





TÍTULO:

**3º PONTE DE VITÓRIA (PROJETO  
DEFENSA DE SEGURANÇA)****ÍNDICE**

1	MATERIAIS	3
2	REQUISITOS MÍNIMOS PARA A FABRICAÇÃO	5
3	QUALIFICAÇÃO DOS SOLDADORES	6
4	QUALIFICAÇÕES DOS PROCESSOS DE SOLDAGEM	7
5	INSPEÇÃO DIMENSIONAL DAS ESTRUTURAS	8
6	INSPEÇÃO VISUAL DAS SOLDAS	9
7	APLICAÇÃO DE TESTES NÃO DESTRUTIVOS	10
8	MARCAÇÃO DAS PEÇAS ESPACHÁVEIS	11
9	EMBALAGEM PARA TRANSPORTE	12
10	DOCUMENTAÇÃO A SER EMITIDA PELO FABRICANTE E PELA EMPRESA MONTADORA	13
11	MONTAGEM	14
12	CONSIDERAÇÕES FINAIS	15

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Nº: .	REV. 0
	TÍTULO: <b>3º PONTE DE VITÓRIA (PROJETO DEFENSA DE SEGURANÇA)</b>		FOLHA 3 de 15

## 1 MATERIAIS

### 1.1 Qualidade dos materiais:

O fabricante da estrutura metálica deve apresentar uma documentação que comprove as propriedades mecânicas e as dimensões das chapas, tubos, barras e parafusos empregados nas estruturas da barreira de proteção.

A qualidade dos materiais empregados deve ser aço inoxidável AISI 304 e AISI 316L . A comprovação deve ser feita através de análise química fornecida pela Usina Siderúrgica e da confirmação das propriedades mecânicas.

Em caso de produto importado o material deverá ser ensaiado para comprovação das propriedades mecânicas e da composição química, independentemente da apresentação de certificados do fornecedor.

#### 1.1.1 Aço inoxidável AISI 304 / AISI 316L

- Tensão mínima de escoamento:  $F_y \geq 290$  MPa
- Tensão mínima de ruptura:  $F_v \geq 580$  MPa

#### 1.1.2 Parafusos, chumbadores, porcas e arruelas.

Todos os parafusos e chumbadores utilizados na estrutura metálica devem ser em aço AISI 316L, bem como as porcas e as arruelas.

A comprovação da qualidade é feita por meio de análise química e por meio das propriedades mecânicas fornecidas pelos fabricantes dos parafusos e chumbadores.

#### 1.1.3 Cuidados na estocagem do aço inoxidável.

Procedimentos a serem adotados na estocagem dos materiais em aço inoxidável.

- Estoque sempre em local limpo, seco, longe de outros aços e protegido do sol.
- Use equipamentos de estocagem e movimentação protegidos por plástico, madeira seca ou feltro, evitando marcar ou danificar a superfície do aço bem como a forma do produto.
- Use luvas limpas para desempenhar operações de estocagem.
- Não risque a superfície do aço com canetas ou pincéis atômicos.
- Evite o contato com substâncias químicas, graxa, óleos e gorduras.
- A embalagem plástica de proteção fornecido com o produto deve ser mantido até momento de sua utilização.



TÍTULO:

**3º PONTE DE VITÓRIA (PROJETO  
DEFENSA DE SEGURANÇA)****1.2 Soldagem****1.2.1 Manuseio de consumíveis.**

Os eletrodos revestidos e arames devem atender às especificações da AWS D 1.6 “Structural Welding Code Stainless Steel” sempre na sua última edição. O certificado dos eletrodos e arames fornecidos pelos fabricantes devem acompanhar as encomendas.

O manuseio dos eletrodos, a estocagem e a duração dos eletrodos fora das estufas deve seguir rigorosamente o item 3.10 da AWS D 1.6. Este manuseio rigoroso garante a qualidade dos consumíveis durante a sua utilização.

**1.2.2 Processos de soldagem e consumíveis**

Relacionamos, a seguir, os processos de soldagem e as normas aplicáveis dos consumíveis para a soldagem do aço AISI 304 e AISI 316L (Conforme Tabela 3.3 - AWS D1.6)

**Solda Manual (SMAW)**

Especificação dos eletrodos revestidos: ..... E 316 L-17

} Conforme  
AWS A 5.4**Solda com Arame Sólido Tipo MIG / MAG (GMAW)**

Especificação do arame: ..... ER 316 L

} Conforme AWS A 5.9

**Solda com arame tubular (FCAW)**

Especificação do arame tubular ..... E 316 LT1

} Conforme AWS A 5.22

**Solda com vareta TIG (GTAW)**

Especificação da vareta TIG ..... ER 316 L

Conforme AWS A 5.9

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Nº: .	REV. 0
	TÍTULO: <b>3º PONTE DE VITÓRIA (PROJETO DEFENSA DE SEGURANÇA)</b>		FOLHA 5 de 15

## 2 REQUISITOS MÍNIMOS PARA A FABRICAÇÃO

Qualquer processo de fabricação deve ter um fluxograma claro e aplicável. Neste fluxograma devem-se indicar as fases principais de fabricação, tais como:

- Estocagem;
- Preparação;
- Corte;
- Soldagem;
- Testes não destrutivos (TND);
- Liberação;
- Emissão de documentos.

A sequência acima relaciona as etapas mínimas para a elaboração do fluxograma do fabricante contratado.

Para garantir a qualidade da estrutura, o contratante deve aprovar os testes não destrutivos junto com o fabricante.

### 2.1 Qualidade do corte térmico. Toda a superfície gerada por corte térmico deve ter um acabamento conforme a indicação do item 5.2 da AWS D1.6

### 2.2 Recuperação de entalhes por corte térmico.

Quando ocorrer entalhes mais profundos ou outras irregularidades nas superfícies geradas por corte térmico a sua recuperação pode ser feita com enchimento de solda seguindo o item 5.13 da AWS D1.6

### 2.3 Furação

Todos os furos deverão ser executados por broca.

Será admitido furação por corte térmico desde que o furo apresente boa geometria e bom acabamento de superfície.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Nº: .	REV. 0
			FOLHA 6 de 15
	<b>TÍTULO: 3º PONTE DE VITÓRIA (PROJETO DEFENSA DE SEGURANÇA)</b>		

### 3 QUALIFICAÇÃO DOS SOLDADORES

Todos os soldadores devem ser qualificados conforme Capítulo 4, parte B da AWS D1.6. A comprovação da qualificação pode ser feita através de uma listagem, porem o cliente deve ter acesso à documentação de qualificação.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Nº: .	REV. 0
			FOLHA 7 de 15
	<b>TÍTULO: 3º PONTE DE VITÓRIA (PROJETO DEFENSA DE SEGURANÇA)</b>		

#### **4 QUALIFICAÇÕES DOS PROCESSOS DE SOLDAGEM**

Poderão ser adotados Procedimentos de Soldagem Pré-qualificados conforme especificado na norma AWS D 1.6 Cap. 3 ou seja, metal de base, consumíveis, detalhe das juntas soldadas e posições de soldagem deverão estar especificamente pré-qualificados pela norma. Os Procedimentos de Soldagem ( EPS's ) deverão ser elaborados pelo fabricante e estar disponíveis para avaliação e inspeção pela fiscalização.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Nº: .	REV. 0
			FOLHA 8 de 15
	<b>TÍTULO: 3º PONTE DE VITÓRIA (PROJETO DEFENSA DE SEGURANÇA)</b>		

## 5 INSPEÇÃO DIMENSIONAL DAS ESTRUTURAS

Para inspeção dimensional das estruturas será utilizada a norma ISO 13920 com as seguintes tolerâncias:

- Tolerância para comprimento: Grau B
- Tolerância para retilinidade, planicidade e paralelismo: Grau F

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Nº: .	REV. 0
			FOLHA 9 de 15
	<b>TÍTULO: 3º PONTE DE VITÓRIA (PROJETO DEFENSA DE SEGURANÇA)</b>		

## 6 INSPEÇÃO VISUAL DAS SOLDAS

Todas as juntas soldadas terão 100% de inspeção visual.

A inspeção visual ocorre após o término da soldagem, nesta inspeção será avaliada a qualidade do acabamento dos cordões de solda.

Serão inspecionados a dimensão mínima dos filetes, presença de poros, mordeduras, convexidade excessiva e trincas superficiais conforme itens 5.11 e 6.28.1 da AWS D1.6.

Todos os reparos das soldas, quando necessário, devem ser feitos em conformidade ao item 5.12 da AWS D1.6

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Nº: .	REV. 0
	<b>TÍTULO: 3º PONTE DE VITÓRIA (PROJETO DEFENSA DE SEGURANÇA)</b>	FOLHA 10 de 15	

## 7 APLICAÇÃO DE TESTES NÃO DESTRUTIVOS

Nas soldas das estruturas serão usados testes não destrutivos com liquido penetrante (LP).

### 7.1 Distribuição dos testes de líquido penetrantes (LP) .

- Soldas de união dos postes com as chapas de base.  
20% de toda a extensão das soldas de filê.

Teste LP: Execução: ASTM-E-165  
Aceitação: AWS D1.6 item 6.28.1

- A inspeção por LP deverá ser feita por inspetor qualificado SNQC.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Nº: .	REV. 0
			FOLHA 11 de 15
	<b>TÍTULO: 3º PONTE DE VITÓRIA (PROJETO DEFENSA DE SEGURANÇA)</b>		

## 8 MARCAÇÃO DAS PEÇAS ESPACHÁVEIS

Todos os componentes despacháveis da estrutura devem ser adequadamente marcados com as marcas correspondentes aos respectivos desenhos de detalhamento do fabricante. Deve ser feita uma marcação com etiqueta adesiva no lugar da punção. A marcação deve estar visível e clara e preferencialmente em lugares não visíveis após a montagem final.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Nº: .	REV. 0
			FOLHA 12 de 15
	<b>TÍTULO: 3º PONTE DE VITÓRIA (PROJETO DEFENSA DE SEGURANÇA)</b>		

## 9 EMBALAGEM PARA TRANSPORTE

Todos os componentes da estrutura deverão ser embalados envoltos em plástico bolha e devidamente acondicionados em caixotes de madeira.  
A estocagem no local da montagem deverá seguir os procedimentos já descritos no item 1.1.4 desta especificação técnica.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Nº: .	REV. 0
	<b>TÍTULO: 3º PONTE DE VITÓRIA (PROJETO DEFENSA DE SEGURANÇA)</b>		FOLHA 13 de 15

## 10 DOCUMENTAÇÃO A SER EMITIDA PELO FABRICANTE E PELA EMPRESA MONTADORA

No final da fabricação e da montagem de campo será emitido um “Data-Book“ contendo os seguintes certificados e /ou documentos:

- Relação dos desenhos de fabricação ou de montagem
- Certificados dos materiais empregados ( chapas,tubos,barras,parafusos,etc)
- Certificados dos consumíveis de soldagem ( eletrodos e arames).
- EPS's utilizadas na fabricação e na montagem.
- Documentação de qualificação dos soldadores – CQS's
- Relatórios dos ensaios não destrutivos. onde aplicados.
- Relatórios de inspeção visual de solda.
- Relatórios de inspeção dimensional.
- Relação dos inspetores de ensaios não destrutivos.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Nº: .	REV. 0
	<b>TÍTULO: 3º PONTE DE VITÓRIA (PROJETO DEFENSA DE SEGURANÇA)</b>		FOLHA 14 de 15

## 11 MONTAGEM

A seguir apresenta-se um breve descritivo de montagem.  
Para mais detalhes, ver desenhos RMG nºs

### 11.1 Descritivo de montagem das estruturas da barreira de proteção.

A montagem das estruturas será por fixação dos postes da barreira de proteção sobre a mureta da defesa rodoviária da ponte. Esta fixação será através de chumbadores químicos. Recomenda-se a utilização de gabaritos tanto para a marcação das furações dos chumbadores como para a marcação das distâncias entre os postes.

Posteriormente serão montados os quadros de barras com os tubos superiores e inferiores fixados aos postes por parafusos conforme detalhado no projeto.

Como pode ser visto no projeto, a barreira de proteção da ponte possui trechos independentes, em função das juntas de dilatação, nestes pontos haverá sempre fim de um trecho de barreira de proteção e início de outro trecho..

Ao final dos serviços deverá ser feito relatório de montagem indicando a metragem de barreiras Instaladas.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Nº: .	REV. 0
	TÍTULO: <b>3º PONTE DE VITÓRIA (PROJETO DEFENSA DE SEGURANÇA)</b>		FOLHA 15 de 15

## 12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 12.1 Documentos de Referência

Esta Especificação Técnica aborda os principais itens a serem considerados para o processo de construção em fábrica e para o processo de montagem final na obra.

Para complementação desta especificação, deverão também ser consultados os seguintes desenhos de referência:

Desenhos de Projeto RMG nºs:

3162.200.0009.10

3162.200.0010.10