

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO ESTRUTURAL FERRO	Data – Folha: 10/09/2010 1/1
IFPR- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ	CAMPUS ASSIS CHATEAUBRIAND

**MEMORIAL DESCRITIVO
CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES**

**PROJETO ESTRUTURAL FERRO
INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ
ASSIS CHATEAUBRIAND-PR**

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO ESTRUTURAL FERRO	Data – Folha: 10/09/2010 2/1
IFPR- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ	CAMPUS ASSIS CHATEAUBRIAND

MEMORIAL DESCRITIVO

1. OBJETIVO

O presente memorial tem por objetivo estabelecer, juntamente com as informações gráficas dos desenhos de projeto, as condições técnicas a serem observadas na execução dos serviços de ESTRUTURAS DE FERRO.

2. GENERALIDADES

As normas, especificações e demais documentos contidos neste Caderno, serão rigorosamente obedecidas, valendo como se efetivamente fossem transcritas nos contratos para execução das obras e serviços.

Os serviços previstos deverão ser realizados harmonizando estrita e integralmente com os objetivos e conceitos de arquitetura e de engenharia, sejam eles os aspectos funcionais, estéticos, técnicos, econômicos, ou quaisquer outros concebidos pelo projetista, para que a obra executada seja uma concretização fiel do projeto como um todo.

Entenda-se como projeto, os desenhos, as listas de materiais, orçamentos, especificações técnicas, ou qualquer documento afim, emitido pelo projetista, ou por ele aprovado, dando indicação de como os serviços devem ser executados.

Os projetos, normas e especificações técnicas somente poderão ser alterados pelo projetista. Tais alterações, uma vez aprovadas pelo IFET-PR, serão informadas à EMPREITEIRA que estará obrigada a cumpri-las rigorosamente, os casos omissos serão objeto de consulta ao projetista através da FISCALIZAÇÃO.

A mão-de-obra empregada deverá ser de primeira qualidade, devendo os acabamentos, tolerâncias e ajustes serem fielmente respeitados.

Todo o material fornecido deverá ser de primeira qualidade e novo.

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO ESTRUTURAL FERRO	Data – Folha: 10/09/2010 3/1
IFPR- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ	CAMPUS ASSIS CHATEAUBRIAND

A aceitação pela FISCALIZAÇÃO de qualquer material ou serviço não exime a EMPREITEIRA da total responsabilidade sobre toda e qualquer irregularidade porventura existente.

Durante a execução de qualquer serviço deverão ser adotadas todas as cautelas para não danificar os serviços anteriormente executados, sendo responsáveis os autores das irregularidades constatadas.

Os materiais empregados e a técnica de execução deverão obedecer às normas da ABNT, especialmente à NBR 8800/2003 e, na falta destas, deverão ser previamente aprovados, por escrito, pela FISCALIZAÇÃO.

Poderão ser utilizados produtos equivalentes aos especificados, porém a FISCALIZAÇÃO poderá exigir, especialmente quando houver dúvidas quanto à qualidade ou equivalência, a apresentação prévia de amostras dos materiais que serão utilizados, bem como de resultados de testes de composição, qualidade e resistência desses materiais, fornecidos por entidades de reconhecida idoneidade técnica. Tais atestados, serão de responsabilidade da EMPREITEIRA.

É de inteira responsabilidade da Empreiteira, nas obras e serviços, no que concerne à higiene e segurança do trabalho, a observância das normas de segurança nas atividades da construção civil, estabelecidas ou que venham a ser estabelecidas pelo Departamento Nacional de Segurança e Higiene do Trabalho.

A Empreiteira se obrigará, às suas expensas, a corrigir quaisquer vícios ou defeitos na execução de obras e serviços, objeto do contrato, bem como será responsável integralmente por danos causados, decorrentes de sua negligência, imperícia ou omissão.

A Empreiteira deverá manter na obra: operários, artífices e mestres especializados nos serviços a serem executados, bem como pessoal administrativo e técnicos (engenheiros, auxiliares, apontadores e almoxarifes) em número compatível com a natureza e cronograma da obra.

A Empreiteira deverá providenciar a tempo todos os meios necessários à execução dos serviços, para que a construção, uma vez iniciada, não sofra interrupção até sua conclusão, salvo os embargos previstos em lei.

A Empreiteira será responsável pela locação da obra no terreno, obedecendo rigorosamente às cotas e aos alinhamentos estabelecidos no projeto.

Os materiais colocados na obra estarão sujeitos, em qualquer momento, à aprovação do IFET-PR, independentemente de sua aplicação.

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO ESTRUTURAL FERRO	Data – Folha: 10/09/2010 4/1
IFPR- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ	CAMPUS ASSIS CHATEAUBRIAND

Quando as circunstâncias ou condições peculiares do local permitirem, poderá ser feita substituição de algum material especificado, por outro equivalente, desde que prévia e devidamente submetido à aprovação da Fiscalização.

A empreiteira deverá retirar do canteiro de serviço, dentro de 48 horas, os materiais que porventura forem impugnados pela Fiscalização do IFET-PR.

Não será tolerada, no canteiro de serviço, a permanência de quaisquer materiais ou equipamento estranhos à obra.

3. MATERIAIS

3.1. AÇOS

Produto siderúrgico obtido por via líquida e com teor de carbono até 1, 7%.

O aço doce é o que contém de 0,15 a 0,30% de teor de carbono. Deve ser tenaz, dúctil e maleável a quente e a frio, permitido trabalhos de têmpera, forja e solda.

O aquecimento, solda ou outros processos de conexão de barras, somente serão executados após prévia aprovação do processo a ser utilizado, que deverá ser comprovado através de ensaios de laboratório conforme a NBR-8548 e com autorização da Fiscalização.

Especificações correspondentes e maiores informações sobre os aços estruturais e os materiais metálicos de ligação encontram-se nos anexos da NBR8800.

Permite-se ainda o uso de outros aços estruturais desde que tenham resistência característica ao escoamento máxima de 450 MPa, relação entre resistências características à ruptura e ao escoamento não inferior a 1,25.

3.2. ELETRODOS

- a) para eletrodos de aço doce, revestidos, para soldagem por arco elétrico: AWS A5.1;
- b) para eletrodos de aço de baixa liga, revestidos, para soldagem por arco elétrico: AWS A5.5;
- c) para eletrodos nus de aço doce e fluxo, para soldagem por arco submerso: AWS A5.17;

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO ESTRUTURAL FERRO	Data – Folha: 10/09/2010 5/1
IFPR- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ	CAMPUS ASSIS CHATEAUBRIAND

d) para eletrodos de aço doce, para soldagem por arco elétrico com proteção gasosa: AWS A5.18;

e) para eletrodos de aço doce, para soldagem por arco com fluxo no núcleo: AWS A5.20;

f) para eletrodos nus de aço de baixa liga e fluxo, para soldagem por arco submerso: AWS A5.23;

g) para eletrodos de baixa liga, para soldagem por arco elétrico com proteção gasosa: AWS A5.28;

h) para eletrodos de baixa liga, para soldagem por arco com fluxo no núcleo: AWS A5.29.

A aprovação das especificações para eletrodos citadas é feita independentemente das exigências de ensaios de impacto que, na maior parte dos casos, não são necessários para edificações.

Identificação

Os materiais e produtos usados na estrutura devem ser identificados pela sua especificação, incluindo tipo ou grau, se aplicável, usando-se os seguintes métodos:

a) certificados de qualidade fornecidos por usinas ou produtores, devidamente relacionados aos produtos fornecidos;

b) marcas legíveis aplicadas ao material pelo produtor, de acordo com os padrões das normas correspondentes.

Propriedades mecânicas gerais:

Para efeito de cálculo foram adotados, os seguintes valores de propriedades mecânicas:

a) módulo de elasticidade tangente, $E = 205000 \text{ MPa}$;

b) coeficiente de Poisson, $\nu = 0,3$;

c) coeficiente de dilatação térmica, $\beta = 12 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;

d) peso específico, $\gamma = 77 \text{ kN / m}^3$.

4. FABRICAÇÃO

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO ESTRUTURAL FERRO	Data – Folha: 10/09/2010 6/1
IFPR- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ	CAMPUS ASSIS CHATEAUBRIAND

Desempeno do material

Antes do seu uso na fabricação, os materiais laminados devem estar desempenados dentro das tolerâncias de fornecimento. Caso essas tolerâncias não estejam sendo atendidas, é permitido executar trabalho corretivo pelo uso de aquecimento controlado e/ou desempenho mecânico.. Aquecimento e meios mecânicos são também permitidos para obter-se as pré-deformações desejadas.

A temperatura das áreas aquecidas, medida por métodos aprovados, não deve ser superior a 650°C para os aços.

Corte por meios térmicos.

As bordas cortadas por meios térmicos devem obedecer às exigências do item 5.15.4 da AWS D1.1:2002, com exceção das bordas livre que estarão sujeitas a tensão estática de tração, que deverão estar isentas de depressões com profundidade superior a 5 mm e de entalhes. Depressões maiores que 5 mm e entalhes deverão ser removidos por esmerilhamento ou reparados por solda.

Construção soldada

A técnica a ser empregada na soldagem, a execução, a aparência e a qualidade das soldas, bem como os métodos usados na correção de defeitos, devem estar de acordo com a AWS D 1.1.

Acabamento de superfícies que transmitem esforços de compressão por contato. As ligações que transmitem esforços de compressão por contato devem ter suas superfícies de contato preparadas para se obter perfeito assentamento, usando-se usinagem, corte com serra ou outros meios adequados.

Acabamento de bases de pilares e placas de base

As bases dos pilares e as placas de base devem ser acabadas de acordo com os seguintes requisitos:

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO ESTRUTURAL FERRO	Data – Folha: 10/09/2010 7/1
IFPR- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ	CAMPUS ASSIS CHATEAUBRIAND

a) placas de base laminadas, de espessura igual ou inferior a 50 mm, podem ser usadas sem usinagem, desde que seja obtido apoio satisfatório por contato; placas de base laminadas com espessura superior a 50 mm, porém inferior a 100 mm, podem ser desempenadas por pressão, ou aplainadas em todas as superfícies de contato, a fim de se obter apoio satisfatório por contato; placas de base laminadas com espessura superior a 100 mm, assim como base de pilares e outros tipos de placas de base, devem ser aplainadas em todas as superfícies de contato, exceto nos casos a seguir:

A face inferior de placas de base, que forem grauteadas para garantir pleno contato com o concreto da fundação, não necessita de aplainamento;

A face superior de placas de base não necessita de aplainamento se forem usadas soldas de penetração total entre tais placas e o pilar.

Pinturas de fábrica

Requisitos gerais

A pintura de fábrica e a preparação das superfícies devem estar de acordo com os requisitos do anexo P. As partes das peças de aço que transmitem esforços ao concreto por aderência não podem ser pintadas; exceto nesse caso e nos casos onde a pintura for desnecessária, em toda a estrutura deverá ser aplicada, na fábrica, pelo menos uma camada de “primer”.

Superfícies inacessíveis

Exceto para superfícies de contato, as superfícies que se tornarão inacessíveis após a fabricação devem ser limpas e pintadas, de acordo com as especificações de pintura do projeto, antes de tal fato ocorrer.

Superfícies de contato

Não há limitações quanto à pintura de superfícies no caso de ligações com parafusos trabalhando por contato. Outras superfícies de contato, incluindo os casos de ligações parafusadas por atrito e as superfícies que transmitem esforços de compressão por contato, exceto em casos especiais, devem ser limpas, sem serem pintadas, se o contato for ocorrer durante a fabricação; se o contato for ocorrer só na montagem, tais superfícies devem ser limpas conforme especificações do projeto e, se elas forem usinadas, devem receber uma camada inibidora de corrosão, de um tipo que possa ser facilmente removido antes da montagem, ou de um tipo que não necessite ser removido.

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO ESTRUTURAL FERRO	Data – Folha: 10/09/2010 8/1
IFPR- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ	CAMPUS ASSIS CHATEAUBRIAND

Superfícies adjacentes a soldas de campo

A menos que haja outra especificação, as superfícies a serem soldadas no campo, numa faixa de 50 mm de cada lado da solda, devem estar isentas de materiais que impeçam a soldagem adequada ou que produzam gases tóxicos durante a operação de soldagem. Após a soldagem tais superfícies deverão receber a mesma limpeza e proteção previstas para toda a estrutura.

Montagem

Alinhamento de bases de pilares

As bases de pilares devem ser niveladas e posicionadas na elevação correta, estando em pleno contato com a superfície de apoio.

Cuidados na montagem

A estrutura deve ser montada alinhada, nivelada e aprumada, dentro das tolerâncias indicadas no anexo P da NBR 8800. Todas as peças da estrutura recebidas na obra devem ser armazenadas e manuseadas de tal forma que não sejam submetidas a tensões excessivas, nem sofram danos.

Deve ser usado contraventamento temporário, sempre que necessário, para absorver todas as forças a que a estrutura possa estar sujeita durante a construção, incluindo as decorrentes de vento e equipamentos. O contraventamento deve permanecer montado, sem ser danificado, o tempo que for necessário para a segurança da estrutura. Toda vez que houver acúmulo de material, forças de equipamento ou de outras naturezas sobre a estrutura, durante a montagem, devem ser tomadas medidas para que sejam absorvidas as solicitações correspondentes.

Na montagem, a estrutura deve ser parafusada ou soldada com segurança, de forma que possa absorver toda a ação permanente, o vento e as ações de montagem.

Alinhamento

As ligações permanentes soldadas ou parafusadas só devem ser completadas depois que a parte da estrutura, que vai se tornar rígida após a execução de tais ligações, seja devidamente alinhada, nivelada e aprumada. Entretanto, a segurança durante a montagem deve ser garantida a todo momento.

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO ESTRUTURAL FERRO	Data – Folha: 10/09/2010 9/1
IFPR- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ	CAMPUS ASSIS CHATEAUBRIAND

Ajustagem de ligações comprimidas em pilares

Podem ser aceitas frestas não superiores a 1,5 mm, em emendas de pilares transmitindo esforços de compressão por contato, independentemente do tipo de emenda usado (parafusada ou soldada com penetração parcial). Se a fresta for maior que 1,5 mm, porém inferior a 6 mm, e se for verificado que não existe suficiente área de contato, a fresta será preenchida com calços de aço de faces paralelas. Esses calços podem ser de aço carbono, mesmo que o aço da estrutura seja de outro tipo.

Pintura final

A responsabilidade pelos retoques de pintura (incluindo limpeza anterior à pintura) durante e após a montagem, bem como pela pintura final da estrutura como um todo, deve ser explicitada no contrato. A pintura final deve atender aos requisitos do anexo P.

Controle de qualidade

Generalidades

O fabricante deve estabelecer métodos de controle de qualidade, dentro do rigor que julgar necessário, para garantir que todo o trabalho seja executado de acordo com a presente Norma.

Além dos procedimentos de controle de qualidade do fabricante, o material e a qualidade do serviço devem ficar permanentemente sujeitos à inspeção por parte de inspetores qualificados representantes do comprador. Se for requerida tal inspeção pelos representantes do comprador, este fato deve constar dos documentos de licitação da estrutura.

Cooperação

Toda a inspeção por parte dos representantes do comprador, tanto quanto possível deve ser feita na fábrica ou no local onde o trabalho está sendo executado. O fabricante deverá cooperar com o inspetor, permitindo seu acesso a todos os locais onde está sendo executado o serviço. O inspetor do comprador deve estabelecer seu cronograma de inspeção de modo que sejam mínimas as interrupções do serviço do fabricante.

Rejeição

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO ESTRUTURAL FERRO	Data – Folha: 10/09/2010 10/1
IFPR- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ	CAMPUS ASSIS CHATEAUBRIAND

O material ou o serviço que não atenderem aos requisitos da NBR 8800 podem ser rejeitados a qualquer instante durante a execução do serviço. O fabricante deve receber cópias de todos os relatórios de inspeção fornecidos ao comprador pela fiscalização.

Inspeção de soldas

A inspeção das soldas deve ser feita de acordo com os requisitos da AWS D1.1. A inspeção visual que for necessária deverá ser especificada nos documentos de licitação e do projeto.

Quando forem necessários ensaios não destrutivos, o processo, a extensão, a técnica e os padrões de aceitação deverão ser claramente definidos nos documentos de licitação e do projeto.

Identificação do aço

O fabricante deve ser capaz de demonstrar por procedimento escrito e na prática um método de aplicação e identificação do material, visível pelo menos durante as operações de união dos elementos componentes de um conjunto a ser transportado por inteiro. Pelo método de identificação deve ser possível verificar a correta aplicação do material quanto a:

- a) designação da especificação;
- b) número da corrida do aço, se exigido;
- c) relatórios de ensaios necessários para atender a exigências especiais.

P.7.11 Tolerâncias da estrutura

P.7.11.1 Dimensões globais

Alguma variação pode ocorrer nas dimensões globais das estruturas de aço acabadas. Tais variações são consideradas como dentro dos limites aceitáveis quando não ultrapassarem os efeitos cumulativos das tolerâncias de laminação, fabricação e montagem.

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO ESTRUTURAL FERRO	Data – Folha: 10/09/2010 11/1
IFPR- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ	CAMPUS ASSIS CHATEAUBRIAND

P.7.12 Tolerâncias de montagem

As tolerâncias de montagem são definidas em relação aos pontos de trabalho e linhas de trabalho das barras da seguinte forma:

- a) para barras não horizontais, o ponto de trabalho é o centro real em cada extremidade da barra, como recebida na obra;
- b) para barras horizontais, o ponto de trabalho é a linha de centro real da mesa superior ou plano superior em cada extremidade;
- c) outros pontos de trabalho podem ser utilizados para facilidade de referência, desde que sejam baseados nessas definições;
- d) a linha de trabalho da barra é uma linha reta ligando os pontos de trabalho da mesma.

Posicionamento e alinhamento

As tolerâncias de posicionamento e alinhamento dos pontos de trabalho e linhas de trabalho de barras são as descritas:

Pilares

Pilares constituídos de uma única peça são considerados aprumados se o desvio da linha de trabalho em relação a uma linha de prumo não for superior a 1:500 sujeito às seguintes limitações:

- a) os pontos de trabalho de pilares adjacentes a poços de elevadores poderão ficar deslocados no máximo 25 mm em relação à linha estabelecida para o pilar, nos primeiros 20 andares; acima deste nível, e deslocamento permitido poderá ser aumentado 1 mm para cada andar adicional, até um máximo de 50 mm;
- b) os pontos de trabalho de pilares de fachadas poderão ficar deslocados em relação à linha estabelecida para o pilar de no máximo 25 mm da fachada para fora, e de no máximo 50 mm em sentido oposto.
- c) os pontos de trabalho dos pilares de fachada, ao nível de qualquer emenda e ao nível do topo dos pilares, não poderão ficar fora da área delimitada por duas linhas horizontais

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO ESTRUTURAL FERRO	Data – Folha: 10/09/2010 12/1
IFPR- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ	CAMPUS ASSIS CHATEAUBRIAND

paralelas à fachada considerada, espaçadas de 38 mm para edifícios de até 90 metros de comprimento. Esse espaçamento poderá ser aumentado de 13 mm para cada 30 metros adicionais de comprimento, porém, não poderá ultrapassar 75 mm;

d) os pontos de trabalho dos pilares de fachada poderão ficar deslocados em relação à linha estabelecida para o pilar, numa direção paralela à fachada considerada, não mais que 50mm nos primeiros 20 andares; acima do vigésimo andar, o deslocamento permitido poderá ser aumentado 2 mm para cada andar adicional, porém, não podendo ultrapassar um deslocamento total de 75 mm paralelo à fachada considerada.

Barras ligadas a pilares

No caso de barras ligadas a pilares, aplicam-se as seguintes regras:

- a) o alinhamento horizontal de barras ligadas aos pilares é considerado aceitável se qualquer erro de alinhamento for resultante somente da variação de alinhamento do pilar dentro dos limites admissíveis;
- b) a elevação de barras ligadas aos pilares é considerada aceitável se a distância entre o ponto de trabalho da barra e o plano da emenda usinada do pilar, imediatamente superior não variar além de mais 5 mm e de menos 8 mm em relação à distância especificada nos desenhos;
- c) para um elemento que consiste de uma peça reta individual embarcada e que seja parte de uma unidade de montagem de campo entre pontos de apoio, a falta de prumo, elevação e alinhamento serão aceitáveis se a variação angular entre a linha de eixo e o plano de alinhamento é igual ou menor do que 1/500 da distância entre pontos de trabalho;
- d) para um elemento em balanço que consiste de uma peça reta individual embarcada, a falta de prumo, elevação e alinhamento serão aceitáveis se a variação angular entre a linha de eixo de uma linha reta que se estende na direção do plano do ponto de trabalho até sua extremidade apoiada é igual ou menor do que 1/500 da distância do ponto de trabalho até a extremidade livre;
- e) para um elemento de forma irregular, a falta de prumo, elevação e alinhamento serão aceitáveis se o elemento fabricado está dentro das tolerâncias e os elementos que o suportam estão dentro das tolerâncias especificadas na NBR 8800.

Outras barras

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO ESTRUTURAL FERRO	Data – Folha: 10/09/2010 13/1
IFPR- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ	CAMPUS ASSIS CHATEAUBRIAND

As barras não mencionadas anteriormente serão consideradas aprumadas, niveladas e alinhadas, se seu desvio não for superior a 1:500 em relação à reta traçada entre os pontos de suporte da barra.

Peças ajustáveis

No caso de vergas, vigas sob paredes, cantoneiras de parapeito, suportes de esquadrias e peças semelhantes de suporte, a serem usadas por outras empreiteiras e que exijam limites mais rigorosos de tolerâncias que os precedentes, o alinhamento dessas peças não poderá ficar garantido se o proprietário não solicitar ligações ajustáveis delas com a estrutura. Quando forem especificadas ligações ajustáveis, os desenhos fornecidos pelo proprietário deverão indicar o ajuste total necessário para acomodar as tolerâncias da estrutura de aço, a fim de que seja obtido alinhamento adequado nas peças suportes a serem usadas por outras empreiteiras. As tolerâncias

de posicionamento e alinhamento de tais peças ajustáveis são as seguintes:

- a) 10 mm para o posicionamento em altura, com relação à distância dada nos desenhos entre o apoio dessas peças e o plano da emenda usinada imediatamente superior do pilar mais próximo;
- b) 10 mm para o posicionamento horizontal, com relação à sua locação dada nos desenhos referida à linha de acabamento estabelecida, em qualquer piso particular;
- c) 5 mm para posicionamento no alinhamento vertical e horizontal, em relação aos itens de ajuste de extremidades.

Responsabilidade pelas folgas

O proprietário será responsável pela adequabilidade de folgas e ajustagens do material fornecido por outras empreiteiras, de forma a acomodar todas as tolerâncias da estrutura de aço já mencionadas.

Aceitação do posicionamento e alinhamento.

Antes da colocação ou aplicação de quaisquer outros materiais, o proprietário é responsável pela constatação de que a locação da estrutura de aço é aceitável em prumo, nível e alinhamento, de acordo com as tolerâncias.

O montador deverá receber em tempo hábil, a aceitação pelo proprietário, ou uma listagem de itens específicos a serem corrigidos para que haja aceitação. Tal notificação deverá ser entregue imediatamente após o término de qualquer parte do trabalho do

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO ESTRUTURAL FERRO	Data – Folha: 10/09/2010 14/1
IFPR- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ	CAMPUS ASSIS CHATEAUBRIAND

montador, e antes do início do trabalho de outras empreiteiras que envolvam partes suportadas pela estrutura de aço montada, ligadas ou aplicadas a essa estrutura.

Correção de erros

As operações normais de montagem incluem correção de pequenos desajustes, remoção de rebarbas e uso de pinos para levar peças ao alinhamento. Os erros que não puderem ser facilmente corrigidos por esses meios, ou que exijam alterações na configuração da barra, deverão ser comunicados imediatamente pelo montador ao proprietário e ao fabricante. permitir que o responsável corrija o erro ou aprove a forma mais eficiente e econômica de correção a ser empregada por terceiros.

Cortes, alterações e furos para atender outras empreiteiras

Nem o fabricante nem o montador poderão fazer cortes, furos ou outras modificações em seu trabalho, ou no de outras empreiteiras, a pedido de terceiros, a não ser que isso seja claramente especificado nos documentos contratuais. Sempre que tal trabalho for especificado, o proprietário será responsável pelo fornecimento de informações completas quanto aos materiais, dimensões, localização e número de alterações.

Manuseio e armazenamento

O montador deverá tomar cuidado no manuseio e no armazenamento das peças durante as operações de montagem, para evitar acúmulo de sujeira e outras matérias estranhas.

O montador não será responsável pela limpeza das peças, devido à poeira, sujeira ou outra matéria estranha, que se acumulem durante a fase de montagem pela exposição normal das peças às intempéries.

Pintura de campo

O montador não precisa pintar cabeças de parafusos e porcas instaladas na montagem, soldas de campo, nem retocar danos causados à pintura de fábrica ou efetuar qualquer outra pintura de campo; tais trabalhos são de responsabilidade da empreiteira contratada para executá-los especificamente ou juntamente com a pintura final de campo.

Limpeza final

Após o término da montagem e antes da aceitação final, o montador deverá remover todos os seus andaimes, entulhos e construções provisórias.

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO ESTRUTURAL FERRO	Data – Folha: 10/09/2010 15/1
IFPR- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ	CAMPUS ASSIS CHATEAUBRIAND

Garantia de qualidade

Generalidades

Tanto o fabricante quanto o montador deverão manter um programa de controle de qualidade com o rigor necessário para garantir que todo o seu trabalho esteja sendo executado de acordo com esta Norma. Se o proprietário exigir controle de qualidade mais abrangente ou inspeção independente por pessoal qualificado, isto deverá ser estabelecido nos documentos contratuais, incluindo uma definição do escopo de tal inspeção.

Inspeção de produtos recebidos da usina

O fabricante deverá, em geral, fazer inspeção visual, porém, não necessita executar qualquer ensaio de materiais, devendo basear-se nos relatórios da usina para comprovar que os produtos recebidos satisfazem às exigências do seu pedido.

O proprietário deverá basear-se nos ensaios feitos pela usina, exigidos pelo contrato, sendo que ensaios adicionais solicitados ao fabricante deverão ser pagos pelo proprietário .

Se as operações de inspeção de aço na usina tiverem que ser acompanhadas, ou se forem desejados outros ensaios além dos normais, o proprietário deverá especificar tais requisitos nos documentos contratuais e deverá fazer acordo sobre esses requisitos com o fabricante, a fim de que fique garantida sua coordenação.

Ensaio não-destrutivos

Quando forem exigidos ensaios não-destrutivos, seu processo, extensão, técnica e normas de aceitação deverão ser claramente definidos nos documentos contratuais.

4 Inspeção da preparação de superfície e pintura de fábrica

A inspeção da preparação de superfície e da pintura de fábrica deverá ser planejada, para que seja aprovada cada etapa da operação à medida que for terminada pelo fabricante. A inspeção do sistema de pintura, incluindo material e espessura, deverá ser feita imediatamente após o término da aplicação da pintura. Quando a espessura da película úmida for inspecionada, esta deverá ser medida imediatamente após a aplicação.

Inspeção independente

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO ESTRUTURAL FERRO	Data – Folha: 10/09/2010 16/1
IFPR- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ	CAMPUS ASSIS CHATEAUBRIAND

Quando os documentos contratuais especificarem inspeção por terceiros que não sejam pessoal de fabricante ou de montador, as partes entre si contratadas incorrem em obrigações relativas ao cumprimento do contrato.

O fabricante e o montador deverão permitir ao inspetor o acesso a todos os locais onde estiver sendo feito o trabalho. Deverá ser dada uma notificação pelo menos 24 horas antes do início do trabalho, na ausência de outras instruções formais.

A inspeção do trabalho de fabricação pelo proprietário ou por seu representante executada na oficina do fabricante, deverá ser tão completa quanto possível. Tal inspeção deverá ser seqüencial, em tempo oportuno e executada de tal maneira que sejam minimizadas interrupções nas operações, e seja possível o reparo de todo o trabalho (não aceito) durante o período em que o material estiver em processo de fabricação.

A inspeção do trabalho de campo deverá ser feita prontamente de forma que as correções possam ser executadas sem atraso no progresso do trabalho.

A rejeição de material ou mão-de-obra, não em conformidade com os documentos contratuais, poderá ser feita em qualquer tempo durante o progresso do trabalho. Contudo, esta provisão não exime o proprietário de fazer sua inspeção seqüencialmente e em tempo oportuno.

O fabricante e o montador deverão receber cópias de todos os relatórios preparados pelo inspetor representante do proprietário.

O inspetor não poderá autorizar o fabricante ou montador a desviar documentos contratuais ou aprovar os desenhos de fabricação e montagem, ou autorizar qualquer desvio desses documentos, sem previa autorização por escrito do responsável pela construção.

Contratos

Tipos de contrato

Para contratos que estipulem preço global, o trabalho a ser executado pelo fabricante e pelo montador deverá ser completamente definido nos documentos contratuais.

Para contratos que estipulem preço por peso unitário, o escopo de trabalho, os tipos de materiais, bem como as condições de fabricação e de montagem, deverão ser baseados nos documentos contratuais, que devem ser representativos do trabalho a ser executado.

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO ESTRUTURAL FERRO	Data – Folha: 10/09/2010 17/1
IFPR- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ	CAMPUS ASSIS CHATEAUBRIAND

Para contratos que estipulem preço por item, o trabalho a ser executado pelo fabricante e pelo montador deverá ser baseado na quantidade e nas características dos itens descritos nos documentos contratuais.

Para contratos que estipulem o preço unitário para várias categorias de estruturas de aço, o escopo do trabalho para fabricação e montagem e os pagamentos serão determinados de acordo com o previsto em contrato.

Cálculo de pesos

A não ser que seja estabelecido em contrário, nos contratos que estipulem preço por peso unitário para o aço estrutural fabricado, entregue e/ou montado, as quantidades de material para pagamento são determinadas pelo cálculo do peso bruto dos materiais, como mostrado nos desenhos de fabricação.

O peso específico do aço é admitido como sendo 77 kN/m.

O peso específico de outros materiais deverá ser obtido de acordo com os dados publicados pelos fabricantes de cada produto específico ou, quando não disponível, se possível pela NBR 6120.

O peso de perfis, chapas, barras e tubos deverá ser calculado com base nos desenhos de fabricação, os quais devem indicar quantidades e dimensões reais dos materiais fornecidos, como segue:

- a) o peso de todos os perfis estruturais e tubos, deverá ser calculado usando o peso característico por metro e o comprimento total detalhado;
- b) o peso de chapas e barras chatas deverá ser calculado usando as dimensões retangulares globais;
- c) quando as partes puderem ser economicamente cortadas em submúltiplos do material de maior dimensão, o peso é calculado com base nas dimensões retangulares teóricas do material a partir do qual as partes são cortadas;
- d) quando as partes forem cortadas de perfis estruturais, deixando uma parte remanescente não utilizável no mesmo contrato, o peso deverá ser calculado com base no peso unitário característico da peça da qual as partes foram cortadas;

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO ESTRUTURAL FERRO	Data – Folha: 10/09/2010 18/1
IFPR- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ	CAMPUS ASSIS CHATEAUBRIAND

e) não será feita nenhuma dedução relativa aos materiais retirados em chanfros, recortes, furos, usinagem de furos alongados, aplainamento ou preparação de juntas para a soldagem.

Os pesos calculados de peças fundidas deverão ser determinados a partir dos desenhos de fabricação das peças. Uma folga de 10% é somada para levar em conta concordâncias e extravasos na fundição. Poderão ser usados os pesos de balança de peças fundidas brutas, se disponíveis.

Os pesos dos parafusos de oficina e de montagem, porcas e arruelas, são calculados com base nas quantidades indicadas nas listas de parafusos e nos pesos unitários indicados nas tabelas dos fabricantes. Os pesos dos itens não tabelados deverão ser determinados com base no seu peso real.

Os pesos de metais de soldas de oficina e de campo, bem como de revestimentos de proteção, não são incluídos no peso determinado para fins de pagamento.

Revisão dos documentos contratuais

As revisões relativas ao contrato poderão ser feitas pela emissão de novos documentos ou pela emissão revista dos documentos existentes. Em ambos os casos, todas as revisões deverão ser claramente indicadas e os documentos datados.

Uma revisão dos requisitos dos documentos contratuais deverá ser feita por autorização de alterações, pedido de serviços extras, ou anotações nos desenhos de fabricação e montagem quando devolvidos após aprovação.

A não ser quando especificamente estabelecido em contrário, a emissão de uma revisão solicitada pelo proprietário representa autorização do mesmo para liberar esses documentos para construção.

Ajustamento de preços contratuais

Quando as responsabilidades do fabricante ou do montador forem alteradas em relação às previamente estabelecidas pelos documentos contratuais, deverá ser feita uma modificação apropriada no preço contratual. No cálculo do ajustamento do preço contratual, o fabricante e o montador deverão considerar a quantidade de trabalho adicionada ou subtraída, a modificação no caráter do trabalho e o posicionamento da mudança no tempo, em relação à encomenda da

matéria-prima e às operações de detalhamento, fabricação e montagem.

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO ESTRUTURAL FERRO	Data – Folha: 10/09/2010 19/1
IFPR- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ	CAMPUS ASSIS CHATEAUBRIAND

Os pedidos para ajustamento dos preços contratuais deverão ser apresentados pelo fabricante e pelo montador em tempo oportuno, acompanhados de uma descrição da alteração em detalhe suficiente, para permitir avaliação e aprovação em tempo oportuno pelo proprietário.

Os contratos com preços por peso unitário ou por peça geralmente deverão prever adições ou subtrações de quantidades de fornecimento antes da data de liberação do trabalho para construção. Mudanças em relação ao caráter do trabalho, em qualquer ocasião, ou adições e/ou subtrações na quantidade de fornecimento feitas após ter sido o trabalho liberado para construção, poderão implicar em reajuste dos preços contratuais.

Cronograma

Os documentos contratuais deverão especificar o cronograma a ser seguido para a execução do trabalho. Este cronograma deverá indicar datas de liberação de desenhos para construção, e quando canteiro, fundações, bases e encontros estarão prontos, livres de obstruções 206 NBR 8800 - Texto base de revisão e acessíveis ao montador, de tal forma que a montagem possa ser iniciada no tempo previsto e prosseguir sem interferência ou atraso provocados pelo proprietário ou por outras empreiteiras.

O fabricante e o montador têm a responsabilidade de alertar o proprietário, em tempo oportuno, a respeito do efeito que qualquer revisão tenha sobre o cronograma contratual.

Se o cronograma de fabricação ou montagem sofrer um atraso significativo devido às revisões de projeto ou por outras razões de responsabilidade do proprietário, o fabricante e o montador deverão ser compensados pelos custos adicionais incorridos.

Termo de pagamento

O fabricante será pago pelos materiais e produtos fabricados que estejam estocados no interior da sua fábrica. Outros termos de pagamento deverão estar de acordo com o estabelecido em contrato.

Da Segurança e Danos

Na execução dos trabalhos, quaisquer que sejam, deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes, com relação ao próprio pessoal da Empreiteira e a Terceiros, independentemente da transferência daquele risco à companhia ou o instituto segurador. Para isto, a Empreiteira deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional, no que concerne à

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO ESTRUTURAL FERRO	Data – Folha: 10/09/2010 1/1
IFPR- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA	CAMPUS ASSIS CHATEAUBRIAND

segurança e higiene do trabalho, bem como obedecer a todas as boas normas, a critério da Fiscalização, apropriadas e específicas à segurança de cada tipo de serviço.

A Empreiteira será responsável pôr todo e qualquer dano, seja de que natureza for, causado ao Estado, à própria obra, em particular, a terceiros ou à propriedade de terceiros, provenientes da execução dos serviços a seu cargo ou de sua responsabilidade direta ou indireta.

ATENÇÃO:

ESTE MEMORIAL DESCRITIVO COM ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS SE COMPLETA COM OS DESENHOS DAS PRANCHAS DO PROJETO ESTRUTURAL FERRO, sempre conferir medidas na obra. NO CASO DE DÚVIDA ENTRAR EM CONTATO COM O AUTOR DO PROJETO E/OU FISCALIZAÇÃO.