

INSPEÇÃO DE TUBO – QUALIFICAÇÃO DE PESSOAL

Procedimento

Esta Norma substitui e cancela a sua revisão anterior.

- Indicação de item, tabela ou figura de conteúdo alterado em relação à 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 – 27

Ensaio Não-Destrutivo

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.

■ 1 OBJETIVO

Esta Norma estabelece as condições mínimas exigíveis que deve possuir o profissional responsável pela execução das atividades de inspeção inerentes a cada modalidade de ensaio não-destrutivo, de elementos de coluna de produção, perfuração e revestimento, utilizados em poços de petróleo.

■ 2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

PETROBRAS N-1594	- Ensaio Não-Destrutivo - Ultra-Som;
PETROBRAS N-1596	- Ensaio Não-Destrutivo - Líquido Penetrante;
PETROBRAS N-1598	- Ensaio Não-Destrutivo - Partículas Magnéticas;
PETROBRAS N-1738	- Descontinuidades em Juntas Soldadas, Fundidos, Forjados e Laminados;
PETROBRAS N-2396	- Ensaio Não-Destrutivo - Inspeção Automatizada de Tubos de Perfuração e Produção;
ABENDE DC-001	- Qualificação e Certificação de Pessoal em Ensaios Não-Destrutivos;
ABENDE NA-01	- Qualificação e Certificação de Pessoal em Ensaios Não-Destrutivos;
API RP 5A5	- Recommended Practice for Field Inspection of New Casing, Tubing and Plain End Drill Pipe;
API Spec. 5B	- Specification for Threading, Gaging and Thread Specification of Casing, Tubing and Line Pipe Threads;
API RP 5B1	- Recommended Practice for Gaging and Inspection of Casing, Tubing and Line Pipe;
API RP 5C1	- Recommended Practice for Care and Use of Casing and Tubing;
API Spec. 5CT	- Specification for Casing and Tubing;
API Spec. 7	- Specification for Rotary Drilling Equipment;
API RP 7G	- Recommended Practice for Drill Stem Design and Operating Limits;
API RP 11BR	- Recommended Practice for Care Handling of Sucker Rods;
ASTM E 125	- Reference Photographs for Magnetic Particle Indication or Ferrous Casting;
ASTM E 433	- Standard Reference Photographs for Liquid Penetrant Inspection;
MSS SP 93	- Quality Standard for Steel Castings and Forgings for Vessel Flanges and Fittings and Other Pipe Components - Liquid Penetrant Examination Methods.

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 e 3.2.

■ 3.1 Inspetor

Profissional que após verificação prevista no item 4.4 foi considerado qualificado a executar, interpretar resultados, e emitir laudo nos ensaios não-destrutivos.

- a) inspeção visual;
- b) controle dimensional;
- c) líquido penetrante;
- d) partículas magnéticas;
- e) medição de espessura por ultra-som;
- f) inspeção automatizada nível I (eletromagnética transversal);
- g) inspeção automatizada nível II (quatro funções).

■ 3.2 Candidato

Pessoa que preenche os requisitos estabelecidos nos itens 4.1 a 4.4.

4 CONDIÇÕES GERAIS

■ 4.1 Escolaridade

O candidato a inspetor deve possuir o diploma ou certificado de conclusão de cursos, reconhecidos pelos respectivos e competentes órgãos oficiais, como indicado na TABELA 1.

TABELA 1 - REQUISITOS MÍNIMOS DE ESCOLARIDADE/EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

Modalidade de Ensaio	Alternativa A	Alternativa B
Visual	1º grau e 6 meses de experiência	4º série do 1º grau e 1 ano de experiência
Controle Dimensional	Curso Técnico ou 2º grau completo c/ curso de Metrologia por entidade reconhecida, e 6 meses de experiência	1º grau completo e 18 meses de experiência c/ curso de Metrologia por entidade reconhecida
Inspeção Automatizada	2º grau ou curso técnico e 6 meses de experiência, ou 1º grau e 12 meses de experiência	1º grau e 24 meses de experiência
Partículas Magnéticas	Conforme ABENDE DC-001	-
Líquido Penetrante	Conforme ABENDE DC-001	-
Medição de Espessura por Ultra-Som	Conforme ABENDE DC-001	-

4.2 Experiência Profissional

O candidato a inspetor deve ter experiência na modalidade de ensaio conforme discriminado na TABELA 1.

■ 4.3 Acuidade Visual

- 4.3.1 O candidato deve apresentar atestado de profissional médico reconhecido pelo CRM, que comprova as condições mínimas exigíveis para acuidade visual: natural ou corrigida; visão longínqua; visão cromática normal e binocular.

- 4.3.2 A verificação da acuidade visual pode ser efetuada conforme os seguintes parâmetros:

- a) visão próxima - padrão Jaeger letra J-1 a 400 mm de distância;
- b) visão longínqua - escala SNELLEN padrão 20/40 a 5,00 m de distância;
- c) visão cromática normal - comprovada pelo teste de Ishiara, a uma distância de 0,75 m;
- d) visão binocular - teste de Frisby a uma distância de 0,40 m.

4.3.3 A acuidade visual dos inspetores deve ser avaliada anualmente conforme Item 4.3.1.

4.4 Treinamento

O treinamento deve versar, no mínimo, conforme os tópicos apresentados de acordo com cada modalidade e como segue:

- 4.4.1 Ensaio Não-Destrutivo Líquido Penetrante

ASSUNTO

a) Introdução

- princípios básicos;
- finalidade do ensaio;
- campo de aplicação;
- limitações em comparação com outros ensaios;

b) Princípios Físicos

- capilaridade;

c) Noções sobre Forjados e Laminados

- processos de fabricação;
- terminologia de descontinuidades;
- causas que contribuem para a ocorrência das descontinuidades mais frequentes e posições características destas;