

DESCONTINUIDADES EM JUNTAS SOLDADAS, FUNDIDOS, FORJADOS E LAMINADOS

Terminologia

Esta Norma substitui e cancela a sua revisão anterior.

Esta Norma é a Revalidação da revisão anterior.

Cabe à CONTEC - Subcomissão Autora, a orientação quanto à interpretação do texto desta Norma. O Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma é o responsável pela adoção e aplicação dos itens da mesma.

Requisito Mandatório: 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 pelo Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma. É caracterizada pelos verbos: "dever", "ser", "exigir", "determinar" e outros verbos de caráter impositivo.

Prática Recomendada (não-mandatória): 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 pelo Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma. É caracterizada pelos verbos: "recomendar", "poder", "sugerir" e "aconselhar" (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 aprimoramento da mesma, 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, o item a ser revisado, 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 uso interno na Companhia, e qualquer reprodução para utilização ou divulgação externa, sem a prévia e expressa autorização da titular, importa em ato ilícito nos termos da legislação pertinente, através da qual serão imputadas as responsabilidades cabíveis. A circulação externa será regulada mediante cláusula própria de Sigilo e Confidencialidade, nos termos do direito intelectual e propriedade industrial."

CONTEC

Comissão de Normas
Técnicas

SC – 23

Soldagem

Apresentação

As normas técnicas PETROBRAS são elaboradas por Grupos de Trabalho – GTs (formados por especialistas da Companhia e das suas Subsidiárias), são comentadas pelos Representantes Locais (representantes das Unidades Industriais, Empreendimentos de Engenharia, Divisões Técnicas e Subsidiárias), são aprovadas pelas Subcomissões Autoras – SCs (formadas por técnicos de uma mesma especialidade, representando os Órgãos da Companhia e as Subsidiárias) e aprovadas pelo Plenário da CONTEC (formado pelos representantes das Superintendências dos Órgãos da Companhia e das suas Subsidiárias, usuários das normas). Uma norma técnica PETROBRAS está sujeita a revisão em qualquer tempo pela sua Subcomissão Autora e deve ser reanalisada a cada 5 (cinco) anos para ser revalidada, revisada ou cancelada. As normas técnicas PETROBRAS são elaboradas em conformidade com a norma PETROBRAS N-1. Para informações completas sobre as normas técnicas PETROBRAS, ver Catálogo de Normas Técnicas PETROBRAS.



PREFÁCIO

Esta Norma PETROBRAS N-1738 REV. A JUL/97 é a Revalidação da Norma PETROBRAS N-1738 REV. 0 AGO/81 não tendo sido alterado o seu conteúdo.

1 OBJETIVO

Esta Norma define os termos empregados na denominação de descontinuidades em materiais semi-elaborados ou elaborados, oriundos de processos de fabricação e/ou montagem; soldagem por fusão, fundição, forjamento e laminação.

Nota: Descontinuidade é a interrupção das estruturas típicas de uma peça, no que se refere à homogeneidade de características físicas, mecânicas ou metalúrgicas. Não é necessariamente um defeito. A descontinuidade só deve ser considerada defeito, quando, por sua natureza, dimensões ou efeito acumulado, tornar a peça inaceitável, por não satisfazer os requisitos mínimos da norma técnica aplicável.

2 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições a seguir.

2.1 Descontinuidade em Juntas Soldadas

2.1.1 Abertura de Arco

Imperfeição local na superfície do metal de base resultante da abertura do arco elétrico.

2.1.2 Ângulo Excessivo de Reforço

Ângulo excessivo entre o plano da superfície do metal de base e o plano tangente ao reforço de solda, traçado a partir da margem da solda (FIGURA A-1, do ANEXO A).

2.1.3 Cavidade Alongada

Vazio não arredondado com a maior dimensão paralela ao eixo da solda podendo estar localizado:

- a) na solda (FIGURA A-2a, do ANEXO A);
- b) na raiz da solda (FIGURA A-2b, do ANEXO A).

2.1.4 Concavidade

Reentrância na raiz da solda, podendo ser:

- a) central, situada ao longo do centro do cordão (FIGURA A-3A, do ANEXO A);
- b) lateral, situada nas laterais do cordão (FIGURA A-3b, do ANEXO A).

2.1.5 Concavidade Excessiva

Solda em ângulo com a face excessivamente côncava (FIGURA A-4, do ANEXO A).

2.1.6 Convexidade Excessiva

Solda em ângulo com a face excessivamente convexa (FIGURA A-5, do ANEXO A).

2.1.7 Deformação Angular

Distorção angular da junta soldada em relação à configuração de projeto (FIGURA A-6, do ANEXO A), exceto para junta soldada de topo (Ver embicamento).

2.1.8 Deposição Insuficiente

Insuficiência de metal na face da solda (FIGURA A-7, do ANEXO A).

2.1.9 Desalinhamento

Junta soldada de topo, cujas superfícies das peças, embora paralelas, apresentam-se desalinhadas, excedendo à configuração de projeto (FIGURA A-8, do ANEXO A).

2.1.10 Embicamento

Deformação angular de junta soldada de topo (FIGURA A-9, do ANEXO A).

2.1.11 Falta de Fusão

Fusão incompleta entre a zona fundida e o metal de base, ou entre passes da zona fundida, podendo estar localizada:

- a) na zona de ligação (FIGURA A-10a, do ANEXO A);
- b) entre os passes (FIGURA A-10b, do ANEXO A);
- c) na raiz da solda (FIGURAS A-10c e A-10d, do ANEXO A).

2.1.12 Falta de Penetração

Insuficiência de metal na raiz da solda (FIGURA A-11, do ANEXO A).

2.1.13 Fissura

Ver termo preferencial: trinca.

2.1.14 Inclusão de Escória

Material não metálico retido na zona fundida, podendo ser:

- a) alinhada (FIGURAS A-12a e A-12b);
- b) isolada (FIGURA A-12c);
- c) agrupada (FIGURA A-12d).

2.1.15 Inclusão Metálica

Metal estranho retido na zona fundida.

2.1.16 Micro-Trinca

Trinca com dimensões microscópicas.

2.1.17 Mordedura

Depressão sob a forma de entalhe, no metal de base acompanhando a margem da solda (FIGURA A-13, do ANEXO A).

2.1.18 Mordedura na Raiz

Mordedura localizada na margem da raiz da solda (FIGURA A-14, do ANEXO A).

2.1.19 Penetração Excessiva

Metal da zona fundida em excesso na raiz da solda (FIGURA A-15, do ANEXO A).

2.1.20 Perfuração

Furo na solda (FIGURA A-16a, do ANEXO A) ou penetração excessiva localizada (FIGURA A-16b, do ANEXO A) resultante da perfuração do banho de fusão durante a soldagem.

2.1.21 Poro

Vazio arredondado, isolado e interno à solda.

2.1.22 Poro Superficial

Poros que emerge à superfície da solda.

2.1.23 Porosidade

Conjunto de poros distribuídos de maneira uniforme, entretanto não alinhado (FIGURA A-17, do ANEXO A).

2.1.24 Porosidade Agrupada

Conjunto de poros agrupados (FIGURA A-18, do ANEXO A).

2.1.25 Porosidade Alinhada

Conjunto de poros dispostos em linha, segundo uma direção paralela ao eixo longitudinal da solda (FIGURA A-19, do ANEXO A).

2.1.26 Porosidade Vermiforme

Conjunto de poros alongados ou em forma de espinha de peixe situados na zona fundida (FIGURA A-20, do ANEXO A).

2.1.27 Rachadura

Ver termo preferencial: trinca.

2.1.28 Rechupe de Cratera

Falta de metal resultante da contração da zona fundida, localizada na cratera do cordão de solda (FIGURA A-21, do ANEXO A).

2.1.29 Rechupe Interdendrítico

Vazio alongado situado entre dendritas da zona fundida.

2.1.30 Reforço Excessivo

Excesso de metal da zona fundida, localizado na face da solda (FIGURA A-22, do ANEXO A).

2.1.31 Respingos

Glóbulos de metal de adição transferidos durante a soldagem e aderidos à superfície do metal de base ou à zona fundida já solidificada.

2.1.32 Sobreposição

Excesso de metal da zona fundida sobreposto ao metal de base na margem da solda, sem estar fundido ao metal de base (FIGURA A-23, do ANEXO A).

2.1.33 Solda em Ângulo Assimétrica

Solda em ângulo, cujas pernas são significativamente desiguais em desacordo com a configuração de projeto (FIGURA A-24, do ANEXO A).

2.1.34 Trinca

Descontinuidade bidimensional produzida pela ruptura local do material.

2.1.35 Trinca de Cratera

Trinca localizada na cratera do cordão de solda, podendo ser:

- a) longitudinal (FIGURA A-25a, do ANEXO A);
- b) transversal (FIGURA A-25b, do ANEXO A);
- c) em estrela (FIGURA A-25c, do ANEXO A).

2.1.36 Trinca em Estrela

Trinca irradiante de tamanho inferior à largura de um passe da solda considerada (Ver trinca irradiante).

2.1.37 Trinca Interlamelar

Trinca em forma de degraus, situados em planos paralelos à direção de laminação, localizada no metal de base, próxima à zona fundida (FIGURA A-26, do ANEXO A).

2.1.38 Trinca Irradiante

Conjunto de trincas que partem de um mesmo ponto, podendo estar localizada:

- a) na zona fundida (FIGURA A-27a, do ANEXO A);
- b) na zona afetada termicamente (FIGURA A-27b, do ANEXO A);
- c) no metal de base (FIGURA A-27c, do ANEXO A).

2.1.39 Trinca Longitudinal

Trinca com direção aproximadamente paralela ao eixo longitudinal do cordão de solda, podendo estar localizada:

- a) na zona fundida (FIGURA A-28a, do ANEXO A);
- b) na zona de ligação (FIGURA A-28b, do ANEXO A);
- c) na zona afetada termicamente (FIGURA A-28c, do ANEXO A);
- d) no metal de base (FIGURA A-28d, do ANEXO A).

2.1.40 Trinca na Margem

Trinca que se inicia na margem da solda, localizada geralmente na zona afetada termicamente (FIGURA A-29, do ANEXO A).

2.1.41 Trinca na Raiz

Trinca que se inicia na raiz da solda, podendo estar localizada:

- a) na zona fundida (FIGURA A-30a, do ANEXO A);
- b) na zona afetada termicamente (FIGURA A-30b, do ANEXO A).

2.1.42 Trinca Ramificada

Conjunto de trincas que partem de uma trinca, podendo estar localizado:

- a) na zona fundida (FIGURA A-31a, do ANEXO A);
- b) na zona afetada termicamente (FIGURA A-31b, do ANEXO A);
- c) no metal de base (FIGURA A-31c, do ANEXO A).

2.1.43 Trinca sob Cordão

Trinca localizada na zona afetada termicamente não se estendendo à superfície da peça (FIGURA A-32, do ANEXO A).

2.1.44 Trinca Transversal

Trinca com direção aproximadamente perpendicular ao eixo longitudinal do cordão de solda, podendo estar localizada:

- a) na zona fundida (FIGURA A-33a, do ANEXO A);
- b) na zona afetada termicamente (FIGURA A-33b, do ANEXO A);
- c) no metal de base (FIGURA A-33c, do ANEXO A).

2.2 Descontinuidades em Fundidos

2.2.1 Chapelim

Descontinuidade proveniente da fusão incompleta dos suportes de resfriadores ou machos.

2.2.2 Chupagem

Ver termo preferencial: rechupe.

2.2.3 Crosta

Saliência superficial constituída de inclusão de areia, recoberta por fina camada de metal poroso.

2.2.4 Desencontro

Descontinuidade proveniente de deslocamento das faces de contacto das caixas de moldagem.

2.2.5 Enchimento Incompleto

Insuficiência de metal fundido na peça.

2.2.6 Gota Fria

Glóbulos parcialmente incorporados à superfície da peça, provenientes de respingos de metal líquido nas paredes do molde.

2.2.7 Inclusão

Retenção de pedaços de macho ou resfriadores no interior da peça.