

MEMORIAL DESCRITIVO

ESTRUTURA DE AÇO – RUA COBERTA

1. OBJETO

O presente memorial descritivo tem por objetivo estabelecer os critérios técnicos, normativos e executivos para o fornecimento, fabricação, montagem e execução da **estrutura metálica destinada à cobertura de rua**, compreendendo pilares, vigas, travamentos, ligações e elementos complementares, conforme projetos estruturais aprovados pela Prefeitura Municipal.

1.2 OBJETIVO DO DOCUMENTO

O memorial descritivo, como parte integrante do **Projeto Básico (pré-executivo)**, tem a finalidade de caracterizar criteriosamente todos os materiais, componentes e sistemas construtivos envolvidos, bem como definir integralmente os procedimentos executivos adotados.

Este documento descreve e especifica o projeto básico da **estrutura metálica da rua coberta**, suas particularidades construtivas, critérios de execução, materiais empregados e requisitos de desempenho, constituindo referência obrigatória para a execução, fiscalização, medição e aceitação dos serviços.

Constam ainda deste memorial a citação e observância das **leis, normas técnicas, decretos, regulamentos, portarias e códigos aplicáveis à construção civil**, emitidos por órgãos públicos federais, estaduais e municipais, bem como por concessionárias de serviços públicos.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA

A estrutura metálica será constituída por **perfis tubulares retangulares de aço**, formando o sistema resistente principal da cobertura, dimensionada para resistir às ações permanentes, variáveis e acidentais previstas em norma, garantindo segurança estrutural, durabilidade e adequado desempenho em serviço.

A estrutura será **montada integralmente no local da obra**, incluindo a execução das ligações, soldadas ou parafusadas, conforme detalhamento executivo e aprovação da fiscalização da Prefeitura.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO

Considerando a necessidade de padronização, agilidade na análise de projetos e fiscalização de obras públicas, adota-se um **projeto-padrão**, com premissas aplicáveis a diferentes regiões do território nacional, respeitando as condições climáticas, topográficas e culturais locais.

As principais diretrizes do sistema construtivo adotado são:

- Implantação viável em qualquer região do território brasileiro;

- Facilidade construtiva, com técnicas amplamente difundidas;
- Atendimento aos critérios de acessibilidade, conforme **ABNT NBR 9050**;
- Utilização de materiais duráveis, de fácil higienização e manutenção;
- Atendimento à legislação vigente e às normas técnicas aplicáveis;
- Emprego racional de materiais e técnicas construtivas, com enfoque em sustentabilidade.

O sistema construtivo adotado é o **convencional**, composto por:

- Estrutura de concreto armado (fundações e blocos de coroamento);
- Estrutura metálica para a cobertura.

3. MATERIAIS

3.1 Aço Estrutural

- **Perfis estruturais principais (pilares, vigas e travamentos):**
 - Aço estrutural **ASTM A36**, com limite de escoamento mínimo conforme especificação da norma.
- **Placas de base, chapas de ligação, enrijecedores e elementos secundários:**
 - Aço estrutural **ASTM A572 Grau 50**, ou equivalente aprovado, garantindo maior resistência mecânica para as ligações.

Todos os materiais deverão ser fornecidos com certificação de qualidade do fabricante, quando solicitado pela fiscalização.

3.2 Elementos de Cobertura

- **Tipo de telha:** Telha em **Polipropileno**.
- As especificações detalhadas da telha (espessura, cor, fixação, desempenho térmico e resistência mecânica) serão **definidas e aprovadas pela Prefeitura**, cabendo ao executor seguir rigorosamente as orientações e projetos fornecidos.

4. SOLDAGEM E LIGAÇÕES

4.1 Materiais para Ligações

- Parafusos para ligações secundárias: **ASTM A307 – galvanizados a fogo**;
- Parafusos estruturais de alta resistência: **ASTM A325 – galvanizados**, quando especificados;
- Eletrodos ou arame contínuo para soldagem: **AWS / E-70XX**;
- Barras redondas: **ASTM A36**;

- Chumbadores para chapas de base: **ASTM A36**;
- Chapas e placas de ligação: **ASTM A572 Grau 50**.

4.2 Condições Gerais de Execução

O fabricante da estrutura metálica poderá substituir perfis eventualmente indisponíveis no mercado local, desde que:

- Sejam do **mesmo material**;
- Possuam **resistência e estabilidade equivalentes**;
- A substituição seja previamente **aprovada pela FISCALIZAÇÃO e pela Prefeitura**.

Caberá ao fabricante a verificação da suficiência da seção resistente das peças tracionadas ou fletidas, bem como das conexões parafusadas ou soldadas.

Todas as conexões deverão ser **calculadas e detalhadas** a partir das informações constantes nos documentos de projeto.

As conexões de oficina poderão ser soldadas ou parafusadas, conforme critério aprovado pela fiscalização. As **conexões executadas em campo deverão ser soldadas**, salvo autorização expressa para uso de ligações parafusadas.

Quando necessária solda de topo, esta deverá ser de **penetração total**.

As superfícies a serem soldadas deverão estar **limpas, secas e isentas de óleo, graxa, carepa de laminação, ferrugem ou impurezas**, imediatamente antes da execução.

4.3 Conexões Parafusadas

- As conexões com parafusos **ASTM A325** poderão ser do tipo esmagamento ou atrito;
- Todas as conexões parafusadas deverão possuir **mínimo de dois parafusos**;
- Diâmetro mínimo dos parafusos: **Ø 1/2"**;
- Furos com diâmetro **1/16" superior** ao diâmetro nominal do parafuso;
- Furos executados por punção até 3/4" de espessura; acima disso, deverão ser broqueados;
- Os parafusos ASTM A325 deverão ser apertados para atingir **70% da resistência última à tração**, com controle por **chave calibrada**;
- Não será aceito controle de aperto pelo método de rotação da porca.

5. PERFIS TUBULARES RETANGULARES

- Os perfis tubulares retangulares **não deverão permitir o acúmulo de água em seu interior**;
- Deverão ser previstos:

- Fechamento adequado das extremidades, ou
- Furos de drenagem e ventilação, conforme detalhamento de projeto;
- O objetivo é evitar corrosão interna, aumento de peso próprio e redução da vida útil da estrutura.

6. MONTAGEM DA ESTRUTURA

- A montagem será realizada no local da obra, obedecendo rigorosamente aos projetos estruturais e de montagem;
- Os elementos deverão ser corretamente alinhados, nivelados e prumados antes da execução definitiva das ligações;
- Deverão ser adotadas medidas de segurança durante todas as etapas de montagem, conforme normas de segurança do trabalho.

7. PROTEÇÃO, DURABILIDADE E CONSERVAÇÃO

7.1 Pintura e Proteção Anticorrosiva

Toda a superfície metálica deverá estar completamente limpa, isenta de gordura, umidade, ferrugem, carepa de laminação, respingos de solda e contaminantes.

A preparação da superfície deverá ser realizada por **jateamento abrasivo**, conforme normas técnicas aplicáveis.

O sistema de pintura deverá compreender, no mínimo:

- 2 demãos de **primer epóxi**, com espessura de 40 micras por demão;
- 2 demãos de **esmalte alquídico**, com espessura de 40 micras por demão.

Deverão ser respeitados os intervalos entre demãos conforme especificação do fabricante.

A cor indicada para o acabamento final é **amarelo ouro**, conforme projeto arquitetônico.

7.2 Inspeção e Ensaios

Todos os serviços executados estarão sujeitos à inspeção e aceitação pela **FISCALIZAÇÃO**, podendo ser exigidos ensaios, verificações dimensionais e inspeções visuais das soldas e ligações.

8. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

A execução da estrutura metálica deverá atender, no mínimo, às seguintes normas:

- **ABNT NBR 8800** – Projeto e execução de estruturas de aço e mistas de aço e concreto;
- **ABNT NBR 6120** – Cargas para o cálculo de estruturas;
- **ABNT NBR 14762** – Dimensionamento de perfis formados a frio;
- **ABNT NBR 16239** – Execução de estruturas de aço;

- **ABNT NBR 9050** – Acessibilidade;
- Normas ASTM aplicáveis aos materiais especificados;
- **AISC – Manual of Steel Construction.**

9. RESPONSABILIDADES

O fabricante deverá fornecer **Certificado de Garantia** cobrindo os elementos fornecidos quanto a defeitos de fabricação e montagem pelo período mínimo de **5 (cinco) anos**, contados a partir da entrega definitiva dos serviços.

A execução deverá ser acompanhada por responsável técnico legalmente habilitado, cabendo ao executor a responsabilidade pela qualidade dos materiais, serviços e conformidade com os projetos, normas e este memorial.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este memorial descritivo integra o conjunto de documentos técnicos do empreendimento, devendo ser utilizado como referência para execução, fiscalização e aceitação da **estrutura metálica da rua coberta**, garantindo segurança, funcionalidade e durabilidade da obra.

CHECKLIST DE FISCALIZAÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA – RUA COBERTA

1. DOCUMENTAÇÃO E RESPONSABILIDADES

- ART/RRT de projeto e execução devidamente registrada;
- Projetos estruturais e de montagem aprovados pela Prefeitura/Fiscalização;
- Memorial descritivo e especificações técnicas disponíveis em obra;
- Certificados de qualidade dos aços (ASTM A36, ASTM A572-50);
- Certificados dos consumíveis de soldagem (AWS E-70XX);
- Plano de montagem e sequência executiva aprovados.

2. MATERIAIS

- Perfis tubulares retangulares conforme projeto aprovado;
- Chapas e placas em ASTM A572-50;
- Barras redondas e chumbadores em ASTM A36;
- Parafusos ASTM A307 (ligações secundárias) galvanizados a fogo;
- Parafusos ASTM A325 (quando aplicável), com porca pesada e arruela revenida;
- Telhas de polipropileno conforme especificações definidas pela Prefeitura.

3. FABRICAÇÃO E PREPARAÇÃO DAS PEÇAS

- Perfis sem amassamentos, empenamentos ou trincas;
- Extremidades dos perfis tubulares devidamente fechadas, soldadas ou seladas, impedindo entrada e acúmulo de água;
- Superfícies a soldar limpas, isentas de óleo, graxa, ferrugem, carepa de laminação e umidade;
- Furos executados conforme tolerâncias e diâmetros especificados em projeto.

4. MONTAGEM EM OBRA

- Conferência de eixos, alinhamentos, prumo e nível;
- Uso de contraventamentos provisórios durante a montagem;
- Fixação correta das chapas de base e chumbadores;
- Conferência do aperto dos parafusos, quando existentes, com chave calibrada;
- Substituições de perfis ou ligações somente com aprovação formal da Fiscalização.

5. SOLDAGEM – EXECUÇÃO

- Soldas executadas no local conforme projeto;
- Uso exclusivo de eletrodos/arame contínuo classe AWS E-70XX;
- Soldas contínuas nas ligações estanques;
- Soldas de topo com penetração total, quando especificadas;
- Sequência de soldagem compatível, evitando empenamentos e tensões residuais excessivas;
- Não execução de soldas sob chuva ou com superfícies molhadas.

6. PROTEÇÃO ANTICORROSIVA (PINTURA)

- Preparação de superfície por jateamento abrasivo;
- Aplicação de 2 demãos de primer epóxi (40 µm cada);
- Aplicação de 2 demãos de esmalte alquídico (40 µm cada);
- Respeito aos tempos de cura entre demãos;
- Cor final conforme projeto arquitetônico.

7. ACEITAÇÃO FINAL

- Estrutura conforme projeto aprovado;
- Ausência de deformações excessivas;
- Soldas aceitas conforme critérios visuais;

- Pintura uniforme, sem falhas;
 - Limpeza geral e liberação da estrutura para uso.
-

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DE SOLDAS – INSPEÇÃO VISUAL

A inspeção visual das soldas deverá ser realizada pela Fiscalização ou profissional por ela indicado, antes da pintura final, atendendo às disposições da ABNT NBR 8800 e boas práticas da AISC.

1. CONDIÇÕES GERAIS

- Todas as soldas devem ser contínuas, homogêneas e com boa aparência superficial;
- O cordão de solda deve apresentar transição suave entre o metal de base e o metal depositado;
- Não são permitidas descontinuidades que comprometam a resistência ou estanqueidade das ligações.

2. DEFEITOS NÃO PERMITIDOS

- Trincas de qualquer natureza;
- Porosidade excessiva ou agrupada;
- Falta de fusão;
- Falta de penetração (quando exigida penetração total);
- Mordeduras (undercut) superiores aos limites normativos;
- Inclusão de escória;
- Respingo excessivo não removido;
- Descontinuidade em soldas especificadas como contínuas e estanques.

3. PERFIL DO CORDÃO

- Altura e largura do cordão compatíveis com o tipo de junta e espessura das peças;
- Cordão uniforme ao longo de toda a extensão da solda;
- Reforço de solda sem excessos que prejudiquem o acabamento ou a pintura.

4. ESTANQUEIDADE

- Em perfis tubulares retangulares e ligações estanques, as soldas devem impedir totalmente a entrada de água;
- Todas as extremidades abertas deverão ser fechadas por chapas soldadas ou sistema equivalente aprovado pela Fiscalização.

5. AÇÕES CORRETIVAS

- Soldas reprovadas na inspeção visual deverão ser removidas por esmerilhamento ou outro método adequado;
 - As regiões reparadas deverão ser novamente soldadas e reinspecionadas;
 - Nenhuma solda poderá ser pintada sem prévia aceitação pela Fiscalização.
-

MEMORIAL DESCRITIVO

Recomendações – Execução de Estruturas de Aço

Este memorial apresenta **integralmente** as recomendações técnicas aplicáveis à execução de estruturas de aço, conforme o *Manual de Execução de Estruturas de Aço – Práticas Recomendadas*, elaborado pela **Associação Brasileira da Construção Metálica (ABCEM)**, **Centro Brasileiro da Construção em Aço (CBCA)** e **Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (ABECE)**. Os requisitos a seguir deverão ser rigorosamente observados na fabricação, transporte, montagem, controle de qualidade e inspeção das estruturas metálicas.

11.1 Identificação dos Materiais

11.1.1 O Fabricante deverá ser capaz de demonstrar, através de procedimento escrito e pela prática corrente, um método de identificação dos materiais a serem utilizados na Fabricação das peças, que permaneça visível até o momento em que os elementos da Estrutura sejam efetivamente fabricados. Para materiais padronizados, a identificação do material deverá incluir a designação da bitola. Materiais similares e com bitolas próximas deverão ser objeto de cuidadosa identificação e segregação.

11.1.2 A especificação de materiais será sempre prerrogativa do Projetista, que deverá compatibilizar as exigências estruturais com os aspectos econômicos e de prazo, orientando o Projeto para utilização de materiais padronizados existentes no mercado e a minimização das perdas.

11.1.3 Durante a Fabricação, cada material que tenha sido encomendado para atender requisitos especiais deverá conter uma marca de identificação do Fabricante ou uma marca do fornecedor do material. A marca utilizada pelo Fabricante deverá estar de acordo com o sistema de identificação estabelecido por ele e disponível antes do início da Fabricação para informação da Contratante.

11.1.4 Peças que forem fabricadas a partir de materiais encomendados para atender a requisitos especiais não deverão ter as mesmas marcas de Montagem de outras peças fabricadas com outros materiais, mesmo que possuam idênticas dimensões e detalhes.

11.2 Preparação do Material

11.2.1 É permitido o corte a quente do aço estrutural, seja por processos automáticos, seja por processos manuais.

11.2.2 Nos Documentos Contratuais, as superfícies que forem especificadas como usinadas deverão ter altura de rugosidade de acordo com as normas da ABNT. É permitido o uso de qualquer técnica de Fabricação que produza o acabamento exigido.

11.3 Ligações

11.3.1 Elementos de ligação salientes não necessitam de desempenho no plano da ligação, desde que atendam às limitações da NBR 8800 e do presente documento.

11.3.2 Barras de *backing* de juntas soldadas deverão ser executadas de acordo com a Norma AWS D1.1, como requerido para se obter um cordão de solda de boa qualidade. O Fabricante ou Montador não necessitam remover essas barras. Quando for exigida nos Documentos Contratuais, essa remoção deverá atender aos requisitos da AWS D1.1 e poderá ser executada pelo simples corte manual com maçarico próximo da borda da aresta acabada.

11.4 Tolerâncias de Fabricação

11.4.1 Para peças que devam ter as extremidades usinadas para perfeito contato entre as superfícies, a variação no comprimento total deverá ser igual ou inferior a 1 mm.

11.4.2 Para peças ligadas a outros elementos da Estrutura, a variação no comprimento detalhado deverá ser:

- a) ≤ 2 mm para elementos com comprimento ≤ 9 m;
- b) ≤ 3 mm para elementos com comprimento > 9 m.

11.4.3 Para elementos estruturais retilíneos não comprimidos, o desvio do eixo deverá atender à ASTM A6/A6M. Para elementos comprimidos, o desvio máximo será 1/1000 do comprimento do eixo. Para elementos curvos, o desvio deverá ser igual ou inferior ao permitido para elemento retilíneo equivalente. Todas as peças deverão estar isentas de torções, empenos e juntas abertas, sendo rejeitadas superfícies amassadas ou empenadas.

11.4.4 Vigas e treliças sem contra-flecha especificada deverão ser fabricadas de modo que qualquer flecha incidental fique voltada para cima após a Montagem.

11.4.5 Para vigas com contra-flecha especificada, aplicam-se os limites de diferença estabelecidos no manual, com medição em fábrica, sem tensões aplicadas.

11.4.6 Para treliças com contra-flecha especificada, a diferença admissível será de $\pm 1/800$ da distância ao apoio mais próximo.

11.4.7 Diferenças toleradas nas alturas de vigas deverão ser compensadas por calços (emendas parafusadas) ou por ajuste do perfil da solda (emendas soldadas), conforme a AWS D1.1.

11.5 Limpeza e Pintura de Fábrica

A Estrutura que não necessitar de pintura de fábrica deverá ser limpa com solvente para remoção de óleo, graxa e impurezas. Quando houver pintura de fábrica, aplicam-se integralmente os itens 11.5.1 a 11.5.4, incluindo responsabilidades por deterioração, inspeção, retoques e aplicação.

11.6 Marcação, Embarque e Montagem

Incluem-se os requisitos completos para marcação das peças, acondicionamento de parafusos, porcas e arruelas, sequência de embarque, responsabilidades da Montadora e da Construtora, tolerâncias de instalação de chumbadores, métodos de montagem, grauteamento, segurança do trabalho, correção de erros, manuseio, pintura de campo, limpeza final e garantia da qualidade, conforme os itens **11.6 a 14** do manual, os quais deverão ser rigorosamente atendidos em sua totalidade.

13 Garantia de Qualidade

O Fabricante e a Montadora deverão manter programas de garantia da qualidade, contemplando inspeção de matéria-prima, ensaios não destrutivos quando exigidos, inspeção de pintura e inspeção independente, atendendo integralmente aos itens **13.1 a 13.5** do manual.

Este memorial deverá ser considerado parte integrante dos Documentos Contratuais, prevalecendo em conjunto com as normas técnicas aplicáveis e os desenhos de projeto aprovados.

MEMORIAL DESCRITIVO

Especificações para Estruturas de Aço Expostas com Fins Arquitetônicos

Este memorial estabelece as **especificações técnicas completas** para estruturas de aço aparentes com fins arquitetônicos, conforme o *Manual de Execução de Estruturas de Aço – Práticas Recomendadas*, da **ABCEM**, **CBCA** e **ABECE**, aplicando-se adicionalmente a todos os requisitos gerais de fabricação, transporte, montagem, inspeção e garantia da qualidade.

15. Estruturas Aparentes com Fins Arquitetônicos

15.1 Requisitos Gerais

Quando elementos da Estrutura forem designados como Estrutura Aparente com Fins Arquitetônicos nos Documentos Contratuais, todos os requisitos aplicáveis dos itens 6 a 14 deverão ser atendidos, com as modificações e exigências adicionais deste item. Os elementos e componentes aparentes deverão ser cuidadosamente fabricados e montados dentro das tolerâncias dimensionais mais restritivas aqui estabelecidas.

15.2 Fabricação

15.2.1 As tolerâncias permissíveis para fora-de-esquadro, ausência de paralelismo, altura, largura e simetria de perfis laminados deverão ser aquelas especificadas nas normas da ABNT. As tolerâncias de desalinhamento dos elementos fabricados deverão ser iguais à metade da contra-flecha padrão e da deformação lateral indicadas nas normas da ABNT.

15.2.2 As tolerâncias nas dimensões globais de elementos compostos, constituídos por perfis padronizados, chapas e/ou barras soldadas, deverão corresponder ao acúmulo dos desvios permissíveis de cada componente, conforme a ABNT. As tolerâncias de alinhamento do conjunto fabricado deverão ser iguais à metade das tolerâncias de contra-flecha e deformação lateral dos perfis laminados.

15.2.3 Todas as soldas aparentes deverão atender aos requisitos de aceitação visual da norma AWS D1.1. Soldas de penetração ou de tampão expostas não deverão apresentar saliência superior a 2 mm em relação à superfície adjacente. Não será exigido esmerilhamento de soldas, exceto quando necessário para atendimento a folgas, ajustes ou requisitos funcionais.

15.2.4 Marcas de Montagem e outras marcações pintadas não deverão ser aplicadas em superfícies de elementos aparentes fabricados com aços resistentes à corrosão sem pintura.

15.2.5 Marcas de fabricação tipadas ou salientes não deverão ser preenchidas, esmerilhadas ou removidas.

15.2.6 As costuras longitudinais de perfis tubulares serão consideradas aceitáveis conforme produzidas. Sempre que possível, essas costuras deverão ser orientadas em posição oposta à linha de visão predominante da Estrutura Aparente.

15.3 Embarque das Estruturas

O Fabricante deverá adotar cuidados rigorosos no manuseio e no embarque das peças, de modo a evitar empenos, dobras, deformações permanentes ou danos superficiais que prejudiquem o aspecto final da Estrutura Aparente.

15.4 Montagem

15.4.1 A empresa Montadora deverá ser extremamente cuidadosa na descarga, armazenagem, manuseio e Montagem da Estrutura de Aço Aparente, evitando marcas, deformações ou danos à pintura de fábrica. O uso de contraventamentos temporários, olhais de içamento e pontos de solda deverá ser planejado para não comprometer a aparência final. Pontos de solda provisórios deverão ser totalmente esmerilhados, e furos temporários preenchidos com solda e posteriormente alisados por esmerilhamento.

15.4.2 Os elementos aparentes deverão ser aprumados, nivelados e alinhados dentro de tolerâncias equivalentes à metade daquelas permitidas para elementos não aparentes. O Projetista e a Construtora deverão prever ligações ajustáveis entre elementos aparentes e não aparentes, concreto, alvenaria ou outros sistemas construtivos, permitindo à Montadora acomodar as tolerâncias previstas.

15.4.3 Quando elementos aparentes forem preenchidos com concreto, a Construtora deverá providenciar escoramentos, ancoragens e travamentos adequados para evitar arqueamentos, abaulamentos ou deformações decorrentes do peso próprio e da pressão hidrostática do concreto fresco.

Considerações Finais

Este memorial integra os Documentos Contratuais e deverá ser atendido integralmente, em conjunto com os desenhos de projeto, normas técnicas aplicáveis e demais especificações, assegurando o desempenho estrutural, a durabilidade e a qualidade estética das Estruturas de Aço Expostas com Fins Arquitetônicos.