

0	EMISSÃO INICIAL	12/02/2010	MJDM	EKN	WV
Rev	Modificação	Data	Projetista	Desenhista	Aprovo

ENGEVIX

Coord. de Projeto WILSON VIEIRA	CREA / UF 060040558/SP	Autor do Projeto/Resp técnico ENG. MAURICIO MELLO	CREA/UF 0601521781/SP	Co-Autor	CREA / UF
Coord. de Contrato WILSON VIEIRA	CREA/UF 060040558/SP	Coord. Adjunto Contrato ARQ. LILIANA LASALVIA	CREA/UF 060170569/SP	Desenhista EKN	
Numero 1127/00-IF-ET-0501		Conferido ENG. MAURICIO MELLO	CREA/UF 0601521781/SP	Escala SEM ESCALA	Data 12/02/2010

 <p>Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária</p>			Sítio AEROPORTO INTERNACIONAL TANCREDO NEVES CONFINS / MG		
			Área do sítio GERAL		
Escala SEM ESCALA	Data 12/02/2010	Desenhista EKN	Tipo / Especificação do documento ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
Fiscal do Contrato ENG. MARIO MEFFE		Rubrica	Tipo de obra REFORMA E AMPLIAÇÃO		Classe geral do projeto PROJETO BÁSICO
Fiscal Técnico ENGª MARIA DE FÁTIMA EGLER FROTA		CREA / UF 53253/RJ	Substitui a _____		Substituída por _____
Gestor do Contrato ARQ. JOÃO ARAÚJO			Codificação CF.01/301.92/9294/00		
Termo de Contrato nº 016-EG/2009/0058					

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. NORMAS	3
3. ESTRUTURAS METÁLICAS	3
3.1. ESPECIFICAÇÃO PARA DETALHAMENTO, FABRICAÇÃO E MONTAGEM	5
4. ESPECIFICAÇÃO DE GALVANIZAÇÃO	11
4.1. OBJETIVO	11
4.2. LIMPEZA DAS SUPERFÍCIES	12
4.3. GALVANIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES	12
4.4. INSPEÇÃO E TESTES	12
5. GARANTIA.....	12

1. INTRODUÇÃO

A presente Especificação tem por finalidade estabelecer os critérios, requisitos e procedimentos a adotar no que for aplicável para:

- Aceitação da estrutura.

- Condições mínimas que deverão ser observadas no detalhamento, fabricação e montagem das estruturas metálicas.

2. NORMAS

Esta especificação complementa as seguintes normas, especificações e métodos:

NBR-8800 Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios

AISC – Manual of Steel Structure, 9º edition

NBR 6120– Cargas para cálculo de estruturas de edificações

NBR 14762 – Dimensionamento de perfis formados a frio

3. ESTRUTURAS METÁLICAS

OBJETIVO

As estruturas metálicas foram projetadas para suportar as coberturas do TPS, da cobertura de interligação do TPS, da marquise, do fechamento frontal, das escadas e dos elevadores a serem executadas no Aeroporto Tancredo Neves – Confins - Minas Gerais.

O projeto de estrutura metálica foi representado nos desenhos a seguir:

CF.06/301.08/8577 - ESCADA FIXA - EF1 PLANTA - CORTES E DETALHES

CF.06/301.08/8578 - ESCADA FIXA - EF2 PLANTA - CORTES E DETALHES

CF.06/301.08/9361 - ESCADA ANEXO 2 - PLANTA - CORTES E DETALHES

CF.06/301.08/8579 - ESCADA FIXA - EF3 PLANTA - CORTES E DETALHES

CF.06/301.08/8580 - ESCADA FIXA - EF4 PLANTA - CORTES E DETALHES

CF.06/301.08/8581 - ESCADA FIXA EF10 - PLANTA, CORTE E DETALHES

CF.06/301.08/8582 - ESCADA FIXA EF11 - PLANTA, CORTE E DETALHES

- CF.06/301.08/9362 - ESCADA FIXA EF5 - PLANTAS, CORTES E DETALHES
- CF.06/301.08/9363 - ESCADA FIXA EF5 - PLANTAS, CORTES E DETALHES
- CF.06/301.08/9364 - ESCADA FIXA EF6 - PLANTAS, CORTES E DETALHES
- CF.06/301.08/9365 - ESCADA FIXA EF6 - PLANTAS, CORTES E DETALHES
- CF.06/301.08/9366 - PLATAFORMA DE ACESSO AO MEZANINO - PLANTAS
- CF.06/301.11/9367 - PLATAFORMA DE ACESSO AO MEZANINO - CORTES
- CF.06/301.08/9368 - ELEVADORES E3, E4, E7 & E8 - PLANTAS
- CF.06/301.11/9369 - ELEVADORES E3, E4, E7 & E8 - CORTE A-A
- CF.06/301.11/9370 - ELEVADORES E3, E4, E7 & E8 - CORTES B-B & C-C
- CF.06/301.10/8571 - COB. ENTRE EIXOS 3D-8D & 3E-8E - PLANTA DE COBERTURA
- CF.06/301.11/8572 - COB. ENTRE EIXOS 3D-8D & 3E-8E - CORTES
- CF.06/301.07/8573 - COB. ENTRE EIXOS 3D-8D & 3E-8E - DETALHES
- CF.06/301.10/8618 - COBERTURAS 2 - PLANTAS
- CF.06/301.10/8619 - COBERTURAS 2 - CORTES E DETALHES
- CF.06/301.10/8620 - COBERTURAS 2 - DETALHES
- CF.06/301.10/9371 - COBERTURAS ENTRE EIXOS T & CA - PLANTA
- CF.06/301.11/9372 - COBERTURAS ENTRE EIXOS T & CA - CORTES
- CF.06/301.07/9373 - COBERTURAS ENTRE EIXOS T & CA - DETALHES
- CF.06/301.10/9374 - COBERTURA DO PRÉDIO COMERCIAL - PLANTAS
- CF.06/301.10/9375 - COBERTURA DO PRÉDIO COMERCIAL - PLANTAS E CORTES
- CF.06/301.08/9376 - PONTES DE EMBARQUE - 1 À 9 - PLANTAS, CORTES E DETALHES
- CF.06/301.10/9377 - FECHAMENTO FRONTAL - PLANTAS
- CF.06/301.11/9378 - COBERTURAS ENTRE EIXOS T & CA - CORTES
- CF.06/301.10/9379 - ELEVADORES E5 E E6 - PLANTAS
- CF.06/301.10/9380 - ELEVADORES E5 E E6 - CORTES E DETALHES
- CF.06/301.10/8574 - COBERTURA DO ANEXO 2 - PLANTA

CF.06/301.11/8575 - COBERTURA DO ANEXO 2 - CORTES "A-A", "B-B" E DETALHE "1"

CF.06/301.11/8576 - COBERTURA DO ANEXO 2 - CORTES "C-C" E "D-D"

CF.06/301.10/9381 - PASSARELA CENTRAL - PLANTA, CORTES E AMPLIAÇÕES

CF.06/301.10/9382 - MARQUISE - PLANTA

CF.06/301.10/9383 - MARQUISE - CORTES E DETALHES

Estes desenhos complementados pelos projetos básicos de Arquitetura e de estruturas de concreto fornecem todos os dados necessários ao perfeito entendimento das novas estruturas a serem construídas no aeroporto em questão.

3.1. ESPECIFICAÇÃO PARA DETALHAMENTO, FABRICAÇÃO E MONTAGEM

3.1.1. OBJETIVO

A presente especificação estabelece as condições mínimas que deverão ser observadas no projeto executivo, detalhamento, fabricação e montagem das estruturas metálicas. Fazem parte integrante deste conjunto os Documentos de PROJETO, constantes no "índice de Documentos para Estrutura Metálica".

3.1.2. DOCUMENTO DE DETALHAMENTO PARA EXECUÇÃO

Os Documentos de DETALHAMENTO PARA EXECUÇÃO serão constituídos pelo memorial de cálculo, conjunto de plantas, planilhas de preços unitários com serviços e materiais envolvidos no processo, especificações técnicas relativas as instalações e montagem e o memorial descritivo relativo aos componentes utilizados. Os Documentos de DETALHAMENTO PARA EXECUÇÃO deverão ser preparados a partir das informações contidas nos Documentos de PROJETO.

3.1.3. NORMAS TÉCNICAS

A realização dos Documentos de DETALHAMENTO PARA EXECUÇÃO, assim como a fabricação, transporte e montagem das estruturas metálicas deverão seguir as recomendações dispostas, nas normas NBR-8800 da ABNT, completadas pelas Normas Americanas do AISC e AWS.

3.1.4. CONTRA – FLECHAS

Todas as treliças e tesouras deverão ser fabricadas com uma contra-flecha de 1 mm por cada metro de vão, a menos que indicado de outra forma no PROJETO.

3.1.5. MATERIAIS

O tipo de aço a ser adotado nos projetos de estruturas metálicas deverá ser tipo ASTM A-36 ou ASTM A572 gr50 galvanizados a fogo, com espessura entre 20 a 200 micras.

Parafusos para ligações principais – ASTM A325 – galvanizado a fogo;

Parafusos para ligações secundárias – ASTM A307-galvanizado a fogo;

Eletrodos para solda elétrica – AWS-E70XX;

Barras redondas para correntes – ASTM A36;

Chumbadores para fixação das chapas de base – ASTM A36;

Perfis de chapas dobradas – ASTM A570;

3.1.6. SUBSTITUIÇÃO DE PERFIS

O fabricante da estrutura metálica poderá substituir os perfis que indicados nos Documentos de PROJETO de fato estejam em falta na praça. Sempre que ocorrer tal necessidade, os perfis deverão ser substituídos por outros, constituídos do mesmo material, e com estabilidade e resistência equivalentes às dos perfis iniciais.

Em qualquer caso, a substituição de perfis deverá ser previamente submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, principalmente quando perfis laminados tenham que ser substituídos por perfis de chapa dobrados.

3.1.7. SUBSTITUIÇÃO DA SECÇÃO ÚTIL

Caberá ao fabricante da estrutura metálica a verificação da suficiência da secção útil de peças tracionadas ou fletidas providas de conexão parafusadas ou de furos para qualquer outra finalidade.

3.1.8. CONEXÕES

Todas as conexões deverão ser calculadas e detalhadas a partir das informações contidas nos Documentos de PROJETO.

As conexões de oficinas poderão ser soldadas ou parafusadas, prévio critério estabelecido entre FISCALIZAÇÃO E FABRICANTE. As conexões de campo deverão ser parafusadas.

As conexões de barras tracionadas ou comprimidas das treliças ou contraventamento deverão ser dimensionadas de modo a transmitir o esforço

solicitante indicado nos Documentos de PROJETO, e sempre respeitando o mínimo de 3000 kg ou metade do esforço admissível na barra.

Para as barras fletidas as conexões deverão ser dimensionadas para os valores de força cortante indicados nos Documentos de PROJETO, e sempre respeitando o mínimo de 75% de força cortante admissível na barra; havendo conexões a momento fletor, aplicar-se-á critério semelhante.

3.1.8.1. CONEXÕES SOLDADAS

Todas as conexões soldadas na oficina deverão ser feitas com solda de ângulo, exceto quando indicado nos Documentos de DETALHAMENTO PARA EXECUÇÃO.

Quando for necessária solda de topo, esta deverá ser de penetração total. Todas as soldas de importância deverão ser feitas na oficina, não sendo admitida solda no campo. As superfícies das peças a serem soldadas deverão se apresentar limpas isenta de óleo, graxa, rebarbas, escamas de laminação e ferrugem imediatamente antes da execução das soldas.

3.1.8.2. CONEXÕES PARAFUSADAS

As conexões com parafusos ASTM A325 poderão ser do tipo esmagamento ou do tipo atrito. De qualquer forma, nos Documentos de DETALHAMENTO PARA EXECUÇÃO, deverão estar claramente indicadas quais as conexões do tipo esmagamento e quais as do tipo atrito.

Todas as conexões parafusadas deverão ser providas de pelo menos dois parafusos. O diâmetro do parafuso deverá estar de acordo com o gabarito do perfil, devendo ser no mínimo Ø1/2".

Todos os parafusos ASTM A325 Galvanizados deverão ser providos de porca hexagonal de tipo pesado e de pelo menos uma arruela revenida colocada no lado em que for dado o aperto.

Os furos das conexões parafusadas deverão ser executados com um diâmetro Ø 1/16" superior ao diâmetro nominal dos parafusos.

Estes poderão ser executados por puncionamento para espessura de material até 3/4"; para espessura maior, estes furos deverão ser obrigatoriamente broqueados, sendo, porém admitido sub-puncionamento. As conexões deverão ser dimensionadas considerando-se a hipótese dos parafusos trabalharem a cisalhamento, com a tensão admissível correspondente à hipótese da rosca estar incluída nos planos de cisalhamento (= 1,05 t / cm²),

Os parafusos ASTM A325 galvanizados, quer em conexão do tipo esmagamento, como tipo atrito, deverão ser apertados de modo a ficarem tracionado, com 70% do esforço de ruptura por tração.

Os valores dos esforços de tração que deverão ser desenvolvidos pelo aperto estão indicados na tabela seguinte:

Parafusos (Ø)	Força de tração (t)
1/2"	5,40
5/8"	8,60
3/4"	12,70
7/8"	17,60
1"	23,00
1 1/8"	25,40
1 1/4"	32,00
1 3/8"	38,50
1 1/2"	46,40

Nas conexões parafusadas do tipo atrito, as superfícies das partes a serem conectadas deverão se apresentar limpas isenta de graxa, óleo, etc.

Para que se desenvolvam no corpo dos parafusos as forças de tração indicadas na tabela anterior, o aperto dos parafusos deverá ser dado por meio de chave calibrada, não sendo aceito o controle de aperto pelo método de rotação da porca. As chaves calibradas deverão ser reguladas para valores de torque que correspondem aos valores de força de tração indicados na tabela anterior. Deverão ser feitos ensaios com os parafusos de modo a reproduzir suas condições de uso.

Para as conexões com parafusos ASTM A307 (ligações secundárias) e as conexões das correntes, poderão ser usadas porcas hexagonais do tipo pesado, correspondentes aos parafusos ASTM A394.

3.1.9. PRECISÃO DE MEDIDAS

Será de responsabilidade do fabricante da estrutura metálica a fiel observância das medidas lineares e angulares indicadas nos Documentos de PROJETO e, posteriormente, nos Documentos de DETALHAMENTO PARA EXECUÇÃO.

Para maior segurança, o fabricante deverá enviar representante à obra com a finalidade de levantar todas as medidas da estrutura de concreto armado que imponham as medidas básicas da estrutura metálica e, se necessário, proceder aos respectivos ajustes, comunicando imediatamente à FISCALIZAÇÃO.

3.1.10. APROVAÇÃO DOS DOCUMENTOS DE DETALHAMENTO PARA EXECUÇÃO

Os documentos de DETALHAMENTO PARA EXECUÇÃO deverão ser emitidos em revisão 0 para que os mesmos sejam comentados pela FISCALIZAÇÃO em comum acordo com a INFRAERO. Estes documentos deverão ser remetidos em 2 (duas) vias.

A FISCALIZAÇÃO em comum acordo com a INFRAERO comentará os Documentos de DETALHAMENTO PARA EXECUÇÃO e devolverá 1 (uma) via dos mesmos com os respectivos comentários.

Deverão ser inseridos nos originais os comentários da FISCALIZAÇÃO em comum acordo com a INFRAERO e reemitidos os Documentos de DETALHAMENTO PARA EXECUÇÃO em revisão A, para que os mesmos sejam reexaminados pela FISCALIZAÇÃO. Estes documentos deverão ser emitidos em 2 (duas) vias.

A FISCALIZAÇÃO reexaminará os Documentos de DETALHAMENTO PARA EXECUÇÃO e os devolverá em 1 (uma) via, com ou sem novos comentários. Na hipótese de não haver novos comentários, os Documentos de DETALHAMENTO PARA EXECUÇÃO serão considerados aprovados para fabricação. Existindo novos comentários o processo acima repetir-se-á tantas vezes quantas necessárias até que os Documentos de DETALHAMENTO PARA EXECUÇÃO possam ser considerados aprovados para fabricação.

Os prazos para emitir os Documentos de DETALHAMENTO PARA EXECUÇÃO em revisão 0 e A serão estabelecidos no contrato, o mesmo ocorrendo com os prazos para a FISCALIZAÇÃO comentar estes documentos nas revisões mencionadas.

Os comentários e aprovação feitos pela FISCALIZAÇÃO nos documentos de DETALHAMENTO PARA EXECUÇÃO não eximem a detalhista pela responsabilidade da perfeita realização dos mesmos.

3.1.11. TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

Deverão ser tomadas precauções adequadas para evitar amassamento, distorções e deformações das peças causadas por manuseio impróprio durante o embarque e armazenamento da estrutura metálica.

Para tanto, as partes da estrutura metálica deverão ser providas de contraventamentos provisórios para o transporte e armazenamento.

As partes estruturais que sofrerem danos deverão ser reparadas antes da montagem, de acordo com a solicitação da FISCALIZAÇÃO em comum acordo com o representante legal da INFRAERO responsável pela fiscalização da obra.

3.1.12. MONTAGEM

A montagem da estrutura metálica deverá se processar de acordo com as indicações contidas no plano de montagem (ver documentos de detalhamento para execução e especificações técnicas).

O manuseio das partes estruturais durante a montagem deverá ser cuidadoso, de modo a se evitar danos nestas partes; as partes estruturais que sofrerem avarias deverão ser reparadas ou substituídas, de acordo com as solicitações da FISCALIZAÇÃO em comum acordo com o representante legal da INFRAERO.

Os serviços de montagem deverão obedecer rigorosamente às medidas lineares e angulares, alinhamentos, prumos e nivelamento.

Deverão ser usados contraventamentos provisórios de montagem em quantidades suficientes sempre que necessário e estes deverão ser mantidos enquanto a segurança da estrutura o exigir.

As conexões provisórias de montagem deverão ser usadas onde necessárias e deverão ser suficientes para resistir aos esforços devidos ao peso próprio da estrutura, esforços de montagem, esforços decorrentes dos pesos e operação dos equipamentos de montagem e, ainda, esforços devidos ao vento.

3.1.13. INSPEÇÃO

Os serviços de inspeção cobrirão as fases de fabricação, galvanização e/ou pintura, transporte da estrutura metálica e os serviços de acompanhamento de montagem, que serão executados pela FISCALIZAÇÃO.

Caberá a FISCALIZAÇÃO observar a conduta do fabricante e montador de acordo com disposto em contrato, nos Documentos de PROJETO e nos Documentos de DETALHAMENTO PARA EXECUÇÃO, de modo a assegurar a perfeita qualidade da estrutura metálica.

O recebimento da estrutura metálica já montada deverá ser objeto de termo de aceitação, que deverá conter necessariamente a assinatura dos representantes oficiais da FISCALIZAÇÃO e também do representante legal da INFRAERO.

A empresa responsável pela execução do projeto apresentará os seguintes documentos:

- ensaios de laboratórios para qualquer lote de material a ser empregado, com a finalidade de comprovar a observância das especificações correspondentes.

- ensaios de laboratórios para parafusos ASTM A325 Galvanizados, com a finalidade de estabelecer os valores de torque correspondentes aos esforços de tração no corpo dos parafusos iguais a 70% dos esforços de ruptura por tração.

- atestados de regulagem de torques em chaves calibradas para aperto de parafusos ASTM A325 Galvanizados.

- atestado de qualificação de soldadores ou operadores de equipamentos de solda de acordo com MB-262.

- ensaios magnéticos, radiografias ou provas destrutivas em conexões soldadas de acordo com o CONTRATADO.

- comprovação da suficiência de aperto em parafusos ASTM-A-325 galvanizado

OBS:- Os ensaios acima serão de responsabilidade do FABRICANTE.

A FISCALIZAÇÃO em comum acordo com o representante legal da INFRAERO ainda poderá rejeitar:

- materiais que não atendam as especificações correspondentes.

- materiais que apresentam sinais de já terem sido utilizados, mesmo que provisoriamente

- materiais que apresentem desvios dimensionais acima das tolerâncias indicadas nos catálogos do fabricante dos elementos estruturais.

- materiais com erro de medida ou furação.

- materiais que devido a descuido no transporte, manuseio ou imperfeição de montagem, tenham sofrido danos que a juízo da FISCALIZAÇÃO em comum acordo com o representante legal da INFRAERO responsável pela fiscalização da obra, não possam, mesmo após reparados, ser aplicados na estrutura com suficiente confiança.

3.1.14. OBSERVAÇÕES GERAIS

O FABRICANTE deverá fornecer "Certificado de Garantia" cobrindo os elementos fornecidos quanto a defeitos de fabricação e montagem pelo período de 5 (cinco) anos, contados a partir da data de entrega definitiva dos SERVIÇOS.

4. ESPECIFICAÇÃO DE GALVANIZAÇÃO

4.1. OBJETIVO

A presente especificação tem por objetivo estabelecer as condições mínimas que deverão ser obedecidas para a proteção superficial das estruturas de aço através de galvanização.

4.2. LIMPEZA DAS SUPERFÍCIES

Toda a superfície a ser pintada deverá estar completamente limpa, isenta de gorduras, umidade, ferrugem, incrustações, produtos químicos diversos, pingos de solda, carepa de laminação, furos, etc...

A preparação da superfície constará basicamente de jateamento abrasivo, de acordo com as melhores Normas Técnicas e obedecendo as seguintes Notas Gerais:

- deverão ser removidas antecipadamente todas as carepas de laminação, pingos de solda, rebarbas, etc...

4.3. GALVANIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES

O serviço de galvanização será executado por profissionais de comprovada competência, em conformidade com as seguintes Notas Gerais:

- Todas as superfícies a pintar devem estar completamente secas, cuidadosamente limpas e preparadas para a galvanização.

- A galvanização final deverá possuir uma espessura que garanta proteção por 10 anos.

4.4. INSPEÇÃO E TESTES

Todos os serviços executados estão sujeitos à inspeção e aceitação por parte da FISCALIZAÇÃO em comum acordo com o representante legal da INFRAERO.

Reserva-se à FISCALIZAÇÃO em comum acordo com o representante legal da INFRAERO o direito de paralisação de qualquer parte do trabalho que esteja em desacordo com as normas estabelecidas. O trabalho deverá ser feito sem ônus adicional à PROPRIETÁRIA.

A espessura de película seca sobre o aço deverá ser verificada por medidores eletromagnéticos.

A espessura mínima seca deverá ser medidas sobre as asperezas resultantes do jateamento abrasivo ou sobre outras irregularidades nas superfícies.

5. GARANTIA

Independentemente da aceitação por parte da FISCALIZAÇÃO em comum acordo com o representante legal da INFRAERO, a firma responsável pela pintura deverá garantir todos os serviços de pintura contra falhas, rachaduras e outros defeitos que possam advir de má aplicação