


	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00004</b>	 <small>INFRAS.COM</small>
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO ESTRUTURAS METÁLICAS</b>	REV: <b>0</b>	
	FOLHA: <b>2/12</b>	



## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>3</b>
<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. REGULAMENTOS E NORMAS .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ESPECIFICAÇÃO DA PASSARELA METÁLICA .....</b>	<b>6</b>
<b>4. MATERIAIS .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1. PERFIS .....</b>	<b>6</b>
<b>4.2. LIGAÇÕES SOLDADAS.....</b>	<b>7</b>
<b>4.3. PINTURA .....</b>	<b>8</b>
<b>5. INSPEÇÃO E TESTES .....</b>	<b>9</b>
<b>6. EMBALAGEM E ARMAZENAMENTO .....</b>	<b>9</b>
<b>7. MONTAGEM.....</b>	<b>10</b>
<b>8. MOVIMENTAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE AÇO .....</b>	<b>11</b>
<b>9. ELEMENTOS PROVISÓRIOS DE MONTAGEM.....</b>	<b>11</b>
<b>10. EQUIPAMENTO .....</b>	<b>12</b>
<b>11. TOLERÂNCIAS .....</b>	<b>12</b>
<b>12. MODIFICAÇÕES .....</b>	<b>12</b>

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00004</b>	 <small>INFRAS.ENG.COM</small>
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO ESTRUTURAS METÁLICAS</b>	REV: <b>0</b>	
	FOLHA: <b>3/12</b>	

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da passarela.....4



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00004</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO ESTRUTURAS METÁLICAS</b>		REV: <b>0</b>
		FOLHA: <b>4/12</b>

## 1. OBJETIVO

O objetivo deste documento é apresentar as especificações técnicas da passarela metálica para o projeto básico das estruturas civis do novo delfim de amarração para a ampliação do Porto de Imbituba, localizado em Imbituba-SC.



Figura 1. Localização da passarela.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00004</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO ESTRUTURAS METÁLICAS</b>	REV: <b>0</b>	
	FOLHA: <b>5/12</b>	



## 2. REGULAMENTOS E NORMAS

A execução das estruturas metálicas, bem como o material aplicado e o seu manuseio, deverão obedecer às Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, em suas edições mais recentes, referidas a seguir:

NBR 6120	Ações para o cálculo de estruturas de edificações
NBR 6123	Forças devidas ao vento em edificações
NBR 6323	Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação
NBR 6355	Perfis estruturais de aço formados a frio — Padronização
NBR 7188	Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas
NBR 7678	Segurança na execução de obras e serviços de construção
NBR 8681	Ações e segurança nas estruturas - Procedimento
NBR 8800	Projeto de estruturas de aço e estruturas mistas de aço e concreto de edifícios
NBR 14323	Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios em situação de incêndio
NBR 14432	Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento
NBR 14643	Corrosão atmosférica - Classificação da corrosividade de atmosferas
NBR 14762	Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio

Outros regulamentos internacionais poderão ser utilizados quando da falta do seu correspondente brasileiro como, por exemplo:

AISC	Manual of Steel Construction
ASTM A 36	Standard Specification for Carbon Structural Steel
AWS D1.1	Structural Welding Code – Steel

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00004</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO ESTRUTURAS METÁLICAS</b>	REV: <b>0</b>	
	FOLHA: <b>6/12</b>	

### 3. ESPECIFICAÇÃO DA PASSARELA METÁLICA

As estruturas metálicas deverão ser fornecidas como unidades operacionais completas, conforme indicado nesta especificação geral, com todos os materiais e acessórios necessários à pronta instalação e entrada em operação, incluindo, sem a eles se limitar, os seguintes itens:

- Pintura de proteção e acabamento conforme especificações;
- Embalagem adequada para transporte até o local de montagem;
- Ferramentas especiais requeridas para a montagem, quando aplicável.

Todos os materiais a serem utilizados na fabricação deverão ter certificados de ensaios e testes emitidos na sua origem, ou relatórios de ensaios executados pelo FORNECEDOR.

Qualquer substituição de material só poderá ser efetuada por outro com características iguais ou superiores, com certificados de ensaios e testes, sem aumento de custos, e somente após aprovação expressa da FISCALIZAÇÃO.

### 4. MATERIAIS



#### 4.1. PERFIS

Os perfis laminados e as chapas a serem utilizados na fabricação deverão atender às tolerâncias dimensionais definidas na norma ASTM A 36.

Perfis de chapas finas, formados a frio, deverão ter os comprimentos previstos nos desenhos de fabricação, a fim de que sejam eliminadas soldas intermediárias. Tais perfis deverão seguir as prescrições da NBR 6355.

Qualquer desempenho que se fizer necessário poderá ser realizado por processos mecânicos ou pela aplicação localizada de uma quantidade limitada de calor, sendo, que, nesse caso, a temperatura das áreas aquecidas não deverá exceder 650 °C.

Os cortes das chapas, quando feitos pelo método de oxicorte, deverão ser realizados por meio de equipamentos, estando com as arestas livres de rebarbas e outras imperfeições.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00004</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO ESTRUTURAS METÁLICAS</b>	REV: <b>0</b>	
	FOLHA: <b>7/12</b>	

O aplainamento ou o acabamento de arestas de chapas ou perfis cortados em tesoura ou a gás, somente serão realizados quando especificamente indicados nos desenhos de fabricação, ou quando estiverem incluídos em uma determinada preparação para soldagem.

Todos os materiais a serem empregados nas estruturas metálicas deverão ser fornecidos pela CONTRATADA, apresentando boa qualidade e sua aceitação ou rejeição constitui critério exclusivo da FISCALIZAÇÃO, a quem terão que ser submetidos antes de sua aplicação.

#### **4.2. LIGAÇÕES SOLDADAS**

Todas as soldas deverão obedecer às especificações da norma AWS D1.1. A dimensão mínima para solda de filete deverá ser de 5 mm, exceto quando indicado o contrário em projeto. A dimensão máxima do filete deverá ser igual à espessura da chapa mais fina que estiver sendo soldada, desde que o filete não ultrapasse 14 mm, caso em que deverá ser usada solda de penetração.

Todas as juntas de topo deverão ser de penetração total, usando-se para isso um chanfro duplo ou simples, ou de cobre-junta, conforme as dimensões da peça e a posição da junta, e de acordo com os detalhes indicados nos desenhos de fabricação.



As superfícies preparadas para a soldagem deverão estar livres de rebarbas, graxas, tintas e outros resíduos. Caso o chanfro das chapas seja executado por maçarico, as bordas deverão ser esmerilhadas.

Os eletrodos para solda manual deverão ser conforme AWS-A 5.1 ou A 5.5 E-70XX, e, para solda automática de arco submerso, deverá ser seguida a norma AWS-A 5.17 F7X-EXXX.

Para lista completa de metais de base e consumíveis pré-qualificados, consultar a AWS D1.1.

Todos os materiais a serem utilizados nos processos de soldagem deverão ser armazenados e manuseados em locais limpos e secos, não devendo ser utilizados elementos úmidos, danificados ou sujos, nem arames enferrujados, conforme normas da AWS.

Os serviços de soldagem somente poderão ser executados por soldadores qualificados, avaliados por testes específicos para o tipo de solda que irão executar. Os resultados desses testes deverão ser registrados e acompanhados pela FISCALIZAÇÃO. Deverá ser mantido, pelo fornecedor, um registro completo com as indicações do soldador responsável por cada solda importante executada. Os custos dessa qualificação e registro correrão por conta do fornecedor e deverão constar na requisição técnica.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00004</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO ESTRUTURAS METÁLICAS</b>	REV: <b>0</b>	
	FOLHA: <b>8/12</b>	

Quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, o fornecedor deverá apresentar Especificação de Procedimento de Soldagem – EPS, Instrução de Execução e Inspeção de Soldagem - IEIS ou Registro de Qualificação do Procedimento de Soldagem - RQPS, devidamente certificados, para cada tipo de junta.

Quando necessário, em função da espessura das chapas a serem soldadas, deverá ser executado seu pré-aquecimento, antes da soldagem, de acordo com as definições da EPS. A soldagem, sempre que possível, deverá ser feita em posição plana, usando-se para isso dispositivos adequados.

Todas as juntas de topo deverão ser executadas com a utilização de “chapas de espera” para início e fim das soldas. O primeiro passe das soldas de penetração total deverá ter sua raiz extraída antes de se iniciar a solda do outro lado, possibilitando, assim, uma penetração completa e sem descontinuidade, devendo também ser feita uma cuidadosa limpeza da escória após cada passe.

As soldas que apresentarem defeitos, tais como, trincas, inclusão de escória, porosidade, mordeduras, penetração incompleta etc., e que estiverem fora das tolerâncias indicadas nesta especificação, deverão ser removidas por meio de esmerilhamento ou goivagem e convenientemente refeitas.



Deverão ser removidos, por meio de esmeril, todas as rebarbas, respingos e marcas feitos por solda de dispositivos temporários usados na fabricação. Cuidado especial deverá ser tomado na operação de esmerilhamento, pois a espessura final do material não poderá ficar abaixo das tolerâncias permitidas.

### **4.3. PINTURA**

O sistema de pintura adotado e a especificação das tintas levam em consideração a agressividade dos locais de trabalho e as condições de abrasividade as quais os elementos estarão submetidos.

Deverão ser eliminadas quaisquer rebarbas ocasionadas por corte, aplicação de maçarico, puncionamento de peças, respingos de solda, escória etc.

A superfície deverá ser previamente limpa por jato de granalha de aço, respondendo aos padrões visuais indicados em norma. A aplicação da tinta deverá ser realizada com o emprego de equipamentos apropriados conforme as especificações dos fornecedores das tintas, sendo indicado o sistema de pistola “airless spray”. Serão aplicadas 4 demãos de tinta sobre os elementos metálicos, sendo a primeira tinta etil silicato de zinco com 40µm, a segunda com tinta epóxi de alta espessura com 120µm

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00004</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO ESTRUTURAS METÁLICAS</b>	REV: <b>0</b>	
	FOLHA: <b>9/12</b>	

e as duas últimas com tinta de poliuretano acrílico alifático com 70µm, totalizando 300µm de espessura.

Para retoques de danos mecânicos ocorridos durante o transporte e montagem, deverão ser providenciados reparos nos pontos atingidos através de lixamento e pintura, reconstituindo todo o sistema anteriormente descrito.

## 5. INSPEÇÃO E TESTES

Os serviços de inspeção, efetuado pela FISCALIZAÇÃO, compreendem, entre outros:



- Inspeção visual das estruturas metálicas;
- Controle dimensional de acordo com os desenhos de fabricação e tolerâncias admissíveis;
- Controle da matéria prima através de certificados de teste de qualidade emitidos na sua origem, ou de relatórios de ensaios executados pela contratada;
- Controle das soldas, por meio da verificação dos certificados de pré-qualificação de soldadores, dos processos de soldagem, da preparação das juntas para solda, das dimensões das soldas, dos alívios de tensão e ensaios não destrutivos (ultrassom, gamagrafia, líquido penetrante etc.), ou conforme aplicabilidade;
- Controle de furações e respectivos acabamentos;
- Controle de acabamento, limpeza e pintura das superfícies metálicas;
- Acompanhamento e controle de pré-montagem, e embarque das estruturas.

A CONTRATADA deve executar todos os testes pertinentes à passarela metálica, conforme as normativas vigentes, e fornecer os resultados à FISCALIZAÇÃO.

## 6. EMBALAGEM E ARMAZENAMENTO

A CONTRATADA deverá ter total responsabilidade pela embalagem, manuseio, armazenagem dos materiais e equipamentos e as instruções para sua preservação, independentemente das condições de entrega, bem como por qualquer dano causado por proteção insuficiente.

As embalagens deverão ser concebidas para cumprir várias funções durante o transporte, o armazenamento e a colocação no local de uso. Essas funções são as seguintes:

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00004</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO ESTRUTURAS METÁLICAS</b>	REV: <b>0</b>	
	FOLHA: <b>10/12</b>	

- Contenção do produto para garantir sua integridade e segurança;
- Aliviar qualquer esforço exercido sobre os produtos durante seu manuseio, transporte e armazenamento para protegê-los contra danos físicos;
- Conveniência de uso e facilidade de manuseio pelos usuários;
- Atendimento a requisitos legais e regulamentares;
- Informações do produto embalado;
- Aceitação ambiental e facilidade de descarte ou de reciclagem.

## 7. MONTAGEM



A CONTRATADA deverá proceder à montagem da estrutura e de seus componentes em estrita concordância com os desenhos de montagem. Deverá ser previsto em sua metodologia executiva e distribuição de materiais, as dificuldades e obstáculos que serão encontrados nas obras, decorrentes dos serviços de terceiros e do funcionamento das instalações da contratante, não sendo aceitos custos adicionais decorrentes desta situação.

Os serviços de montagem só deverão ser iniciados com autorização da CONTRATANTE, após o procedimento de verificação da locação de todos os eixos da estrutura, elevações das superfícies acabadas, posicionamento e alinhamento dos chumbadores e insertos. Estas verificações serão consideradas parte do escopo da MONTADORA e deverão ser executadas com rigor, utilizando-se de instrumentos de medição apropriados. A CONTRATANTE deverá ser notificada formalmente da existência de quaisquer erros encontrados nessa verificação, a fim de que terceiros responsáveis possam fazer as correções necessárias. Caso as verificações ou notificações não sejam feitas, a CONTRATADA será considerada responsável e arcará com os custos decorrentes para reparar os erros.

Deverão ser tomadas as devidas precauções para assegurar a integridade de todas as estruturas e outras partes da obra que possam estar sujeitas a danos durante o serviço de montagem da passarela.

A CONTRATADA será responsável pela execução correta da montagem e preservação dos elementos da estrutura em seu devido estado, isento de deformações. Não será permitida a montagem de partes ou peças da estrutura que estejam nas seguintes condições:

- Peças com comprimento inadequado que não se adaptem às suas conexões na estrutura. Não será permitido forçá-las para adaptarem-se às respectivas conexões com a estrutura;

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00004</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO ESTRUTURAS METÁLICAS</b>	REV: <b>0</b>	
	FOLHA: <b>11/12</b>	

- Peças que apresentem fissuras, inclusão de escórias bolhas ou outros defeitos;
- Peças deformadas ou empenadas.

## 8. MOVIMENTAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE AÇO



A movimentação das estruturas de aço deverá ser executada seguindo os requisitos listados abaixo:

- A treliça deverá ser transportada preferencialmente na posição vertical e suspensa por dispositivos posicionados de forma a evitar a inversão dos esforços internos nos banzos;
- Deverão ser tomados cuidados especiais para o transporte de peças esbeltas, devendo estas serem devidamente contra ventadas durante seu transporte;
- A operação de carga e descarga das peças deverão ser feitas de forma a evitar deformações que inutilizem parcial ou totalmente os elementos da estrutura e que resultem em custos adicionais;
- A MONTADORA deverá tomar precauções para minimizar os danos à pintura durante a montagem.

## 9. ELEMENTOS PROVISÓRIOS DE MONTAGEM

A CONTRATADA deverá tomar as providências necessárias para manter a estrutura estável durante o estágio de montagem, utilizando ligações provisórias, estaiamentos e contraventamentos, em quantidade adequada e com resistência suficiente de modo a suportar os esforços atuantes durante a execução da estrutura. Todos os contraventamentos e estaiamentos provisórios deverão ser removidos após a montagem. Todas as ligações provisórias, inclusive pontos de solda, deverão ser retiradas após a montagem.

Deformações permanentes e outros problemas estruturais que possam acontecer durante a montagem, por falta de maiores precauções, serão de responsabilidade da CONTRATADA, tendo a mesma que arcar com os custos adicionais dos reparos.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2220-220-C-ES-00004</b>	 <small>INFRAS.COM</small>
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO DE IMBITUBA - AMPLIAÇÃO</b> <b>DOLFIM DE AMARRAÇÃO / PASSARELA METÁLICA</b> <b>ESPECIFICAÇÃO ESTRUTURAS METÁLICAS</b>	REV: <b>0</b>	
	FOLHA: <b>12/12</b>	

## 10. EQUIPAMENTO

A MONTADORA será responsável pelo emprego, manutenção, segurança e capacidade do equipamento utilizado para a montagem da estrutura. Sendo possível, todas as montagens deverão ser executadas utilizando equipamentos móveis.

Os andaimes deverão ser protegidos contra acidentes. Atenção especial deverá ser dada à proteção dos transeuntes e veículos. A MONTADORA será responsável por qualquer dano que venha a ocorrer.

## 11. TOLERÂNCIAS

A locação dos chumbadores deverá atender ao item 7.5.1 *Code of Standard Practice AISC*.

Quando não especificado nos desenhos de montagem, os elementos da estrutura serão considerados corretamente apurados e nivelados quando os desvios de verticalidade não excederem 1:500 do seu comprimento.

## 12. MODIFICAÇÕES

Toda e qualquer modificação da estrutura, com relação aos desenhos, desde que aprovada pela CONTRATANTE, deverá ser registrada e catalogada pela CONTRATADA e enviada uma cópia para que a CONTRATANTE providencie a atualização do projeto "as built" ao final da montagem.