

 	<b>PROCEDIMENTO PARA QUALIFICAÇÃO DOS SOLDADORES / OPERADORES DE SOLDAGEM E PONTEADORES</b>		Código:	PS – MAUA – GCQ05
			Status de Revisão:	Data:21/02/2021
				Rev.00

# PROCEDIMENTO PARA QUALIFICAÇÃO DOS SOLDADORES / OPERADORES DE SOLDAGEM E PONTEADORES

	<b>PROCEDIMENTO PARA QUALIFICAÇÃO DOS SOLDADORES / OPERADORES DE SOLDAGEM E PONTEADORES</b>		Código:	PS – MAUA – GCQ05
			Status de Revisão:	Data:21/02/2021
				Rev.00

Histórico de Revisões		
Data	Revisão	O que foi revisado
21/02/2021	0	Elaboração da nova versão de procedimento com base nos requisitos das normas ISO9001:2015 e ISO14001:2015

 	<b>PROCEDIMENTO PARA QUALIFICAÇÃO DOS SOLDADORES / OPERADORES DE SOLDAGEM E PONTEADORES</b>		Código:	PS – MAUA – GCQ05
			Status de Revisão:	Data:21/02/2021
				Rev.00

## ÍNDICE

1	PROPÓSITO .....	4
2	SETORES ENVOLVIDOS .....	4
3	REFERÊNCIAS .....	4
4	TERMOS UTILIZADOS .....	4
5	DESCRIÇÃO .....	4
6	ANEXOS .....	11

	<b>PROCEDIMENTO PARA QUALIFICAÇÃO DOS SOLDADORES / OPERADORES DE SOLDAGEM E PONTEADORES</b>		Código:	PS – MAUA – GCQ05
			Status de Revisão:	Data:21/02/2021
				Rev.00

## 1. PROPÓSITO

O objetivo deste procedimento é estabelecer uma rotina para preparação, execução e análise dos testes de qualificação de soldadores, operadores de soldagem e ponteadores para estrutura, e soldadores para tubulação.

Os testes de qualificação são destinados para determinar a habilidade do soldador, operadores de soldagem e ponteadores, em produzir pontos e soldas sãs.

## 2. SETORES ENVOLVIDOS

Controle da Qualidade  
Estruturas  
Tubulações

## 3. REFERÊNCIAS

Código Aplicável da Entidade Classificadora  
AWS D.1.1 / 2020 – Structural Welding Code-Steel  
ANSI B 31.3 – Process Piping  
ASME Section IX ed. 2013 no QW322 – Welding and Brazing Qualifications

## 4. TERMOS UTILIZADOS

LSOQ – Lista de Soldadores e Operadores de Soldagem Qualificados.

Documento que informa os Soldadores e Operadores de Soldagens qualificados, e que apresenta o domínio da qualificação conforme norma Aplicável (Anexo I)

CQSO – Certificado de Qualificação de Soldador, Ponteador ou Operador de Soldagem.

Documento emitido após aprovação nos testes de qualificação requeridos e que registra as variáveis e a faixa de domínio da qualificação dos Soldadores, Ponteadores ou Operadores de Soldagem. (Anexo II).

## 5 DESCRIÇÃO

### 5.1 Condições Básicas

Para qualificação de um soldador, operador de soldagem e ponteador, as seguintes regras devem ser aplicadas:

- A) As qualificações estabelecidas com qualquer um dos aços permitidos pelo código AWS D1.1, para estrutura, devem ser consideradas para qualificação para soldar qualquer outro aço definidos por este código.

	<b>PROCEDIMENTO PARA QUALIFICAÇÃO DOS SOLDADORES / OPERADORES DE SOLDAGEM E PONTEADORES</b>	Código:	PS – MAUA – GCQ05
		Status de Revisão:	Data:21/02/2021
			Rev.00

Pode-se usar para qualificação em chapas o aço ASTM A-36, e para tubulação o aço ASTM A-106 ou API 5L Gr B, na ausência destes deve-se usar qualquer outro aço permitido pelo código ANSI B 31.3.

- B) Para tubulação, o soldador estará qualificado pela ANSI B 31.3 para soldar o grupamento de metais base identificados na norma.
- C) Um soldador deve estar qualificado para cada processo usado.
- D) Um soldador ou ponteador qualificado para o processo Eletrodo Revestido (ER), com um dos eletrodos listados na tabela a seguir, segundo a Norma AWS D1.1, deve ser considerado qualificado para soldar com qualquer outro eletrodo de mesmo grupo e com qualquer eletrodo numericamente inferior ao seu grupo, desde que estabelecido pela norma aplicável.

**(Tabela Item d)**

**GRUPO DE CLASSIFICAÇÃO DE ELETRODOS**

*Designação do Grupo Classificação AWS \**

F4	EXX15, EXX16, EXX18, EXX15-X, EXX16-X, EXX18-X, EXX16-X, EXX18-X
F3	EXX10, EXX11, EXX10-X, EXX11-X
F2	EXX12, EXX13, EXX14, EXX13-X
F1	EXX20, EXX25, EXX27, EXX28, EXX20-X, EXX27-X

\* As letras "XX" usadas na classificação nesta tabela designa os diversos níveis de resistências (60[415], 70 [485], 80[550], 90[620], 100[690], 110[760], 120[830]) dos eletrodos.

- E) Para os Soldadores e Ponteadores, qualificados segundo o código ASME – Seção IX, deverão ser qualificados para soldar com qualquer eletrodo segundo o F-Nº. aplicável, conforme a tabela a seguir.

**F- Numbers para Qualificação de Soldadores**

A tabela a seguir identifica o metal de adição ou eletrodo que o soldador utilizou durante os testes de qualificação (Qualificado com) e o eletrodo ou metal de adição que o soldador está qualificado para o uso de soldagem de produção (Qualificado para)

Qualificado com → ↓ Qualificado para	F. No. 1 com cobre-junta	F. No. 1 com cobre-junta	F. No. 2 com cobre-junta	F. No. 2 sem cobre-junta	F. No. 3 com cobre-junta	F. No. 3 sem cobre-junta	F. No. 4 com cobre-junta	F. No. 4 sem cobre-junta	F. No. 5 com cobre-junta	F. No. 5 sem cobre-junta
F-No. 1 .com cobre-junta	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
F-No. 1 .sem cobre-junta		X								
F-No. 2 .com cobre-junta			X	X	X	X	X	X		
F-No. 2 .sem cobre-junta				X						
F-No. 3 .com cobre-junta					X	X	X	X		
F-No. 3 .sem cobre-junta						X				
F-No. 4 .com cobre-junta							X	X		
F-No. 4 .sem cobre-junta								X		

	<b>PROCEDIMENTO PARA QUALIFICAÇÃO DOS SOLDADORES / OPERADORES DE SOLDAGEM E PONTEADORES</b>							Código:	PS – MAUA – GCQ05
								Status de Revisão:	Data:21/02/2021
									Rev.00

F-No. 5 .com cobre-junta									X	X
F-No. 5 .sem cobre-junta										X

### **Qualificados Com**

Qualquer F-No.6

Qualquer F-No.21 até F-No.25

Qualquer F-No.31, F-No.32, F-No.33, F-No.35,  
F-No.36, F-No.37

F-No.34 ou qualquer F-No.41 até F-No.45

Qualquer F-No.51 até F-No.54

Qualquer F-No.61

Qualquer F-No.71 até F-No.72

### **Qualificados Para**

Todos F-No. 6 (Nota 1)

Todos F-No.21 até F-No.25

Somente o mesmo F-Number foi usado durante o teste  
De qualificação

F-No.34 e todos F-No.41 até F-No.45

Todos F-No.51 até F-No.54

Todos F-No. 61

Somente o mesmo F-Number foi usado durante o teste  
de qualificação

### **Nota:**

(1) Metal de Solda depositado utilizando uma vareta não coberto por uma especificação SFA mais que esteja de acordo com análise listada no QW 442 (ASME 9) pode ser considerado estar classificado como F-No.6.

A) Cada soldador / operador que executar soldas em chanfro, utilizando os processos de soldagem a arco metálico, será qualificado através de exame visual e radiográfico segundo a norma de qualificação de referência.

B) Deve ser emitido um CQSO, após aprovação dos testes para soldadores / operadores e ponteadores com suas limitações, conforme Anexo II.

C) Os corpos de prova devem ser identificados de modo a se manter rastreáveis a identificação do soldador, número do procedimento e posição de soldagem.

## **5.2 Testes de Qualificação Requeridos**

### 5.2.1 - Estrutura (AWS D1.1)

Os testes de qualificação de soldadores e operadores de soldagem para soldagem manual, automática e semi-automática, devem ser executados conforme se segue:

#### 5.2.1.1 - Qualificação de Soldadores

A) **Para Chapas Posição 3G e 4G:** Os soldadores serão qualificados de acordo com a Norma AWS D1.1 em chapa de aço ASTM A36 ou similar com espessura de 25,4mm em junta de topo chanfrada com backing, estando assim aptos a soldagem de juntas de penetração total e parcial, de espessuras de 3 mm à ilimitada, nas posições plana, horizontal, vertical e sobre-cabeça, em chapas ou tubos com diâmetro maiores que 600mm, com cobre-junta, goivagem, ou ambos.

	<b>PROCEDIMENTO PARA QUALIFICAÇÃO DOS SOLDADORES / OPERADORES DE SOLDAGEM E PONTEADORES</b>		Código:	PS – MAUA – GCQ05
			Status de Revisão:	Data:21/02/2021
				Rev.00

B) **Para Tubos Posição 6G:** Os soldadores serão qualificados de acordo com a Norma AWS D1.1 em Tubos de aço ASTM A106 ou similar, estando assim aptos a soldagem de juntas de penetração total e parcial, à exceção de juntas tubulares T-, Y- e K-, segundo domínio de qualificação da Tabela abaixo.

C) **Para Tubos Posição 6GR:** Os soldadores serão qualificados de acordo com a Norma AWS D1.1 em Tubos de aço ASTM A106 ou similar, estando assim aptos a soldagem de juntas de penetração total e parcial, à exceção de juntas soldadas por apenas um lado sem backing, ou soldadas por ambos os lados sem goivagem, além de juntas tubulares T-, Y- e K- com ângulo menores que 30°, segundo domínio de qualificação da Tabela abaixo.

Tabela: Domínio de Qualificação:

Diâmetro Do Teste	Espessura do Teste	Diâmetro Qualificado		Espessura Qualificada	
		mínimo	máximo	mínimo	máximo
□ 4mm	Ilimitada	20	100	3	20
□ 4mm	□□ 10mm	Nota 1	Ilimitado	3	20
□ 4mm	□□ 10mm	Nota 1	Ilimitado	5	Ilimitado

Nota 1: O diâmetro mínimo qualificado do tubo deverá ser metade do diâmetro testado ou 100mm, o que for maior.

#### 5.2.1.2 - Qualificação de Operadores de Soldagem de Arco Submerso

A) **Para chapas Posição 1G:** Os operadores de soldagem serão qualificados de acordo com a Norma AWS D1.1 em chapa de aço ASTM A36 ou similar com espessura de 25,4mm em junta de topo chanfrada com backing, estando assim aptos a soldagem de juntas de penetração total e parcial, de espessuras de 3 mm à ilimitada, nas posições plana em chapas ou tubos com diâmetro maiores que 600mm, com cobre-junta, goivagem, ou ambos, e soldagem de filetes na posição plana e horizontal.

#### 5.2.1.3 - Qualificação de Ponteadores

A) **Para estruturas Posição 2F, 3F e 4F:** Os ponteadores serão qualificados de acordo com a Norma AWS D1.1 em chapas de aço ASTM A36 ou similar, conforme corpos de prova padronizados, para cada posição na qual o ponteamto deva ser executado, estando assim aptos ao ponteamto de juntas de espessuras maiores ou iguais a 3mm, e em todos os diâmetros.

### 5.2.2 - Tubulação (ANSI B31.1 e ASME IX)

#### 5.2.2.1 – Qualificação de Soldadores

	<b>PROCEDIMENTO PARA QUALIFICAÇÃO DOS SOLDADORES / OPERADORES DE SOLDAGEM E PONTEADORES</b>		Código:	PS – MAUA – GCQ05
			Status de Revisão:	Data:21/02/2021
				Rev.00

A) **Tubos de Diâmetro Externo 2 7/8" (73mm) e acima**: Os soldadores serão qualificados de acordo com a Norma ASME IX em tubos de aço com diâmetro externo mínimo de 2 7/8" e acima, de acordo com o N° F aplicável, para espessuras de até o dobro do metal depositado, segundo o material de base e processo de soldagem utilizado na qualificação.

B) **Tubos de Diâmetro Externo de 1" (25mm) até menores do que 2 7/8" (73mm)**: Os soldadores serão qualificados de acordo com a Norma ASME IX em tubos de aço com diâmetro externo mínimo de 1" e acima, de acordo com o N° F aplicável, para espessuras de até o dobro do metal depositado, segundo o material de base e processo de soldagem utilizado na qualificação.

C) **Tubos de Diâmetro Externo menores do que 1" (25mm)**: Os soldadores serão qualificados de acordo com a Norma ASME IX em tubos de aço com diâmetro externo mínimo iguais ou maiores ao diâmetro usado na qualificação, de acordo com o N° F aplicável, para espessuras de até o dobro do metal depositado, segundo o material de base e processo de soldagem utilizado na qualificação.

Tabela: Domínio de Qualificação

Diâmetro Externo do Corpo de Prova, pol (mm)	Diâmetro Externo Qualificado, pol (mm)	
	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
Menores do que 1" (25mm)	Tamanho Soldado	Ilimitado
1" (25mm) até menores do que 2 7/8" (73mm)	1" (25mm)	Ilimitado
Maiores ou iguais a 2 7/8" (73mm)	2 7/8" (73mm)	Ilimitado

#### Notas Gerais:

Nota 1: O diâmetro externo de 2 7/8" (73mm) é equivalente ao diâmetro nominal de 2 ½".

### 5.3 Materiais de uso (Instrumentos)

- A) Paquímetros
- B) Calibre de Solda
- C) Alicata Volt-Amperímetro
- D) Lápis Térmico

5.3.1 Os instrumentos dos itens a, b, c deverão estar calibrados e aferidos, etiquetados em lugar visível, determinando a data de validade de aferição e calibração.

	<b>PROCEDIMENTO PARA QUALIFICAÇÃO DOS SOLDADORES / OPERADORES DE SOLDAGEM E PONTEADORES</b>		Código:	PS – MAUA – GCQ05
			Status de Revisão:	Data:21/02/2021
				Rev.00

#### 5.4 Inspeção Visual das Juntas Antes da Soldagem

- A) As dimensões de ângulo do bisel, abertura da raiz, face da raiz e espessura deverão estar de acordo com as dimensões requeridas pela norma aplicável e a WPS que suporta a qualificação dos soldadores, operadores e ponteadores.
- B) As juntas a serem soldadas devem estar isentas de óleo, graxa, ferrugem, tinta e areia, em uma faixa de no mínimo 20 mm de cada lado das bordas.
- C) A limpeza do chanfro deve ser ao metal brilhante, em uma faixa de 10 mm, por ambos os lados.

#### 5.5 Inspeção Durante a Soldagem

O acompanhamento das variáveis do processo será feita pelo inspetor de solda conforme Procedimento de Soldagem aprovado, verificando os parâmetros de soldagem em uso

#### 5.6 Inspeção Após Soldagem

##### 5.6.1 Exame Visual

Os critérios de aceitação deverão estar de acordo com AWS D1-1 – Item 6.9 para estruturas e para tubulações conforme ANSI B 31.3, Item 341.4.1(a).

#### 5.7 Ensaios para Qualificação

##### 5.7.1 Ensaio Radiográfico de Estrutura (AWS D1.1)

Após aprovação visual, serão avaliados por exame radiográfico de acordo com os requerimentos da seção 6.12 do código AWS D1.1.

##### 5.7.2 Ensaio Radiográfico de Tubulação (ANSI B31.3 e ASME IX)

Os tubos de teste serão radiografados após inspeção visual e avaliados segundo critério do ASME IX. Para tubos acima de 100 mm, metade da solda, no mínimo, será avaliada por soldador, em todas as posições de soldagem (Por exemplo quando soldarem 2 soldadores, 1 de cada lado em tubo na posição 6G).

##### 5.7.3 Quebra de Filete para Ponteadores – Estrutura (AWSD1.1, fig. 4.38)

Os ponteadores terão o filete de solda inspecionado visualmente, e após aprovação, feita a quebra do filete.

O filete deverá alcançar a raiz em toda a extensão e fundido as paredes formadoras do filete, de acordo com os critérios da AWS D1.1.

#### 5.8 Retestes

No caso de um soldador ser reprovado no teste de qualificação um reteste poderá ser permitido sob a seguintes situações:

##### 5.8.1 Reteste Imediato

	<b>PROCEDIMENTO PARA QUALIFICAÇÃO DOS SOLDADORES / OPERADORES DE SOLDAGEM E PONTEADORES</b>		Código:	PS – MAUA – GCQ05
			Status de Revisão:	Data:21/02/2021
				Rev.00

Um reteste imediato pode ser feito consistindo de duas soldas de cada tipo e posição na qual se deu a reprovação.

#### 5.8.2 Reteste Após Treinamento

Um reteste pode ser feito, desde que exista evidência de que o soldador tenha treinado. Um reteste completo para o tipo e posições reprovadas devem ser executados.

#### 5.8.3 Reteste Após Passado o Período de Validade da Qualificação

Quando o período da validade da qualificação de um soldador é excedido, um teste de requalificação deve ser requerido

5.8.4 Para ponteadores, no caso de reprovação no teste de qualificação, ou se existir alguma razão específica para questionar a habilidade em soldagem ou o período de validade de qualificação expirou, deve-se aplicar:

##### 5.8.4.1 Reteste sem treinamento adicional

No caso de reprovação, o ponteador pode fazer um reteste sem treinamento adicional.

##### 5.8.4.2 Reteste após treinamento posterior ou prático

Um reteste pode ser feito, desde que o ponteador tenha tido treinamento posterior ou prático, Um reteste completo deve ser requerido.

### 5.9 Período de Validade

5.9.1 A qualificação de soldadores/ operadores de soldagem, conforme especificado, deverá ser considerada com período de validade indefinido a menos que:

- A) O soldador não tenha soldado num dado processo, para o qual sua qualificação é válida, por um período de 06 meses. A soldagem efetuada deverá ser evidenciada através dos relatórios de ensaios não destrutivos (US, RX, PM, LP e VS) de soldas de produção executadas pelo soldador.
- B) Exista alguma razão específica para questionar a habilidade do soldador.

5.9.2 A validade da qualificação, de operadores de soldagem, será por tempo indeterminado, a menos que ocorra uma das situações abaixo:

- ➔ Baixo índice de desempenho;
- ➔ Afastamento da função por um período maior que 06 meses;
- ➔ Necessidade verificada pelo inspetor de soldagem;
- ➔ Independentemente da validade da qualificação, poderá ser requisitado pela unidade usuária ou pela unidade da qualidade, um plano de requalificação de operadores de soldagem.

	<b>PROCEDIMENTO PARA QUALIFICAÇÃO DOS SOLDADORES / OPERADORES DE SOLDAGEM E PONTEADORES</b>		Código:	PS – MAUA – GCQ05
			Status de Revisão:	Data:21/02/2021
				Rev.00

### 5.10 Registros

Os registros dos resultados dos testes devem ser mantidos e devem estar disponíveis para aqueles autorizados a examiná-los.

Após aprovação, serão emitidos certificados de qualificação e a LSOQ será atualizada.

### 6 Anexos

- I – Lista de Soldadores e Operadores de Soldagem Qualificados - (Código: PS – MAUA – GCQ05 – DG01)
- II – Certificado de Qualificação de Soldador, Ponteador ou Operador de Soldagem - (Código: PS – MAUA – GCQ05 – DG02)