

INSPEÇÃO SUBMARINA - QUALIFICAÇÃO DE PESSOAL

Procedimento

Esta Norma substitui e cancela a sua revisão anterior.

Toda esta Norma foi alterada 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 - 23

Inspeção de Sistemas e
Equipamentos em Operação

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

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para a qualificação do pessoal responsável pela execução submarina de ensaios não-destrutivos.

1.2 Esta Norma se aplica a procedimentos iniciados a partir da data de sua edição.

1.3 Esta Norma contém Requisitos Mandatórios e Práticas Recomendadas.

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Os documentos relacionados a seguir contêm prescrições válidas para a presente Norma.

Portaria Nº 24 do Ministério do Trabalho;	
NR-15 - ANEXO Nº 6	- Trabalho Sob Pressões Hiperbáricas;
PETROBRAS N-133	- Soldagem;
PETROBRAS N-1486	- Inspeção em Serviço de Bóia de Amarração e Sistema de Transferência Utilizando Monobóia;
PETROBRAS N-1487	- Inspeção Externa - Duto Submarino;
PETROBRAS N-1515	- Pintura;
PETROBRAS N-1594	- Ensaio Não-Destrutivo - Ultra-Som;
PETROBRAS N-1738	- Descontinuidades em Juntas Soldadas, Fundidos, Forjados e Laminados;
PETROBRAS N-1792	- Inspeção Submarina - Partícula Magnética;
PETROBRAS N-1812	- Estruturas Oceânicas;
PETROBRAS N-1814	- Inspeção Submarina - Medição de Potencial Eletroquímico;
PETROBRAS N-1815	- Inspeção Submarina - Visual;
PETROBRAS N-1816	- Inspeção Submarina - Medição de Espessura de Parede;
PETROBRAS N-1852	- Estruturas Oceânicas - Fabricação e Montagem de Unidades Fixas;
PETROBRAS N-2073	- Inspeção em Serviços de Mangote Marítimo;
PETROBRAS N-2209	- Inspeção Submarina - Avaliação de Aparelhagem - Partículas Magnéticas;
PETROBRAS N-2210	- Inspeção Submarina - Avaliação de Aparelhagem - Medição de Espessura de Parede;
PETROBRAS N-2260	- Graus de Corrosão e Tipos de Superfícies Avariadas e Preparadas;
PETROBRAS N-2481	- Fotografia Submarina;
PETROBRAS N-2667	- Inspeção Submarina - ACFM;
ABNT NBR 6402	- Desenho Técnico;
CSWIP - DIV. 8-96	- Requirements for the Certification of Personnel Engaged in the Electromagnetic Inspection of Welds Level 1 and Level 2.

3 DEFINIÇÕES

Para os propósitos desta Norma são adotadas as definições indicadas nos itens 3.1 a 3.6.

3.1 DPC

Diretoria de Portos e Costas do Ministério da Marinha do Brasil.

3.2 Candidato a Inspetor Submarino

Profissional habilitado, pela DPC, a efetuar mergulho profissional que preencha os requisitos exigidos no escopo desta Norma.

3.3 Inspetor Submarino

Profissional qualificado, autorizado a executar e emitir laudo, em inspeção submarina na modalidade de ensaio não destrutivo à qual é qualificado.

3.4 LRM (Livro de Registro do Mergulhador)

Documento oficial, emitido pela DPC, que habilita o profissional a mergulhar e onde são registrados dados relativos às operações de mergulho com sua participação, conforme exigências da Portaria N.º 24 do Ministério do Trabalho.

3.5 Fotografia com Profundidade

Fotografia que ressalta aspectos tridimensionais de um objeto preestabelecido.

3.6 ACFM – “Alternating Current Field Measurement”

Medição de Campo de Corrente Alternada. Técnica utilizada para detecção e dimensionamento de trincas de fadiga em equipamento; tubulações e estruturas metálicas.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Escolaridade

4.1.1 Recomenda-se que o candidato, para realização do treinamento a inspetor submarino preencha os requisitos mínimos de escolaridade e experiência profissional citados na TABELA A-1 do ANEXO A. **[Prática Recomendada]**

4.1.2 O candidato anteriormente qualificado no exterior, por entidade independente, na modalidade de ensaio não destrutivo à qual pretende ser qualificado pode ser dispensado de comprovar escolaridade, a critério da PETROBRAS.

4.1.3 O candidato a inspetor de ACFM deve ter conhecimento de informática ("WINDOWS"¹, DOS, editor de texto e outros).

4.2 Experiência Profissional

4.2.1 O candidato a inspetor submarino deve comprovar, através do seu LRM, que é profissional habilitado pela DPC a realizar mergulho profissional.

4.2.2 O candidato proveniente do exterior deve comprovar estar registrado na DPC.

4.2.3 O candidato a inspetor submarino deve estar com seu exame de saúde em dia, comprovado através do LRM ou atestado médico emitido por profissional registrado no Conselho Regional de Medicina (CRM).

Nota: Os pré-requisitos citados nos itens 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3, não se aplicam ao candidato a inspetor de ACFM.

4.3 Treinamento

4.3.1 O candidato a inspetor submarino ou a inspetor de ACFM, deve comprovar, através de certificado ou diploma, que realizou o treinamento na modalidade de ensaio não destrutivo no qual pretende se qualificar e obteve nota superior ou igual a 80 %.

4.3.2 No certificado ou diploma do curso de treinamento deve constar: o nome da entidade de treinamento que ministrou o curso, programa do curso e respectiva carga horária e o aproveitamento do candidato.

4.3.3 No caso do treinamento ser realizado em entidades de treinamento não previstas no item 4.3.2, o programa de treinamento e o corpo docente deve ser previamente aprovado pela PETROBRAS.

4.3.4 O candidato anteriormente qualificado no exterior, por entidade independente, em uma das modalidades prevista nesta Norma, pode ser dispensado de treinamento, a critério da PETROBRAS.

¹ WINDOWS é um produto da MICROSOFT CORPORATION. Esta informação é dada para facilitar aos usuários na utilização desta Norma e não significa uma recomendação do produto citado por parte da PETROBRAS. É possível ser utilizado produto equivalente, desde que conduza a resultados iguais.

4.3.5 O treinamento prático submerso deve ter, no mínimo, a carga horária prevista na TABELA A-2 do ANEXO A, comprovado através do LRM, com exceção do candidato a inspetor ACFM, onde não é necessário treinamento prático submerso do inspetor.

4.3.6 Para o treinamento em ACFM, ver TABELA A-3 do ANEXO A.

4.4 Acuidade Visual

4.4.1 O candidato a inspetor submarino ou a inspetor de ACFM deve ter acuidade visual, natural ou corrigida, avaliada pela capacidade de ler a letra J-1 do padrão “jaeger” para visão próxima a 40 cm de distância ou método equivalente.

4.4.2 O candidato a inspetor submarino ou a inspetor de ACFM deve ter acuidade visual para visão longínqua, natural ou corrigida, igual ou superior a 20/20 da escala “snellen” ou método equivalente.

4.4.3 O candidato a inspetor submarino pode também possuir visão binocular comprovada pelo teste de “TITMUS” ou método equivalente. **[Prática Recomendada]**

4.4.4 O candidato a inspetor submarino deve apresentar atestado de acuidade visual emitido por oftalmologista credenciado e reconhecido pelo CRM (Conselho Regional de Medicina).

4.4.5 Se o candidato não apresentar o atestado, deve ter sua capacidade visual verificada, antes da aplicação das provas práticas, seguindo-se os itens 4.4.1, 4.4.2 e 4.4.3. Se não obtiver aprovação nesta verificação terá 30 dias, contados a partir da aplicação do teste, para apresentar o atestado. Caso contrário sua prova teórica perde a validade.

4.4.6 A acuidade visual do inspetor deve ser avaliada anualmente, seguindo-se os testes descritos nos itens 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3 e 4.4.5.

4.5 Qualificação

4.5.1 Após cumpridas as exigências quanto a treinamento e acuidade visual, o candidato deve se submeter a prova escrita de conhecimentos teóricos, na modalidade que pretende se qualificar e baseada no programa de treinamento citado no Capítulo 5.

4.5.2 O candidato anteriormente qualificado no exterior por entidade independente, na modalidade de ensaio não destrutivo na qual pretende se qualificar, pode ser dispensado da prova escrita de conhecimentos teóricos, a critério da PETROBRAS.

4.5.3 O candidato deve ter um prazo de 12 meses para realizar todas as etapas do processo de qualificação, a contar da data de aprovação na prova de conhecimentos teóricos. Findo o prazo o processo deve ser reiniciado.

4.5.4 A verificação de conhecimentos práticos deve ser baseada no programa de treinamento especificado no Capítulo 5 e deve seguir os seguintes requisitos:

4.5.4.1 Ensaios de Partículas Magnéticas

a) técnica do “yoke” (SM-YO):

- verificação dos conhecimentos práticos do candidato, mediante a execução do ensaio em corpos de prova, nas condições emersa e submersa, conforme um procedimento qualificado segundo a técnica do “yoke”, atendendo à norma PETROBRAS [N-1792](#) e mediante a emissão de relatórios, em formulários correspondentes;

b) técnica da bobina (SM-BO):

- verificação dos conhecimentos práticos do candidato, mediante a execução do ensaio em corpos de prova, nas condições emersa e submersa conforme um procedimento qualificado segundo a técnica da bobina, atendendo à norma PETROBRAS [N-1792](#) e mediante a emissão de relatórios, em formulários correspondentes.

Nota: A qualificação do candidato é inerente a cada técnica.

4.5.4.2 Ensaio de Medição de Potencial Eletroquímico (SM-PE)

Verificação dos conhecimentos práticos do candidato, mediante a execução do ensaio em corpos de prova, nas condições emersa e submersa conforme um procedimento qualificado, atendendo à norma PETROBRAS [N-1814](#) e mediante a emissão de relatórios, em formulários correspondentes.

4.5.4.3 Ensaio Visual (SM-EV)

Execução do ensaio em peças de teste, conforme um procedimento qualificado, atendendo à norma PETROBRAS [N-1815](#) e mediante a emissão de relatórios:

a) prática emersa:

- verificação dos conhecimentos práticos do candidato, mediante a execução do ensaio em peças de teste, na área de soldagem (terminologia, descontinuidades, desenho técnico, simulação e análise de casos);

b) prática submersa:

- verificação dos conhecimentos práticos do candidato, mediante a execução do ensaio submerso em peças de teste, visando aferir sua capacidade na detecção e relato de ocorrências.

4.5.4.4 Fotografia Submarina (SM-VF)

Verificação dos conhecimentos do candidato, mediante análise e execução de fotografias na condição emersa. Na condição submersa, execução de fotografias panorâmica, com sobreposição e “close-up”, conforme definido na norma PETROBRAS [N-2481](#) e, de profundidade com emissão de relatório em formulários correspondentes.

4.5.4.5 Televisionamento Submarino

Verificação dos conhecimentos práticos dos candidatos, mediante análise de vídeo “tapes”, na condição emersa e execução de televisionamento submerso em peças de teste, verificando-se; tomadas panorâmicas, “close-up” e sobreposição com emissão de relatório em formulário correspondentes.

4.5.4.6 Ensaio de Ultra-Som

Medição de espessura de parede (SM-ME): verificação dos conhecimentos práticos, nas condições emersas e submersas, mediante a execução do ensaio e realização de medições de espessuras de parede em peças de teste, conforme um procedimento qualificado de acordo com a norma PETROBRAS [N-1816](#), e emissão de relatórios em formulários correspondentes.

4.5.4.7 Ensaio de ACFM (SM-ACFM)

Verificação dos conhecimentos práticos do candidato, mediante a execução de provas orais, escritas, análise de inspeções gravadas em disquetes e execução do ensaio em corpos de prova, com e sem auxílio de operadores de sondas, para detecção, localização e dimensionamento de descontinuidades, atendendo a norma PETROBRAS [N-2667](#) e mediante a emissão de relatórios em formulários adequados e registros em meio magnético.

4.5.5 O candidato é considerado inspetor qualificado se:

- a) obtiver no mínimo, aproveitamento de 70 % na prova de conhecimentos teóricos;
- b) obtiver no mínimo, aproveitamento de 80 % na prova de conhecimentos práticos;
- c) no caso das modalidades, fotografias (SM-VF) e televisionamento (SM-VT), obtiver no mínimo, aproveitamento de 80 % na prova de conhecimento práticos;
- d) no caso do ensaio, ACFM (SM-ACFM), vale a seguinte regra:
 - obtendo aproveitamento mínimo requerido em cada prova e pelo menos 80 % na média geral: APROVADO;
 - obtendo aproveitamento menor que o mínimo requerido em todas as provas: REPROVADO e o candidato deve refazer o exame em sua totalidade;
 - obtendo aproveitamento no mínimo 80 % na média geral, porém menos que o mínimo requerido em uma ou mais provas: REPROVADO e o candidato deve refazer as provas onde obteve aproveitamento menor que o mínimo requerido;
 - obtendo aproveitamento menor que 80 % na média geral, porém mais que o mínimo requerido em cada prova: REPROVADO e o candidato pode refazer no máximo duas provas;