



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

**DIRETRIZES TÉCNICAS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DE
FUNDАÇÕES, ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO E ESTRUTURA METÁLICA**

SETEMBRO | 2024 | R00

PROA: x
Local: x
Endereço: x
Cidade: x
CROP: x



Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

1.	OBJETIVO	3
2.	DIRETRIZES.....	4
2.1.	DIRETRIZES PROJETO EXECUTIVO DE FUNDAÇÕES	4
2.1.1.	Legislações, Normas e Regulamentos	4
2.1.2.	Disposições Gerais.....	4
2.1.3.	Representação Gráfica	5
2.1.4.	Memorial Descritivo	5
2.2.	DIRETRIZES PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO	6
2.2.1.	Legislações, Normas e Regulamentos	6
2.2.2.	Disposições Gerais.....	8
2.2.3.	Representação Gráfica	8
2.2.4.	Memorial Descritivo	10
2.3.	DIRETRIZES PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA METÁLICA	11
2.3.1.	Legislações, Normas e Regulamentos	11
2.3.2.	Disposições Gerais.....	13
2.3.3.	Parafusos de Ancoragem.....	14
2.3.4.	Soldagem.....	14
2.3.5.	Tratamento Superficial.....	14
2.3.6.	Desenhos de Fabricação.....	14
2.3.7.	Desenhos de Montagem.....	14
2.3.8.	Representação Gráfica	14
2.3.9.	Memorial Descritivo	15
2.4.	APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS.....	16
2.5.	DISPOSIÇÕES FINAIS	16



Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

1. OBJETIVO

Estas diretrizes descrevem as informações técnicas, procedimentos e critérios a serem adotados na elaboração de **Projetos Executivos de Fundações, Estrutura em Concreto Armado e Estrutura Metálica**, seguindo o padrão estabelecido pela Secretaria de Obras Públicas do Estado do Rio Grande do Sul - SOP.

Os serviços técnicos a serem apresentados contemplam:

- Projeto Executivo Estrutural de Fundação:
 - Memoriais Descritivos e Especificações Técnicas;
 - Memória ou Roteiro de Cálculo;
 - Planilha de Quantitativo de materiais;
- Projeto Executivo Estrutural de Concreto Armado:
 - Memoriais Descritivos e Especificações Técnicas;
 - Memória ou Roteiro de Cálculo;
 - Planilha de Quantitativo de materiais;
- Projeto Executivo Estrutural Metálico:
 - Memoriais Descritivos e Especificações Técnicas;
 - Planilha de Quantitativo de materiais.

O projetista desenvolverá e apresentará os Projetos Estruturais, após estudar as diversas opções de estruturas, analisarem as vantagens e desvantagens de cada uma, sob o ponto de vista de viabilidade técnica, econômica e de execução. Para tanto, é de responsabilidade de projetista obter informações acerca das características do local da obra no tocante a:

- Tipo e custo da mão-de-obra disponível;
- Tipo e custo dos materiais disponíveis;
- Disponibilidade de equipamentos;
- Possibilidade de utilização de técnicas construtivas.

Os serviços deverão ser executados por profissional técnico, legalmente habilitado, em consonância com Projeto de Arquitetura e suas respectivas especificações técnicas.

Os elementos técnicos deverão ser entregues à Secretaria de Obras Públicas para serem analisados e aprovados.

Os projetos deverão atender integralmente às determinações da Lei Federal no 14.133 de 1º de abril de 2021. Deve ser dedicada especial atenção ao artigo 6º que trata de definições e requisitos para a elaboração de projetos públicos.



Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

2. DIRETRIZES

2.1. DIRETRIZES PROJETO EXECUTIVO DE FUNDAÇÕES

2.1.1. Legislações, Normas e Regulamentos

O Projeto Executivo de Fundações deverá contemplar o atendimento integral às normas da ABNT elencadas abaixo e demais pertinentes ao assunto, não explicitadas:

- NBR-6118 - Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado;
- NBR-6122 - Projeto e Execução de Fundações;
- NBR-6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações – Procedimento;
- NBR-6123 - Forças devidas ao vento em edificações – Procedimento;
- NBR-7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado;
- NBR-8681 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- NBR-8953 - Concreto para fins estruturais – Classificação por grupos de resistência;
- NBR-10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico;
- NBR-14931 - Execução de estruturas de concreto – Procedimento.

2.1.2. Disposições Gerais

O Processo de escolha do tipo de Fundação deverá atender:

- Topografia do terreno;
- Dados Geológico-Geotécnicos (inclusive nível d'água);
- Dados da Estrutura a ser construída;
- Informações sobre obras vizinhas;
- Equipamentos disponíveis na região.

O Relatório de Sondagem assinado e a respectiva ART deverão ser entregues juntamente com o projeto executivo. Caso a elaboração da Sondagem não seja demanda integrante do contrato, será fornecido o Relatório de Sondagem da área da projeção em planta dos prédios a serem construídos.

Deverão ser informados e detalhados os principais aspectos de solução adotada no Projeto de Fundações, apresentando e justificando os procedimentos adotados, as considerações relativas a escolha do tipo de fundação, justificando com base nas investigações dos estudos geotécnicos, análise da Interação Solo-Estrutura, considerações sobre o dimensionamento e comportamento das fundações ao longo do tempo e eventuais riscos de danos em edificações vizinhas, as hipóteses de carregamento e suas combinações, a escolha das armaduras e a resistência característica do concreto.

Os cálculos deverão ser detalhados explicitamente quando solicitado pelo Analista Engenheiro responsável pela análise do Projeto de Fundações na Secretaria de Obras.



Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

Conforme a legislação vigente, em licitações públicas, não são admitidas especificações de marcas comerciais. Quando for imprescindível a especificação de marca/fabricante dos produtos deverá ser incluído o termo: “ou equivalente em qualidade, técnica e acabamento”.

2.1.3. Representação Gráfica

O Projeto de Fundações deve apresentar:

- Indicação de níveis;
- Plantas de locação e cargas dos pilares;
- Tipo de fundação;
- Planta de locação das fundações (incluindo blocos de coroamento), com detalhes construtivos e armaduras específicas;
- Plantas de formas;
- Plantas de armação;
- Cobrimento;
- Quadro geral constando tipo da fundação, profundidade estimada de cravação, com quantitativos, diâmetros etc.;
- Relação, tipo de aço empregado e peso do aço (resumo de aço);
- Área de formas;
- Resistência característica do concreto e slump;
- Volume do concreto;
- Detalhes técnicos necessários para melhor compreensão do projeto;
- Atendimento às normas específicas;
- Selo padrão SOP e assinatura do responsável técnico;
- ART dos Responsáveis Técnicos pelo Projeto.

Nas plantas do Projeto de Fundações com estruturas de Concreto Armado deve constar a classe de concreto (fck), relação água/cimento, slump, módulo de elasticidade do concreto, quadro de ferro e tipo de aço, volume de concreto, área de forma etc.

2.1.4. Memorial Descritivo

Memorial Descritivo e Especificações Técnicas deverão conter:

- Todos os procedimentos necessários (passo a passo) dos Projetos Executivos;
- Especificação Técnica detalhada de todos os materiais utilizados no Projeto, bem como de todos os serviços necessários, estipulando as condições mínimas aceitáveis de qualidade, indicando tipos, modelos, sem definição de marcas e demais características técnicas, sendo escolhidos, de preferência, dentre os que não forem de fabricação exclusiva;
- Orientações e cuidados referentes à Segurança do Trabalho, montagem da estrutura, ligações dos elementos, transporte, recebimento e armazenagem de materiais;



Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

- Identificação do Projeto;
- Carregamento da Estrutura (inclusive a ação do vento).
- Concreto:
 - Composição e dosagem;
 - Materiais componentes;
 - Preparo do Concreto;
 - Transporte;
 - Lançamento;
 - Adensamento;
 - Cura;
 - Controle de qualidade.
- Armaduras:
 - Aço;
 - Recebimento e estocagem;
 - Preparo das armaduras;
 - Colocação das armaduras.
- Formas para concreto:
 - Painéis;
 - Travamentos;
- Descrever procedimentos nas escavações (sobretudo quando nível da água for alto) e concretagens.

2.2. DIRETRIZES PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

2.2.1. Legislações, Normas e Regulamentos

O **Projeto Executivo de Estruturas em Concreto Armado** deverá contemplar o atendimento integral à legislação municipal, estadual e federal, às normas da ABNT e aos regulamentos, atualizados, elencados abaixo e demais pertinentes ao assunto, não explicitados:

- NBR-5674 - Manutenção de Edificações;
- NBR-5675 - Recebimento de Serviços de Engenharia e Arquitetura;
- NBR-5732 - Cimento Portland comum – Especificação;
- NBR-5733 - Cimento Portland de Alta Resistência Inicial – Especificação;
- NBR-5735 - Cimento Portland de Alto-forno – Especificação;
- NBR-5736 - Cimento Portland de Pozolânico – Especificação;
- NBR-5737 - Cimento Portland Resistente a Sulfatos - Especificação;



Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

- NBR-5738 - Moldagem e Cura de Corpos-de-prova cilíndricos ou prismáticos de Concreto - Procedimento;
- NBR-5739 - Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos;
- NBR-6004 - Arames de Aço – Ensaio de Dobramento Alternado – Método de Ensaio;
- NBR-6118 - Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado;
- NBR-6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações – Procedimento;
- NBR-6122 - Projeto e Execução de Fundações;
- NBR-6123 - Forças devidas ao vento em edificações – Procedimento;
- NBR-6489 - Prova de Carga Direta sobre o Terreno de Fundação;
- NBR-7171 - Bloco Cerâmico para Alvenaria – Especificação;
- NBR-7190 - Projeto de Estruturas de Madeira – Procedimento
- NBR-7211 - Agregados para concreto;
- NBR-7312 - Execução de concreto dosado em central;
- NBR-7215 - Cimento Portland – Determinação da Resistência a Compressão;
- NBR-7217 - Agregados – Determinação da Composição Granulométrica;
- NBR-7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado;
- NBR-7481 - Telas de Aço Soldadas – Armaduras para Concreto;
- NBR-7807 - Símbolo gráfico para projeto de estruturas;
- NBR-8681 - Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento;
- NBR-8800 - 04/1986 - Projeto de Estruturas de Aço de Edifícios;
- NBR-8953 - Concreto para fins Estruturais – Classificação por grupos de resistência;
- NBR-10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico;
- NBR-10068 - Folhas de desenho layout e dimensões;
- NBR-10582 - Conteúdo da folha para desenho técnico;
- NBR-13142 - Dobramento de cópia;
- NBR-10908 - Aditivos para Argamassa e Concreto – Ensaio de uniformidade;
- NBR-12654 - Controle tecnológico de materiais componentes do Concreto;
- NBR-12655 - Concreto – Preparo, Controle e Recebimento;
- NBR-14432 - Exigências de Resistência ao Fogo de Elementos Construtivos de Edificações;
- NBR-14931 - Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento;
- Lei Federal nº 5194 - Exercício das Profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo;
- Lei nº 6496 - Institui a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.



Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

2.2.2. Disposições Gerais

Conforme a legislação vigente, em licitações públicas, não são admitidas especificações de marcas comerciais. Quando for imprescindível a especificação de marca/fabricante dos produtos deverá ser incluído o termo: “ou equivalente em qualidade, técnica e acabamento”.

O projeto estrutural deverá estar em conformidade com o Projeto de Arquitetura e suas especificações. Qualquer dúvida sobre eventuais alterações no posicionamento dos elementos estruturais, previstos no Projeto de Arquitetura, deverá ser consultado o departamento contratante.

Na análise estrutural, deve ser considerada a influência de todas as ações que possam produzir efeitos significativos para a estrutura, atendendo as exigências das normas.

Deverão ser informados e detalhados os critérios e principais aspectos da solução adotada no Projeto da Estrutura de Concreto Armado, apresentando e justificando os procedimentos adotados, todos os carregamentos previstos e suas respectivas combinações, bem como a escolha dos materiais, as resistências características, as considerações relativas à ação do vento, variação de temperatura, fluência (deformação lenta) e retração, choques, vibrações, esforços repetidos, esforços provenientes do processo construtivo, limitações das deformações excessivas. Além disso, a Concepção Estrutural, Modelagem Estrutural, análise estrutural dos resultados do processamento da estrutura (ELS e ELU), Pórtico Espacial (Vigas, lajes, pilares e fundação) e a Estabilidade Global da estrutura.

Valores característicos nominais das cargas variáveis não previstas na NBR-6120 deverão ser estimados pelo Responsável Técnico (Ex.: equipamentos).

Caso for previsto a previsão de instalação de equipamentos com vibrações, esforço repetido, deverá ser realizada a Análise Dinâmica de Estrutura.

Os cálculos deverão ser detalhados explicitamente quando solicitado pelo Analista Engenheiro responsável pela análise do Projeto de Fundações na Secretaria de Obras.

2.2.3. Representação Gráfica

O Projeto de Estrutura de Concreto Armado deve apresentar:

- Compatibilização de eixos e níveis com o Projeto Arquitetônico e com os demais projetos;
- Nomenclatura, dimensionamento e detalhamento de todas as peças estruturais;
- Cotas em centímetros;
- Cortes tantos quantos forem necessários, de acordo com o tamanho e a complexidade da obra;
- Locação dos pontos de carga e/ou pilares com as respectivas cargas na escala 1:50;
- O cobrimento da armadura deverá estar de acordo com a classe de agressividade do ambiente e demais requisitos da NBR-6118;
- Detalhamento em separado, de elementos estruturais específicos (escadas, rampas, reservatórios, contenções, muros de arrimo etc.);

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

- Detalhes de armadura de muro de divisa e contenção e detalhes construtivos de elementos especiais de projeto na escala 1:20 ou 1:25;
- Detalhes estruturais necessários para melhor entendimento do projeto em escala 1:20 ou 1:25;
- **Plantas de formas** contendo os seguintes elementos:
 - Projeto de formas;
 - Forma de cada pavimento do projeto na escala 1:50;
 - Cotas de todas as dimensões necessárias à execução da estrutura e indicação de níveis;
 - Numeração de todos os elementos estruturais;
 - Indicação da seção transversal das vigas e pilares;
 - Quando houver mudança de seção transversal do pilar em determinado pavimento, deverão ser indicadas as duas seções junto ao nome do pilar, a que morre e a que continua;
 - Indicação de aberturas e rebaixos de laje;
 - Indicação se as vigas forem invertidas;
 - Convenção de pilares indicando os pilares que nascem, continuam ou morrem nos pavimentos;
 - Indicação de contra flechas;
- Plantas de **geometria/armadura** contendo os seguintes elementos:
 - Seção longitudinal de todas as peças, mostrando a posição, quantidade, o diâmetro e o comprimento de todas as armaduras longitudinais, em escala adequada;
 - Seções transversais de todas as peças, mostrando a disposição das armaduras longitudinais e transversais (estribos) e as distâncias entre as camadas das armaduras longitudinais, em escala 1:20 ou 1:25.;
 - Número da posição;
 - Quantidade de barras;
 - Diâmetro das barras (mm);
 - Espaçamento das barras, quando necessário;
 - Comprimento total da barra;
 - Trechos retos e dobras com cotas;
 - Tipo de aço (CA 50, CA 60);
 - Posição (numeração da ferragem);
 - Quantidade de barras na mesma posição;
 - Cobrimento da armadura;
 - Comprimento unitário da barra (em cm);
 - Comprimento total das barras de mesma posição, em cm (comprimento unitário da barra x quantidade de barras de mesma posição);

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

- Quando o detalhe das armaduras exigir comprimento de barra superior ao existente no mercado (12 m), deverão ser detalhados os tipos de emendas;
- No caso de aberturas e furos em elementos estruturais, deverão ser apresentados os detalhes das armaduras de reforço;
- Consumo de materiais (volume de concreto, área de forma e quadro de ferros) a classe de concreto (fck), relação água/cimento, slump, módulo de elasticidade do concreto, quadro de ferro e tipo de aço;

2.2.4. Memorial Descritivo

Memorial Descritivo e Especificações Técnicas deverão conter:

- Todos os procedimentos necessários (passo a passo) dos Projetos Executivos;
- Especificação Técnica detalhada de todos os materiais utilizados no Projeto, bem como de todos os serviços necessários, estipulando as condições mínimas aceitáveis de qualidade, indicando tipos, modelos, sem definição de marcas e demais características técnicas, sendo escolhidos, de preferência, dentre os que não forem de fabricação exclusiva;
- Orientações e cuidados referentes à Segurança do Trabalho, montagem da estrutura, ligações dos elementos, transporte, recebimento e armazenagem de materiais;
- Identificação do projeto;
- Carregamento da estrutura (inclusive a ação do vento);
- Concreto:
 - Composição e dosagem;
 - Materiais componentes;
 - Preparo do Concreto;
 - Transporte;
 - Lançamento;
 - Adensamento;
 - Cura;
 - Controle de qualidade.
- Armaduras:
 - Aço;
 - Recebimento e estocagem;
 - Preparo das armaduras;
 - Colocação das armaduras.
- Formas para concreto:
 - Painéis;
 - Travamentos;
 - Cimbramentos.
- Metodologia nas concretagens.
- Desforma e descimbramento.

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

- Passagens de dutos.

2.3. DIRETRIZES PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA METÁLICA

A responsabilidade do Projeto de Estruturas Metálicas e de sua execução será do fornecedor da estrutura com as respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica – ART.

2.3.1. Legislações, Normas e Regulamentos

O **Projeto Executivo de Estruturas Metálicas** deverá contemplar o atendimento integral à legislação municipal, estadual e federal, às normas da ABNT e aos regulamentos, atualizados, elencados abaixo e demais pertinentes ao assunto, não explicitados:

- NBR-5000 - Chapas grossas de aço de baixa liga e alta resistência mecânica-especificação (ASTM-A572);
- NBR-5004 - Chapas finas de aço de baixa liga e alta resistência - especificação (ASTM-A572);
- NBR-5008 - Chapas grossas de aço de baixa e alta resistência mecânica, resistente à corrosão atmosférica para uso estrutural - especificação (ASTM-A709);
- NBR-5419 - Proteção Contra Descargas Elétricas Atmosféricas;
- NBR-5628 - Componentes construtivos estruturais - Determinação da resistência ao fogo - Método de ensaio;
- NBR-5629 - Estruturas ancoradas no terreno - Ancoragens injetadas no terreno - Procedimentos;
- NBR-5884 - Perfis estruturais soldados de aço;
- NBR-5920 - Chapas finas a frio e bobinas finas a frio, de aço de baixa liga, resistentes a corrosão atmosférica, para uso estrutural - Requisitos (ASTM-A588);
- NBR-5921 - Chapas finas a quente e bobinas finas a quente, de aço de baixa liga, resistentes a corrosão atmosférica, para uso estrutural - Requisitos (ASTM-A588);
- NBR-5987 - Tintas - Preparo para utilização e técnicas de aplicação na pintura de estrutura, instalações e equipamentos;
- NBR-6008 - Perfis H de abas paralelas de aço, laminados a quente-Padronização;
- NBR-6009 - Perfis I de abas paralelas de aço, laminados a quente-Padronização;
- NBR-6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR-6123 - Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR-6152 - Material metálico - Determinação das propriedades mecânicas a tração;
- NBR-6153 - Material metálico - Ensaio de dobramento semiguiado;

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

- NBR-6313 - Peça fundida de aço carbono para uso geral – Especificação;
- NBR-6323 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente;
- NBR-6355 - Perfis estruturais de aço, formados a frio - Padronização;
- NBR-6357 - Perfil de estruturas soldados de aço;
- NBR-6648 - Chapas grossa de aço carbono para uso estrutural – Especificações;
- NBR-6649 - Chapas finas a quente de aço carbono para uso estrutural - Especificações (ASTM-A36);
- NBR-6650 - Bobinas e chapas finas a quente de aço carbono para uso estrutural – Especificações (ASTM-A36);
- NBR-6663 - Requisitos gerais para chapas finas de aço-carbono e aço de baixa liga e alta resistência;
- NBR-6664 - Requisitos gerais para chapas grossas de aço-carbono e aço de baixa liga e alta resistência;
- NBR-7007 - Aço para perfis laminados para uso estrutural - Especificação;
- NBR-7008 - Chapas de aço carbono zincadas pelo processo contínuo de imersão a quente;
- NBR-7242 - Peças fundidas de aço de alta resistência para fins estruturais – Especificação;
- NBR-7399 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão à quente – Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo;
- NBR-8261 - Perfil tubular de aço carbono, formado a frio com e sem costura, de seção circular, quadrada ou retangular para uso estrutural – Especificações;
- NBR-8681 - Ações e Segurança nas estruturas;
- NBR-8800 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edificações;
- NBR-10067 - Princípios gerais de representação em desenho técnico;
- NBR-10735 - Chapa de aço de alta resistência zincada continuamente por imersão a quente;
- NBR-10777 - Ensaio visual em soldas, fundidos, forjados e laminados. Perfis estruturais soldados de aço;
- NBR-11003 - Tintas - Determinação da aderência - Método de ensaio;
- NBR-14323 - Dimensionamento de estruturas de aço de edifícios em situação de incêndio – Procedimento;
- NBR-14323 - Dimensionamento de Estruturas de Aço e de Estruturas mistas Aço-concreto de Edifícios em Situação de Incêndio;
- NBR-14432 - Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento;

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

- NBR-14762 - Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;
- NBR-14611 - Desenho Técnico - Representação simplificada em Estruturas Metálicas;
- NBR-14762 - Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio – Procedimentos;
- NBR-14432 - Exigências de Resistência ao Fogo de Elementos Construtivos de Edificações;
- ASTM-A325 - Parafusos de alta resistência para ligações em estruturas de aço, incluindo porcas e arruelas planas e endurecidas;
- ASTM-A490 - Parafusos de alta resistência de aço-liga temperado para ligações em estruturas de aço;
- E-7018 E-7018 W OU G, CONFORME AWS-A5.1 – Eletrodos;
- AWS-D1.1 - Conectores de aço, tipo pino com cabeça;
- ANSI-AWS - D1.1/2000 - Processo de soldagem (Fábrica e Campo).

2.3.2. Disposições Gerais

Conforme a legislação vigente, em licitações públicas, não são admitidas especificações de marcas comerciais. Quando for imprescindível a especificação de marca/fabricante dos produtos deverá ser incluído o termo: “ou equivalente em qualidade, técnica e acabamento”.

O projeto estrutural deverá estar em conformidade com o Projeto de Arquitetura e suas especificações. Qualquer dúvida sobre eventuais alterações no posicionamento dos elementos estruturais, previstos no Projeto de Arquitetura, deverá ser consultado o departamento contratante.

Deve-se buscar sempre a utilização de materiais industrializados, normalizados, de modo a se ter qualidade no projeto e na execução, e, consequentemente, obtendo-se uma excelente estrutura acabada – item importantíssimo para o usuário final.

Considerar combinações de Carga, Esbeltez, Ação do Vento, Ações Vibratórias, Ação da Temperatura, Deformações Máximas Admissíveis, Critérios de Durabilidade, Categorias de Agressividade, Concepção Estrutural, Modelagem Estrutural, análise estrutural dos resultados do processamento da estrutura (ELS e ELU), Estabilidade Global da estrutura.

A estrutura metálica será em perfis metálicos, nas formas e dimensões determinadas no projeto. Os de perfis e chapas deverão ser conforme padrões existentes no mercado.

Os cálculos deverão ser detalhados explicitamente quando solicitado pelo Analista Engenheiro responsável pela análise do Projeto.

Havendo dúvidas, ou por razões técnico-econômicas, poderão ser alteradas as orientações sugeridas, porém, antes de fazê-las, a equipe técnica da SOP deve ser consultada.



Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

2.3.3. Parafusos de Ancoragem

Recomenda-se, nas ligações parafusadas, a utilização de parafusos de alta resistência mecânica ASTM A 325 para os elementos principais, e parafusos de baixa resistência mecânica ASTM A 307 para elementos secundários, obedecendo a ISO 898.C4.6.

2.3.4. Soldagem

Nas estruturas de aço, o eletrodo deve ser utilizado de acordo com a necessidade da estrutura e garantir a segurança da construção. Os filetes de solda deverão ser contínuos em todo o perímetro de contato das peças, nas dimensões especificadas nos projetos e obedecer a AWS.

Caso seja necessário haver emendas ou mesmo melhorar o ponto de contato entre os perfis que chegam aos nós, poderá ser utilizada chapa lisa, com a maior espessura dos mesmos que chegam no nó.

Os símbolos de solda deverão seguir os padrões da AWS - American Welding Society.

2.3.5. Tratamento Superficial

O projeto de estrutura metálica deverá prever galvanização da estrutura a fogo para aumento da vida útil da obra.

2.3.6. Desenhos de Fabricação

Os desenhos de fabricação deverão ser feitos de acordo com as disposições do manual AISC - Structural Steel Detailing.

Os desenhos deverão mostrar, claramente, quais os elementos de ligação (parafusos, soldas) que serão instalados na oficina, e quais os de montagem.

2.3.7. Desenhos de Montagem

Os desenhos de montagem deverão conter as informações necessárias à sua perfeita e completa montagem.

Cada desenho deverá mostrar o conjunto de peças constituintes da unidade, os seus componentes e demais partes.

Cada peça deverá ser identificada pela marca de montagem que deverá ser idêntica à marcação indicada nos desenhos.

2.3.8. Representação Gráfica

O projeto de estruturas metálicas deverá contemplar:

- Planta e cortes com indicação de todos os elementos e perfis que compõem a estrutura, na escala 1:50;
- Detalhes isométricos de peças para fabricação e detalhes estruturais necessários para melhor esclarecimento do projeto, nas escalas 1:20 ou 1:25;



Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

- Locação pontos de carga e/ou pilares com as respectivas cargas, escala 1:50;
- Locação e detalhamento das ligações e emendas;
- Relação e tipo de aço indicado;
- Detalhes de soldas;
- Relação de parafusos;
- Peso de aço;
- As cotas devem estar em milímetros;
- Informações técnicas julgadas importantes pelo projetista;

2.3.9. Memorial Descritivo

Memorial Descritivo e Especificação Técnica deverão conter:

- Todos os procedimentos necessários (passo a passo) dos Projetos Executivos;
- Especificação Técnica detalhada de todos os materiais previstos no Projeto, bem como de todos os serviços necessários, estipulando as condições mínimas aceitáveis de qualidade, indicando tipos, modelos, sem definição de marcas e demais características técnicas, sendo escolhidos, de preferência, dentre os que não forem de fabricação exclusiva;
- Orientações e cuidados referentes à Segurança do Trabalho, montagem da estrutura, ligações dos elementos, transporte, recebimento e armazenagem de materiais;
- Identificação do projeto;
- Ações atuantes na estrutura (inclusive o vento);
- Normas e especificações dos materiais;
- Fabricação da estrutura:
 - Preparação das peças;
 - Conexões soldadas;
 - Identificação das peças;
 - Pré-montagem das peças;
 - Controle de qualidade;
- Transporte, recebimento e armazenamento;
- Montagem da estrutura:
 - Recebimento e estocagem;
 - Preparação;
 - Chumbadores;
 - Soldagem;
 - Conexões parafusadas
 - Conexões soldadas;
 - Eletrodos;
 - Especificação de telha da cobertura;
 - Terças;

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

- Travamentos;
- Acabamentos de funilaria;
- Tratamento de superfície - pintura;
- Planejamento da obra;
- Fiscalização;
- Garantias;

2.4. APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS

Os projetos são compostos pela sua representação gráfica (desenhos, esquemas, gráficos), descritiva (memoriais especificações técnicas etc.) e quantitativos.

Os projetos devem conter informações claras, precisas, de fácil compreensão e legíveis a fim de evitar enganos ou erros. Parte-se do princípio de que a carência de informações, tais como medidas, cotas e desenhos detalhados poderá dificultar a execução da obra, gerando divergências de interpretações e soluções mais onerosas.

Os elementos técnicos devem ser apresentados em mídia digital nos formatos editáveis como: *.xls*, *.doc.*, *.dwg* (com respectivos *.ctb*), e em *.pdf*. As escalas devem estar compatíveis com o especificado nestas diretrizes nos itens de Levantamento cadastral e Projeto Executivo.

Fica a critério da empresa a elaboração dos projetos em softwares da plataforma BIM. Caso ocorra, além dos formatos citados acima, também podem ser enviados os formatos nativos e *.ifc*.

As pranchas devem seguir o padrão de tamanho estabelecido pela ABNT: A4, A3, A2, A1 ou A0. Será admitida apenas uma transformação linear (expansão de uma das dimensões) desses formatos, nos casos em que seja o único meio viável de apresentação dos desenhos. A organização das pranchas e documentos deve ser apresentada de forma fácil à identificação. Os assuntos e representações devem seguir uma lógica do processo de apropriação do conhecimento, partindo do geral ao específico. As pranchas deverão ser numeradas, tituladas, datadas, com identificação do autor do projeto e de acordo com o modelo do selo padrão fornecido pela SOP.

Todos os documentos técnicos devem ser entregues assinados digitalmente.

As ARTs/RRTs dos responsáveis técnicos pelos projetos deverão estar pagas, datadas e devidamente assinadas.

2.5. DISPOSIÇÕES FINAIS

A apresentação da proposta desta Licitação implica na aceitação imediata, pela Proponente, do inteiro teor das presentes Diretrizes bem como de todas as disposições legais que se aplicam à espécie.



Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

O Licitante se obriga a realizar vistoria preliminar de reconhecimento quando os projetos envolverem recuperação/reforço estrutural, para verificação das condições gerais da área onde serão desenvolvidos os trabalhos, objetivando a visualização da viabilidade global do projeto.

Quaisquer esclarecimentos complementares necessários ao bom entendimento das presentes considerações serão prestados pela SOP.

Os autores dos projetos de todas as especialidades envolvidas cederão os direitos autorais a ele relativos e a secretaria demandante poderá utilizá-los de acordo com suas próprias necessidades.

Departamento de Projetos em Prédios Diversos
Junho/2024