


HOSPITAL HELIÓPOLIS

Endereço			
01	Indicado escopo da fase 1	03/03/2017	
00	Emissão Inicial	28/08/2015	
Nº DA REVISÃO	CONTEÚDO	DATA	
OBSERVAÇÕES:			
PROJETO:		CLIENTE:	
	Tel/ Fax.: (11) 3045-1677		Tel.: (11) 3066-8420
	e-mail rafsp@rafarquitectura.com.br		Fax.: (11) 3066-8482
	www.rafarquitectura.com.br		
ETAPA:		PRANCHA:	
PROJETO BÁSICO ESTRUTURA DE CONCRETO		-	
CONTEÚDO:		Nº REVISÃO:	
MEMORIAL DESCRITIVO			
DATA:	RESPONSÁVEL:	ARQUIVO:	01
28/08/2015	AURÉLIO	H-007-PB-EST-MEM	

ÍNDICE

A - GENERALIDADES	4
B – ESTRUTURA DE CONCRETO.....	5
B.1 – NORMAS TÉCNICAS	5
B.2 - MATERIAIS	5
B.3- CONTROLE TECNOLÓGICO	6
B.4 - SUPERESTRUTURA.....	8
C – SERVIÇOS PRELIMINARES	12
D – FASEAMENTO DA OBRA (FASE 1)	12
E – INSPEÇÃO E ANÁLISE ESTRUTURAL.....	13
F – CADASTRAMENTO ESTRUTURAL	13
G – RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL	13
H – ESCAVAÇÕES	13
I – FUNDAÇÕES PROFUNDAS	14
J – ESTRUTURA METÁLICA.....	15
J.1 – NORMAS TÉCNICAS	15
J.2 – CONDIÇÕES GERAIS.....	15
J.3 – ESCOPO DE FORNECIMENTO	16
J.4 - MATERIAIS	16
J.5 – DOCUMENTOS	17
J.6 - FABRICAÇÃO	21
J.7 – MONTAGEM	37
J.8 - RESPONSABILIDADE PERANTE O CREA.....	40
J.9 - GARANTIA	40
J.10 - ROTEIRO BÁSICO DE INSPEÇÃO DE FABRICAÇÃO	41
J.11 – REQUISITOS INICIAIS	41
J.12 - ESQUEMA DE PROTEÇÃO ANTI-CORROSIVA	46
J.13 - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES	47

A - GENERALIDADES

A.1 OBJETIVO

O objetivo do presente documento é estabelecer as normas, procedimentos e demais condições básicas para a boa execução das obras do Hospital Heliópolis, nº 276, no bairro de Heliópolis, na cidade de São Paulo.

A.2 OBSERVAÇÕES GERAIS

A construção deverá ser feita rigorosamente de acordo com o projeto e especificações que constam nesse memorial. Toda e qualquer alteração que for necessária deverá ser previamente comunicada.

No projeto apresentado, entre as medidas tomadas em escalas e determinadas por cotas, prevalecerão sempre as últimas.

As cotas de implantação da obra, as cotas e os níveis das fôrmas, deverão ser verificados pelo responsável técnico pela obra antes da execução dos mesmos.

O responsável técnico deverá analisar o local, de maneira a atender plenamente as necessidades para a execução da obra.

B – ESTRUTURA DE CONCRETO

B.1 – NORMAS TÉCNICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR 6118 – Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado.

NBR 6120 – Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações.

NBR 8681 – Ações e Segurança nas Estruturas.

NBR 6123 – Força devidas ao Vento em Edificações.

NBR 12655 – Controle de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimentos

B.2 - MATERIAIS

B.2.1 MATERIAIS

Concreto Estruturalfck=25/35 MPa
Classe de agressividadeII
Diâmetro máximo do agregado19 mm
Armadura.....Aço CA 50 / CA 60

Se condições locais de insumos forem diferentes da especificada, o projetista deverá ser consultado.

B.2.2 EXIGÊNCIAS DE DURABILIDADE:

Atendida as prescrições de qualidade e desempenho do concreto e aço utilizados na produção da estrutura da presente obra, as especificações de cobrimentos, posicionamento das armaduras, cura dos elementos e, nos casos particulares, proteções adicionais requeridas pela estrutura face às condições de agressividade, bem como a observância de manutenção adequada aos diversos elementos constituintes da estrutura, a expectativa de vida útil da mesma é de 50 anos.

Para que a vida útil da estrutura seja alcançada é de suma importância à observância e atendimento às seguintes normas:

- ABNT NBR 7212:2012 – EXECUÇÃO DE CONCRETO DOSADO EM CENTRAL – PROCEDIMENTO;
- ABNT NBR 12655:2006 – CONTROLE DE CIMENTO PORTLAND – PREPARO E

RECEBIMENTO – PROCEDIMENTO;

- ABNT NBR 14931:2004 – EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – PROCEDIMENTO

B.3- CONTROLE TECNOLÓGICO

B.3.1 - NORMAS GERAIS

O laboratório deverá ter credenciamento no Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO, conforme resolução nº 9 de 24/8/92 do CONMETRO – Conselho Nacional de Metrologia, em nome do seu laboratório, localizado em São Paulo.

O controle tecnológico é de responsabilidade da contratada, que deve tomar todas as medidas necessárias para que os materiais atendam a todas as especificações de projeto e das Normas da ABNT.

A contratada deverá ter na obra um arquivo de todos os registros, certificados, laudos relativos aos ensaios, visando o princípio da rastreabilidade. Deverá ser mantido na obra, em caráter permanente, arquivo de todos os quadros de resumo para programação de ensaios/inspeções, pedidos de ensaios, quadro de controle de ensaios/inspeções e recebimento dos materiais, relatórios de ensaios e livro de ocorrência.

Os materiais inspecionados deverão ser separados em lotes, sempre devidamente identificados com etiquetas auto-adesivas ou lacres invioláveis, compatíveis com sua embalagem (que deve ser objeto de verificação). Desta forma é possível proceder à aceitação ou rejeição dos lotes, conforme os resultados do fabricante ou fornecedor.

Sempre que possível, realizar os ensaios dos materiais antes da entrega na obra, ou seja, enquanto ainda estiverem nos depósitos do fabricante ou fornecedor.

Emitir para cada lote dos materiais ensaiados um relatório conclusivo que atesta a qualidade do material.

O controle tecnológico do concreto é de responsabilidade da construtora, esta deve tomar todas as medidas necessárias para que o concreto atenda a todas as especificações de projeto e de normas da ABNT.

B.3.2 - CONCRETO

Os ensaios devem ser realizados com os materiais coletados na obra.

A contratada deverá executar os ensaios de compressão em corpos de prova de concreto, conforme NBR 5739 e controle estático por lote, conforme NBR 12655.

Os profissionais responsáveis pela programação, pela realização do controle tecnológico e todo o pessoal envolvido na sua execução, devem possuir qualificação e experiência comprovada nesta atividade.

O controle tecnológico do concreto deverá ser feito através de amostragens de todo o concreto solicitado ou produzido na obra, utilizando para tanto, as Normas Brasileiras.

Serão verificadas nas dosagens do concreto as seguintes características dos constituintes; a trabalhabilidade, a resistência mecânica e demais características especificadas em projeto, que deverão obedecer ao disposto nas Normas Brasileiras.

Quando se fizer necessário, deverá ser alocado um laboratorista na central dosadora de concreto que acompanhará a correção de traços – referente a areia estocada – e o carregamento de materiais, conforme especificado nos traços previamente aprovados, nos caminhões betoneiras. No ato do recebimento do concreto na obra, deverão ser verificadas nas notas fiscais, as seguintes informações:

- Quantidade de cimento (kg/m³, marca e classe)
- Quantidade de agregados (kg e diâmetro do agregado graúdo)
- Abatimento
- Fck
- Aditivo, se houver, tipo e volume (litros)
- Hora saída do caminhão

A contratada deverá previamente, coletar os materiais utilizados na dosagem do concreto, seja em uma usina contratada e/ou no canteiro de obra, ensaiar e emitir relatórios que atestem a qualidade dos mesmos, segundo as Normas Brasileiras (NBR 7217, NBR 7215, NBR 6474, NBR 7218, NBR 7219, NBR 7220 e NBR 9937).

Consta do Projeto Estrutural todas as informações necessárias para a definição e a fixação de valores para as seguintes características do concreto:

- Resistência mínima à compressão do concreto;
- A relação água/cimento;
- O módulo de deformação estático mínimo na idade de desforma.

B.3.3 - AÇO

As barras e os fios de aço destinados à armadura de concreto armado, deverão atender aos requisitos especificados pelas Normas Brasileiras da ABNT, quanto às propriedades mecânicas de tração e dobramento, soldagem e características complementares.

B.4 - SUPERESTRUTURA

B.4.1- FORMAS

As formas devem estar de acordo com o projeto. Serão em compensado plastificado 100% à prova d'água e terão resistência suficiente para suportar as pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, sendo mantidas rigidamente na posição correta e não sofrerão deformações além dos limites especificados. Serão suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de nata do cimento.

A verticalidade e o nivelamento serão constantemente verificados, assim como a capacidade de absorver vibrações de adensamento e lançamento do concreto.

Serão aplicados nas formas produtos antiaderentes, que não prejudiquem a armadura nem a superfície do concreto.

As cotas e níveis, tais como os furos para passagem de tubulações devem obedecer as indicações do projeto.

Exceto quando forem previstos planos especiais de concretagem, as formas dos pilares devem ter abertura intermediária para lançamento do concreto.

Após desforma, todas as imperfeições na superfície de concreto serão corrigidas, os pregos serão removidos; quaisquer asperezas e todas as arestas nas superfícies moldadas, causadas pelo encontro imperfeito dos painéis das formas serão tratadas, todos os furos dos tirantes preenchidos, etc.

B.4.2 - ARMAÇÃO

As barras e fios de aço destinados às armaduras das peças de concreto deverão satisfazer as normas brasileiras da ABNT. Para tanto é necessário o controle tecnológico através de ensaio de todo o aço a ser aplicado na obra. Os aços a serem utilizados serão do tipo CA-50 e CA-60.

Recomenda-se colocar a armadura e concretar o quanto antes, pois a ferrugem deixará manchas se permanecer muito tempo na fôrma.

A execução das armaduras deverá obedecer rigorosamente ao projeto estrutural no que se refere à posição, bitola, dobramento e recobrimento. Para a garantia dos recobrimentos mínimos, previstos em projeto, deverá ser empregado espaçadores plásticos. Não será permitido o uso de calços de aço ou madeira.

Não serão permitidas emendas de barras não previstas no projeto.

Na colocação das armaduras nas fôrmas, estas deverão estar limpas e isentas de qualquer impureza como graxas, lama, etc., capaz de comprometer a boa qualidade dos serviços.

Para o lançamento do concreto, deverá ser verificada toda a armadura, levando-se em consideração principalmente os itens listados abaixo:

Para a montagem de pilares, vigas e lajes, segue-se rigorosamente ao projeto no que se refere a bitolas e número de barras, espaçamentos, cobertura mínimos, quantidade de espaçadores e posicionamento da armadura negativa de lajes e dos "caranguejos".

A amarração deve estar firme o suficiente para impedir a movimentação do conjunto quando do transporte e/ou da concretagem.

Nas pontas dos arranques devem ser colocados protetores plásticos.

Antes de iniciar a montagem de armaduras da laje devem ser posicionadas as caixas de passagem das instalações elétricas, hidráulicas, telefonia, lógica e ar-condicionado.

As armaduras negativas da laje devem ser tratadas com cuidados especiais para garantir posicionamento e amarração corretos. Em caso de interferências, tais como “engarrafamento” do aço entre vigas e pilares ou cruzamento de vigas normais com invertidas, solicitar detalhamento específico ao projetista.

Colocar caranguejos de fixação e pastilhas para conservar o espaçamento entre as fôrmas e o aço.

B.4.5 - CONCRETO

Normas Gerais

O concreto deverá ser usinado e proveniente de fornecedor de reconhecida idoneidade. A responsabilidade pela qualidade do concreto é da contratada.

Deve-se apicoar o concreto da base dos pilares, removendo a nata de cimento depositada na superfície.

O traço deve ser estudado de acordo com as dimensões/formato das fôrmas, o afastamento dos ferros e as recomendações do projetista calculista. O Fck deve ser determinado pelo projetista de estrutura e a construtora será responsável pela verificação do traço do concreto, atendendo o valor exigido.

A relação água-cimento será a especificada no projeto estrutural, devendo ser dosado de modo que este atenda a resistência exigida em projeto.

Uma só marca de cimento e uma só qualidade de areia deverão ser utilizadas para manter a coloração do concreto uniforme, quando da utilização de concreto aparente.

Para que os arremates superiores das vigas e das lajes fiquem perfeitos uma colher de pedreiro deve ser passada na face superior do concreto uma hora após a concretagem.

Em caso de chuva intensa, interromper criteriosamente a concretagem e proteger o trecho já concretado com lona plástica. Decidindo-se por continuar o serviço, deve-se proteger o trecho já concretado, as giricas e o silo do caminhão com lona plástica.

Antes de nova concretagem, deve-se apicoar o concreto da base dos pilares, removendo a nata de cimento depositada na superfície.

Na concretagem de lajes o nivelamento deve ser verificado a cada faixa de 50 cm, admitindo-se uma tolerância de +/- 3 mm em relação à cota definida no projeto. Identificando-se as distorções maiores do que 3 mm, corrigir o nível removendo ou lançando concreto no local afetado.

Lançamento

A concretagem dos pilares deve ser feita antes de a armação ser colocada nas lajes e vigas.

Antes do lançamento do concreto, as fôrmas deverão ser limpas, varridas e molhadas abundantemente a fim de evitar que as peças sofram qualquer tipo contaminação durante a concretagem, provocados por papéis, graxa, serragem, lama, gorduras, arames, entre outros. Deverão ainda estar perfeitamente estanques para que não haja fuga de nata de cimento.

Sobre a armadura deverão ser colocados estrados de madeira para o trânsito de carrinhos de concreto.

Não será permitida a aplicação do concreto após duas horas de sua preparação e depois de ultrapassados 30 minutos entre o amassamento e o lançamento do mesmo.

Não lançar o concreto de alturas excessivas (acima de dois metros). Nas colunas preencher os primeiros 5cm com argamassa de areia e cimento no mesmo traço usado no concreto. Usar este método, em geral, para emendas.

A altura de lançamento do concreto não pode ultrapassar 2 metros. Para peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funil ou trombas.

Cuidados especiais deverão ser tomados quando o lançamento se der em ambiente com temperatura inferior a 10°C ou superior a 40°C, conforme normas vigentes, principalmente em peças com grande volume de concreto.

Adensamento

O adensamento do concreto será executado logo após o lançamento, sendo utilizados vibradores de imersão. Em pilares e cortinas esbeltas recomendamos a utilização de vibradores de parede.

O concreto deverá ser imediatamente vibrado após o lançamento.

Deve-se evitar a vibração perto da armadura, para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderência. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos de concretagem ou haja segregação de materiais.

Não vibrar a espessura de concreto superior ao comprimento da agulha, a qual deve introduzir-se totalmente na massa do concreto, penetrando ainda 2 a 5 cm na camada anterior, se esta estiver endurecida, evitando-se assim o aparecimento de uma junta fria.

Não vibrar o concreto por tempo além do necessário, tempo este em que desaparecem as bolhas de ar superficiais e a umidade da superfície. Não esquecer que o excesso de vibração é pior que a falta de vibração.

Não deslocar a agulha do vibrador de imersão horizontalmente.

O mangote do vibrador não deve encostar-se às formas, pois se isto acontecer haverá uma mancha arenosa. Retirar o mangote do vibrador devagar para não deixar espaços vazios. Em peças altas ou pilares, bater as formas para controlar e melhorar os enchimentos através de vibradores tipo agulha de parede.

Para que os arremates superiores das vigas e das lajes fiquem perfeitos deve ser passada uma colher de pedreiro na fase superior do concreto uma hora após a concretagem.

Juntas de Concretagem

Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir a ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho.

Corte Verde: Antes de reiniciar o lançamento, deverão ser tomadas as seguintes medidas:

Retirada da nata de cimento da superfície, entre 4 a 12 horas após a concretagem, com jato de ar ou água, até uma profundidade de 5 mm ou até o aparecimento da brita.

Antes da retomada da concretagem, deverá ser feita limpeza, com a retirada do pó e dos resíduos, em até 24h antes do início da nova concretagem.

Durante as 24 horas que precedem a retomada da concretagem, a superfície deverá ser saturada de água, para que o novo concreto não tenha sua água de mistura retirada pela absorção do concreto velho.

Ao retomar a concretagem deve-se colocar 1 a 2 cm de espessura de argamassa com o mesmo traço do concreto, porém sem o agregado graúdo.

Colocar o concreto novo sobre o velho, com especial atenção no sentido de se evitar a formação de bolsas de pedra, provenientes de falta de homogeneidade devido à mistura deficiente.

Em casos de maiores responsabilidades poderão ser deixadas barras cravadas no concreto mais velho, para garantia da ligação.

As juntas deverão ser localizadas onde forem menores os esforços solicitantes da peça, preferencialmente em posição normal aos esforços de compressão, sendo-nos:

Pilares: o lançamento deverá ser interrompido no plano de ligação do pilar ou parede com a face inferior da laje ou viga.

Lajes: o lançamento deverá ser interrompido verticalmente, em geral a 1/5 do vão a partir dos apoios, sendo necessária à confirmação com o calculista.

Vigas: o lançamento deverá ser interrompido com inclinação de 45°, em geral a 1/5 do vão a partir dos apoios, sendo necessária à confirmação com o calculista.

Juntas de Dilatação

A execução das juntas de dilatação deverá ser realizada tomando-se todos os cuidados necessários, de modo a evitar o deslocamento ou deficiência de alinhamento, bem como evitar a possibilidade de travamento das mesmas.

As juntas deverão ser construídas com isopor ou outro material de fácil remoção e que não absorva água de amassamento do concreto.

Para a proteção adequada das juntas de dilatação recomenda-se a utilização de chapas e cantoneiras de aço ou alumínio, fixadas através de grapas.

Cura e desforma

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte.

As superfícies de concreto deverão ser mantidas úmidas durante sete dias contados do lançamento. Deve ser iniciada a cura três a quatro horas após a concretagem, sendo garantida para as lajes uma lâmina-d'água de no máximo 5cm através da colocação de tijolos assentados imediatamente após a concretagem. Se o concreto ainda não estiver totalmente endurecido a água será colocada com os devidos cuidados.

A contratada deverá garantir a limpeza de madeira usada, como fôrmas e andaimes, e reempilhamento nos locais apropriados.

Para a desforma da estrutura, deverá ser utilizado andaimes e demais itens de segurança de acordo com as normas vigentes.

A desforma deverá ser executada cuidadosamente após os prazos exigidos pelas normas da ABNT. A madeira retirada deverá ser limpa, isenta de pregos e armazenada para nova utilização.

As formas deverão ser removidas sempre após os prazos necessários com toda garantia de estabilidade e resistência dos elementos estruturais envolvidos. A desforma se procederá quando a estrutura apresentar a resistência necessária a suportar seu próprio peso e eventuais cargas adicionais, seguindo os prazos mínimos abaixo:

- Faces Laterais..... 3 dias
- Faces inferiores mantendo-se os escoramentos..... 14 dias
- Faces inferiores sem os escoramentos..... 21 dias
- Peças em balanço..... 28 dias

C – SERVIÇOS PRELIMINARES

Nos locais de serviço onde houver interferência com equipamentos, ou qualquer tipo de patrimônio do Hospital Heliópolis, nas divisas com áreas de não intervenção, no isolamento da área de canteiro e demais locais da obra deverão ser previsto algum sistema de proteção/vedação.

Todo conjunto para isolamento deverá garantir a segurança dos funcionários e preservação das instalações do Hospital Heliópolis e da própria Empreiteira.

As áreas sob os serviços desenvolvidos acima do pavimento térreo deverão ser integralmente protegidas, quando necessário, com emprego de materiais apropriados à cada caso.

Antes de iniciar os serviços, deverá ser feita prospecção para verificação de possíveis interferências com as estruturas e instalações existentes.

A relocação de todas as interferências que se interpuserem aos trabalhos, sejam civis, elétricos ou mecânicos, devem estar previstos no custo global da obra.

D – FASEAMENTO DA OBRA (FASE 1)

Na Fase I de Obra, deverão ser construídas e reformadas as seguintes áreas do hospital:

- Pavimento Térreo Parcial do Prédio Principal, composto pelas áreas do pronto socorro (Consultórios, recepção e espera, repouso e observação feminino, repouso e observação masculino, plantonistas, sala de emergência, sala de procedimentos, curativos, sala de equipamentos, CAM, Raio X, Raio X Contrastado, ultrassonografia, tomografia, medicação e inalação) e preparo / esterilização;
- Marquise Emergência e Pronto Socorro para o Prédio Principal;
- 2 Torres de escada nas laterais do Prédio Principal (Escada Direita e Escada Esquerda);
- 100% das áreas do 1º pavimento do Prédio Principal, composto pelas áreas de UTI (Isolamentos e Boxes), Centro Cirúrgico, vestiários, arsenal, conforto médico, CAM, anatomia patológica, plantonistas, farmácia satélite, áreas administrativas das comissões, copa de distribuição, copa de funcionários, espera de UTI e Centro Cirúrgico, RPA (11 leitos), discussão de casos, postos de enfermagem, ADM, laboratórios, guarda de hemocomponentes, e etc;
- Pavimento Mecânico ou Piso Técnico (pavimento localizado entre o 1º e o 2º pavimento do prédio principal), onde se localizam as instalações que alimentam as áreas do centro cirúrgico e UTI do 1º pavimento, tais como, salas dos transformadores de isolamento do centro cirúrgico e UTI, sala da central de correio pneumático, fancoils dos centro cirúrgicos e UTI's;
- Cobertura do 10º Pavimento do Prédio Principal, será construída cobertura para a ligação das escadas laterais (Escada Direita e Escada Esquerda) com o Prédio Principal;
- Prédio do Café;
- Prédio da Manutenção;
- Central de Utilidades (CUT), composta pelas áreas, Nova Cabine de Entrada e Medição de Energia, sala dos retificadores, sala dos grupos geradores de emergência, subestação 1 (sala dos transformadores + sala dos painéis de baixa tensão), casa de máquinas de ventilação, áreas de resíduos (comum, infectante, químico, reciclável), central de gases medicinais (oxigênio, óxido nitroso, CO2), central de geração de água quente, casa de bombas primárias e secundárias da central de água gelada e área descoberta para as unidades resfriadoras (Chiller's);

- Subestação 2, composta pelas áreas, sala de No Breaks (Informática), sala de No Breaks (área médica), casa de máquinas de climatização, sala dos transformadores e sala dos painéis de baixa tensão.

E – INSPEÇÃO E ANÁLISE ESTRUTURAL

Devido às condições de sobrecarga e aberturas (shaft) nos pisos solicitadas pelas novas utilizações do Hospital Principal propostas pela arquitetura, há a necessidade que a estrutura existente seja inspecionada e avaliada, de tal forma que a segurança estrutural pertinente as atuais normas vigentes sejam mantidas. A contratada deverá prever no custo global da obra a contratação dessa inspeção e avaliação, além da execução de reforços estruturais específicos que sejam necessários para manutenção da segurança estrutural.

F – CADASTRAMENTO ESTRUTURAL

Para a execução das intervenções propostas pela arquitetura para o pavimento técnico, ampliação da UTI e demais áreas para o Hospital Principal, a contratada deverá efetuar o cadastramento estrutural dessas áreas. O custo para a contratação desse serviço e execução de reforços estruturais que sejam necessários, deverão ser previstos no custo global da obra.

G – RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL

O cadastramento, análise e tratamento das manifestações patológicas das edificações existentes deverão ser previstos no custo global da obra.

H – ESCAVAÇÕES

Antes de iniciar os serviços de qualquer tipo de escavação, seja para execução das estacas, tubulões, sapatas, vigas baldrames, blocos de fundação ou qualquer tipo de estrutura, deverá ser feita prospecção para verificação de interferências com as fundações e instalações enterradas existentes.

Se durante as escavações for constatada a existência de interferências com a estrutura da fundação existente, o projetista deverá ser comunicado para definição dos procedimentos a serem adotados.

A relocação de todas as interferências que se interpuserem aos trabalhos, sejam civis, elétricos ou mecânicos, devem estar previstos no custo global da obra.

I – FUNDAÇÕES PROFUNDAS

I.1 - NORMAS GERAIS

Fôrmas: Caberá à Construtora a execução das fôrmas necessárias para a fundação. Para sua execução deverão ser seguidos os preceitos e normas da ABNT e as especificações deste memorial transcritas no item E1 - fôrmas.

Armação: As barras e fios de aço destinado às armaduras de peças de concreto armado deverão satisfazer as especificações da ABNT, conforme descrito no item E2 - armação.

Concreto: Deverá ser usinado.

Antes da concretagem dos blocos de fundação verificar no projeto de aterramento os serviços necessários, tais como interligação da ferragem, pontos de solda exotérmica ou comum, etc.

I.2 – PREPARO DO TERRENO

Escavação manual dos blocos de fundações/sapatas e outras partes da obra previstas abaixo do nível do terreno serão executadas pela contratada de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações como nos demais projetos da obra. Estas escavações deverão ser levadas a efeito, escoradas e isoladas, se for o caso, de forma a permitir a execução daqueles elementos estruturais e das eventuais impermeabilizações especificadas ou necessárias.

Todo o cuidado necessário deverá ser tomado para a segurança dos trabalhadores na execução das escavações.

A contratada deverá executar as fundações de acordo com projeto específico constante do projeto estrutural e indicações fornecidas pelos projetistas contratados, obedecendo rigorosamente a sequência executiva, as cotas, as posições e as dimensões indicadas nos desenhos do projeto.

O solo de fundação deverá ser convenientemente limpo e removido o material solto, liberando-o então para a execução do lastro de regularização.

Deverá estar previsto no custo das escavações, eventual drenagem do fundo com equipamento de recalque devidamente dimensionado para manter toda área em condições de trabalho sem a presença de água infiltrada.

I.3 - FUNDAÇÕES PROFUNDAS

O projeto de fundações definido pela projetista será em estacas raiz e tubulões.

Deverão ser executadas rigorosamente, conforme definido no Projeto de Fundações e deverão

atender as Especificações de Produtos e Procedimentos ABEF – Associação Brasileira de Empresas de Engenharia de Fundações e Geotecnia.

J – ESTRUTURA METÁLICA

J.1 – NORMAS TÉCNICAS

NORMAS E ESPECIFICAÇÕES:

Esta especificação deve ser complementada pelas disposições de normas e/ou códigos aplicáveis ao assunto, em suas últimas edições, e das Associações relacionadas a seguir:

* Associação Brasileira de Normas Técnicas	(ABNT)
* American Institute of Steel Construction	(AISC)
* American Railway Engineering Association	(AREA)
* American Iron and Steel Institute	(AISI)
* American Society for Testing and Materials	(ASTM)
* American Welding Society	(AWS)
* Structural Steel Painting Council	(SSPC)

J.2 – CONDIÇÕES GERAIS

J.2.1 - CONDIÇÕES GERAIS

A CONTRATADA deve visitar o local onde as estruturas serão instaladas, para verificar as condições da área, tais como: interface com estruturas existentes, interferências, dificuldades de montagem, trânsito local, medições de campo, etc.

J.2.2 – MEDIÇÕES DE CAMPO

Antes do início dos serviços a CONTRATADA deve efetuar as medições de campo por meios adequados, a fim de confirmar as dimensões do Projeto para assegurar a perfeita fabricação e montagem das estruturas.

J.3 – ESCOPO DE FORNECIMENTO

- 1.- Detalhamento para fabricação.
- 2.- Fabricação.
- 3.- Pintura.
- 4.- Embalagem, transporte e armazenamento.
- 5.- Montagem.
- 6.- Fornecimento de todos os materiais de aplicação, tais como chapas de aço, perfis, parafusos, eletrodos, chumbadores, tintas, etc.
- 7.- Fornecimento de todos materiais de consumo e equipamentos para fabricação, pintura, montagem, equipamentos de segurança, EPI's, etc.
- 8.- Fornecimento de toda mão-de-obra necessária para a perfeita execução dos serviços.
- 9.- Fornecimento de todos ensaios exigidos pela FISCALIZAÇÃO.

J.4 - MATERIAIS

MATERIAIS

- - Perfis, Chapas e Tubos:
 - Perfis laminados: aço CARBONO, de alta resistência mecânica (Fy (350 MPa). ASTM-A572-grau 50.
 - Perfis laminados cantoneiras / tubos: aço CARBONO, de média resistência mecânica (Fy (250 MPa). ASTM-A36.
 - Chapas planas / barras redondas: aço CARBONO, de alta resistência mecânica (Fy (250 MPa). ASTM-A36.
 - Perfis Dobrados: aço CARBONO, de alta resistência mecânica. USI-SAC-250.
 - Chumbadores de tipo químico: galvanizados. Padrão HILTI ou similar.
 - Parafusos para ligações principais: ASTM A-325 galvanizados.
 - Parafusos para ligações secundárias: ASTM A-307 galvanizados.
 - Soldas: eletrodos E70XX.

J.5 – DOCUMENTOS

J.5.1 - ALTERAÇÕES DE PROJETO

As modificações que se fizerem necessárias no projeto, durante os estágios de fabricação ou montagem da estrutura, inclusive substituição de perfis indicados no Projeto Executivo, devem ser feitas somente com a permissão da CONTRATANTE, devendo os documentos técnicos pertinentes ser corrigidos coerentemente com as modificações.

J.5.2 LIGAÇÕES - ELABORAÇÃO

Antes do início do DETALHAMENTO, a CONTRATADA deverá estabelecer juntamente com CONTRATANTE os tipos de ligações a serem utilizadas, principalmente nos casos omissos do Projeto Executivo.

J.5.3 - LIGAÇÕES -VERIFICAÇÃO

Caberá ao DETALHAMENTO, a verificação da suficiência da seção útil das peças tracionadas ou fletidas, providenciando os reforços necessários.

J.5.4 - LIGAÇÕES – CAMPO

Todas as conexões deverão ser calculadas e detalhadas à partir das informações contidas nos documentos do Projeto Executivo.

As conexões de campo deverão ser parafusadas, exceto indicação em contrário no Projeto Executivo.

As soldas de campo poderão ser utilizadas somente com a autorização da CONTRATANTE, e se aplicando somente em casos especiais tais como: ligação com estrutura de aço existente, quantidade excessiva de parafusos, razões construtivas, etc. Neste caso, devem ser indicadas nos desenhos de montagem, as recomendações de tipos de superfícies e pinturas de campo.

J.5.5 - CONTRA FLECHA

Contra flecha: prever contra flecha conforme indicado nos desenhos do Projeto Executivo.

J.5.6 - FUROS DRENAGEM

Furos para drenagem: nos casos onde houver a possibilidade de acúmulo de água, deve ser previsto furos para drenagem.

J.5.7 - CORROSÃO GALVÂNICA

Corrosão galvânica: todas as partes das estruturas de aço a serem conectadas a outros tipos de materiais que possam ocasionar o fenômeno da corrosão galvânica (por exemplo: alumínio) devem ser protegidas por material isolante, tipo fita adesiva a base de neoprene.

J.5.8 - SEÇÕES TUBULARES

Seções tubulares: todas as seções tubulares devem ser hermeticamente fechadas. Os gases do processo de soldagem devem ser retirados do seu interior por meios adequados. Exceto quando o projeto executivo indicar ao contrário.

J.5.9 - CONTATO

Todas as partes que ficarão em contato deverão ser no mínimo aplainadas. Outros casos especiais tais como aparelhos de apoio, as superfícies devem ser usinadas.

J.5.10 - DESENHOS DE MONTAGEM

Desenhos de montagem: elaborados em formato A1 e compostos basicamente de planta chave, plano de bases (incluindo calços de nivelamento), plantas, elevações, seções, detalhes, e devem conter entre outras, as seguintes informações:

- a) Notas gerais, incluindo esquemas de pintura para estruturas metálicas, chumbadores, etc.;
- b) Distâncias principais das estruturas metálicas;
- c) Elevações principais: nível do pátio e/ou piso acabado, face inferior da placa de base, topo das vigas de plataformas, topo das chapas de piso/grade, ponto de trabalho da cobertura, etc.;
- d) detalhes de ligações de campo necessárias;
- e) marcação dos conjuntos estruturais que devem ser montados;
- f) planta chave e seta norte (para esquerda ou para cima do desenho) em todas as plantas;
- g) notas elucidativas dos trabalhos de montagem;
- h) indicação dos desenhos de fabricação correspondentes;
- i) referências (desenhos de Projeto Executivo);
- j) tolerâncias de montagem;

As marcas de montagem devem ser alfanuméricas maiúsculas, "marcas maiúsculas" (por exemplo: viga 38A, coluna 42C, etc.) em traços mais grossos para não confundir com outras indicações do desenho, e o número utilizado correspondente ao n.º do desenho de fabricação onde o conjunto ou subconjunto está detalhado.

Nos desenhos de montagem devem constar somente as marcas das peças avulsas (marcas maiúsculas).

- k) Tipos de superfícies, pinturas e retoques de campo.

J.5.11 - DESENHOS DE FABRICAÇÃO

Desenhos de fabricação: elaborados em formato A1, com lista de material impressa no próprio desenho, e devem conter entre outras, as seguintes informações:

- a) detalhamento completo para fabricação, incluindo: figura geométrica, locação e tamanho de todas as furações, identificação de todos os perfis e chapas, acessórios para montagem, etc.;
- b) operações especiais de oficina tais como: soldas, usinagem, recortes, chanfros, esmerilhamento, etc.;
- c) tipos de materiais: categorias dos aços das estruturas, pisos, tirantes, parafusos, eletrodos, esticadores, etc.;
- d) esquemas de pintura e indicação das partes que não devem ser pintadas e protegidas por verniz de fácil remoção;
- e) cuidados especiais na fabricação;
- f) todas as cotas dos conjuntos ou subconjuntos (afastamentos dos pontos de trabalho, folgas para montagem, etc.);
- g) instruções para inspeção à fabricação;
- h) marcação dos elementos que compõem um subconjunto (marca maiúscula) receberão marcas de fabricação em alfanumérica minúscula, onde o número utilizado corresponde ao número do desenho de fabricação onde o elemento foi detalhado;
- i) os conjuntos ou subconjuntos receberão marcas alfanuméricas maiúsculas;
- j) no caso de colunas, o detalhamento deverá indicar a FACE NORTE das mesmas, a fim de facilitar o posicionamento correto na montagem;
- k) referências: por exemplo, desenhos de montagens;
- l) tolerâncias de fabricação;
- m) as listas de materiais referentes às estruturas metálicas indicar para cada conjunto ou subconjunto:
 - * quantidade, marca e peso unitário do conjunto ou subconjunto; com a identificação do material;
 - * marca, quantidade, dimensões de um elemento, pesos unitário e total de cada elemento que compõem o conjunto ou subconjunto;
 - * peso total do desenho.
- n) considerando que as dimensões no desenho fornecem as indicações necessárias à fabricação ou montagem, desvios moderados de escala podem ser tolerados, desde que as proporções gerais sejam mantidas.

J.5.12 - LISTA DE PARAFUSOS

As listas de parafusos para montagem devem ser apresentadas em formato A4, e devem indicar para cada item:

- * Quantidade, tipo, diâmetro e comprimento do parafuso;
- * espessuras a conectar (de cada componente e total);
- * peças a conectar (marcas dos componentes a conectar);

* Quantidade e tipo de arruela.

OBS: DE ACORDO COM FABRICANTE.

J.5.13 - RESUMO DE PARAFUSOS

A lista resumo de parafusos (para fornecimento à obra), deve ser apresentada em formato A4, e indicar para cada item:

- * Quantidades (necessária e a fornecer), tipo, diâmetro, comprimento e rosca máxima do parafuso;
- * Quantidade de porca e tipo;
- * Quantidade e tipo de arruela;
- * peso total calculado.

J.5.14 - ACRÉSCIMO DE PARAFUSOS

Os conjuntos de parafusos, porcas, contra-porcas e arruelas devem ser fornecidos em excesso, de acordo com o seguinte:

Quantidade necessária			Quantidade adicional		
1	à	5	conjuntos	2	conjuntos
6	à	10	"	3	"
11	à	15	"	4	"
16	à	20	"	5	"
21	à	50	"	6	"
51	à	100	"	8	"
101	à	200	"	10	"
acima de 201	"		5% do total		

J.5.15 - MEMORIAL DE CÁLCULO

O memorial de cálculo deve justificar as conexões apresentadas nos desenhos (dimensionamento dos parafusos, soldas, efeitos de tensões localizadas, flexão de chapas reforçadores, etc.) bem como a verificação da seção útil das peças.

As ligações que precisam ser justificadas no memorial de cálculo são aquelas estabelecidas no Projeto Executivo, e outras não citadas especificamente, mas consideradas por CONTRATANTE como necessárias de comprovação de cálculo tais como: emendas, peças estruturais, engastes, e outras conexões especiais.

J.6 - FABRICAÇÃO

J.6.1 - FABRICAÇÃO-1

A fabricação deverá ser executada de modo a se obter um produto da melhor qualidade, de acordo com a melhor e a mais moderna técnica, obedecendo às prescrições das normas citadas no item 2 desta Especificação.

J.6.2 - FABRICAÇÃO-2

As estruturas metálicas serão fabricadas de forma programada, obedecendo às prioridades do cronograma de montagem e equalizado com a obra.

J.6.3 - FABRICAÇÃO-3

A fabricação será feita conforme as seguintes etapas principais:

- * estocagem de matéria-prima;
- * preparação dos perfis soldados, chapas dobradas e chapas;
- * traçagem (com transferência de códigos para permitir rastreabilidade da qualidade das chapas das mesas e alma dos perfis soldados);
- * cortes;
- * furação;
- * calandragem;
- * soldagem;
- * usinagem;
- * aplainamento;
- * pré-montagem;
- * pintura;
- * embalagem;
- * transporte.

J.6.4 - FABRICAÇÃO-4

Todas as matérias-primas e materiais de consumo serão fornecidos pela CONTRATADA e deverão estar em conformidade com o especificado no DETALHAMENTO.

J.6.5 - FABRICAÇÃO-5

Comprovação da qualidade dos materiais:

- a) perfis e chapas: através do certificado de análise química e propriedades mecânicas, fornecido pela usina siderúrgica.
- b) barras redondas e parafusos: através do certificado e da estampagem do fabricante.
- c) consumíveis de soldagem: através do certificado.
- d) conectores tipo pino com cabeça: através do certificado de propriedades mecânicas.

J.6.6 - FABRICAÇÃO-6

Desempeno de Material:

Antes do seu uso na fabricação, os materiais laminados, perfis soldados, tubos e chapas 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, sujeito as limitações de norma.

A temperatura das áreas aquecidas, medida por métodos aprovados, não deve ser superior a 650oC.

J.6.7 - FABRICAÇÃO-7

Corte:

O corte executado por meios térmicos deve ser feito, de preferência com equipamentos automáticos. Eventuais entalhes ou de pressões deverão ser inspecionados e analisar se estão dentro de tolerâncias permitidas.

Não é necessário aplainar ou dar acabamento às bordas de chapas cortadas com serra, tesoura ou maçarico, desde que não apresentem fissuras, rebarbas ou entalhes.

J.6.8 - FABRICAÇÃO-8

Furação:

Quando a espessura do material for inferior ou no máximo igual ao diâmetro nominal do parafuso acrescido de 3 mm, os furos podem ser puncionados.

Para maiores espessuras, os furos podem ser broqueados com seu diâmetro final, podendo também ser subpuncionados ou sub-bronqueados com diâmetro menor e posteriormente usinados até seu diâmetro final. A matriz para todos os furos subpuncionados ou a broca para todos os furos sub-broqueados deve ter no mínimo 3,5 mm a menos que o diâmetro final do furo.

O diâmetro do furo não deve ter folga maior que 2 mm em relação ao diâmetro nominal do parafuso.

Não é permitido o uso de maçarico para abertura de furos.

J.6.9 - FABRICAÇÃO-9

As soldas serão executadas através de procedimentos de soldagem pré-qualificadas segundo AWS (EPS).

J.6.10 - FABRICAÇÃO-10

As soldas serão realizadas por soldadores/operadores de soldagem qualificados segundo AWS (QSD).

J.6.11 - FABRICAÇÃO-11

Marcação para montagem: todos os componentes da estrutura metálica serão marcados adequadamente por puncionamento, com a mesma marca do desenho de fabricação.

O puncionamento deverá ser cravado na mesma extremidade da peça, conforme mostrado no desenho de fabricação e destacado através de um retângulo pintado na cor amarelo segurança (na maioria dos casos) ou na cor verde (no caso que a cor de acabamento for amarela).

J.6.12 - FABRICAÇÃO-12

Todas as estruturas devem ser pré-montadas na Fábrica, em todo ou em parte, a fim de assegurar a perfeita montagem no campo.

J.6.13 - FABRICAÇÃO-13

Limpeza e pintura: as estruturas metálicas deverão ser embarcadas completamente pintadas, ficando à cargo da montagem, pequenos retoques no campo.

O esquema de pintura a ser aplicado é o especificado no item 13.0.

Todas as recomendações aplicáveis ao assunto (da SSPC-Steel Structures Painting Council, Fabricantes de tintas, etc.) devem ser obedecidas.

O FABRICANTE deverá apresentar para a FISCALIZAÇÃO, os certificados de análise da tinta, contendo os resultados de todos os requisitos qualitativos e quantitativos da norma correspondente.

J.6.14 - FABRICAÇÃO-14

Embalagem: parafusos, porcas e arruelas serão embalados em caixa de madeira com uma etiqueta de identificação para o despacho.

Devem estar separados por tipo e dimensões, e conter a identificação dos mesmos.

Peças isoladas de pequenas dimensões devem estar amarradas convenientemente ou embaladas em caixas de madeira se necessário.

J.6.15 - FABRICAÇÃO-15

Tolerâncias de Fabricação

Geral

As tolerâncias serão divididas em três categorias e aplicadas quando pertinentes:

a) Grupo I

Todas as estruturas carregadas dinamicamente, nas quais a resistência à fadiga é decisiva.

Ex.: vigas de rolamento para pontes de capacidade superior a 500 KN, pontes, etc.

b) Grupo II

Todas as estruturas carregadas estaticamente ou carregadas indiretamente com cargas dinâmicas.

Ex.: via elevada, passarelas, estações, coberturas, etc.

c) Grupo III

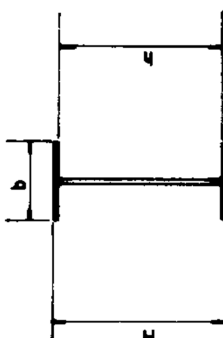
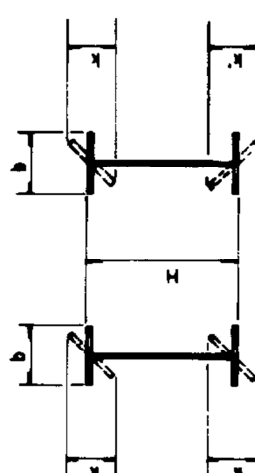
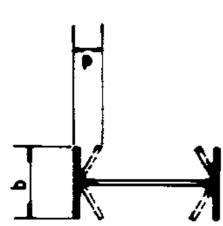
Estruturas complementares como passarelas, corrimãos, lanternins, etc.

Tabelas de Tolerâncias


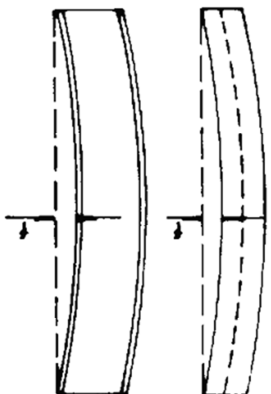
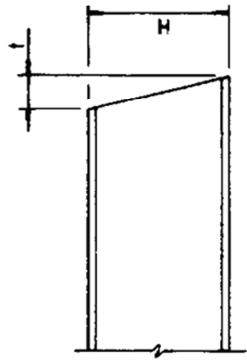
Serão apresentadas as seguintes tabelas de tolerâncias:

- a) Tabela 1 - Tolerâncias de perfis soldados;
- b) Tabela 2 - Tolerâncias na furação;
- c) Tabela 3 - Tolerâncias na inclinação e empeno das conexões;
- d) Tabela 4 - Tolerâncias nas colunas;
- e) Tabela 5 - Tolerâncias em tesouras;
- f) Tabela 6 - Tolerâncias em treliças.
- g) Tabela 7 - Tolerâncias nas peças estampadas da treliça espacial.

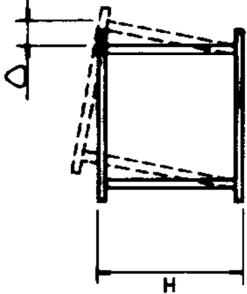
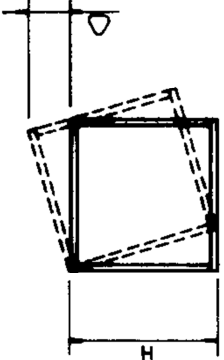
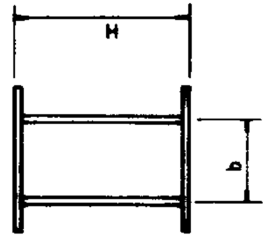
a) TABELA 1 - Tolerâncias de Perfis Soldados

ITEM	DESCRIÇÃO	PARÂMETROS	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
ALTURA (h)		h	$\pm 3\text{mm}$	$\pm 4\text{mm}$	$\pm 5\text{mm}$
LARGURA (b)		b	$\pm 3\text{mm}$	$\pm 4\text{mm}$	$\pm 5\text{mm}$
INCLINAÇÃO DA ABA		$b < 200$	$k \text{ e } k' \leq 2\text{mm}$	$k \text{ e } k' \leq 3\text{mm}$	$k \text{ e } k' \leq 3\text{mm}$
		$b > 200$	$k \text{ e } k' \leq \frac{b}{100}$ $k + k' \leq 6\text{mm}$	$k \text{ e } k' \leq \frac{b}{100}$ $k + k' \leq 8\text{mm}$	$k + k' \leq 10\text{mm}$
DEFORMAÇÃO DA MESA		$b < 100$	—	$d \leq \frac{b}{100}$	$d \leq \frac{b}{100}$
		$b \geq 100$	$d \leq 2\text{mm}$	$d \leq 3\text{mm}$	$d \leq 4\text{mm}$

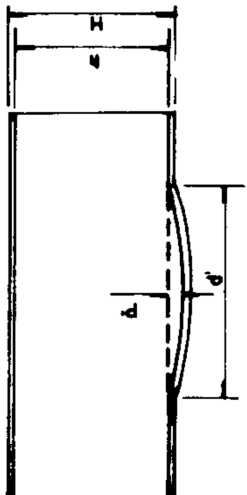
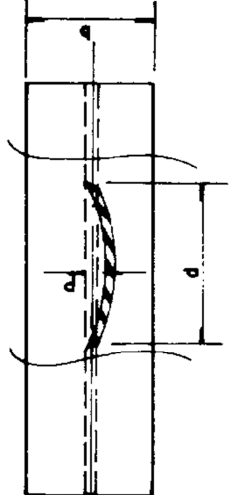
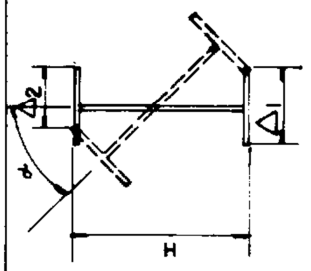
g) TABELA 1 - (CONT.)

ITEM	DESCRIÇÃO	PARÂMETROS	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
COMPRIMENTO		$L \leq 12000$	$\pm 3 \text{ mm}$	$\pm 3 \text{ mm}$	$\pm 5 \text{ mm}$
EMPENO LONGITUDINAL		$L \leq 12000$	$f \leq \frac{L}{1000} \leq 8$	$f \leq \frac{L}{1000} \leq 10$	$f \leq \frac{L}{750} \leq 12$
		$L > 12000$	$f \leq \frac{L}{1000} - 4$	$f \leq \frac{L}{1000} - 2$	$f \leq \frac{L}{750}$
ESQUADRO DE EXTREMOIDADE		COLUMNAS $P/H \leq 600$	$-2 \leq \pm \leq +2$	$-3 \leq \pm \leq +3$	$-4 \leq \pm \leq +4$
		VIGAS $P/H \leq 1000$			
		COLUMNAS $P/H > 600$	$-3 \leq \pm \leq +3$	$-4 \leq \pm \leq +4$	
		VIGAS $P/H > 1000$			


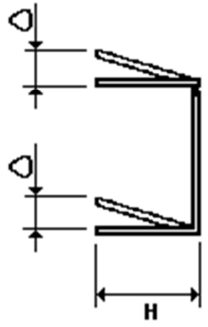
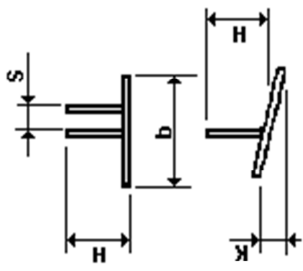
a) TABELA 1 - (CONT.)

ITEM	DESCRIÇÃO	PARÂMETROS	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
PERPENDICULARIDADE		H ≤ 1000	Δ ≤ 3	Δ ≤ 4	—
		1000 ≤ H ≤ 2000	Δ ≤ 4	Δ ≤ 5	—
		2000 ≤ H ≤ 3000	Δ ≤ 6	Δ ≤ 6	—
		H > 3000	Δ ≤ 0,002H	Δ ≤ 0,002H	—
TORÇÃO DAS VIGAS CAIXÃO		L ≤ 12000	Δ ≤ 0,005H	Δ ≤ 0,006H	—
		L > 12000	Δ ≤ 0,0065H	Δ ≤ 0,008H	—
ALTURA E LARGURA		—	H ± 3 b ± 3	H ± 4 b ± 4	—

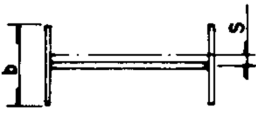
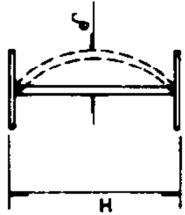
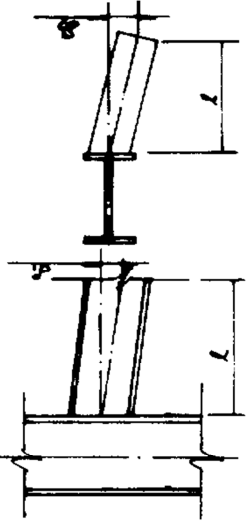
d) TABELA 1 - (Cont.)

ITEM	DESCRIÇÃO	PARÂMETRO	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
ONDULAÇÕES LONGITUDINAIS		MESA	$d' \leq b$	$d' \leq b$	$d' \leq b$
			$P < \frac{d'}{100} \leq 3$ $P < \frac{d'}{100} \leq 4$ $P < \frac{d'}{100} \leq 5$	$P < \frac{d'}{100} \leq 4$ $P < \frac{d'}{150} \leq 4$ $P < \frac{d'}{150} \leq 5$	$P < \frac{d'}{100} \leq 5$ $P < \frac{d'}{150} \leq 5$
DA MESA E DA ALMA (PLANICIDADE)		ALMA	$P/h \leq 450$ $P \leq 3$ $P/h > 450$	$d \leq h$	$d \leq h$
			$P < \frac{d}{150} \leq 4$	$P < \frac{d}{150} \leq 4$ $P < \frac{d}{150} \leq 4$	$P < \frac{d}{150} \leq 5$
TORÇÃO			$L + \Delta_2 < \frac{L}{1000}$ $\frac{H}{100}$ 3	$L + \Delta_2 < \frac{L}{1000}$ $\frac{H}{75}$ 5	$L + \Delta_2 < \frac{L}{1000}$ $\frac{H}{50}$ 7

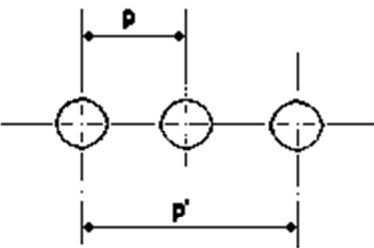
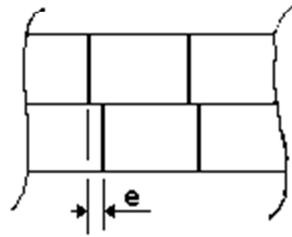
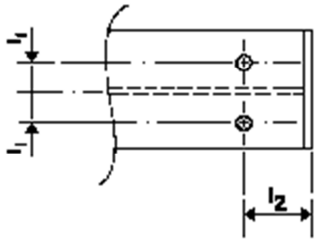
o) TABELA 1 - (Cont.)

ITEM	DESCRIÇÃO	PARÂMETROS	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
PERFIL "U" SOLDADO		$H \leq 150$	$H \pm 3$ $b \pm 3$ $k + k' = 0,03b$	$H \pm 4$ $b \pm 4$ $K + K' = 0,04b$	$H \pm 4$ $b \pm 4$ $K + K' = 0,05b$
		$H > 150$			$H \pm 5$ $b \pm 5$ $K + K' = 0,04b$
EMPENHO LATERAL		—	$\Delta \leq 0,003H$	$\Delta \leq 0,004H$	—
PERFIL "T" SOLDADO		$H < 100$	$H \pm 3$ $b \pm 3$ $K \leq 0,02b$ $S \pm 3$	$H \pm 3$ $b \pm 4$ $K < 0,03b$ $S \pm 4$	$H \pm 4$ $S \pm 4$
		$H \geq 100$			$H \pm 4$

d) TABELA 1 - (Cont.)

ITEM	DESCRIÇÃO	PARÂMETROS	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
EXCENTRICIDADE DA ALMA		$b < 100$	—	$s \leq 1 \text{ mm}$	$s \leq 2 \text{ mm}$
		$b \geq 100$	$s \leq 3 \text{ mm}$	$s \leq 4 \text{ mm}$	$s \leq 5 \text{ mm}$
CURVATURA DA ALMA		$H < 750$	$\delta \leq 3 \text{ mm}$	$\delta \leq 4 \text{ mm}$	$\delta \leq 5 \text{ mm}$
		$H \geq 750$			$\delta \leq \frac{H}{150}$
DESALINHAMENTO		$\frac{\delta_1}{l}$	—	$\frac{1}{300}$	$\frac{1}{300}$
		$\frac{\delta_2}{l}$		$\delta_1, \delta_2 \leq 3 \text{ mm}$	$\delta_1, \delta_2 \leq 3 \text{ mm}$

b) TABELA 2 - Tolerâncias na Furação

ITEM	DESCRIÇÃO	TOLERÂNCIA
<p>ESPAÇAMENTO ① DOS FUROS</p>		<p>$\pm 2 \text{ mm}$</p>
<p>VARIAÇÃO DO ② ALINHAMENTO DOS FUROS</p>		<p>$\pm 1 \text{ mm}$</p>
<p>ESPAÇAMENTO DOS ③ FUROS NOS APOIOS DAS VIGAS</p>		<p>$l_1, l_2 \pm 2 \text{ mm}$</p>

d) TABELA 4 - Tolerâncias nas Colunas

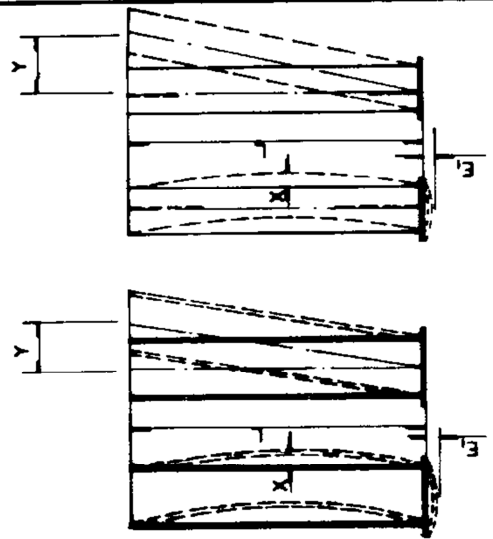
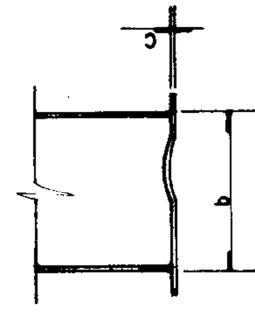
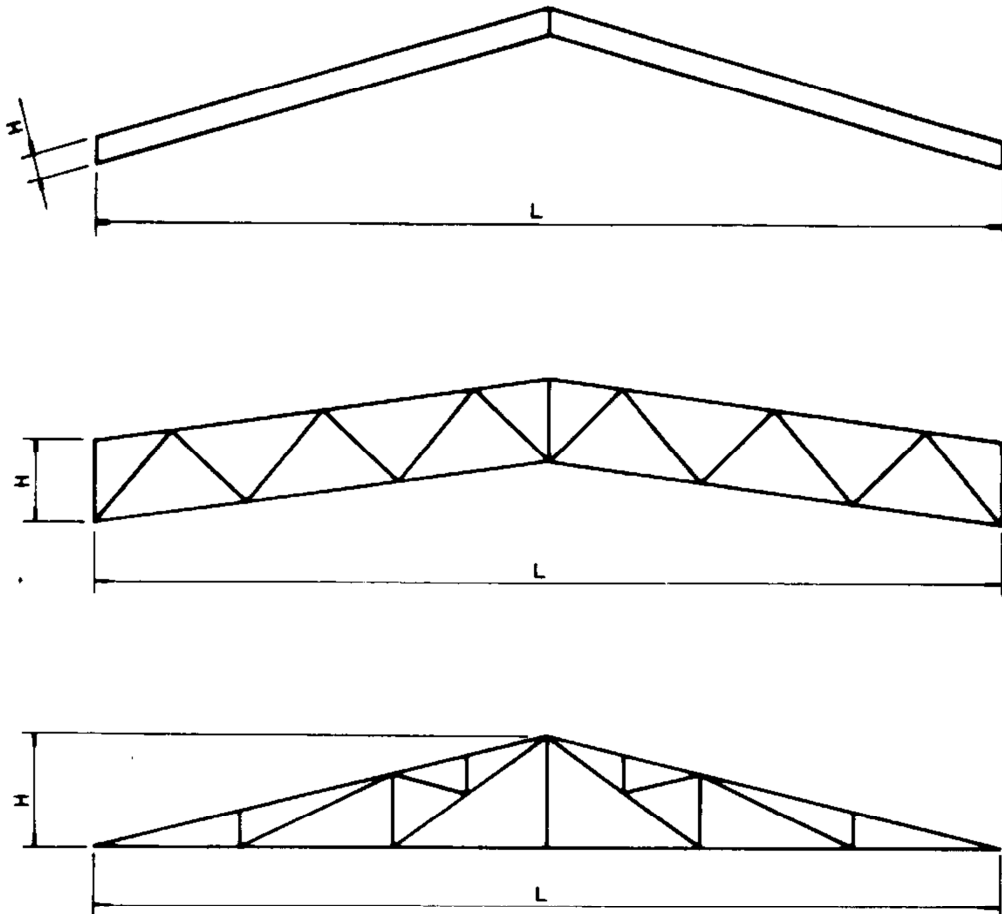
ITEM	DESCRIÇÃO	PARÂM.		DEFORM.			GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
		L < 12m	L > 12m	X	Y	E ₁			
EMPEÑO NAS COLUNAS		L < 12m		X			$f < \frac{L}{1000} \leq 8$	$f < \frac{L}{1000} \leq 10$	$f < \frac{L}{750} \leq 12$
				Y			± 3	± 4	± 5
				E ₁			± 3	± 4	± 5
				X			$f < \frac{L}{1000} - 4$	$f < \frac{L}{1000} - 2$	$f < \frac{L}{750}$
				Y	L > 12m		± 4	± 5	± 6
				E ₁			± 4	± 5	± 6
PLANICIDADE				PLACA DE BASE			C = 4 mm/m	C = 5 mm/m	—

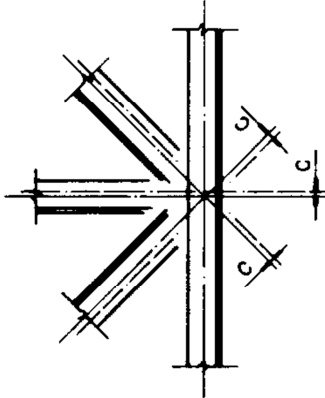
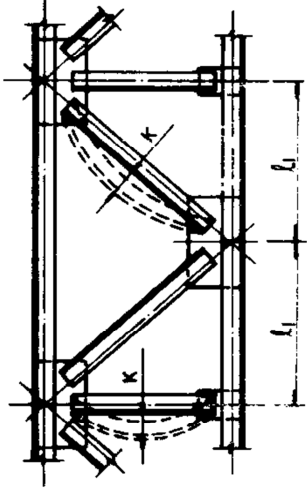
FIGURA 2 - Tesouras



e) TABELA 5 - Tolerâncias em Tesouras

—	I	II	III
$L \leq 12000$	$L \pm 3$	$L \pm 4$	—
$L > 12000$	$\pm 0,00025L$	$\pm 0,00035L$	—
H	± 3	± 4	—

f) TABELA 6 - Tolerâncias em Treliças

ITEM	DESCRIÇÃO	PARÂMETROS	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
FORA DE CENTRO		—	$C \leq \pm 4$	$C \leq \pm 5$	$C \leq \pm 6$
EMPEÑO DE DIAGONAIS • MONTANTES	 <p>L = COMP DIAGONAL & MONTANTE</p>	K <	$0,001L < 10$	$0,0015L < 12$	$0,0015L < 15$
		l_1	± 3	± 4	± 5
DISTÂNCIA ENTRE CHAPAS DE LIGAÇÃO					

J.6.16 - FABRICAÇÃO-16

Transporte e Armazenamento:

- a) Após a fabricação de um lote de peças atendendo ao cronograma de montagem e sua liberação pela FISCALIZAÇÃO, o mesmo poderá ser preparado para o embarque;
- b) Deverão ser tomadas precauções adequadas a fim de evitar amassamento, distorções, deformações e danos nas pinturas das peças, causadas por manuseio impróprio durante a manipulação, transporte e armazenamento;
- c) O material que ficar prejudicado deverá ser corrigido de acordo com as exigências da FISCALIZAÇÃO, antes de ser montado.

J.6.17 - FABRICAÇÃO-17

Inspeção e Diligenciamento:

- As inspeções e diligenciamento das diferentes etapas de fabricação dos componentes das estruturas metálicas, serão executadas pela FISCALIZAÇÃO, que deverá ter livre acesso às instalações na Fábrica;

b) O FABRICANTE deverá fornecer à FISCALIZAÇÃO, os documentos que comprovem a qualidade dos materiais e mão de obra empregados, e ensaios realizados, nas diferentes etapas da fabricação, entre outros:

- * certificados de usina das chapas de aço e perfis;
- * certificados dos parafusos de alta resistência;
- * certificados dos consumíveis de soldagem;
- * certificados dos conectores;
- * certificados de outros materiais utilizados na fabricação;
- * relatórios de ensaios não destrutivos;
- * listagem de soldadores/operadores de soldagem qualificados;
- * procedimentos de soldagem pré-qualificados.

c) A FISCALIZAÇÃO inspecionará visual e/ou dimensional todas as etapas da fabricação: matéria-prima, cortes, furações, soldagem, pré-montagem, pintura, embalagem, transporte, etc.;

d) A FISCALIZAÇÃO poderá rejeitar:

- * materiais que não atendam às especificações correspondentes;
- * materiais que apresentem sinais de já terem sido utilizados, mesmo que provisoriamente;
- * materiais que apresentem desvios dimensionais acima das tolerâncias indicadas nos Catálogos das Usinas Siderúrgicas;
- * materiais com erros de fabricação tais como medidas, furações, soldas, pinturas, etc.;

* outros não citados especificamente, mas constantes no Projeto ou no Detalhamento ou nas Normas citadas anteriormente e aplicáveis.

* peças que não atendam as tolerâncias definidas nesta especificação.

J.7 – MONTAGEM

J.7.1 - MONTAGEM-1

A montagem das estruturas metálicas deverá se processar de acordo com as indicações contidas no DETALHAMENTO e as premissas estabelecidas pela CONTRATANTE.

J.7.2 - MONTAGEM-2

Antes no início dos serviços, a contratada deverá apresentar para aprovação da CONTRATANTE, um plano de montagem completo e detalhado de todas as construções metálicas, incluindo o planejamento detalhado.

J.7.3 - MONTAGEM-3

As recomendações contidas nas normas ABNT NBR-8800, AASHTO e AISC devem ser obedecidas.

J.7.4 - MONTAGEM-4

A montagem das estruturas será realizada de forma programada, obedecendo a ordem estipulada no cronograma de montagem da obra.

J.7.5 - MONTAGEM-5

As tolerâncias de montagem são as estabelecidas nas normas citadas no item 2 desta Especificação e item H.15.

J.7.6 - MONTAGEM-6

O manuseio das partes estruturais durante a montagem deverá ser cuidadoso, de modo a se evitar danos nessas partes; as avarias deverão ser reparadas ou substituídas, de acordo com as exigências da FISCALIZAÇÃO.

J.7.7 - MONTAGEM-7

Os serviços de montagem deverão obedecer rigorosamente as medidas angulares e lineares alinhamentos, prumos e nivelamentos, contidos nas normas citadas anteriormente, ou especificados no Projeto ou Detalhamento.

J.7.8 - MONTAGEM-8

Os ganchos de içamento fixados às peças de estruturas metálicas devem ser retirados após a montagem.

J.7.9 - MONTAGEM-9

Os reparos de pintura na estrutura, parafusos e chumbadores, devem ser executados no campo com o mesmo esquema de proteção anticorrosiva aplicado na Fábrica.

J.7.10 - MONTAGEM-10

Todos os parafusos de alta resistência ASTM A-325, devem ser apertados e torqueados por meio de chave calibrada, pelo método do giro da porca, e segundo as prescrições da norma ABNT NBR-8800, complementada pela AISC ("Specification for Structural Joints Using ASTM A325 or A490 Bolt).

J.7.11 - MONTAGEM-11

Os parafusos comuns ASTM A-394 e as conexões de barras redondas rosqueadas, devem ser apertadas com chave manual empregando-se o esforço manual máximo que se possa obter, até que não haja mais a rotação da porca.

J.7.12 - MONTAGEM-12

As peças estruturais que trabalharão tracionadas (diagonais de contraventamentos, tirantes, correntes, etc.) deverão ser montadas pré-tensionadas, conforme orientação do Projeto Executivo ou do Detalhamento.

J.7.13 - MONTAGEM-13

Não se permitirá o uso de soldas de campo, exceto onde indicado no Projeto Executivo e no Detalhamento quando aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

J.7.14 - MONTAGEM-14

A execução e inspeção das soldas serão conforme a NBR-8800 complementada pela AWS D1.1.

J.7.15 - MONTAGEM-15

Inspeção:

a) a FISCALIZAÇÃO deverá ter livre acesso ao Canteiro de Obra;

b) caberá à fiscalização observar a conduta da CONTRATADA de acordo com o disposto em contrato, projeto e detalhamento;

c) o recebimento da estrutura metálica já montada deverá ser objeto de termo de aceitação, que deverá conter necessariamente a assinatura do representante oficial da FISCALIZAÇÃO;

d) além das atribuições pertinentes à função, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir:

- * atestados de regulação de torque em chaves calibradas para aperto de parafusos ASTM A-325;
- * atestados de qualificação de soldadores de acordo com a AWS;
- * ensaios magnéticos, radiografias, ultra-sonografias ou provas destrutivas em conexões soldadas;
- * comprovação da suficiência de aperto em parafusos ASTM A-325;
- * levantamentos topográficos;
- * e outros necessários.

Obs.: os ensaios acima e levantamentos serão de responsabilidade da CONTRATADA.

J.7.16 - MONTAGEM-16

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar todos e quaisquer contraventamentos, escoramentos, etc., que sejam necessários para colocar a estrutura em esquadro e torná-la estável durante a montagem. Estes elementos deverão ser retirados ao final dos serviços.

J.7.17 - MONTAGEM-17

Deverão ser tomadas todas as precauções para proteger as construções existentes e outras partes da obra que possam estar sujeitas a danos durante os serviços de montagem.

J.7.18 - MONTAGEM-18

Será permitida apenas ligeira chamada nas peças da estrutura para trazê-las à posição de montagem. Não serão permitidas chamadas para acomodar peças com furos defeituosos ou não alinhados.

J.7.19 - MONTAGEM-19

Não serão permitidos alargamentos de furos para facilitar a montagem.

J.7.20 - MONTAGEM-20

Após a conclusão da montagem da estrutura, esta deverá ser vistoriada pela FISCALIZAÇÃO, para fins de liberação da mesma. Somente após esta liberação deverão ser iniciados os serviços de grouteamento.

J.7.21 - MONTAGEM-21

O grouteamento dos aparelhos de apoio será executado antes da instalação dos mesmos respeitando os níveis indicados nos desenhos das máximas de concreto armado. Após o grout atingir as resistências especificadas no item I.22 poderão ser montadas as vigas metálicas.

J.7.22 - MONTAGEM-22

Material de groutamento:

Isento de cloretos, base cimento, alta resistência, grande fluidez, alta resistência inicial, sem retração, alta aderência, impermeável à água e óleo, e isento de substâncias corrosivas.

Resistência à compressão com 24 h de cura: 20 MPa e resistência à compressão com 28 dias de cura: 50 MPa.

J.7.23 - MONTAGEM-23

Os serviços de montagem só deverão ser iniciados após verificação da locação de todos os eixos da estrutura, elevações de todas as superfícies acabadas, locação e alinhamento dos chumbadores e insertos. Estas verificações são consideradas parte do escopo da CONTRATADA, e deverão ser executadas com todo o rigor, utilizando-se instrumentos de medição apropriados.

J.7.24 - MONTAGEM-24

Ao final da obra, a CONTRATADA deverá enviar os desenhos de detalhamento "conforme construído".

J.8 - RESPONSABILIDADE PERANTE O CREA

J.8.1 - CREA

A CONTRATADA deverá apresentar a A.R.T. (Anotação de Responsabilidade Técnica) devidamente preenchida, assinada pelos responsáveis técnicos e recolhida junto ao CREA.

J.9 - GARANTIA

J.9.1 - GARANTIA-1

A CONTRATADA deverá assegurar a qualidade do fornecimento, assumido a responsabilidade técnica e civil pelo período estipulado no Código Civil e Termos Contratuais.

J.9.2 - GARANTIA -2

Durante o PERÍODO DE GARANTIA, a CONTRATADA deverá reparar, ou substituir todo material que apresente deficiências, mesmo que tenha sido aceito e pago, não acarretando em qualquer ônus para a CONTRATANTE.

J.10 - ROTEIRO BÁSICO DE INSPEÇÃO DE FABRICAÇÃO

J.10.1 - CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Os itens indicados nesta especificação devem ser considerados como básicos. Durante a fabricação, outros controles poderão ser efetuados para assegurar a qualidade da estrutura metálica.

A inspeção será conduzida com base nesta especificação, códigos e normas especificados nos documentos de compra. Na falta destes, serão utilizados os vigentes e aplicáveis na época da realização da inspeção.

É dever da CONTRATADA transmitir a seus sub-fornecedores os requerimentos deste roteiro, pois os mesmos estarão sujeitos à inspeção pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá facilitar as atividades do inspetor fornecendo-lhe as informações técnicas necessárias (desenhos, especificações de projeto, certificados, fichas de controle, etc.).

A expedição de qualquer componente da estrutura metálica estará condicionada à emissão de documento de liberação pela FISCALIZAÇÃO. Este documento será exigido para aceitação da carga expedida.

J.10.2 - DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- a) Documentos do projeto executivo:
- b) Desenhos N^{os}.. ..
- c) Especificação de fornecimento de estruturas metálicas CC-PRN-ET-R0
- d) Documentos do Detalhamento:
- e) Fabricante da Estrutura metálica - Desenhos n^{os}

J.11 – REQUISITOS INICIAIS

a) Documentos: a Inspeção e o Fabricante devem tomar conhecimento completo de todos os documentos citados no item A anterior, e possuir em seus Arquivos para consulta quando necessário, principalmente os seguintes:

b) Desenhos: Desenhos básicos e de fabricação aprovados e certificados pela CONTRATANTE; Especificação para fabricação e pintura.

c) Planejamento: o Fabricante deve apresentar com antecedência o planejamento detalhado de todas as atividades para cumprir os procedimentos aqui descritos, para aprovação da Fiscalização/Inspeção da CONTRATANTE.

d) Área de trabalho: o Fabricante deve informar os locais dos trabalhos de inspeção das peças fabricadas, bem como das correções das "não conformidades" porventura detectadas.

e) Organograma: o Fabricante deve apresentar o organograma do pessoal que irá efetuar os trabalhos aqui descritos: responsável pelo fornecimento que tratará de assuntos ligados a qualidade , inspetores, auxiliares, soldadores, etc.

f) Cronograma de fabricação: O fabricante deverá apresentar um cronograma de fabricação, que contemple as datas programadas da CONTRATANTE.

J.11.1- FASES DE INSPEÇÃO

J.11.1.1- FABRICAÇÃO

As estruturas metálicas deverão ser fabricadas com base nas especificações e projetos definidos pela CONTRATANTE.

J.13.1.1.1 - Matéria Prima:

A matéria prima deverá ser adquirida baseada nos requisitos de projeto, bem como com seus respectivos certificados de origem, nos quais devem estar caracterizados a composição química e propriedades mecânicas.

J.13.1.1.2 - No recebimento:

O material adquirido deverá ser recebido pelo setor de recebimento do fabricante e inspecionado com base nos requisitos de projeto, devendo a mesma ser identificada de tal forma que permita a qualquer momento realizar a rastreabilidade das mesmas.

O Fornecedor deverá apresentar o procedimento de rastreabilidade.

J.13.1.1.3 - Armazenamento:

O fornecedor deverá possuir procedimento para armazenamento que possibilite o fácil manuseio e não permita a utilização de material indevidamente.

J.11.2 - CONSUMÍVEIS DE SOLDAGEM

J.11.2.1 - No recebimento/ Armazenamento

O fornecedor deverá apresentar um procedimento de recebimento e armazenamento dos consumíveis, que deverá conter no mínimo, verificações realizadas no recebimento, e critérios de armazenamento que garantam a integridade do produto até a sua utilização.

Obs:

O fabricante deverá apresentar um cronograma de fabricação, que contemple as datas programadas da CONTRATANTE de conclusão da obra, para que seja confrontado com o planejamento de recebimento de materiais e componentes.

J.11.3 - PRODUÇÃO

O fabricante antes do início da fabricação deverá apresentar para o Agente inspetor os registros de especificação dos procedimentos de soldagem, qualificação dos procedimentos de soldagem e qualificação de soldadores que serão empregados na fabricação das estruturas, bem como a qualificação dos profissionais que irão realizar as inspeções de ensaios não destrutivos.

J.13.3.1 - Durante a produção

Os componentes deverão estar identificados de tal forma (punção) que permitam a plena identificação dos componentes de cada conjunto, possibilitando a rastreabilidade a qualquer momento dos materiais utilizados na confecção das peças.

J.13.3.2 - Material Base

O material utilizado deverá ser o especificado em projeto, devendo o mesmo estar garantido pelo sistema de rastreabilidade do fornecedor.

J.13.3.3 - Soldagem

Os consumíveis utilizados deverão estar em restrita concordância com os procedimentos pré-aprovados, e que contemplem os requisitos de projeto.

A soldagem dos componentes deverá ser realizada com base aos EPS, RQPS pré-aprovados e pelos soldadores / operadores qualificados.

Todas as soldas deverão apresentar-se com a identificação do soldador que a realizou (sinete).

Nas soldas deverão ser realizados controles visual e dimensional durante a fabricação.

De acordo com a especificação deverão ser realizados ensaios por líquido penetrante nas juntas de maior solicitação e juntas de filete, bem como nas juntas realizadas e não previstas em projeto, deverão ser verificadas por ultra-som e ou radiografias a fim de garantir a integridade da junta.

J.11.4 - ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS

- Tipos dos ensaios:

* raio x

* ultra-som

* líquido penetrante

* pesquisa de fissuras nas extremidades estampadas das barras das treliças espaciais (100% das ligações).

J.11.5 - ENSAIOS DESTRUTIVOS

Ensaio destrutivo

- Compressão axial com carga centrada (corte duplo) e com carga excêntrica (corte simples) para cada comprimento e seção transversal de barra das treliças espaciais.

TEMPERATURAS TÍPICAS PARA ARMAZENAMENTO E RECONDICIONAMENTO DE ELETRODOS REVESTIDOS				
CLASSIFICAÇÃO	CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO			RECONDICIONAMENTO
	ANTES DE SER DESEMBALADO		DEPOIS DE SER DESEMBALADO	
	Temperatura (°C)	Umidade relativa (%)	Temperatura (°C)	Temperatura (°C)
E6010, E6011	30 ± 10	20 a 60	-	-
E6012, E6013 E6020, E6027 E7014, E7024	30 ± 10	Max. 50	10 a 20 acima da temperatura ambiente	140 ± 15 durante 1 hora
E7018, E7028	30 ± 10	Max. 50	350 ± 30 durante 1 hora	350 ± 30 durante 1 hora
E7015, E7016	30 ± 10	Max. 50	300 ± 30 durante 1 hora	300 ± 30 durante 1 hora

J.11.6 - REPAROS

Caso sejam detectados defeitos inaceitáveis segundo os respectivos critérios de aceitação, o seguinte procedimento deverá ser adotado:

- 1 - recuperar a região defeituosa e reensaiá-la;
- 2 - estender o teste a um novo trecho do cordão, dobrando o comprimento ensaiado anteriormente, até certificar-se que o cordão não possui defeitos inaceitáveis.

J.11.7 - ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

- a) Até a aceitação final das peças pela CONTRATANTE, individualmente ou em lotes, a CONTRATADA é a responsável pela conservação das mesmas e deve tomar todas as precauções cabíveis e indispensáveis contra possíveis danos.
- b) Os materiais serão considerados aceitos pela CONTRATANTE quando todas as exigências desta Norma forem cumpridas pela CONTRATADA.

c) Esta aceitação não exime a CONTRATADA de responsabilidade pela qualidade dos materiais e serviços executados, pelo período previsto na legislação em vigor.

d) A CONTRATADA deve arcar com todas as conseqüências decorrentes da rejeição da CONTRATANTE, devendo substituir ou reparar, se aprovado pela CONTRATANTE, as peças rejeitadas, às suas expensas.

J.11.8 - PINTURA

As peças depois de aprovadas pelo Agente Inspetor deverão ser tratadas superficialmente através do método de jateamento com o grau de qualidade SA 2 1/2.

As peças deverão ser pintadas obedecendo as especificações de pintura, bem como inspecionadas, sendo verificado, tonalidade, espessura de camada de película seca e aderência, as referidas verificações serão realizadas com base as normas aplicáveis e descritas nesta especificação.

J.11.9 - EXPEDIÇÃO

O a inspetor da CONTRANTANTE ,inspecionará os volumes a serem embarcados quando a sua adequação, sendo garantia da integridade do produto até o seu destino de responsabilidade total e irrestrita do fabricante.

O fabricante deverá apresentar um procedimento de carregamento, manuseio transporte e armazenamento dos componentes a serem fornecidos, que demonstre a garantia de sua integridade até o início da montagem.

Cada embarque deverá estar sempre acompanhado de seu respectivo romaneio de embarque com a identificação de todas as peças liberadas, bem como sua expedição somente poderá ocorrer após a emissão da AUTORIZAÇÃO DE EMBARQUE (AE), sem os quais o carregamento não será recebido no canteiro de obras.

J.11.10 - DATA BOOK

O Fornecedor deverá elaborar um Data Book, contendo:

Todos os desenhos utilizados na fabricação em sua última revisão e Certificados.

Todos os relatórios de ensaios e verificações realizadas durante a produção, devidamente assinados pelos responsáveis do Fornecedor e o inspetor da CONTRATANTE.

Todos os certificados da matéria prima utilizada na fabricação dos componentes do fornecimento, devendo o mesmo oferecer condições de se verificar a rastreabilidade a qualquer momento.

Todas as Autorizações de Embarque emitidas pelo inspetor da CONTRATANTE.

J.12 - Esquema de Proteção Anti-Corrosiva

Nº DE DEMÃOS	TINTA RECOMENDADA	JATEAMENTO	MÉTODO DE APLICAÇÃO	MÉTODO DE APLICAÇÃO PARA RETOQUE	INTERVALO ENTRE DEMÃOS	ESPESSURA DE PELÍCULA SECA
1	EPOXI MODIFICADA ALTA ESPESSURA	Sa 2 1/2	PISTOLA SEM AR	TRINCHA / ROLO / PISTOLA SEM AR	16 A 48 HORAS	240 µm
1	POLIURETANO COM RESINA ACRILICA ALIFÁTICA		PISTOLA SEM AR / PISTOLA CONVENCIONAL	PISTOLA SEM AR / PISTOLA CONVENCIONAL	8 A 48 HORAS	60 µm

J.12.1 - ESQUEMA DE PINTURA

a) Preparo de Superfície: jato abrasivo seco, padrão SA 2 1/2 - conforme norma SIS 055900-67

b) Primer: Uma demão de epoxi modificada alta espessura com 240 micrometros de espessura seca, com pigmentos anticorrosivos, isento de metais pesados. Com sólidos por volume de 77%.

- Referência: SHER-TILE-HS Pirmer BR da Sumaré ou equivalente.

c) Acabamento: Uma demão de Poliuretano acrílico alifático de alta espessura, semi-brilho com 60 micrometros de espessura seca na cor especificada. Com sólidos por volume de 70%.

- Referência: SUMATANE HB SEMI-BRILHO da Sumaré ou equivalente.

Para padrão de cor de acabamento ver projeto de **arquitetura**.

J.12.2 - ÁREA SEM PINTURA

As superfícies abaixo relacionadas devem ser limpas por jateamento ao metal quase branco Sa 2 1/2 e não devem receber pintura:

a) partes em contato de ligações parafusadas por parafusos de alta resistência em ligações por atrito;

b) regiões de juntas de soldas de campo, num raio de no mínimo 75 mm;

c) partes a receberem adesivo para colagem de elementos arquitetônicos tais como degraus e patamares de escada.

d) conectores soldados nas vigas, para funcionarem como seção composta e face superior da mesa em contato com o concreto.

J.13 - Plano de Inspeção e Testes

Contratada:			SC N:
Fornecedor:			AF N:
Equipamento: ESTRUTURA METÁLICA			
Parte do Material / Equipamento	Fase	Ítems de Inspeção	Observações
<i>Matéria Prima</i>	<i>A/F</i>	<i>08</i>	
<i>Soldagem</i>	<i>A/B/F</i>	<i>02,03,04,28 ,67</i>	<i>27,31. Para penetração Total</i>
<i>Componentes Montados</i>	<i>D/E</i>	<i>06,07,49,50,53</i>	
<i>Acessórios de Montagem</i>	<i>C/E</i>	<i>06,07,08</i>	
<i>Pintura</i>	<i>C/E</i>	<i>51,52,70</i>	
<i>Embalagem</i>	<i>D/E</i>	<i>54</i>	
<i>Expedição</i>	<i>D/E</i>	<i>72</i>	
<i>Data Book</i>	<i>C/E</i>	<i>61</i>	
<i>Montagem de Campo</i>	<i>C/E</i>	<i>De acordo diagramas de Montagem</i>	

Os ítems acima indicados serão objeto de inspeção pela CONTRANTE nas fases indicadas, utilizando-se, as normas e especificações aplicáveis, documentos citados nesta especificação de compra (EC) e na autorização de fornecimento (AF).

A=Antes do início da fabricação

B=Durante a fabricação

C=Após a fabricação

D=Após a montagem

E=Com testemunho da CONTRATANTE

F=Apresentação a CONTRATANTE de Relatório ou Certificado

RELAÇÃO DOS ÍTENS DE INSPEÇÃO

<i>Descrição:</i>	<i>Descrição:</i>	<i>Descrição:</i>
01 Identificação de matéria prima	25 Verif. balanceamento estático	49 Inspeção de pré-montagem
02 Espec. proced. de solda (EPS)	26 Ensaio de Preec	50 Verificação e alinhamento
03 Qualif. espec. proced. Solda Inspeção de pintura/acabamento	27 Ensaio de Ultra-som	51
04 Qualificação de soldadores	28 Ensaio de líquido penetrante	52 Teste de aderência
05 Placa de testemunho de solda superfície	29 Ensaio de partículas magnéticas	53 Inspeção e limpeza
06 Inspeção visual Inspeção de embalagens/marcas	30 Ensaio por "Eddy Current"	54
07 Inspeção dimensional	31 Ensaio radiográfico	55 Verificação da calibração
08 Certif. de qualidade mat. Prima	32 Análise química	56 Verif. continuidade elétrica
09 Certif. de ensaio de protótipo	33 Análise metalográfica	57 Certificado de qualidade
10 Ensaio hidrostático	34 Ensaio de tensão aplicada	58 Ensaio a vacuo
11 Ensaio pneumático	35 Medição resistência isolamento	59 Teste por pontos
12 Verif. operação/funcionamento Freon	36 Medição de corrente consumida	60 Teste de vazamento com
13 Ensaio de desempenho	37 Medição de temperatura	61 Data Book
14 Ensaio de dureza	38 Medição de resistência Química	62 Teste de corona
15 Ensaio de tração fogo	39 Ensaio rotina do motor	63 Teste de resistência ao
16 Ensaio de torção d'água	40 Ensaio de tipo	64 Teste de resistência a jato
17 Ensaio de flexão térmico	41 Ensaio de tensão induzida	65 Teste de choque
18 Ensaio de compressão costado	42 Ensaio de resistividade	66 Inspeção Translucidez
19 Ensaio de impacto	43 Medição espessura revestimento	67 Plano de Solda
20 Ensaio de porosidade Acetona	44 Curva de tratamento térmico	68 Teste de Contato com
21 Ensaio de Holiday Detector	45 Curva de desempenho	69 Dureza Barkol
22 Ensaio de NPSH	46 Curva de histerese	70 Espessura de Camada
23 Verif. nível de ruído e vibração	47 Verificação da Repetibilidade	71 Teste c/ caixa de vácuo
24 Verific. do Balanc. Dinâmico Romaneio	48 Verificação da Linearidade	72 Emissão AE / Analise