

Elaboração da Documentação Técnica de Soldagem

Procedimento

Esta Norma substitui e cancela a sua revisão anterior.

Cabe à CONTEC - Subcomissão Autora, a orientação quanto à interpretação do texto desta Norma. A Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma é a responsável pela adoção e aplicação das suas seções, subseções e enumerações.

Requisito Técnico: Prescrição estabelecida como a mais adequada e que deve ser utilizada estritamente em conformidade com esta Norma. Uma eventual resolução de não segui-la ("não conformidade" com esta Norma) deve ter fundamentos técnico-gerenciais e deve ser aprovada e registrada pela Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma. É caracterizada por verbos de caráter impositivo.

Prática Recomendada: Prescrição que pode ser utilizada nas condições previstas por esta Norma, mas que admite (e adverte sobre) a possibilidade de alternativa (não escrita nesta Norma) mais adequada à aplicação específica. A alternativa adotada deve ser aprovada e registrada pela Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma. É caracterizada por verbos de caráter não impositivo. É indicada pela expressão: **[Prática Recomendada]**.

Cópias dos registros das "não conformidades" com esta Norma, que possam contribuir para o seu aprimoramento, devem ser enviadas para a CONTEC - Subcomissão Autora.

As propostas para revisão desta Norma devem ser enviadas à CONTEC - Subcomissão Autora, indicando a sua identificação alfanumérica e revisão, a seção, subseção e enumeração a ser revisada, a proposta de redação e a justificativa técnico-econômica. As propostas são apreciadas durante os trabalhos para alteração desta Norma.

"A presente Norma é titularidade exclusiva da PETRÓLEO BRASILEIRO S. A. - PETROBRAS, de aplicação interna na PETROBRAS e Subsidiárias, devendo ser usada pelos seus fornecedores de bens e serviços, conveniados ou similares conforme as condições estabelecidas em Licitação, Contrato, Convênio ou similar.

A utilização desta Norma por outras empresas/entidades/órgãos governamentais e pessoas físicas é de responsabilidade exclusiva dos próprios usuários."

Apresentação

As Normas Técnicas PETROBRAS são elaboradas por Grupos de Trabalho - GT (formados por Técnicos Colaboradores especialistas da Companhia e de suas Subsidiárias), são comentadas pelas Unidades da Companhia e por suas Subsidiárias, são aprovadas pelas Subcomissões Autoras - SC (formadas por técnicos de uma mesma especialidade, representando as Unidades da Companhia e as Subsidiárias) e homologadas pelo Núcleo Executivo (formado pelos representantes das Unidades da Companhia e das Subsidiárias). Uma Norma Técnica PETROBRAS está sujeita a revisão em qualquer tempo pela sua Subcomissão Autora e deve ser reanalisada a cada 5 anos para ser revalidada, revisada ou cancelada. As Normas Técnicas PETROBRAS são elaboradas em conformidade com a Norma Técnica PETROBRAS N-1. Para informações completas sobre as Normas Técnicas PETROBRAS, ver Catálogo de Normas Técnicas PETROBRAS.

1 Escopo

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para a elaboração da documentação técnica a ser empregada no planejamento, execução, controle, registro e certificação de soldagem.

1.2 Esta Norma se aplica à soldagem de fabricação, construção, montagem e de manutenção de equipamentos, tubulações, dutos e estruturas metálicas.

1.3 Esta Norma se aplica aos materiais metálicos e processos de soldagem previstos na PETROBRAS [N-133](#).

1.4 Esta Norma se aplica à elaboração de documentação técnica de soldagem, a partir da data de sua edição.

1.5 Esta Norma contém Requisitos Técnicos e Práticas Recomendadas.

2 Referências Normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos.

PETROBRAS [N-133](#) - Soldagem;

PETROBRAS [N-381](#) - Execução de Desenhos e Outros Documentos Técnicos em Geral;

PETROBRAS [N-1438](#) - Terminologia Soldagem;

PETROBRAS [N-1738](#) - Descontinuidades em Juntas Soldadas, Fundidos, Forjados e Laminados;

PETROBRAS [N-2163](#) - Soldagem e Trepanação em Equipamentos, Tubulações Industriais e Dutos em Operação;

ABNT [NBR 14842](#) - Soldagem - Critérios para a Qualificação e Certificação de Inspetores para o Setor de Petróleo e Gás, Petroquímico, Fertilizantes, Naval e Termogeração (Exceto Nuclear);

FBTS [N-007](#) - Critérios para a Qualificação e Certificação de Engenheiro Tecnólogo Especialistas em Soldagem;

AWS [A2.4](#) - Standard Symbols for Welding, Brazing and Nondestructive Examination;

AWS [A3.0](#) - Standard Welding Terms and Definitions Including Terms for Adhesive Bonding, Brazing, Soldering, Thermal Cutting, and Thermal Spraying;

BSI [BS EN ISO/IEC 17024](#) - Conformity Assessment - General Requirements for Bodies Operating Certification of Persons.

3 Termos e Definições

Para os efeitos deste documento aplicam-se os termos e definições da PETROBRAS [N-1438](#), [N-1738](#) e AWS [A3.0](#).

4 Condições Gerais

4.1 Esta Norma deve ser empregada em conjunto com as normas de projeto, de fabricação, de montagem e manutenção de equipamentos, tubulações, dutos e estruturas metálicas, prevalecendo às normas de projeto no caso de requisitos conflitantes.

4.2 Cada documento especificado nesta Norma deve ser elaborado quando requerido na PETROBRAS [N-133](#) ou nas normas de projeto, de fabricação, de montagem e manutenção de equipamentos, tubulações, dutos e estruturas metálicas, ou ainda em outros documentos contratuais.

4.3 Recomenda-se que os documentos técnicos e desenhos sejam elaborados de acordo com a PETROBRAS [N-381](#). **[Prática Recomendada]**

4.4 As unidades metrológicas devem ser de acordo com Sistema Internacional de Unidades (SI). Quando a natureza do assunto indicar a conveniência de outro sistema de unidades, este deve ser grafado, entre parênteses, após a unidade prevista pelo SI.

4.5 Todos os documentos, citados na Seção 5, devem ser aprovados pelo inspetor de soldagem certificado por Organismo Certificador de Pessoas (OPC) acreditado pelo INMETRO conforme a ABNT [NBR 14842](#), respeitadas as atribuições de cada nível de certificação, ou pelo engenheiro especialista em soldagem ou tecnólogo em soldagem certificados conforme a FBTS [N-007](#).

NOTA 1 Como alternativa, a Instrução de Execução e Inspeção de Soldagem (IEIS) pode ser aprovada pelo responsável técnico pela soldagem da unidade operacional da PETROBRAS no caso de execução de reparos detectados durante inspeção em serviço e soldas de manutenção, onde conhecimentos sobre o estado de deterioração e a integridade do equipamento em serviço são necessários.

NOTA 2 Todos os inspetores de soldagem nível 2, que atuam em contratos celebrados pela PETROBRAS, devem ter formação de técnico, ou engenheiro, na área metalmeccânica com registro no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA).

4.6 Para os serviços de soldagem executados no exterior os documentos devem ser aprovados por profissionais de soldagem certificados na norma principal aplicável, por entidades internacionais que atendam aos requisitos da BSI [BS EN ISO/IEC 17024](#), sendo neste caso, necessária a aprovação prévia pela PETROBRAS.

4.7 Para soldagem e trepanação em equipamentos, tubulações e dutos em operação, além da documentação técnica exigida por esta Norma, devem ser atendidos também os requisitos da PETROBRAS [N-2163](#).

5 Condições Específicas

5.1 Documentação para Planejamento de Soldagem

Os documentos citados na Seção 5 devem ser submetidos à aprovação da fiscalização da PETROBRAS, antes da execução da soldagem.

5.1.1 O Plano de Soldagem deve conter, no mínimo:

- a) folha de rosto citando:

- título do documento;
- identificação do equipamento, tubulação ou demais componentes soldados;
- identificação da norma de fabricação ou de construção e montagem;
- ordem de compra da PETROBRAS (caso existente) e número da Requisição de Material (RM);
- b) índice dos documentos apresentados;
- c) desenho com identificação das juntas com numeração sequencial de modo a permitir a rastreabilidade de cada junta no mesmo equipamento ou sistema de tubulação ou estrutura metálica;
- d) Listas de Juntas a serem Soldadas (LJS), elaboradas conforme Anexo A desta Norma;
- e) Especificação dos Procedimentos de Soldagem (EPS) aplicáveis, inclusive para reparos, elaborados conforme Anexo B desta Norma;
- f) Registros de Qualificação dos Procedimentos de Soldagem (RQPS) apresentados, elaborados conforme Anexo C desta Norma.

5.1.2 O Plano de Execução de Testes de Produção deve conter, no mínimo:

- a) folha de rosto citando:
 - título do documento;
 - identificação do equipamento ou tubulação;
 - Identificação de código, normas e especificações aplicáveis;
 - ordem de compra da PETROBRAS (caso existente) e número da RM;
- b) índice dos documentos apresentados;
- c) lista dos testes de produção a executar, em forma de tabela;
- d) procedimento a ser adotado para o teste de produção, indicando:
 - procedimentos de soldagem qualificados;
 - comprimento de solda prevista para cada procedimento de soldagem;
 - fase de fabricação, construção ou montagem do equipamento em que cada peça de teste deve ser soldada;
- e) lista de peças de teste a serem soldadas, de acordo com o código, norma ou especificação de projeto aplicável, indicando:
 - número de identificação da peça de teste;
 - número da especificação do procedimento de soldagem;
 - especificação do metal de base, diâmetro (se aplicável) e espessura de cada membro da junta;
 - tipo de junta;
 - tipo de chanfro;
 - posição de soldagem;
- f) plano de ensaios não destrutivos, em forma de tabela, listando as peças de teste e os ensaios não destrutivos aplicáveis antes e após a soldagem e antes e após o tratamento térmico (quando requerido);
- g) plano de ensaios mecânicos e macrográficos, indicando:
 - desenhos das peças de teste contendo a direção de laminação, a localização dos corpos de prova e as respectivas identificações;
 - tabela listando os corpos-de-prova, os ensaios mecânicos a executar e as normas aplicáveis para condução dos ensaios, preparação dos corpos de prova e critérios de aceitação;
- h) mapa (croquis) indicando a localização das juntas a serem simuladas no referido teste.

5.2 Documentação para Execução e Controle da Soldagem

Os documentos citados nos 5.2.1 a 5.2.5, quando requeridos conforme 4.2 desta Norma, devem ser elaborados e aprovados para serem utilizados na execução e controle da soldagem e devem ficar disponíveis aos soldadores, operadores, supervisores e inspetores de soldagem.

5.2.1 A IEIS deve ser elaborada conforme Anexo E desta Norma.

NOTA Na fabricação, a IEIS e o Plano de Soldagem podem constituir um único documento, desde que os conteúdos mínimos destes sejam atendidos.

5.2.2 A Relação de Soldadores e Operadores de Soldagem qualificados deve ser elaborada conforme Anexo F desta Norma.

5.2.3 O Controle do Desempenho dos Soldadores e Operadores de Soldagem deve ser elaborado conforme Anexo G desta Norma.

5.2.4 O Registro da Qualificação dos Soldadores e Operadores de Soldagem deve ser elaborado conforme Anexo D desta Norma.

5.2.5 O Controle de Índice de Reparo da Obra deve ser elaborado conforme Anexo J desta Norma.

5.3 Documentação para Registro da Soldagem

Os documentos citados em 5.3.1 a 5.3.3, quando requeridos conforme 4.2 desta Norma, devem ser elaborados para serem utilizados como registro da execução da soldagem.

5.3.1 O Relatório de Registro de Soldagem deve ser elaborado conforme Anexo H desta Norma.

5.3.2 O Relatório de Registro de Tratamento Térmico deve ser elaborado conforme Anexo I desta Norma e retratar as informações constantes no Procedimento de Tratamento Térmico.

NOTA O Procedimento de Tratamento Térmico deve ser elaborado por engenheiro especialista em soldagem ou tecnólogo em soldagem certificados conforme a FBTS [N-007](#) ou inspetor de soldagem nível 2 conforme norma aplicável.

5.3.3 O Registro de Execução do Teste de Produção deve ser elaborado conforme Anexo C desta Norma.

Anexo A - Instruções para Elaboração da Lista de Juntas a Serem Soldadas (LJS)**A.1 Condições Gerais**

A.1.1 Deve ser elaborada uma LJS que permita a identificação (rastreabilidade) de todas as juntas aos desenhos de fabricação e/ou construção e montagem.

A.1.2 Em um mesmo desenho, as juntas que tenham as mesmas características definidas na Seção A.2, devem ser listadas somente 1 vez.

A.2 Condições Específicas

A LJS deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) identificação do desenho de referência;
- b) juntas identificadas com numeração sequencial de modo a permitir a rastreabilidade de cada junta no mesmo equipamento ou sistema de tubulação ou estrutura metálica;
- c) especificação do metal de base, diâmetro (se aplicável) e espessura de cada membro da junta;
- d) tipo da junta;
- e) tipo de chanfro;
- f) posição de soldagem;
- g) processo de soldagem;
- h) possibilidade de acesso à raiz;
- i) identificação da IEIS aplicável para cada junta.