GAMA D'EÇA / UFSM

Elaborado por

ESCRITÓRIO MODELO DE ENGENHARIA - UFSM

Santa Maria, julho de 2025.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. GENERALIDADES

1.1 Finalidade

A presente Especificação Técnica visa estabelecer as condições para execução da **Substituição e Reforma da Cobertura do Museu Gama D'Eça / UFSM**, e atividades correlacionadas à sua construção, localizado na Rua do Acampamento, nº81, Santa Maria, Rio Grande do Sul.

1.2 Definições

CONTRATANTE: Universidade Federal de Santa Maria - UFSM.

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, de madeira, cobertura e seus acessórios, bem como encarregada pela execução global da obra, mantendo contrato de execução da obra com a CONTRATANTE.

PROJETISTA: Órgão responsável pela elaboração do Projeto e Especificações Técnicas, representado pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), através do Projeto de Extensão Universitária n° 055757 – Escritório Modelo de Engenharia, vinculado à Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa (FUNDEP), através do contrato n° 088/2023, homologado em 24 de maio de 2023.

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

A 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 à apresentação dos referidos projetos, como construído.

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.).

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.

Não será permitido a subcontratação total do objeto, nem tampouco subcontratar serviços de remoções, estrutura de concreto armado e telhamento.

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 os 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.

2. SERVIÇOS A EXECUTAR

Serão necessárias as seguintes etapas construtivas a serem realizadas pela CONTRATADA:

2.1 Serviços Preliminares e Técnicos

2.1.1. Taxas e Serviços

Deverá ser realizado pela CONTRATADA o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil (PCMAT) ou Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), antes do início da obra, dependendo da quantidade de trabalhadores no canteiro de obras, com emissão de respectiva ART (Anotação de Responsabilidade Técnica).

Deverá ser emitido pela CONTRATADA as ARTs (Anotações de Responsabilidade Técnica) ou RRTs (Registros de Responsabilidade Técnica), referente à execução de estruturas metálicas, estruturas de madeira, cobertura, impermeabilização e acompanhamento e execução da obra.

2.1.2. Instalações Provisórias e Canteiro de Obras

Canteiro de Obras

A CONTRATADA deverá apresentar um anteprojeto do canteiro de obras, para análise da FISCALIZAÇÃO, contemplando os requisitos das Normas Regulamentadoras aplicáveis.

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 n° 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.

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-18[1] do M.T.E, tais como escritório, depósito, almoxarifado, ferramentaria, refeitório, sanitários (com chuveiros, bacias sanitárias, mictórios e lavatórios e etc.), vestiários. As instalações da área de vivência devem estar de acordo com o estabelecido pela NR-24[2], no que for cabível. 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'agua. As instalações elétricas deverão atender as exigências da ABNT NBR 5410:2008[3] e Norma Regulamentadora NR-10[4].

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

[2] Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho. Norma Reguladora Nº 24 (NR-24), 2019.

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

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

Tapume no Entorno da Obra

Durante a execução da obra deverá ser fornecido e instalado pela CONTRATADA tapume em telha metálica TP40 tipo trapezoidal, de altura 2,20 m e espessura 0,43 mm, na fachada principal do canteiro de obras, garantindo total segurança no controle de acesso. Os portões, portas e alçapões para descarga de materiais deverão ser executados com as mesmas chapas, devidamente estruturadas.

Bandeja Salva Vidas

A CONTRATADA deverá instalar um sistema de proteção contra quedas em altura, tipo plataforma de proteção para salvar vidas e coletar resíduos, em todo perímetro da edificação com, no mínimo, 1,20m (um metro e vinte centímetros) de projeção horizontal da face externa da edificação e 1 (um) complemento de 0,80m (oitenta centímetros) de extensão, com inclinação de 45º (quarenta e cinco graus), a partir de sua extremidade, em conformidade com os protocolos de segurança da Norma Regulamentadora NR-18[1] do M.T.E.

Proteção de Pedestres

A CONTRATADA deverá instalar dispositivo para proteção de pedestres na fachada da edificação, em conformidade com os protocolos de segurança da Norma Regulamentadora NR-18[1] do M.T.E.

Linha de Vida

A CONTRATADA deverá instalar equipamento de segurança de proteção coletiva (EPC), tipo linha de vida, em conformidade com os protocolos de segurança da Norma Regulamentadora NR-35[5] do M.T.E. e da ABNT NBR 16.325:2024[6].

Limpeza Permanente da Obra

A CONTRATADA deverá manter limpo o canteiro de obras, fazendo a remoção periódica do lixo e entulhos através de caçambas metálicas de recolhimento de resíduos. 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 licenciado por órgãos ambientais e deverá ser transportado por empresa credenciada por órgãos ambientais, conforme legislação vigente.

2.1.3. Administração da Obra

A execução da obra deverá ser acompanhada por responsável com formação em engenharia civil ou arquitetura, em regime parcial, com experiência mínima de 02 anos que será o responsável técnico pelo projeto (quando for o caso) e pela execução da obra, comprovado pela emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT), residente na cidade de Santa Maria/RS.

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 Encarregado Geral de obras, com experiência mínima de 02 anos, em regime integral e com o registro de função obrigatório

[5] Trabalho em Altura. Norma Reguladora Nº 35 (NR-35), 2022.
[6] Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 16325. Proteção contra quedas de altura. Rio de Janeiro, ABNT, 2024.

na Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS), o qual não deverá se afastar do local de trabalho durante o horário normal de serviço.

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 PGR, com o registro de função obrigatório na Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS) e experiência mínima de 02 anos em serviços similares.

2.2 Demolições / Remoções

2.2.1 Orientações Gerais

Durante a execução dos serviços de demolição, a CONTRATADA deverá averiguar antes do início dos serviços a existência de tubulações de água, esgoto e redes elétricas na região onde estarão sendo realizados os trabalhos e, caso exista, solicitar à FISCALIZAÇÃO o desligamento das mesmas durante os trabalhos, com objetivo de fornecer segurança aos trabalhadores e evitar acidentes.

No decorrer dos trabalhos de demolição, deverão ser tomadas medidas de contenção de pó e ruído, bem como medidas para evitar a infiltração de água na edificação em virtude das chuvas, seja pela remoção do revestimento externo, seja pela remoção da cobertura.

Deve-se atentar às condições climáticas, evitando trabalhar em condições adversas que possam comprometer a segurança da operação e, principalmente, dos trabalhadores envolvidos.

O descarte dos resíduos sólidos deverá ser realizado de forma periódica por empresa de descarte 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, não sendo permitido o depósito e/ou acúmulo de entulho no chão.

As diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão segura dos resíduos deverá observar sua classificação pela ABNT NBR 10.004:2004[7] e caso haja resíduos sólidos perigosos a serem descartados, a CONTRATADA deverá seguir as diretrizes da ABNT NBR 12.235:1992[8], da Resolução Conama nº 307:2002[9] 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-18[10] do M.T.E. e demais regulamentações e normas vigentes sobre o tema, em nível local, estadual e federal aplicáveis.

[7] Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 10.004. Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, ABNT, 2004.
[8] Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 12.235. Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos. Rio de Janeiro, ABNT, 1992.
[9] Conselho Nacional do Meio Ambiente - Resolução nº 307. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. CONAMA, 2002.
[10] Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção. Norma Reguladora Nº 18 (NR-18), 2020.

2.2.1 Remoção da cobertura

A CONTRATADA deverá remover, com subsequente descarte adequado, todo o telhamento existente na cobertura, bem como as estruturas de sustentação em madeira, calhas, algerozas, rufos, dentre outros materiais, para posterior refazimento da cobertura com novos materiais.

Deverão ser tomadas medidas de contenção de pó e ruído, bem como medidas para evitar a infiltração de água na edificação em virtude das chuvas, até que uma nova cobertura seja construída.

2.3 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 abaixo, 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 traprezoidal - 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 16373:2015 – Telhas e painéis termoacústico – Requisitos de desempenho.
- 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.

2.4.1 Estrutura de Sustentação

A estrutura de sustentação dos telhados será em meias-tesouras metálicas, em aço do tipo ASTM A36, soldadas. 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. 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.

As terças, caibros e ripas serão fabricadas madeira de primeira qualidade, com seções transversais como indicadas no projeto estrutural. Estes elementos receberão proteção antipragas (cupim) em, no mínimo, duas demãos.

2.4.2 Subcobertura

Sobre os caibros será instalada uma cobertura composta por placas de madeira aglomerada tipo OSB cobertas por uma manta de impermeabilização.

Sobre essa manta serão fixadas as ripas de madeira que servirão de apoio para as telhas francesas.

2.4.3 Telhamento

O telhamento deverá ser realizado com telhas francesas, fixadas uma a uma nas ripas com arame galvanizado ou parafuso.

Durante a instalação, as telhas deverão ser perfuradas unicamente com brocas nos pontos onde forem necessários. A fixação às ripas com arame ou o parafuso deverá ser realizada em cada unidade de telha com o cuidado de não apertar em demasia, a fim de evitar a ruptura da peça, bastando apenas o esforço necessário para fixação à mesma.

2.4.4 Rufos e Algerosas

Os rufos e algerosas devem ser em chapa galvanizada lisa nº 24 com desenvolvimento conforme o projeto, embutidos 2 cm na parede por meio de rasgo, utilizando parafusos e buchas plásticas para fixação a cada 40 cm, no máximo, e selante a base de PU para vedação junto à parede, com elasticidade e resistência a intempéries e raios solares, uma demão de fundo preparador próprio para chapas galvanizadas e duas demãos de tinta esmalte sintético, de primeira qualidade, na cor preto fosco.

2.4.5 Capeamento de Platibanda (ou Chapim)

O capeamento das platibandas deverá ser executado em chapa galvanizada lisa nº 24, em forma de “U”, excedendo a largura da platibanda em 3 cm para cada lado, dobrada de tal forma que funcione como pingadeira. A fixação deverá ser com parafusos e buchas plásticas a cada 40 cm, no máximo e as emendas deverão executadas com solda. As capas receberão uma demão de fundo preparador próprio para chapas galvanizadas e duas demãos de tinta esmalte sintético, de primeira qualidade, na cor preto fosco.

2.4.6 Calhas

Os condutores do tipo calha deverão ser instalados horizontalmente com inclinação aproximada de 0,5%, com a finalidade de escoar toda água absorvida do plano de cobertura. Deverão ser confeccionados em chapa de aço galvanizado n° 24 com desenvolvimento conforme o projeto (vide localização em projeto), dobrada ou perfilada, incluindo vedação e acabamentos diversos, sendo que nas emendas, deverão ser realizadas com impermeabilizantes e mastiques (selantes) apropriados. Para fixação, as mesmas deverão posicionar-se nas guias existentes de sustentação das telhas (terças e peças componentes do telhado - ganchos) trespassando a folha a cerca de 5,0 cm do extremo da calha. A seção transversal (perfil) das calhas encontra-se apresentada em projeto anexo. Deverão ser previstos extravasores de 50 mm em cada um dos cantos da edificação.

2.4.7 Tubos pluviais

Para complementação do sistema pluvial, serão readaptados tubos e conexões de PVC próprios para águas pluviais, de diâmetro nominal 100 mm, na cor branca, em sistema de bolsa de dupla função, junta soldável ou elástica com anel de borracha, para temperatura máxima de trabalho 45°C (Ref.: Tigre ou equivalente), de acordo com a ABNT NBR 5688 – Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação. Os locais de instalação já são existentes. Serão previstos, inclusive, todos os dispositivos de fixação da tubulação (cintas, perfis ou abraçadeiras) junto aos aparatos de cada encaminhamento pluvial existentes.

2.4 Impermeabilizações

Os serviços de impermeabilização 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 abaixo, não excluindo as demais normas técnicas pertinentes:

- ABNT NBR 9574:2008 – Execução de impermeabilização;
- ABNT NBR 9575:2010 – Impermeabilização – Seleção e projeto.
- ABNT NBR 13321:2023 – Membrana acrílica para impermeabilização — Requisitos mínimos de desempenho.

2.5.1 Preparação de superfícies para impermeabilização

A CONTRATADA deverá tomar todas as precauções para que as superfícies sobre as quais serão aplicados sistemas de impermeabilização estejam adequadas a cada sistema.

Os locais a serem impermeabilizados, terraço e bocais de descarga pluvial devem estar limpos e secos, sem impregnação de produtos que prejudiquem a aderência, como desmoldantes, graxas, agentes de cura química, óleo, tintas entre outros. Arredondar os cantos e as arestas com raio mínimo de 5 cm.

A impermeabilização será do tipo manta asfáltica.

2.5 Pinturas

O sistema de pintura é a combinação de produtos utilizados nas etapas de preparação e aplicação sobre uma superfície que será pintada. A definição dos produtos que formarão o sistema de pintura depende de necessidades intrínsecas da superfície que receberá uma pintura/repintura, do acabamento final desejado e das condições de exposição do local pintado.

A vida útil do sistema de pintura está diretamente ligada à qualidade dos produtos, à forma de aplicação, às condições de exposição (como temperatura, umidade, luminosidade, etc.), ao uso e à manutenção dos mesmos, além da escolha correta do produto a ser utilizado para cada superfície.

Desta forma, a CONTRATADA deverá submeter à apreciação da FISCALIZAÇÃO, com antecedência mínima de 15 dias do início dos serviços de pintura, documentos que comprovem que todos os produtos a serem utilizados no sistema de pintura são oriundos de empresas que fabriquem produtos em conformidade com as normas técnicas vigentes. Além disso, para que a garantia dos produtos não seja perdida, todos os produtos a serem utilizados no sistema de pintura devem ser oriundos de um mesmo fabricante e os procedimentos de aplicação devem seguir estritamente as recomendações de aplicação do fabricante, disponíveis na Ficha Técnica ou Catálogo Técnico ou documento similar fornecido pelo mesmo.

Portanto, os serviços de pintura 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 abaixo, não excluindo as demais normas técnicas pertinentes:

- ABNT NBR 11702:2021 – Tintas para construção civil - Tintas, Vernizes, Texturas e Complementos para Edificações Não Industriais - Classificação e requisitos;
- ABNT NBR 12554:2022 – Tintas para edificações não industriais – Terminologia;
- ABNT NBR 13245:2011 – Tintas para construção civil — Execução de pinturas em edificações não industriais — Preparação de superfície;
- ABNT NBR 14847:2023 – Inspeção de serviços de pintura em superfícies metálicas — Procedimento;
- ABNT NBR 15079–1:2021 – Tintas para construção civil - Requisitos mínimos de desempenho - Parte 1: Tinta Látex fosca nas cores claras;
- ABNT NBR 15079–2:2021 – Tintas para construção civil - Requisitos mínimos de desempenho - Parte 2: Tintas Látex semiacetinada, acetinada e semibrilho nas cores claras;
- ABNT NBR 15348:2006 – Tintas para construção civil - Massa niveladora monocomponentes à base de dispersão aquosa para alvenaria- Requisitos;
- ABNT NBR 15494:2015 – Tintas para construção civil - Tinta brilhante à base de solvente com secagem oxidativa - Requisitos de desempenho de tintas para edificações não industriais;
- ABNT NBR 16211:2019 – Tintas para construção civil — Verniz brilhante a base de solvente — Requisitos de desempenho de tintas para edificações não industriais.

Orientações Gerais

Todos os serviços de 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 a superfície deve estar firme, coesa, limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou mofo, devendo haver obrigatoriamente avaliação por parte da CONTRATADA e após isso feito, a CONTRATADA deverá solicitar a vistoria da FISCALIZAÇÃO, para avaliação e liberação.

Todos os produtos a serem usados no sistema de pintura (fundos preparadores e/ou seladores, massas, primers, texturas, tintas, solventes, etc.) deverão ser do mesmo fabricante, estar em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificações do material, numeração, prazo de validade e com seus rótulos intactos, devendo ser aplicados conforme as recomendações do fabricante quanto ao preparo das superfícies e dos produtos, à diluição, à quantidade de demãos necessárias, o intervalo entre demãos, etc., para que no final da obra a CONTRATADA possa entregar um certificado de garantia emitido pela fábrica com prazo não inferior a 10 anos.

A área para o armazenamento deverá ser ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, prevenir incêndios ou explosões provocadas por uma armazenagem inadequada. Esta área

deverá ser mantida limpa, sem resíduos sólidos, que deverão ser removidos ao término de cada dia de trabalho.

Não serão aceitos escorrimentos ou salpicos de tintas nas superfícies não destinadas à pintura, como vidros, pisos, aparelhos, etc. Caso ocorra, a CONTRATADA deverá efetuar imediatamente a limpeza e correção.

Após a realização dos serviços de pintura, caso seja constatado pela CONTRATADA ou pela FISCALIZAÇÂO que o acabamento final apresenta algum tipo de defeito, este deverá receber tratamento específico, conforme descrito a seguir:

a) pinturas com descascamentos - remover as partes soltas, escovar, aplicar uma demão de fundo preparador de paredes e repintar;
b) pinturas com saponificação (manchas que acarretam descascamento, destruição da pintura ou retardamento da secagem de tintas; causada pela alcalinidade natural dos componentes do reboco que com umidade reage com acidez de alguns tipos de resina) - raspar ou lixar a superfície com látex eliminando as partes soltas, aplicar uma demão de fundo preparador de paredes e repintar;
c) pintura com eflorescência (manchas esbranquiçadas na superfície pintada devido aplicação de tinta em reboco úmido) - eliminar eventuais infiltrações, aguardar a secagem da superfície, raspar as áreas afetadas, aplicar uma demão de fundo preparador de paredes ou selador acrílico e repintar;
d) desagregamento (a pintura se esfarela juntamente com partes do reboco, devido à aplicação antes da cura) - raspar as partes soltas, corrigir as imperfeições, aplicar uma demão de fundo preparador de paredes e repintar;
e) manchas causadas por pingos de chuva em superfícies recém pintada - lavar as superfícies com água, sem esfregar, o mais rápido possível;
f) bolhas em pinturas - em paredes externas, remover a massa corrida por raspagem, aplicar uma demão de fundo preparador de paredes, corrigir imperfeições com massa acrílica e repintar; em paredes internas remover as partes afetadas, aplicar selador, nivelar com massa corrida e repintar;
g) fissuras da pintura - lixar e raspar a superfície eliminando o pó e partes soltas, passar uma demão de fundo preparador de paredes e 2 a 3 demãos de impermeabilizante acrílico e repintar;
h) trinca de estrutura - eliminar o pó; aplicar fundo preparador de parede; duas demãos de selador para trincas com intervalo de 24 horas entre cada demão; usar impermeabilizante acrílico; estender tela de nylon fixando-se com nova demão de impermeabilizante; repintar;
i) mofo, bolor ou fungos - lavar a superfície com solução de água sanitária, enxugar e após a secagem, repintar.

Preparação de Superfície

As superfícies metálicas devem receber fundo anticorrosivo, de primeira qualidade, em número de demãos indicadas pelo fabricante, da marca Suvinil ou equivalente técnico.

Pintura em Superfícies

As superfícies metálicas deverão ser pintadas com ESMALTE SINTÉTICO BASE SOLVENTE – LINHA PREMIUM FOSCO, com no mínimo duas demãos, referência Suvinil Cor e Proteção ou equivalente técnico. No caso dos elementos não galvanizados, antes da aplicação da tinta deverá ser aplicado o fundo anticorrosivo.

Recuperação do guarda-corpo

O guarda-corpo metálico do terraço deverá ser recuperado com jateamento de areia para retirada da correção e repintura, seguindo os mesmos procedimentos para a estrutura metálica.

Proteção das peças de madeira

Os elementos de cobertura em madeira, estrutura e assoalho, deverão ser pintados com, no mínimo, duas demãos de tinta antipragas (cupim).

Pintura do forro de madeira

O forro de madeira deverá ser lixado, emassado e pintado em duas demãos, com a cor especificada pela fiscalização.

2.6 FABRICAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA

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

2.11.1. 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; parafusagem e soldagem; acabamento; controle de qualidade; limpeza e pintura; embalagem, transporte, içamento e montagem.

2.11.2. 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, quando discriminada no projeto estrutural, 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 realizados por empresas

ou instituições especializadas, de acordo com as normas ASTM e ABNT, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

2.11.3. 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.

2.11.3.1 Conexões

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

2.11.3.2. 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[11].

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.

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

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.

2.11.3.3. 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.

2.11.3.4. Placas de fixação

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

2.11.3.5. 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[12].

Empeno em peças compridas, além de atender aos itens anteriores deverão ter suas flechas entre pontos lateralmente suportados, limitados a 1/1000 do vão.

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

2.11.4. Montagem da estrutura metálica

2.11.4.1. 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.

2.11.4.2. 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.

2.11.4.3. Elementos Provisórios de Montagem

A CONTRATADA deverá tomar as providências necessárias para que a estrutura permaneça estável durante a montagem, utilizando contraventamentos, estaiamentos e ligações provisórias, em quantidade adequada e com resistência suficiente de modo a suportar os esforços atuantes durante a montagem.

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

2.11.4.4. Equipamentos

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

2.11.4.5. Montagem 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);

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

A CONTRATADA deverá tomar precauções para minimizar os danos à pintura durante a montagem.

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.

2.11.4.6. 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 e, no caso de peça galvanizada, o local deverá ser reparado com tinta à base de alumínio, do tipo Galvalum ou CRZ ou similar, observando-se estritamente as recomendações do fabricante para sua aplicação.

As chapas expandidas de piso deverão ser fixadas aos perfis, com soldas de filete de 5 mm, com comprimento de 5 cm e espaçadas a cada 15 cm, exceto para as chapas desmontáveis que deverão ser fixadas por meio de parafusos com cabeça escareada.

A soldagem das chapas de piso deverá ser realizada durante a fabricação da estrutura, anterior à etapa de galvanização do elemento estrutural.

Nas emendas de chapa com chapa, a solda deverá apresentar acabamento uniforme.

2.11.5 Modificações

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.

2.7 Elementos de concreto

Para a fixação da estrutura nas paredes existentes deverão ser executados coxins de concreto embutidos na alvenaria. Estes coxins devem ser executados conforme o projeto estrutural disponibilizado. O concreto será do tipo graute, com resistência à compressão mínima de 30 MPa e retração compensada.

A abertura dos espaços para a execução dos coxins deverá ser realizada por demolição manual da alvenaria, tomando o cuidado para não danificar os elementos circundantes.

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. 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 de modo a garantir os recobrimentos da armadura e seu afastamento das formas.

O graute utilizado deverá ser do tipo industrializado, com fabricação recente, e sua preparação deve seguir rigorosamente a especificação do fabricante.

A água para a preparação do graute 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 execução das fôrmas e da armadura, as tolerâncias a serem respeitadas, o preparo do graute, a concretagem, a cura, a retirada das fôrmas, 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 e peças embutidas.

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.

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[13] 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[14] 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[15], 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, todas as betonadas serão amostradas e representadas, sendo que de cada lote deve-se retirar uma amostra de, no mínimo, dois exemplares (corpos de prova cilíndricos) a serem rompidos aos sete dias de idade. A resistência do exemplar de cada idade será considerada a maior dos dois valores obtidos no ensaio de compressão. A aceitação do concreto estará condicionada ao atendimento de todas as condições estabelecidas na ABNT NBR 12655:2022[16].

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.

[13] Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 12655. Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento. Rio de Janeiro, ABNT, 2022.
[14] Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 16889. Concreto — Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, ABNT, 2020.
[15] Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 5739. Concreto - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos. Rio de Janeiro, ABNT, 2018.
[16] Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 12655. Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento. Rio de Janeiro, ABNT, 2022.

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.

2.8 Serviços Finais

Limpeza final da obra

Ao término da obra, a CONTRATADA deverá realizar a desmobilização de todas as instalações do canteiro de obras, a limpeza completa da obra e o recolhimento de todos os entulhos, de maneira que se tenham condições de habitação e uso adequados. Esta limpeza final deverá ser executada com produtos adequados para limpeza e por equipe especializada neste serviço, sendo que os revestimentos em geral, os pisos, as esquadrias, os vidros, as instalações, dentre outros, deverão estar perfeitamente limpos e isentos de qualquer tipo de manchas, gorduras, óleos, poeira, resíduos de tinta ou qualquer material solto.

Santa Maria, 22 de julho de 2025.

gov.br Documento assinado digitalmente
ANDRE LUBECK
Data: 02/09/2026 08:48:22-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Almir Barros da S. Santos Neto, Dr.
Prof. Engenheiro Civil

André Lübeck, Dr.
Prof. Engenheiro Civil

Rogério C. Antocheves de Lima, Dr.
Prof. Engenheiro Civil