

PROCESSOS DE FABRICO I

(bloco de soldadura)

ANO LECTIVO: 2024/2025
(1º semestre)
Trabalho prático de soldadura

Estudo de preparação de trabalho de uma estrutura soldada

(desenhos em anexo)

Objetivo:

Pretende-se que sejam definidos e justificados, entre outros, os seguintes pontos:

- Escolha de processos de soldadura e materiais de adição adequados;
- Preparação de juntas com vista à soldadura das diferentes ligações;
- Cálculo das temperaturas de pré-aquecimento;
- Sequência de montagem e de soldadura;
- Preparar os procedimentos de soldadura (WPS);

Nota: as soldaduras do corpo do depósito e das tubuladuras são de penetração total, ou seja, as ligações dos elementos 1-2, 2-3, 3-5, 1-4, 9-8, 10-11, 9-1, 10-5. Ter em atenção que os elementos cilíndricos 1, 2, 3 e 6 (virolas) são chapas calandradas e têm uma soldadura longitudinal para fechar a virola, e também é de penetração total.

Material base:

A composição química e propriedades mecânicas dos aços a utilizar na estrutura são fornecidas em anexo.

Processos de soldadura disponíveis:

As soldaduras das várias juntas poderão ser feitas recorrendo aos seguintes processos:

- Soldadura manual com elétrodo revestido (**SMAW**)
- Arco submerso (**SAW**)
- TIG (**GTAW**)
- MIG/MAG (**GMAW**), MIG/MAG com fio fluxado (**FCAW**)
- ou outros estudados

Procedimento de soldadura:

Os procedimentos de soldadura a adotar para cada junta ou conjunto de juntas idênticas devem ser feitos, segundo o código ASME IX, nas folhas WPS fornecidas em anexo.

Nota: A primeira fase do trabalho deverá consistir na identificação e numeração das diferentes juntas presentes na estrutura. Não esquecer que várias, entre elas, poderão ter preparações idênticas.

Anexos:

Propriedades dos materiais base:

SA 516 Gr. 70 - segundo o ASME (aço de placas) (elementos: 1;2;3;4;5;6;7):

Composição química:

$\%C \leq 0,27$	$\%Si = 0,13 - 0,45$	$\%Mn = 0,79 - 1,30$	$\%P \leq 0,035$	$\%S \leq 0,040$
-----------------	----------------------	----------------------	------------------	------------------

Propriedades mecânicas:

$R_{p02} = 295-356 \text{ MPa}$	$R_m = 450-630 \text{ MPa}$	$A = 22\%$
---------------------------------	-----------------------------	------------

SA 106 Gr. A - segundo o ASME (aço de extrusão a frio para tubos) (elemento: 9;10):

Composição química:

$\%C \leq 0,25$	$\%Si \geq 0,10$	$\%Mn = 0,27- 0,93$	$\%P \leq 0,048$	$\%S \leq 0,058$
-----------------	------------------	---------------------	------------------	------------------

Propriedades mecânicas:

$R_{p02} = 250-300 \text{ MPa}$	$R_m = 400-450 \text{ MPa}$
---------------------------------	-----------------------------

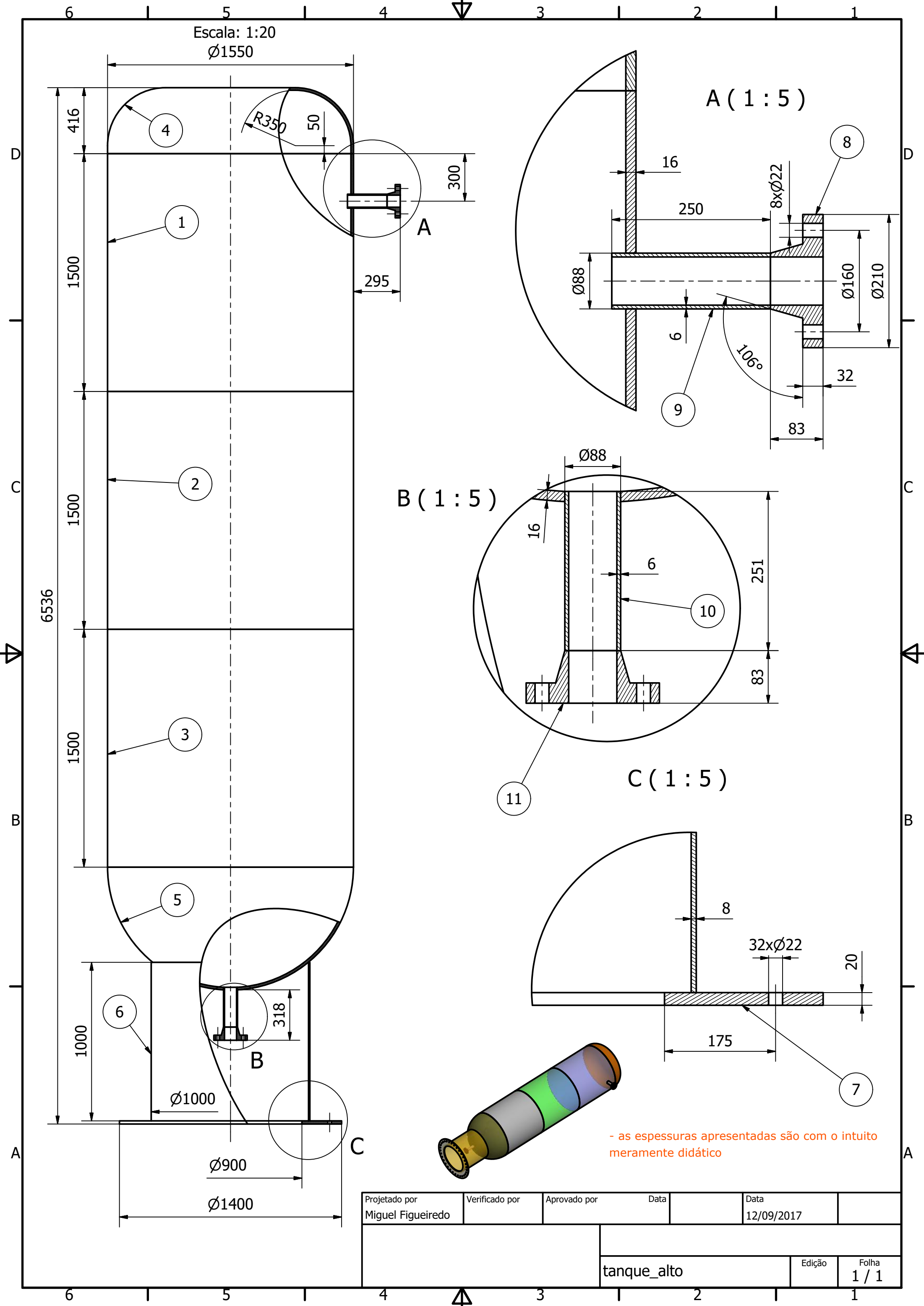
SA 105 - segundo o ASME (aço para flanges) (elemento: 8;11):

Composição química:

$\%C \leq 0,35$	$\%Si \leq 0,35$	$\%Mn = 0,6 - 1,05$	$\%P \leq 0,040$	$\%S \leq 0,050$
-----------------	------------------	---------------------	------------------	------------------

Propriedades mecânicas:

$R_{p02} = 207-248 \text{ MPa}$	$R_m = 414-482 \text{ MPa}$	$A = 22 - 25\%$
---------------------------------	-----------------------------	-----------------



Escala: 1:20
Ø1550

A (1 : 5)

B (1 : 5)

C (1 : 5)

- as espessuras apresentadas são com o intuito
meramente didático

Projetado por Miguel Figueiredo	Verificado por	Aprovado por	Data	Data 12/09/2017	
			tanque_alto		
			Edição	Folha 1 / 1	

PROCEDIMENTO DE SOLDADURA

WPS - Welding Procedure Specification

Segundo o código: ASME IX

DEMec - Departamento de Engenharia Mecânica

REVISÕES:

Página:

Data:

Data:

...../.....

Título:

Processo de soldadura: Tipo: WPS N° PQR N°

Características Eléctricas:

Tipo de corrente: ☐ AC
☐ DC

Polaridade: ☐ +
☐ -

Intensidade (gama):(Ampere)

Dimensões e tipo do eléctrodo de Tungsténio:

Tipo de transferência de metal (GMAW):

Velocidade do fio eléctrodo (gama): Outros:

Técnicas operatórias:

Passe: ☐ Corrido
☐ Balanceado

Dimensão do orifício do buse da tocha:

Limpeza inicial e de entre passes (desengordurantes, escova, rebarbadora, picadora, etc):

Retoma: ☐ Sim
☐ Não

Método: Oscilação:

☐ Sim
☐ Não

Passe: ☐ Simples
☐ Multipasse

Distância tubo de contacto/peça: (mm)

Eléctrodos: ☐ Simples
☐ Múltiplos

Velocidade de soldadura (gama): Martelagem: ☐ Sim
☐ Não

Outros (gás, caudal, etc):

Passe(s)	Processo	Metal de adição		Corrente			Tensão (Volt)	Velocidade de soldadura	Outros
		Classe (AWS)	Ø	AC/DC	+/-	Ampere			

Observações:

Testes:

Exec. por:

Verif. por:

Cliente:

Inspeção:

PROCEDIMENTO DE SOLDADURA

WPS - Welding Procedure Specification
Code: ASME IX

DEMec - Departamento de Engenharia Mecânica

REVISÕES:

Página:

Data:

Data:

...../...../.....

Título:

Processo de soldadura: Tipo: WPS N° PQR N°

Preparação de juntas:

Tipo de preparação: Cobrejunta: ☐ Sim ☐ Não Material da cobrejunta:

Metal base:

Especificação, tipo e grau: /
P-n° Gr. n° / P-n° Gr. n°
Gama de espessuras:
Metal base: ☐ Topo a topo ☐ Canto
Metal depositado:
Diâmetro dos tubos: ☐ Topo a topo ☐ Canto
Outros:

Metal de adição:

F-n° A-n°
N° da especificação (SFA):
Classificação AWS:
Classificação do fio/fluxo:
Dimensões do material de adição:
Marca do material de adição:
Observações:

Préaquecimento:

Temperatura mínima de préaquecimento:(°C)
Temperatura máxima de entre passes:(°C)
Modo de aplicação do préaquecimento:

Tratamento térmico após soldadura:

Intervalo de temperaturas:(°C) Tempo:(h)
Velocidade de aquecimento:(°C/h)
Velocidade de arrefecimento:(°C/h)

Posição de soldadura:

Topo a topo: ☐ Canto: ☐ Progressão da soldadura: ☐ Ascendente ☐ Descendente