

Inspeção de Fabricação - Qualificação de Pessoal

Procedimento

Esta Norma substitui e cancela a sua 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 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 pelo Órgão da PETROBRAS usuário 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 pelo Órgão da PETROBRAS usuário 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 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 Normalização
Técnica

SC - 12

Normas Gerais de Projeto

Apresentação

As Normas Técnicas PETROBRAS são elaboradas por Grupos de Trabalho - GTs (formados por Técnicos Colaboradores especialistas da Companhia e das suas Subsidiárias), são comentadas pelas Unidades da Companhia e das suas Subsidiárias, são aprovadas pelas Subcomissões Autoras - SCs (formadas por técnicos de uma mesma especialidade, representando as Unidades da Companhia e as suas Subsidiárias) e homologadas pelo Núcleo Executivo (formado pelos representantes das Unidades da Companhia e das suas 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.

Sumário

1	Escopo.....	3
2	Referências Normativas	3
3	Termos e Definições.....	13
4	Condições Gerais	15
4.1	Escolaridade.....	15
4.2	Experiência Profissional.....	15
4.3	Treinamento	18
4.4	Acuidade Visual.....	18
4.5	Qualificação.....	19
4.6	Manutenção da Qualificação.....	20
4.7	Desqualificação	20
4.8	Requalificação.....	20
	Anexo A - Tabela.....	21
	Anexo B - Tabela.....	26
	Anexo C - Figuras.....	39

Figuras

Figura C.1-	Exemplo de Fluxograma para Candidatos Treinandos (“Trainee”) sem Experiência Profissional	39
Figura C.2-	Exemplo de Fluxograma para Candidatos Treinandos (“Trainee”) com Tempo de Experiência Profissional < 50 %.....	39
Figura C.3 -	Exemplo de Fluxograma para Candidatos Normais com Tempo de Experiência Profissional ≥ 50 %.....	39

Tabelas

Tabela 1 -	Requisitos Mínimos de Escolaridade e Experiência Profissional	16
Tabela 2 -	Requisitos de Acuidade Visual.....	19
Tabela 3 -	Modalidades	19
Tabela A.1 -	Atividades Básicas Exercidas Pelo Inspetor de Fabricação	21
Tabela B.1 -	Programa de Treinamento.....	26

1 Escopo

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para qualificação de pessoal responsável pela inspeção de serviços e fabricação dos materiais a serem utilizados nas instalações da PETROBRAS.

1.2 Esta Norma se aplica às atividades exercidas pelo Inspetor de Fabricação nas modalidades de:

- a) caldeiraria e tubulação;
- b) acessórios de tubulação industrial;
- c) eletricidade;
- d) instrumentação e automação;
- e) mecânica;
- f) perfuração e produção de petróleo;
- g) carga e fundeio marítimo;
- h) tubos flexíveis e umbilicais;
- i) estrutura metálica terrestre.

1.3 Esta Norma se aplica aos processos de inspeção em todo fornecimento de materiais para a PETROBRAS direta ou indiretamente.

1.4 Esta Norma se aplica às qualificações de pessoal realizadas 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 desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos (incluindo emendas).

Norma Regulamentadora nº 10 (NR 10) - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

Norma Regulamentadora nº 13 (NR 13) - Caldeiras e Vasos de Pressão;

Norma Regulamentadora nº 26 (NR 26) - Sinalização de Segurança;

Portaria INMETRO nº 029/1995 - Vocabulário de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia;

Portaria INMETRO nº 083/2006 - Regulamento de Avaliação da Conformidade de Equipamentos Elétricos para Atmosferas Potencialmente Explosivas, nas Condições de Gases e Vapores Inflamáveis;

PETROBRAS [N-2](#) - Pintura de Equipamento Industrial;

PETROBRAS [N-9](#) - Tratamento de Superfícies de Aço com Jato Abrasivo e Hidrojateamento;

PETROBRAS [N-12](#) - Acondicionamento e Embalagem de Válvulas;

PETROBRAS [N-13](#) - Requisitos Técnicos para Serviços de Pintura;

PETROBRAS [N-76](#) - Materiais de Tubulação para Instalações de Refino e Transporte;

PETROBRAS [N-115](#) - Fabricação e Montagem de Tubulações Metálicas;

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

PETROBRAS [N-268](#) - Fabricação de Vaso de Pressão;

PETROBRAS [N-279](#) - Projeto de Estruturas Metálicas;

PETROBRAS [N-293](#) - Fabricação e Montagem de Estruturas Metálicas;

PETROBRAS [N-312](#) - Transformador de Potência Imerso em Líquido Isolante;

PETROBRAS [N-313](#) - Motor Elétrico de Indução;

PETROBRAS [N-314](#) - Painel de Baixa Tensão Centro de Controle de Motores;

PETROBRAS [N-316](#) - Painel de Baixa Tensão Centro de Distribuição de Carga;

PETROBRAS [N-317](#) - Painel de Média Tensão - Centro de Distribuição de Carga;

PETROBRAS [N-442](#) - Pintura Externa de Tubulações em Instalações Terrestres;

PETROBRAS [N-466](#) - Projeto de Trocador de Calor Casco e Tubo;

PETROBRAS [N-553](#) - Centrifugal Pumps for General Refinery Service;

PETROBRAS [N-906](#) - Bombas Centrífugas para Serviços Médios;

PETROBRAS [N-1018](#) - Identificação de Tanque e de Vaso de Pressão;

PETROBRAS [N-1019](#) - Pintura de Monobóias;

PETROBRAS [N-1205](#) - Pintura Externa de Tanque;

PETROBRAS [N-1281](#) - Projeto de Esfera;

PETROBRAS [N-1374](#) - Pintura de Plataforma Marítima de Exploração e de Produção;

PETROBRAS [N-1375](#) - Pintura de Esfera e Cilindro para Armazenamento de Gás Liquefeito Derivado de Petróleo e Amônia;

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

PETROBRAS [N-1521](#) - Identificação de Equipamentos Industriais;

PETROBRAS [N-1550](#) - Pintura de Estrutura Metálica;

PETROBRAS [N-1590](#) - Ensaio Não-Destrutivo - Qualificação de Pessoal;

PETROBRAS [N-1592](#) - Ensaio Não-Destrutivo - Teste pelo Imã e por Pontos;

PETROBRAS [N-1593](#) - Ensaio Não-Destrutivo - Estanqueidade;

PETROBRAS [N-1594](#) - Ensaio Não-Destrutivo - Ultra-Som;

PETROBRAS [N-1595](#) - Ensaio Não-Destrutivo - Radiografia;

PETROBRAS [N-1596](#) - Ensaio Não-Destrutivo - Líquido Penetrante;

PETROBRAS [N-1597](#) - Ensaio Não-Destrutivo Visual;

PETROBRAS [N-1598](#) - Ensaio Não-Destrutivo - Partículas Magnéticas;

PETROBRAS [N-1617](#) - Aplicação de Concreto Refratário;

- PETROBRAS [N-1671](#) - Projeto e Fabricação de Fornos;
- PETROBRAS [N-1678](#) - Estruturas Oceânicas - Aço;
- PETROBRAS [N-1680](#) - Documentação Requerida para o Fornecimento de Bombas;
- PETROBRAS [N-1704](#) - Requisitos Adicionais para Vaso de Pressão em Serviço com Hidrogênio;
- PETROBRAS [N-1705](#) - Projeto de Vaso de Pressão para Serviço com Soda Cáustica;
- PETROBRAS [N-1706](#) - Projeto de Vaso de Pressão para Serviço com H₂S;
- PETROBRAS [N-1715](#) - Bomba Dosadora Alternativa;
- PETROBRAS [N-1728](#) - Concreto Refratário;
- PETROBRAS [N-1735](#) - Pintura de Máquinas, Equipamentos Elétricos e Instrumentos;
- PETROBRAS [N-1738](#) - Descontinuidades em Juntas Soldadas, Fundidos, Forjados e Laminados;
- PETROBRAS [N-1790](#) - Bombas ou Conjuntos Bomba-Acionador - Requisição de Material;
- PETROBRAS [N-1823](#) - Montagem de Caldeira Aquotubular;
- PETROBRAS [N-1852](#) - Estruturas Oceânicas - Fabricação e Montagem de Unidades Fixas;
- PETROBRAS [N-1853](#) - Documentação Requerida para o Fornecimento de Turbinas a Vapor para Serviços Gerais;
- PETROBRAS [N-1854](#) - Reciprocating Compressors;
- PETROBRAS [N-1858](#) - Projeto e Fabricação de Resfriador a Ar;
- PETROBRAS [N-1859](#) - Consumível de Soldagem com Propriedade Assegurada;
- PETROBRAS [N-1888](#) - Fabricação de Tanque Atmosférico;
- PETROBRAS [N-1910](#) - Projeto de Revestimentos de Concretos Refratários;
- PETROBRAS [N-1911](#) - Transformadores Secos para Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica;
- PETROBRAS [N-1955](#) - Gerador Síncrono;
- PETROBRAS [N-2004](#) - Inspeção de Pintura Industrial - Qualificação de Pessoal;
- PETROBRAS [N-2054](#) - Acessório Externo de Vaso de Pressão;
- PETROBRAS [N-2066](#) - Bomba de Fluido de Perfuração e Produção - Bomba de Lama;
- PETROBRAS [N-2135](#) - Determinação da Espessura de Películas Secas de Tintas;
- PETROBRAS [N-2136](#) - Determinação de Perfil de Rugosidade para Pintura;
- PETROBRAS [N-2137](#) - Determinação de Descontinuidade em Película Seca de Tinta;
- PETROBRAS [N-2160](#) - Atuador Elétrico para Válvula;
- PETROBRAS [N-2194](#) - Controlador Programável;
- PETROBRAS [N-2232](#) - Válvula Gaveta - Requisitos Suplementares;

- PETROBRAS [N-2247](#) - Válvula Esfera de Aço - Requisitos Suplementares;
- PETROBRAS [N-2296](#) - Válvula de Retenção de Ferro e Aço - Requisitos Suplementares;
- PETROBRAS [N-2301](#) - Elaboração da Documentação Técnica de Soldagem;
- PETROBRAS [N-2309](#) - Caldeira Flamotubular a Vapor;
- PETROBRAS [N-2314](#) - Ensaio Não-Destrutivo - Ultra-Som em Fundido;
- PETROBRAS [N-2315](#) - Execução de Ensaio Não-Destrutivo - Ultra-Som em Forjado;
- PETROBRAS [N-2323](#) - Produção de Petróleo - Bomba de Fundo;
- PETROBRAS [N-2368](#) - Inspeção, Manutenção, Calibração e Teste de Válvulas de Segurança e/ou Alívio;
- PETROBRAS [N-2409](#) - Flexible Pipe;
- PETROBRAS [N-2547](#) - Conversor de Frequência para Controle de Rotação de Motor Elétrico até 660 VCA;
- PETROBRAS [N-2668](#) - Válvulas Industriais;
- PETROBRAS [N-2760](#) - Sistema Ininterrupto de Energia para Uso Industrial;
- PETROBRAS [N-2767](#) - Padrão de Identificação de Materiais por Código de Cores;
- PETROBRAS [N-2779](#) - Relés Digitais de Proteção;
- ABNT NB 284 - Válvulas de Segurança e/ou Alívio de Pressão: Aquisição, Instalação e Utilização;
- ABNT NBR 5052 - Máquina Síncrona - Ensaio;
- ABNT NBR 5117 - Máquina Elétrica Girante - Máquina Síncrona - Especificação;
- ABNT NBR 5356-1 - Transformador de Potência - Generalidades;
- ABNT NBR 5383-1 - Máquinas Elétricas Girantes - Parte 1: Motores de Indução Trifásicos - Ensaio;
- ABNT NBR 5426 - Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos;
- ABNT NBR 5427 - Guia para Utilização da Norma NBR 5426 - Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos;
- ABNT NBR 6158 - Sistema de Tolerâncias e Ajustes;
- ABNT NBR 6173 - Terminologia de Tolerâncias e Ajustes;
- ABNT NBR 6409 - Tolerâncias Geométricas - Tolerâncias de Forma, Orientação, Posição e Batimento - Generalidades, Símbolos, Definições e Indicações em Desenho;
- ABNT NBR 7007 - Aços Carbono e Microligados para Uso Estrutural e Geral;
- ABNT NBR 7094 - Máquinas Elétricas Girantes - Motores de Indução - Especificação;
- ABNT NBR 8800 - Projeto e Execução de Estruturas de Aços de Edifícios (Método dos Estados Limites);
- ABNT NBR 9198 - Embalagem e Acondicionamento;

ABNT NBR 10070 - Ganchos-Haste Forjados para Equipamentos de Levantamento e Movimentação de Cargas - Dimensões e Propriedades Mecânicas;

ABNT NBR 10295 - Transformadores de Potência Secos;

ABNT NBR 11003 - Tintas - Determinação da Aderência;

ABNT NBR 11900 - Extremidades de Laços de Cabos de Aço;

ABNT NBR 13541 - Movimentação de Carga - Laço de Cabo de Aço - Especificação;

ABNT NBR 13543 - Movimentação de Carga - Laços de Cabo de Aço - Utilização e Inspeção;

ABNT NBR 13544 - Movimentação de Carga - Sapatilho para Cabo de Aço;

ABNT NBR 13545 - Movimentação de Cargas - Manilhas;

ABNT NBR 13715-2 - Estruturas Oceânicas - Amarras - Parte 2: Requisitos e Métodos de Ensaio;

ABNT NBR 14842 - Critérios para a Qualificação e Certificação de Inspetores de Soldagem;

ABNT NBR 14847 - Inspeção de Serviços de Pintura em Superfícies Metálicas;

ABNT NBR 15156 - Pintura Industrial - Terminologia;

ABNT NBR 15185 - Inspeção Visual de Superfícies para Pintura Industrial;

ABNT NBR 15239 - Tratamento de Superfícies de Aço com Ferramentas Manuais e Mecânicas;

ABNT NBR IEC 60079-0 - Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas - Parte - 0: Requisitos Gerais;

ABNT NBR IEC 60079-14 - Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas - Parte - 14: Instalação Elétrica em Áreas Classificadas (Exceto Minas);

ABNT NBR IEC 60439-1 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Parte 1: Conjuntos com Ensaio de Tipo Totalmente Testados (TTA) e Conjuntos com Ensaio de Tipo Parcialmente Testados (PTTA);

ABNT NBR IEC 60529 - Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos (código IP);

ABNT NBR IEC 62271-200 - Conjunto de Manobra e Controle de Alta-Tensão - Parte 200: Conjunto de Manobra e Controle de Alta-Tensão em Invólucro Metálico para Tensões Acima de 1 kV até e inclusive 52 kV;

ABNT NBR ISO - 2480 - Cabos de Uso Geral - Requisitos Mínimos

ABNT NBR ISO 4287 - Especificações Geométricas do Produto (GPS) - Rugosidade: Método do Perfil - Termos, Definições e Parâmetros da Rugosidade;

ABNT NBR ISO 5208 - Válvulas Industriais - Ensaio de Pressão de Válvulas;

ABNT NBR ISO 9001 - Sistemas de Gestão da Qualidade - Requisitos;

ABNT NBR ISO 16798 - Anel de Carga Grau 8 para Uso em Lingas;

ABNT NBR NM IEC 60050-426 - Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas - Terminologia;

ABNT NBR NM ISO 9712 - Ensaio Não-Destrutivo - Qualificação e Certificação de Pessoal;

ISO 1925 - Mechanical Vibration - Balancing - Vocabulary Fourth Edition;

ISO 1940-1 - Mechanical Vibration - Balance Quality Requirements for Rotors in a Constant (Rigid) State - Part 1: Specification and Verification of Balance Tolerances;

ISO 1940-2 - Mechanical Vibration - Balance Quality Requirements of Rigid Rotors - Part 2: Balance Errors;

ISO 4309 - Cranes - Wire Ropes - Care, Maintenance, Installation, Examination and Discharge;

ISO 3046-1 - Reciprocating Internal Combustion Engines - Performance - Part 1: Declarations of Power, Fuel and Lubricating Oil Consumptions, and Test Methods - Additional Requirements for Engines for General Use;

ISO 3046-3 - Reciprocating Internal Combustion Engines - Performance - Part 3: Test Measurements;

ISO 4309 - Cranes - Wire Ropes - Care, Maintenance, Installation, Examination and Discharge;

ISO 8501-1 - Preparation of Steel Substrates Before Application of Paints and Related Products (SIS 05 59 00);

ISO 8503-1 - Preparation of Steel Substrates Before Application of Paints and Related Products - Specification and Definitions for ISO Surface Profile Comparators for the Assessment of Abrasive Blast Cleaned;

ISO 8504-2 - Preparation of Steel Substrates Before Application of Paints and Related Products - Surface Preparation Methods - Part 2: Abrasive Blast Cleaning;

ISO 10431 - Petroleum and Natural Gas Industries - Pumping Units;

ISO 10497 - Testing of Valves - Fire Type - Testing Requirements;

ISO 13628-2 - Petroleum and Natural Gas Industries - Design and Operation of Subsea Production Systems - Part 2: Unbonded Flexible Pipe Systems for Subsea and Marine Applications;

ISO 13628-5 - Petroleum and Natural Gas Industries - Design and Operation of Subsea Production Systems - Part 5: Subsea Umbilicals;

ISO 15761 - Steel Gate, Globe and Check Valves for Sizes DN 100 and Smaller, for the Petroleum and Natural Gas Industries;

AISC 348 - Specification for Structural Joints Using ASTM A 325 or A 490 bolts;

API SPEC 2F - Specification for Mooring Chain;

API SPEC 5B - Specification for Threading, Gauging, and Thread Inspection of Casing, Tubing and Line Pipe Threads;

API SPEC 5CT - Specification for Casing and Tubing;

API SPEC 5D - Specification for Drill Pipe;

API SPEC 5L - Specification for Line Pipe;

API SPEC 6A - Specification for Wellhead and Christmas Tree Equipment;

API SPEC 6D - Specification for Pipeline Valves (Gate, Ball and Check Valves);

API SPEC 7 - Specification for Rotary Drill Stem Elements;

API SPEC 9A - Specification for Wire Rope;

API SPEC 11AX - Specification for Subsurface Sucker Rod Pumps and Fittings;

API SPEC 11E - Specification for Pumping Units;

API SPEC 14D - Specification for Wellhead Surface Safety Valves and Underwater Safety Valves for Offshore Service;

API SPEC 15HR - Specification for High Pressure Fiberglass Line Pipe;

API SPEC 15LR - Specification for Low Pressure Fiberglass Line Pipe and Fittings;

API SPEC 17D - Specification for Subsea Wellhead and Christmas Tree Equipment;

API SPEC 17E - Specification for Subsea Umbilicals;

API SPEC 17J - Specification for Unbonded Flexible Pipe;

API STD 594 - Check Valves: Flanged, Lug, Wafer, and Butt-Welding;

API STD 598 - Valve Inspection and Testing;

API STD 600 - Bolted Bonnet Steel Gate Valves for Petroleum and Natural Gas Industries;

API STD 602 - Steel Gate, Globe and Check Valves for Sizes DN 100 and Smaller for the Petroleum and Natural Gas Industries;

API STD 609 - Butterfly Valves: Double Flanged, Lug and Wafer-Type;

API STD 610 - Centrifugal Pumps for Petroleum, Petrochemical and Natural Gas Industries;

API STD 611 - General-Purpose Steam Turbines for Petroleum, Chemical, and Gas Industry Services;

API STD 612 - Petroleum, Petrochemical and Natural Gas Industries - Steam Turbines - Special-Purpose Applications;

API STD 613 - Special Purpose Gear Units for Petroleum, Chemical and Gas Industry Service;

API STD 614 - Lubrication, Shaft-Sealing and Control-Oil Systems and Auxiliaries for Petroleum, Chemical and Gas Industry Services;

API STD 617 - Axial and Centrifugal Compressors and Expander-Compressors for Petroleum, Chemical and Gas Industry Services;

API STD 618 - Reciprocating Compressors for Petroleum, Chemical and Gas Service Industries;

API STD 620 - Design and Construction of Large, Welded, Low-Pressure Storage Tanks;

API STD 650 - Welded Steel Tanks for Oil Storage;

API STD 660 - Shell-and-Tube Heat Exchangers for General Refinery Services;

API STD 661 - Air-Cooled Heat Exchangers for General Refinery Service;

API STD 670 - Noncontacting Vibration and Axial Position Monitoring System;

API STD 671 - Special-Purpose Couplings for Refinery Service;

API STD 674 - Positive Displacement Pumps - Reciprocating;

API STD 675 - Positive Displacement Pumps - Controlled Volume;

API STD 676 - Positive Displacement Pumps - Rotary;

API STD 677 - General-Purpose Gear Units for Petroleum, Chemical and Gas Industry Services;

API STD 682 - Pumps Shaft Sealing Systems for Centrifugal and Rotary Pumps;

ASME B16.5 - Pipe Flanges and Flanged Fittings;

ASME B16.9 - Factory-Made Wrought Butt welding Fittings;

ASME B16.10 - Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves;

ASME B16.11 - Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded;

ASME B16.20 - Metallic Gaskets for Pipe Flanges Ring-Joint, Spiral-Wound, and Jacketed;

ASME B16.25 - Butt welding Ends;

ASME B16.34 - Valves - Flanged, Threaded, and Welding End;

ASME B16.47 - Large Diameter Steel Flanges;

ASME B31.1 - Power Piping;

ASME B31.3 - Process Piping;

ASME B36.10M - Welded and Seamless Wrought Steel Pipe;

ASME B36.19M - Stainless Steel Pipe;

ASME B73.1 - Specification for Horizontal End Suction Centrifugal Pumps for Chemical Process;

ASME BPVC Code Book - Boiler and Pressure Vessel Code: Section I - Power Boilers;

ASME BPVC Code Book - Boiler and Pressure Vessel Code: Section IIA - Materials - Part A - Ferrous Material Specifications;

ASME BPVC Code Book - Boiler and Pressure Vessel Code: Section IIB - Materials - Part B - Non Ferrous Material Specifications;

ASME BPVC Code Book - Boiler and Pressure Vessel Code: Section IIC - Materials - Part C - Specifications for Welding Rods, electrodes, and Filler Metals;

ASME BPVC Code Book - Boiler and Pressure Vessel Code: Section V - Non-Destructive Examination;

ASME BPVC Code Book - Boiler and Pressure Vessel Code: Section VIII - Rules for Construction of Pressure Vessels - Division 1 - Non-Interfiled and Division 2 - Alternative Rules;

ASME BPVC Code Book - Boiler and Pressure Vessel Code: Section IX - Welding and Brazing Qualifications;

ASME PTC 6 - Steam Turbines;

ASME PTC 10 - Performance Test Code on Compressors and Exhausters;

ASME PTC 17 - Reciprocating Internal-Combustion Engines;

ASTM A 6/A 6M - Standard Specification for General Requirements for Rolled Structural Steel Bars, Plates, Shapes and, Sheet Piling;

ASTM A 20/A 20M - Standard Specification for General Requirements for Steel Plates for Pressure Vessels;

ASTM A 53/A 53M - Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless;

ASTM A 105/A 105M - Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications;

ASTM A 106/A 106M - Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service;

ASTM A 182/A 182M - Standard Specification for Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fittings, and Valves and Parts for High-Temperature Service;

ASTM A 193/A 193M - Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for High Temperature or High Pressure Service and Other Special Purpose Applications;

ASTM A 194/A 194M - Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both;

ASTM A 216/A 216M - Standard Specification for Steel Castings, Carbon, Suitable for Fusion Welding, for High-Temperature Service;

ASTM A 217/A 217M - Standard Specification for Steel Castings, Martensitic Stainless and Alloy, for Pressure-Containing Parts, Suitable for High-Temperature Service;

ASTM A 234/A 234M - Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service;

ASTM A 263 - Standard Specification for Stainless Chromium Steel-Clad Plate;

ASTM A 264 - Standard Specification for Stainless Chromium-Nickel Steel-Clad Plate;

ASTM A 312/A 312M - Standard Specification for Seamless, Welded, and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes;

ASTM A 335/A 335 M - Standard Specification for Seamless Ferritic Alloy-Steel Pipe for High-Temperature Service;

ASTM A 350/A 350M - Standard Specification for Carbon and Low-Alloy Steel Forgings, Requiring Notch Toughness Testing for Piping Components;

ASTM A 351/A 351M - Standard Specification for Castings, Austenitic, for Pressure-Containing Parts;

ASTM A 352/A 352M - Standard Specification for Steel Castings, Ferritic and Martensitic, for Pressure-Containing Parts, Suitable for Low-Temperature Service;

ASTM A 370 - Standard Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products;

ASTM A 387/A 387 M - Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Alloy Steel, Chromium- Molybdenum;

ASTM A 420/A 420M - Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Low-Temperature Service;

ASTM A 516/A 516M - Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate and Lower-Temperature Service;

ASTM A 671 - Standard Specification for Electric-Fusion-Welded Steel Pipe for Atmospheric and Lower Temperatures;

ASTM A 961/961M - Common Requirements for Steel Flanges, Forged Fittings, Valves, and Parts for Piping Applications;

AWS A2.4 - Standard Symbols for Welding Brazing and Non Destructive Examinations;

AWS A5.1/A5.1M - Specification for Carbon Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding;

AWS A5.4/A5.4M - Specification for Stainless Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding;

AWS A5.5/A5.5M - Specification for Low-Alloy Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding;

AWS A5.9/A5.9M - Specification for Bare Stainless Steel Welding Electrodes and Rods;

AWS A5.11/A5.11M - Specification for Nickel and Nickel-Alloy Welding Electrodes for Shielded Metal Arc Welding;

AWS A5.14/A5.14M - Specification for Nickel and Nickel-Alloy Bare Welding Electrodes and Rods;

AWS A5.17/A5.17M - Specification for Carbon Steel Electrodes and Fluxes for Submerged Arc Welding;

AWS A5.18/A5.18M - Specification for Carbon Steel Electrodes and Rods for Gas Shielded Arc Welding;

AWS A5.20/A5.20M - Specification for Carbon Steel Electrodes for Flux Cored Arc Welding;

AWS A5.23/A5.23M - Specification for Low-Alloy Steel Electrodes and Fluxes for Submerged Arc Welding;

AWS D1.1/D1.1M - Structural Welding Code - Steel;

BSI BS 1868 - Specifications for Steel Check Valves (Flanged and Butt-Welding) for Petroleum, Petrochemical and Allied Industries;

BSI BS 1873 - Steel Globe and Globe Stop and Check Valves (Flanged and Butt-Welding Ends) for the Petroleum, Petrochemical and Allied Industries;

BSI BS EN 558-1 - Industrial Valves - Face-to-Face and Centre-to-Face Dimensions of Metal Valves for Use in Flanged Pipe Systems Part 1: PN - Designated Valves (F);

BSI BS EN 12266-1 - Testing of Valves Part 1: Pressure Tests, Test Procedures and Acceptance Criteria Mandatory Requirements;

BSI BS EN ISO 17292 - Metal Ball Valves for the Petroleum, Petrochemical and Allied Industries;

DIN 15020-1 - Lifting Appliances, Principles Relating to Rope Drives; Calculation and Construction;

MSS SP-6 - Standard Finishes for Contact Faces of Pipe Flanges and Connecting-End Flanges of Valves and Fittings;

MSS SP-25 - Standard Marking System for Valves, Fittings, Flanges and Unions;

MSS SP-44 - Steel Pipeline Flanges;

MSS SP-55 - Quality Standard for Steel Castings for Valves, Flanges, Fittings and Other Piping Components - Visual Method for Evaluation of Surface Irregularities;

MSS SP-61 - Pressure Testing of Steel Valves;

MSS SP-80 - Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves;

MSS SP-82 - Valve Pressure Testing Methods;

NACE 5/SSPC-SP12 - Surface Preparations and Cleaning of Metals by Water Jetting Prior to Recoating;

NACE VIS 7/SSPC-VIS 4 - Guide to Visual Reference Photographs for Steel Cleaned;

NAS 1368 - Grommet-Plastic Flip Type;

NFPA 20 - Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection;

TEMA - Tema Book of Standards ninth Edition.

3 Termos e Definições

Para os propósitos desta Norma são adotados os termos e definições indicadas em 3.1 a 3.14.

3.1

inspeção de fabricação

atividade desenvolvida pela PETROBRAS, através de seus órgãos de inspeção ou por empresas contratadas, com o objetivo de verificar, nas instalações do fornecedor ou da própria PETROBRAS, a conformidade de serviços e produtos fabricados com os documentos contratuais.

3.2

inspetor de fabricação

profissional qualificado, em uma ou mais modalidades, conforme 1.2 desta Norma, pela PETROBRAS e autorizado a executar inspeções de serviços e fabricação de materiais, de acordo com as atividades básicas indicadas no Anexo A.

3.3

candidato

pessoa apta a se submeter ao processo de qualificação e que atende o descrito em 4.1 a 4.4 desta Norma.

3.4

candidato treinando ("Trainee")

pessoa que postula sua qualificação para execução das atividades de inspeção de serviços e fabricação de materiais, que satisfaz aos requisitos previstos em 4.1 a 4.4 desta Norma, que obtém parte de sua experiência profissional por meio de um curso Vivencial Prático, conforme detalhado no 4.2, que é aprovado em exame de qualificação conforme especificado no 4.5 antes de comprovar toda a experiência profissional determinada, e que está complementando o restante do tempo requerido de experiência profissional mediante atuação supervisionada por profissionais qualificados, no mínimo, na mesma modalidade pretendida pelo candidato treinando ("Trainee").

NOTA O candidato treinando (“Trainee”) pode trabalhar sob supervisão de profissionais certificados, mas não pode realizar qualquer ensaio sozinho, não pode interpretar resultados de ensaio e não pode emitir registros de resultados.

3.5

plano de inspeção e testes

documento elaborado pelo fornecedor contido no seu Plano da Qualidade, seguindo os padrões estabelecidos pelas normas ISO de gestão da qualidade, onde devem constar no mínimo:

- a) identificação dos estágios ao longo de todo o ciclo de produção do material, onde são realizadas verificações ou inspeções por parte do fornecedor e do cliente, incluindo aquelas realizadas nos sub-fornecedores, deve indicar os tipos de exames, ensaios ou verificações a serem efetuadas;
- b) indicação da qualidade do pessoal que executa as atividades de inspeção, verificação e processos especiais de produção;
- c) indicação de procedimentos e padrões de aceitabilidade para todas as características e requisitos de qualidade, incluindo as de caráter subjetivo e as dos sub-fornecimentos;
- d) identificação e preparação de registros da qualidade, citando os seus vários tipos de registro;
- e) garantia da compatibilidade do projeto, procedimentos e documentação interna contratual, com o material a ser fornecido;
- f) indicação dos dispositivos/equipamentos, incluindo as exatidões requeridas, para a obtenção da qualidade, na verificação de dimensões críticas, testes de funcionamento e desempenho.

3.6

ponto de espera obrigatório (“hold point”)

evento de inspeção, no ciclo fabril do fornecedor, que requer análise, verificação ou testemunho pelo órgão inspetor ou empresa de inspeção contratada. Sem a realização deste evento, o processo de fabricação não pode continuar. Os pontos de espera obrigatórios são definidos nos documentos contratuais aplicáveis, nos requisitos de inspeção ou pelo órgão inspetor quando da análise do plano da qualidade do fornecedor.

3.7

ponto de observação (“witness point”)

evento de inspeção, no ciclo fabril do fornecedor onde o fornecedor deve avisar ao órgão ou empresa inspetora, dentro dos prazos estipulados em contrato, visando a análise, verificação ou testemunho de eventos acordados no plano da qualidade, sem que o processo fabril seja interrompido.

3.8

ponto de auditoria ou de monitoração (“spot witness/monitoring”)

evento do ciclo fabril do fornecedor onde não há necessidade do fornecedor convocar o órgão inspetor ou empresa de inspeção contratada, porém o inspetor pode acompanhar, a partir de prévio acordo entre as partes.

3.9

ponto de verificação de documentos (“review documents”)

evento constante no Plano de Inspeção e Testes onde a atividade do inspetor se resume a verificação documental.

3.10

Comunicado de Liberação de Material (CLM)

documento emitido pelo órgão ou empresa inspetora, atestando a conformidade do material com a documentação contratual, permitindo a liberação do material, após cumpridas todas as etapas previstas como pontos de espera no plano da qualidade.

3.11**Comunicado de Rejeição de Material (CRM)**

documento emitido pelo órgão ou empresa inspetora, quando eventos previstos (como ponto de espera no plano da qualidade), são rejeitados por não estarem em conformidade com a documentação contratual ou não estarem prontos para a inspeção.

3.12**Relatório de Inspeção (RI)**

documento emitido pelo órgão ou empresa inspetora, sempre que houver necessidade da inspeção relatar ou emitir parecer sobre não-conformidades apresentadas durante o processo de fabricação, rejeições de eventos intermediários não cobertos por CRM ou registrar qualquer fato relevante ocorrido durante a inspeção. Seu conteúdo deve incluir todos os detalhes da inspeção e os resultados encontrados.

3.13**Pedido de Compras e Serviços (PCS)**

contrato assinado entre a PETROBRAS e o fornecedor, para fornecimento de serviço e de material a PETROBRAS.

3.14**verificação de desempenho e habilidade**

verificação ou reinspeção de serviços executados por inspetor qualificado, com a finalidade de verificar se a habilidade e o conhecimento do inspetor permanecem ou se houve perdas nestas características a ponto de requerer uma nova qualificação do inspetor.

4 Condições Gerais**4.1 Escolaridade**

4.1.1 O candidato a inspetor de fabricação deve estar devidamente regularizado junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA).

4.1.2 Os inspetores já qualificados e em situação regularizada pela sistemática anterior, que constam no cadastro de pessoal qualificado de inspetor de fabricação e não atendem ao requisito escolaridade, permanecem no cadastro e devem comprovar a continuidade de suas atividades.

NOTA O candidato que não possuir diploma de curso técnico ou superior citados no 4.1.1, pode obter a “equivalência de estudos” junto a Secretaria de Educação de seu estado e o registro do CREA. **[Prática Recomendada]**

4.2 Experiência Profissional

4.2.1 O candidato a Inspetor de Fabricação deve ter experiência mínima comprovada, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 - Requisitos Mínimos de Escolaridade e Experiência Profissional

Modalidades	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
CT (Caldeiraria e Tubulação)	Curso de Engenharia Mecânica, Metalúrgica, Materiais ou Naval	Curso Técnico de Mecânica, Soldagem, Metalurgia, Curso Superior ou Pós-Graduação em Outra Área Tecnológica	2º Grau
	1 ano (6 meses)	2 anos (1 ano)	10 anos (3 anos)
AT (Acessórios de Tubulação)	Curso de Engenharia Mecânica, Metalúrgica, Materiais ou Naval	Curso Técnico de Mecânica, Soldagem, Metalurgia, Curso Superior ou Pós-Graduação em Outra Área Tecnológica	2º Grau
	1 ano (6 meses)	2 anos (1 ano)	10 anos (3 anos)
CF (Carga e Fundeio Marítimo)	Curso de Engenharia Mecânica, Metalúrgica, Materiais ou Naval	Curso Técnico de Mecânica, Soldagem, Metalurgia, Curso Superior ou Pós-Graduação em Outra Área Tecnológica	2º Grau
	1 ano (6 meses)	2 anos (1 ano)	10 anos (3 anos)
EL (Eletricidade)	Curso de Engenharia Elétrica ou Eletrônica	Curso Técnico de Mecânica, Soldagem, Metalurgia, Curso Superior ou Pós-Graduação em Outra Área Tecnológica	2º Grau
	1 ano (6 meses)	2 anos (1 ano)	10 anos (3 anos)
IN (Instrumentação e Automação Industrial)	Curso de Engenharia Mecânica, Elétrica, Eletrônica, Automação Industrial ou Telecomunicações	Curso Técnico de Mecânica, Soldagem, Metalurgia, Curso Superior ou Pós-Graduação em Outra Área Tecnológica	2º Grau
	1 ano (6 meses)	2 anos (1 ano)	10 anos (3 anos)
MC (Mecânica)	Curso de Engenharia Mecânica, Metalúrgica, Materiais ou Naval	Curso Técnico de Mecânica, Soldagem, Metalurgia, Curso Superior ou Pós-Graduação em Outra Área Tecnológica	2º Grau
	1 ano (6 meses)	2 anos (1 ano)	10 anos (3 anos)
PP (Perfuração e Produção de Petróleo) (ver Notas)	Curso de Engenharia Mecânica, Metalúrgica, Materiais ou Naval	Curso Técnico de Mecânica, Soldagem, Metalurgia, Curso Superior ou Pós-Graduação em Outra Área Tecnológica	2º Grau
	1 ano (6 meses)	2 anos (1 ano)	10 anos (3 anos)
EM (Estruturas Metálicas Terrestres)	Curso de Engenharia Mecânica, Metalúrgica, Materiais ou Naval	Curso Técnico de Mecânica, Soldagem, Metalurgia, Curso Superior ou Pós-Graduação em Outra Área Tecnológica	2º Grau
	1 ano (6 meses)	2 anos (1 ano)	10 anos (3 anos)

(Continuação)

(Conclusão)

Modalidades	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
TF (Tubos Flexíveis e Umbilicais)	Curso de Engenharia Mecânica, Metalúrgica, Materiais ou Naval	Curso Técnico de Mecânica, Soldagem, Metalurgia, Curso Superior ou Pós-Graduação em Outra Área Tecnológica	2º Grau
	1 ano (6 meses)	2 anos (1 ano)	10 anos (3 anos)

NOTA 1 O valor indicado entre parênteses corresponde ao tempo mínimo de experiência profissional na atividade de inspeção de fabricação, na modalidade indicada (por exemplo, na alternativa A para Caldeiraria e Tubulação é requerido para o engenheiro mecânico, metalúrgico ou naval tenha 1 ano de experiência profissional em inspeção de fabricação em qualquer modalidade sendo que, desse ano, 6 meses obrigatoriamente devem ser em inspeção de fabricação na modalidade Caldeiraria e Tubulação).

NOTA 2 Na modalidade de Perfuração e Produção de Petróleo, para atender aos requisitos de experiência, podem ser consideradas aquelas oriundas das atividades de Caldeiraria, Tubulação e Acessórios ou Mecânica. **[Prática Recomendada]**

4.2.2 Deve ser considerada como experiência profissional a atuação contínua do candidato em, pelo menos, uma das seguintes atividades dentro da respectiva modalidade:

- a) manutenção;
- b) fabricação;
- c) construção, montagem e instalação;
- d) garantia/controle da qualidade;
- e) projeto;
- f) pesquisa e desenvolvimento.

4.2.3 O tempo requerido de experiência profissional pode ser complementado em até 50 % de sua duração através de experiência adquirida em um curso Vivencial Prático que atenda aos requisitos estabelecidos em 4.2.3.1 a 4.2.3.4 (ver exemplos nas Figuras C.1, C.2 e C.3 do Anexo C).

4.2.3.1 O tempo de duração do curso Vivencial Prático pode ser multiplicado por um fator máximo de 7, para fins de cálculo da complementação do tempo da experiência profissional exigida por esta Norma, conforme os seguintes exemplos:

- a) tempo de experiência profissional requerido por esta Norma = 1 ano;
- b) tempo que pode ser complementado através de curso Vivencial Prático = $50\% \times 1 \text{ ano} = 6 \text{ meses} = 6 \times 21 \text{ dias úteis} = 126 \text{ dias úteis}$;
- c) tempo de duração do curso Vivencial Prático = $126 \text{ dias úteis} \div 7 = 18 \text{ dias úteis} = 18 \times 8 \text{ horas úteis} = 144 \text{ horas úteis}$.

4.2.3.2 As instalações, os materiais, os corpos-de-prova e os equipamentos para a realização do curso Vivencial Prático devem oferecer condições para que a experiência na modalidade pretendida possa ser adquirida de forma concentrada e que possua um alto grau de relevância para a qualificação e certificações pretendidas.

4.2.3.3 O conteúdo do curso Vivencial Prático deve estar focalizado em soluções práticas de problemas que ocorrem freqüentemente na aplicação da modalidade de inspeção de fabricação em que o candidato pretende ser qualificado. Para tanto, devem ser simuladas situações práticas de fábrica e de obra, por meio de corpos-de-prova, solução de estudos de casos e execução de ensaios. O acompanhamento das atividades deve ser organizado e efetuado por um profissional qualificado na mesma modalidade pretendida.

4.2.3.4 O conteúdo programático, as estratégias didáticas e os detalhes do curso Vivencial Prático devem ser submetidos à PETROBRAS/ENGENHARIA/SL/SEQUI/CI para aprovação prévia, a fim de que possam vir a ser considerados como complementação da experiência profissional mínima requerida.

4.3 Treinamento

4.3.1 Ao candidato a Inspetor de Fabricação recomenda-se satisfazer aos requisitos mínimos do programa de treinamento citados na Tabela B.1 do Anexo B, para a modalidade pretendida. **[Prática Recomendada]**

4.3.2 O treinamento é classificado como:

- a) treinamento geral (G):
 - no caso de materiais, processos fabris ou ensaios/testes, abrange os conceitos básicos do assunto, englobando classificação, tipos, funcionamento e aplicação;
 - no caso de documentação, abrange o conhecimento básico dos documentos, não envolvendo análise detalhada de critérios de aceitação ou análise do projeto;
- b) treinamento específico (E):
 - complementa o treinamento geral, incluindo a capacitação do profissional sobre critérios de aceitação, noções do projeto de engenharia e pleno conhecimento das etapas dos processos de fabricação e montagem.

4.4 Acuidade Visual

4.4.1 O candidato a Inspetor de Fabricação deve ter acuidade visual, natural ou corrigida, de acordo com a Tabela 2.

4.4.2 O candidato a Inspetor de Fabricação deve ter visão cromática normal, de acordo com a Tabela 2.

4.4.3 A acuidade visual do Inspetor de Fabricação quanto aos aspectos de visão próxima e visão longínqua deve ser avaliada anualmente conforme 4.4.1 e 4.4.2.

Tabela 2 - Requisitos de Acuidade Visual

Modalidade	Acuidade Visual		Visão cromática (ver Nota 3)
	Visão próxima (ver Nota 1)	Visão longínqua (ver Nota 2)	
Caldeiraria e tubulação	X	X	-
Carga e fundeio	X	X	-
Acessórios de tubulação	X	X	-
Eletricidade	X	-	X
Instrumentação e automação industrial	X	-	X
Mecânica	X	-	-
Tubos flexíveis e umbilicais	X	X	-
Perfuração e produção de petróleo	X	X	-

NOTA 1 Comprovada pela capacidade de ler as letras J-1 do padrão JAEGER a 40 cm de distância.
 NOTA 2 Igual ou superior a 20/40 da escala SNELLEN.
 NOTA 3 Comprovada pelo teste de ISHIHARA.

4.5 Qualificação

4.5.1 O candidato a Inspetor de Fabricação deve ser submetido à prova para aferição de conhecimentos teóricos e práticos, com base no programa de treinamento citado em 4.3, para a modalidade pretendida.

4.5.2 As qualificações nas modalidades estão previstas na Tabela 3.

Tabela 3 - Modalidades

Modalidades	Código
Caldeiraria e tubulação	IF-CT
Acessórios de tubulação	IF-AT
Eletricidade	IF-EL
Instrumentação e automação industrial	IF-IN
Mecânica	IF-MC
Perfuração e produção de petróleo	IF-PP
Carga e fundeio marítimo	IF-CF
Tubos flexíveis e umbilicais	IF-TF
Estruturas metálicas terrestres	IF-EM

4.5.3 A qualificação do Inspetor de Fabricação é inerente a cada modalidade.

NOTA O Inspetor de Fabricação qualificado nas modalidades Caldeiraria e Tubulação ou Perfuração e Produção de Petróleo é também considerado qualificado na modalidade Estruturas Metálicas Terrestres.

4.5.4 O candidato é considerado Inspetor de Fabricação qualificado, se obtiver nota igual ou superior a 7 em 10 em cada uma das provas de conhecimentos teóricos e práticos.

4.5.5 O candidato treinando (“Trainee”) é considerado Inspetor de Fabricação qualificado se obtiver nota igual ou superior a 7 em 10, em cada um dos exames realizados antes de comprovar toda a experiência profissional determinada e também, além disso, se completar o tempo restante de experiência profissional requerida mediante atuação supervisionada e documentada por profissionais qualificados, no mínimo, na mesma modalidade pretendida pelo candidato treinando (“Trainee”).

NOTA Caso o tempo restante de experiência profissional requerida não seja completado mediante atuação supervisionada e documentada por profissionais qualificados, o candidato treinando (“Trainee”) não é considerado qualificado e, como candidato normal, deve se submeter a novos exames de qualificação conforme estabelecido nos 4.5.3 e 4.5.4.

4.5.6 O candidato está sujeito a verificação de desempenho e habilidades, a critério da PETROBRAS, após a sua qualificação. Se a verificação de desempenho e habilidades for insatisfatória, implica na necessidade de requalificação do inspetor.

4.5.7 O candidato ou candidato treinando (“Trainee”), que obtiver aproveitamento considerado insatisfatório na prova de conhecimentos teóricos ou práticos, só deve apresentar-se para nova qualificação após ter sido submetido novamente ao treinamento especificado no 4.3 e decorridos 30 dias, no mínimo, da prova anterior.

4.5.8 Caso o candidato seja reprovado no terceiro exame, o candidato só deve requerer um novo exame, decorrido um prazo mínimo de 90 dias.

4.6 Manutenção da Qualificação

O inspetor de fabricação deve comprovar a cada 2 anos, com relatórios de inspeção semestrais, o efetivo exercício sob a supervisão da PETROBRAS das modalidades ao qual esteja qualificado.

4.7 Desqualificação

4.7.1 A interrupção das atividades profissionais como Inspetor de Fabricação, em qualquer modalidade, por um período superior a 2 anos, implica em desqualificação do inspetor na modalidade em que ocorreu a interrupção.

4.7.2 A constatação de inabilidade na execução de atividades profissionais implica em desqualificação do inspetor.

4.7.3 Na ocorrência de casos de fraude, quebra de ética profissional e prática de atos delituosos, o Inspetor de Fabricação pode ser desqualificado por um período estabelecido em função da gravidade da situação apurada, após análise das evidências objetivas e apreciação dos fatos.

4.8 Requalificação

A Requalificação deve ser renovada através de exame simplificado, após a conclusão do período de 60 meses da qualificação.

Anexo A - Tabela

Tabela A.1 - Atividades Básicas Exercidas Pelo Inspetor de Fabricação

Item	Atividades (ver Nota 1)	Modalidades (ver Nota 2)								
	Descrição	CF	TF	CT	AT	EL	IN	MC	PP	EM
1	Normas Técnicas									
	Interpretar os requisitos de normas técnicas, inclusive no idioma inglês, tais como: especificações, padronizações, procedimentos e códigos de projeto e construção (ver Nota 3).	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Documentação Técnica									
2.1	Verificar o cumprimento das exigências constantes da documentação contratual (PCS, Requisição de Material - RM, Especificações Técnicas - ET e demais requisitos técnicos).	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.2	Aprovar, antes do início da fabricação, o plano de inspeção e testes, analisando se está de acordo com a documentação contratual.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.3	Adequar as listas de verificação, correspondentes às rotinas de inspeção dos materiais da PETROBRAS a serem inspecionados.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.4	Verificar se a documentação técnica contratual está aprovada por órgão competente.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.5	Verificar se os procedimentos de ensaios não-destrutivos estão aprovados por inspetor nível 3 do Sistema Nacional de Qualificação e Certificação para Ensaios Não-Destrutivos (SNQC-END) ou pela PETROBRAS/SEQUI e adequados às condições específicas do contrato.	X	X	X	X	-	-	X	X	X
2.6	Verificar se o plano de soldagem, procedimentos e as instruções de execução e inspeção de soldagem estão aprovados por inspetor de soldagem nível 2 qualificado pelo Sistema Nacional de Qualificação e Certificação para Pessoal de Soldagem (SNQC-PS) e adequados às condições específicas do contrato.	X	-	X	X	-	-	X	X	X
2.7	Verificar a adequação dos procedimentos de soldagem qualificados e se estão disponíveis aos soldadores/operadores de soldagem.	X	-	X	X	-	-	X	X	X
2.8	Verificar, quando requerido, se todos os procedimentos citados na documentação contratual foram submetidos à aprovação do responsável pelo projeto.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Qualificação de Procedimento e de Pessoal									
3.1	Verificar se o registro de qualificação dos soldadores e operadores de soldagem foi aprovado por inspetor de soldagem nível 2 certificado pelo SNQC-PS e adequados às condições específicas do contrato.	X	-	X	X	-	-	X	X	X

(Continua)

(Continuação)

Tabela A.1 - Atividades Básicas Exercidas Pelo Inspetor de Fabricação

Item	Atividades (ver Nota 1)	Modalidades (ver Nota 2)								
	Descrição	CF	TF	CT	AT	EL	IN	MC	PP	EM
3.2	Verificar se os inspetores de ensaios não-destrutivos e de soldagem, estão certificados pela SNQC-END e SNQC-OS, respectivamente, e adequados às condições específicas do contrato.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3.3	Verificar se os inspetores de controle dimensional, pintura e instrumentação, teste por pontos e estanqueidade, estão qualificados pela PETROBRAS/SEQUI, quando for exigência contratual.	X	-	X	X	X	X	X	X	X
4	Matérias Primas e Componentes									
4.1	Analisar se os certificados de materiais estão em conformidade com as especificações constantes dos documentos contratuais.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.2	Analisar certificados de homologação ou teste de protótipo de componentes.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.3	Verificar, por comparação, a marcação existente na matéria prima com os respectivos certificados apresentados.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.4	Verificar os resultados dos ensaios visual e dimensional comparando os resultados com os desenhos de fabricação e demais requisitos contratuais.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.5	Verificar se as condições de controle, manuseio, secagem e armazenamento de matéria prima, consumíveis e componentes estão de acordo com o especificado.	X	X	X	X	-	-	X	X	X
4.6	Verificar a aplicação do plano de amostragem na inspeção de recebimento.	X	-	X	X	X	X	X	X	X
5	Equipamentos de Inspeção, Medição e Ensaio									
5.1	Verificar a disponibilidade e adequação dos equipamentos de inspeção, medição e ensaios e se estão sendo utilizados e armazenados adequadamente.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5.2	Verificar se os equipamentos de inspeção, medição e ensaios usados na fabricação, inspeção e teste, estão calibrados e rastreáveis aos padrões da Rede Brasileira de Calibração - RBC.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Métodos e Processos de Fabricação									
6.1	Analisar os métodos e processos de fabricação, montagem, ensaios, calibração e inspeção, verificando se as normas técnicas contratuais para cada caso estão sendo obedecidas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.2	Verificar se toda a documentação técnica aprovada ou certificada para o fornecimento é a que está sendo empregada durante a fabricação.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.3	Verificar a sistemática e a transferência de marcação da matéria prima, para garantir a rastreabilidade.	X	X	X	X	-	-	X	X	X

(Continua)

(Continuação)

Tabela A.1 - Atividades Básicas Exercidas Pelo Inspetor de Fabricação

Item	Atividades (ver Nota 1)	Modalidades (ver Nota 2)								
	Descrição	CF	TF	CT	AT	EL	IN	MC	PP	EM
6.4	Verificar se as condições de execução do corte estão de acordo com o processo específico (por exemplo: pré-aquecimento, método de corte).	X	-	X	X	-	-	X	X	X
6.5	Verificar se o componente, após conformação, apresenta-se com o grau de acabamento compatível e se o método de conformação mecânica, é o especificado.	X	-	X	X	-	-	X	X	X
6.6	Pré-Montagem: a) verificar se os dispositivos auxiliares de montagem são adequados; b) verificar se as dimensões, ajustagem, limpeza e preparação das juntas estão de acordo com as normas técnicas, os procedimentos de soldagem e desenhos aprovados.	X	-	X	X	-	-	X	X	X
6.7	Soldagem: a) verificar a adequação da sistemática de controle de consumíveis; b) verificar se a soldagem está sendo conduzida de acordo com o plano, procedimentos, instruções de execução de soldagem e inspeção aprovados e qualificados; c) verificar se a soldagem está sendo executada por soldadores/operadores qualificados; d) verificar se está sendo emitido e analisado regularmente o documento "Controle do Desempenho dos Soldadores e Operadores de Soldagem"; e) verificar se o relatório do ensaio visual, ensaio não-destrutivo e dimensional da solda final atende às normas técnicas e desenhos aprovados, bem como se estão assinados por inspetor certificado; f) executar a inspeção visual e dimensional.	X	-	X	X	-	-	X	X	X
6.8	Tratamento Térmico a) verificar se o tratamento térmico foi conduzido de acordo com procedimento aprovado ou normas técnicas aplicáveis; b) analisar o registro do tratamento térmico realizado.	X	-	X	X	-	-	X	X	X
7	Ensaio Não-Destrutivos									
7.1	Verificar a compatibilidade dos ensaios não-destrutivos com as exigências dos documentos contratuais.	X	X	X	X	-	-	X	X	X
7.2	Verificar se os ensaios não-destrutivos estão sendo executados conforme procedimentos qualificados.	X	X	X	X	-	-	X	X	X
7.3	Analisar os resultados nos relatórios dos ensaios não-destrutivos.	X	X	X	X	-	-	X	X	X

(Continua)

(Continuação)

Tabela A.1 - Atividades Básicas Exercidas Pelo Inspetor de Fabricação

Item	Atividades (ver Nota 1) Descrição	Modalidades (ver Nota 2)								
		CF	TF	CT	AT	EL	IN	MC	PP	EM
8	Reparos									
8.1	Verificar se a soldagem e outros métodos de reparo estão sendo conduzidos de acordo com procedimento e pessoal qualificados.	X	X	X	X	-	-	X	X	X
9	Ensaio e Testes									
9.1	Testemunhar os testes ou verificar os certificados de testes de pressão e estanqueidade conforme procedimentos aprovados ou normas técnicas aplicáveis.	-	X	X	X	X	X	X	X	-
9.2	Testemunhar os testes ou verificar os certificados de testes de prova de carga e ruptura, conforme procedimentos aprovados ou normas técnicas aplicáveis.	X	-	-	-	-	-	-	-	-
9.3	Testemunhar os testes ou verificar os certificados de testes funcionais e de desempenho conforme procedimentos aprovados ou normas técnicas aplicáveis.	X	-	X	X	X	X	X	X	-
9.4	Testemunhar os testes ou verificar os certificados de homologação ou de testes de protótipos exigidos pelos documentos contratuais ou norma técnica contratual.	X	X	X	X	X	X	X	X	-
9.5	Testemunhar os testes ou verificar os certificados de testes de calibração, exatidão, resposta, linearidade e repetitividade, exigidos pelos documentos contratuais ou norma técnica contratual.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.6	Testemunhar os ensaios mecânicos e analisar os resultados com base nas exigências contratuais.	-	-	X	X	-	-	X	X	X
9.7	Testemunhar os testes ou verificar os certificados dos demais testes não previstos nos itens 9.1 a 9.6, quando requeridos pelos documentos contratuais ou norma técnica contratual.	X	X	X	X	X	X	X	-	X
10	Inspecção Dimensional e Visual do Material									
10.1	Analisar métodos e relatórios de inspeção dimensional e visual.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.2	Testemunhar a inspeção visual e dimensional.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.3	Realizar medições simples e diretas de produtos acabados empregando trena, paquímetro e micrômetro.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	Pintura, Armazenamento, Embalagem, Preservação e Preparação para Embarque									
11.1	Analisar se o procedimento de pintura apresentado está de acordo com as normas contratuais.	-	X	X	X	X	X	X	X	X
11.2	Verificar se a preparação superficial e a pintura estão sendo realizados conforme o procedimento aprovado ou norma técnica contratual, através de acompanhamento ou análise do relatório de pintura.	-	X	X	X	X	X	X	X	X

(Continua)

(Conclusão)

Tabela A.1 - Atividades Básicas Exercidas Pelo Inspetor de Fabricação

Item	Atividades (ver Nota 1)	Modalidades (ver Nota 2)								
	Descrição	CF	TF	CT	AT	EL	IN	MC	PP	EM
11.3	Testemunhar os testes específicos de pintura.	-	X	X	X	X	X	X	X	X
11.4	Verificar as condições de: a) limpeza do equipamento; b) proteção do material; c) armazenamento de componentes avulsos; d) preservação do material; e) embalagem; f) transporte.	-	X	X	X	X	X	X	X	X
12	Registros da Qualidade									
12.1	Analisar e atestar os registros da qualidade gerados durante o processo de fabricação, incluindo os relatórios de não-conformidade emitidos pelo fabricante.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12.2	Verificar a estrutura e o conteúdo do "Data-Book" (dados técnicos do equipamento e documentação correlata).	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12.3	Emitir RI, CLM e CRM, conforme o caso.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<p>NOTA 1 Esta lista de atividade não pretende relacionar todas as possíveis atividades do inspetor de fabricação, mas tem como objetivo caracterizar sua área de atuação.</p> <p>NOTA 2 O símbolo "X" indica a atividade que o inspetor de fabricação da modalidade pode exercer.</p> <p>NOTA 3 A relação dos documentos complementares descritos na Seção 2 desta Norma, é apenas uma referência básica das normas que o Inspetor de Fabricação deve conhecer no exercício de sua atividade.</p>										

/ANEXO B

Anexo B - Tabela

Tabela B.1 - Programa de Treinamento

Item	Programa de treinamento	Modalidades (horas de instrução)								
	Descrição do conteúdo geral	CF	TF	CT	AT	EL	IN	MC	PP	EM
1	Documentação Técnica (Total de 36 h)	36	36	36	36	36	36	36	36	36
1.1	ABC da inspeção de fabricação (20 h) Conhecer e saber empregar: a) finalidade da inspeção de fabricação de materiais da respectiva modalidade; b) atividades e responsabilidades do inspetor; c) tipos de inspeção; d) atividades mínimas por tipo de inspeção; e) Plano de Inspeção e Testes (PIT); f) ponto de observação (“witness point”), ponto de espera obrigatório (“hold point”), ponto de auditoria/monitoração (“spot witness/monitoring”), verificação de documentos (“document review”); g) documentação de compras e seus anexos; h) documentos de liberação ou reprovação de materiais; i) noções básicas em segurança, meio ambiente e saúde; j) aspectos comportamentais; k) CLM (Certificado de Liberação de Materiais); l) CRM (Certificado de Rejeição de Materiais); m) RI (Relatório de Inspeção); n) relatório de dados técnicos do equipamento e documentação correlata; o) “Data book”(livro com dados de operação e construção de um equipamento); p) RNC (Relatório de Não-Conformidade); q) Planilha do índice de rejeição.	20	20	20	20	20	20	20	20	20
1.2	Sistemas da Qualidade (8 h) Conhecer e saber verificar: a) princípios da qualidade total; b) conceitos básicos; c) principais documentos; d) planos da qualidade; e) registros da qualidade; f) auditorias da qualidade.	8	8	8	8	8	8	8	8	8
1.3	Normas série ISO 9000 (8 h) Conhecer e saber verificar: a) conceitos básicos; b) principais documentos; c) auditorias da qualidade.	8	8	8	8	8	8	8	8	8

(Continua)

(Continuação)

Tabela B.1 - Programa de Treinamento

Item	Programa de treinamento Descrição do conteúdo geral	Modalidades (horas de instrução)								
		CF	TF	CT	AT	EL	IN	MC	PP	EM
2	Matéria-Prima (56 h)	54	32	56	56	32	32	56	56	56
2.1	<p>Registros da qualidade e normas de materiais (12 h) Conhecer e saber verificar registros da qualidade de material, incluindo análises química e física, e ensaios mecânicos, isto é:</p> <p>a) relatórios de composição de materiais; b) relatórios de ensaios mecânicos; c) relatórios de propriedades de lotes e corridas de materiais.</p> <p>Conhecer e saber verificar classificação/especificação e padronização do material das seguintes normas:</p> <p>a) especificação ASME SEC II A; b) classificação AISI.</p>	12	12	12	12	12	12	12	12	12
2.2	<p>Ensaio visual e dimensional (8 h) Conhecer e saber empregar os ensaios visual e dimensional, incluindo:</p> <p>a) procedimentos; b) instrumentos, e; c) registros.</p>	8	8	8	8	8	8	8	8	8
2.3	<p>Tipos de materiais (8 h) Conhecer e saber verificar documentos dos seguintes tipos de materiais:</p> <p>a) aços-carbono; b) aços ferramenta; c) aços de baixa e alta liga; d) aços inoxidáveis; e) ferros fundidos; f) metais e ligas não ferrosos; g) materiais não metálicos etc..</p>	8	8	8	8	8	8	8	8	8
2.4	<p>Processos de fabricação (8 h) Conhecer processos de fabricação:</p> <p>a) processos de confecção e conformação de material; b) processos de corte à frio e à quente; c) pré-montagem; d) processos de tratamento térmico.</p>	8	-	8	8	-	-	8	8	8

(Continua)

(Continuação)

Tabela B.1 - Programa de Treinamento

Item	Programa de treinamento Descrição do conteúdo geral	Modalidades (horas de instrução)								
		CF	TF	CT	AT	EL	IN	MC	PP	EM
2.5	Ensaio mecânicos e macrográficos (16 h) Conhecer e saber acompanhar ensaios mecânicos e macrográficos: a) princípios básicos e finalidade; b) métodos; c) preparação de corpo de prova; d) análise de resultados; e) tração; f) dobramento; g) dureza e impacto; h) macrografia.	16	-	16	16	-	-	16	16	16
2.6	Revestimentos (2 h) Conhecer processos de revestimento: a) termoquímico; b) eletroquímico; c) físicos (refratamento, isolamento, alcatrão de hulha, concreto).	-	2	2	2	2	2	2	2	2
2.7	Armazenamento e transporte (2 h) Conhecer e saber verificar armazenamento, embalagem, preservação e transporte de equipamento e materiais, incluindo: a) finalidades; b) tipos; c) cuidados, e; d) procedimentos.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	Metrologia (Total de 24 h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24
3.1	Conhecer e saber empregar (8 h) a) terminologia (VIM - Vocabulário Internacional de Metrologia); b) sistemas e requisitos para a confiabilidade metrológica; c) sistema de medição aplicáveis a modalidade.	8	8	8	8	8	8	8	8	8
3.2	Conhecer e saber empregar em medições (16 h) a) princípios de funcionamento de instrumentos; b) escalas e divisões; c) exatidão e resolução; d) incerteza da medição; e) critério para seleção de procedimentos e instrumentos; f) regras de manuseio; g) sistema de medição aplicáveis a cada modalidade; h) especiais: tolerâncias geométricas; alinhamento; roscas; engrenagem; empenamento; torção; e nivelamento.	16	16	16	16	16	16	16	16	16

(Continua)

(Continuação)

Tabela B.1 - Programa de Treinamento

Item	Programa de treinamento	Modalidades (horas de instrução)								
	Descrição de conteúdo geral	CF	TF	CT	AT	EL	IN	MC	PP	EM
4	Inspeção por Amostragem (16 h)	16	-	16	16	16	16	16	16	16
	Conhecer e saber aplicar: a) estatística descritiva e paramétrica; b) principais gráficos e formas de representação; c) amostragem simples, dupla e múltipla. d) plano com base no NQA; e) plano com base no QL.									
5	Pintura Industrial (40 h)	-	-	40	40	40	40	40	40	40
	Conhecer e saber verificar: a) análises dos certificados das tintas; b) procedimento de pintura; c) preparação da superfície; d) métodos de aplicação; e) testes de pintura (teste de aderência, medição da película de tinta e teste de continuidade).									
6	Processo de Fabricação I - Soldagem (Total de 40 h)	40	-	40	40	12	12	40	40	40
6.1	Conhecer e aplicar: (8 h) a) simbologia; b) consumíveis; c) processos; d) tratamentos térmicos.	8	-	8	8	4	4	8	8	8
6.2	Metalurgia da soldagem (8 h) Conhecer: a) diagramas de fases; b) metais de adição; c) Zat - Zona Afetada Termicamente da área de soldagem.	8	-	8	8	-	-	8	8	8
6.3	Instruções e registros (16 h) Conhecer e verificar: a) execução e inspeção de soldagem; b) qualificação de soldadores/operadores, e inspetores de soldagem; c) qualificação de procedimento de soldagem; d) controle de desempenho de soldadores/operadores de soldagem; e) relação de soldadores/operadores qualificados; f) relatórios de END, visual e dimensional.	16	-	16	16	8	8	16	16	16
6.4	Controle de deformações (8 h) Conhecer: a) tipos de deformações; b) noções sobre os fatores que influenciam as deformações; c) noções sobre seqüência de soldagem; d) martelamento entre passes.	8	-	8	8	-	-	8	8	8

(Continua)

(Continuação)

Tabela B.1 - Programa de Treinamento

Item	Programa de treinamento Descrição de conteúdo específico	Modalidades (horas de instrução)								
		CF	TF	CT	AT	EL	IN	MC	PP	EM
7	Processo de Fabricação II - Ensaios Não-Destrutivos (40 h)	40	16	40	40	-	-	40	40	40
	Conhecer e ter condições de verificar: a) princípios básicos e finalidade; b) tipos e características; c) limitação dos métodos dos ensaios; d) aparelhagem empregada; e) a qualificação de procedimentos e de pessoal; f) principais aplicações.									
8	Mecânica Geral (16 h)	-	-	-	-	-	-	16	16	16
	Conhecer: a) análise de vibrações; b) selos mecânicos; c) engaxetamento; d) alinhamento; e) engrenagem; f) roscas; g) balanceamento; h) tolerâncias e ajustes; i) nível de ruído.									
9	Processos de Fabricação Mecânica III - Ajustes (16 h)	16	-	16	-	-	-	16	16	16
	Conhecer e saber aplicar: a) tolerância e ajustes; b) tolerância geométrica; c) padrões de acabamento superficial; d) medição de rugosidade.									
10	Processo de Fabricação IV - Roscas e Engrenagens (16 h)	-	-	-	-	-	-	16	16	16
	Conhecer os tipos, características, funcionamento e classificação de: a) roscas, e; b) engrenagens.									
11	Estruturas Metálicas (24 h)	-	-	-	-	-	-	-	-	24
	Conhecer: a) classificação; b) tipos; c) aplicações; d) parâmetros de desempenho; e) códigos de projeto e fabricação.									

(Continua)

(Continuação)

Tabela B.1 - Programa de Treinamento

Item	Programa de treinamento	Modalidades (horas de instrução)								
	Descrição de conteúdo específico	CF	TF	CT	AT	EL	IN	MC	PP	EM
12	Equipamentos Mecânicos (24 h)	-	-	-	-	-	-	24	24	-
	Conhecer os tipos, características, funcionamento e classificação de: a) bombas, compressores, turbinas, ventiladores e redutores; b) princípio de funcionamento; c) selos mecânicos; d) engaxetamento; e) classificação; f) tipos; g) aplicações; h) parâmetros de desempenho; i) testes de aceitação.									
13	Motores de Combustão Interna (16 h)	-	-	-	-	-	-	16	-	-
	Conhecer e saber verificar: a) princípio de funcionamento; b) tipos; c) aplicações; d) parâmetros de desempenho; e) testes de aceitação.									
14	Processos de Fabricação Mecânica V - Tolerâncias Geométricas e Vibrações (16 h)	-	-	-	-	-	-	16	-	-
	Conhecer e saber verificar: a) nivelamento de bases de equipamentos; b) alinhamento de eixos; c) balanceamento de máquinas rotativas; d) análise de vibrações.									
15	Tubulações e Acessórios (16 h)	-	-	16	16	-	-	8	8	-
	Conhecer e saber verificar: a) tipos; b) classificação; c) materiais; d) aplicações; e) testes de aceitação.									
16	Válvulas (16 h)	-	-	8	16	-	8	8	16	-
	Conhecer e saber verificar: a) funcionamento; b) classificação; c) tipos; d) aplicações; e) testes de aceitação.									

(Continua)

(Continuação)

Tabela B.1 - Programa de Treinamento

Item	Programa de treinamento Descrição de conteúdo específico	Modalidades (horas de instrução)								
		CF	TF	CT	AT	EL	IN	MC	PP	EM
17	Equipamentos de Caldeiraria (16 h)	-	-	16	-	-	-	-	-	-
	Conhecer características, métodos de construção e testes de aceitação de: a) vasos; b) torres; c) reatores; d) trocadores de calor; e) resfriadores; f) tanques; g) esferas; h) fornos; j) caldeiras.									
18	Testes de Recebimento de Equipamentos de Caldeiraria e Tubulações (8 h)	-	-	8	8	-	-	8	8	-
	Conhecer e saber acompanhar: a) testes hidrostáticos; b) testes pneumáticos; c) testes de funcionamento; d) testes de desempenho.									
19	Armazenamento, Embalagem, Preservação e Transporte (4 h)	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Conhecer e saber verificar armazenamento, embalagem, preservação e transporte de equipamentos e materiais.									
20	Comandos Elétricos (24 h)	-	-	-	-	24	16	-	-	-
	Conhecer e saber verificar: a) componentes e elementos de proteção; b) circuitos básicos de controle e proteção; c) diagramas elétricos e suas aplicações; d) circuitos com temporização gráfica de seqüência; e) painéis elétricos: CDC - Centro de Distribuição de Cargas (MT e BT); CCM - Centro de Controles de Motores; f) conversores de frequência; g) "soft starter"; h) relés digitais.									
21	Máquinas Elétricas Girantes (24 h)	-	-	-	-	24	-	12	-	-
	Conhecer e saber verificar: geradores: de corrente contínua e síncrono; motores: de indução trifásico, de corrente contínua, e síncrono.									
22	Sistemas de Corrente Contínua (8 h)	-	-	-	-	8	8	-	-	-
	Conhecer e saber verificar: a) banco de baterias; b) retificadores; c) UPS e "no breaks".									

(Continua)

(Continuação)

Tabela B.1 - Programa de Treinamento

Item	Programa de treinamento	Modalidades (horas de instrução)								
		CF	TF	CT	AT	EL	IN	MC	PP	EM
23	Equipamentos Elétricos para Uso em Atmosferas Potencialmente Explosivas (24 h)	-	-	8	8	24	24	8	8	-
	Conhecer e saber verificar: a) noções sobre classificação de áreas; b) grupos de produtos químicos e classe de temperatura; c) tipo de proteção; d) grau de proteção (IP); e) marcação e certificação de equipamentos.									
24	Transformadores de Força e de Distribuição (16 h)	-	-	-	-	16	-	-	-	-
	Conhecer e saber verificar: a) transformadores de força e distribuição; b) transformadores para instrumentos e medição.									
25	Cabos Elétricos (4 h)	-	4	-	-	4	4	-	-	-
	Conhecer e saber verificar: a) cabos de comando; b) cabos de potência; c) cabos de instrumentos.									
26	Instrumentação Pneumática e Hidráulica (16 h)	-	8	-	-	8	16	8	8	-
	Conhecer e saber verificar: a) medição de pressão; b) medição de temperatura; c) medição de vazão; d) medição de nível; e) nomenclatura, simbologia e identificação; f) calibração.									
27	Transmissores (4h)	-	8	-	-	2	4	2	2	-
	Conhecer e saber verificar: a) pneumáticos; b) eletrônicos; c) calibração.									
28	Válvulas de Controle (8 h)	-	-	-	8	-	8	4	-	-
	Conhecer e saber verificar: a) tipos, funcionamento e aplicações; b) atuadores: funcionamento, tipos e aplicações; c) acessórios; d) Cálculo de uma Válvula (CV); e) calibração e histerese.									

(Continua)

(Continuação)

Tabela B.1 - Programa de Treinamento

Item	Programa de treinamento Descrição de conteúdo específico	Modalidades (horas de instrução)								
		CF	TF	CT	AT	EL	IN	MC	PP	EM
29	Controle Automático (8 h)	-	-	-	-	8	8	-	-	-
	Conhecer e saber verificar: a) modos de controle; b) malhas de controle; c) mecanismo de controle automático; d) controladores.									
30	Dispositivos de segurança (24 h)	-	-	-	16	8	24	-	-	-
30.1	Conhecer e saber verificar: a) detectores; b) alarme.	-	-	-	-	8	8	-	-	-
30.2	Conhecer e saber verificar Válvula de Segurança e Alívio.	-	-	-	16	-	16	-	-	-
31	Sistema de Automação (16 h)	-	-	-	-	-	16	-	-	-
	Conhecer e saber verificar: a) sistema de controle: PLC, SDCD, microcomputadores industriais, SCADA; b) sistema supervisorio; c) sistema de aquisição de dados e tratamento de sinais.									
32	Perfuração (Total de 24 h)	-	-	-	-	-	-	-	24	-
32.1	Aspectos Gerais (8 h) Conhecer: a) classificação dos poços; b) métodos de perfuração; c) fluido de perfuração.	-	-	-	-	-	-	-	8	
32.2	Sistemas (8 h) Conhecer e saber verificar: a) unidades de perfuração marítima; b) tipos e funcionamento; c) sonda de perfuração rotativa; d) sistema de acionamento; e) sistema de elevação; f) sistema de circulação.	-	-	-	-	-	-	-	8	-
32.3	Equipamentos (8 h) Conhecer e saber verificar: a) coluna de perfuração, segurança do poço e da coluna; b) componentes, tipos, funcionamento e operações.	-	-	-	-	-	-	-	8	-
33	Produção (24 h)	-	-	-	-	-	-	-	24	-
33.1	Aspectos Gerais (8 h) Conhecer: a) origem, migração e acumulação de petróleo, mecanismo de produção de reservatório; b) recuperação primária, secundária e terciária.	-	-	-	-	-	-	-	8	

(Continua)

(Continuação)

Tabela B.1 - Programa de Treinamento

Item	Programa de treinamento	Modalidades (horas de instrução)								
		CF	TF	CT	AT	EL	IN	MC	PP	EM
33.2	Sistemas (8 h) Conhecer sistemas: a) de captação de óleo e gás; b) de produção terrestre e marítima; c) de elevação artificial.	-	8	-	-	-	-	-	8	-
33.3	Equipamentos (8 h) Conhecer e saber verificar equipamentos de: a) de completação; b) de material de superfície; c) de material de produção marítima; d) de elevação artificial, funcionamento e aplicação.	-	-	-	-	-	-	-	8	-
34	Operações Especiais (16 h)	-	-	-	-	-	-	-	16	-
34.1	Aspectos Gerais (8 h) Conhecer: a) manutenção de poços (“workover”); b) operações com arame (“wire line”); c) operações de pescaria.	-	-	-	-	-	-	-	8	-
34.2	Equipamentos de operações com arame (8 h) Conhecer e saber verificar equipamentos: a) de “pescaria”; b) de assentamento; c) de abertura/fechamento de válvulas; d) de medição de temperatura, funcionamento e aplicações.	-	-	-	-	-	-	-	8	-
35	Carga e Fundeio Marítimo (56 h)	56	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conhecer e saber verificar: a) amarras; b) cabos de poliéster e polipropileno; c) cabos de aço; d) eslingas; e) cintas; f) anéis de carga; g) ganchos; h) manilhas; i) redes de heliponto; j) cestas de transferência de passageiro; k) âncora; l) monobóia.									
36	Tubos Flexíveis e Umbilicais (24 h)	-	24	-	-	-	-	-	-	-
	Conhecer e saber verificar: a) material metálico (aço inox e aço-carbono em geral); b) material polimérico (polietileno e poliuretano, poliamidas, espuma polimérica); c) aspectos construtivos e funcionais; d) acessórios de tubos flexíveis; e) tipos de tubos flexíveis, umbilicais e risers.									

(Continua)

(Continuação)

Tabela B.1 - Programa de Treinamento

Item	Programa de treinamento Descrição de conteúdo específico	Modalidades (horas de instrução)								
		CF	TF	CT	AT	EL	IN	MC	PP	EM
37	Normas Técnicas (48 h) Familiarização e interpretação das seguintes normas técnicas:	48	48	48	48	48	48	48	48	48
37.1	Normas PETROBRAS (16 h)	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	N-133, N-1438, N-1590, N-1592, N-1593, N-1594, N-1595, N-1596, N-1597, N-1598, N-1738, N-1859, N-2301, N-2314, N-2315.	E	-	E	-	-	-	E	E	E
	N-9, N-13, N-1374, N-1521, N-2004, N-2135, N-2136, N-2137, N-2767.	G	-	G	G	G	G	G	G	G
	N-2, N-279, N-293, N-1205, N-1375, N-1550.	-	-	E	-	-	-	-	-	E
	N-12, N-76, N-115, N-442, N-2232, N-2247, N-2296, N-2368, N-2668.	-	-	-	E	-	-	-	-	-
	N-1019.	-	-	-	-	-	-	-	E	-
	N-1735.	-	-	-	-	E	E	E	-	-
	N-312, N-313, N-314, N-316, N-317, N-1911, N-1955, N-2160, N-2547, N-2760, N-2779.	-	-	-	-	E	-	-	-	-
	N-268, N-466, N-1018, N-1281, N-1617, N-1671, N-1678, N-1704, N-1705, N-1706, N-1728, N-1823, N-1852, N-1858, N-1888, N-1910, N-2054, N-2309.	-	-	E	-	-	-	-	-	-
	N-2194.	-	-	-	-	E	E	-	-	-
	NI-553, N-906, N-1680, N-1715, N-1790, N-1853, N-1854,	-	-	-	-	-	-	E	-	-
	N-2066, N-2323.	-	-	-	-	-	-	E	E	-
	NI-2409.	-	E	-	-	-	-	-	-	-
37.2	Normas ABNT (16 h)	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	NBR ISO 9001	G	G	G	G	G	G	G	G	G
	NBR 5426, NBR 5427, NBR 11003 NBR 14847 e NBR 15156 NBR 15185, NBR 15239.	G	-	G	G	G	G	G	G	G
	NBR 7007, NBR 8800.	-	-	-	-	-	-	-	-	E
	NB 284, NBR ISO 5208.	-	-	-	E	-	-	-	-	-
	NBR 14842, NBR NM ISO 9712.	E	-	E	E	-	-	E	E	E
	NBR 5052, NBR 5117, NBR 5356-1, NBR 5383-1, NBR 7094, NBR IEC 60439-1, NBR IEC 62271-200, NBR 10295.	-	-	-	-	E	-	-	-	-
	NBR IEC 60529, NBR IEC 60079-0, NBR IEC 60079-14, NBR NM IEC 60050-426.	-	-	-	-	E	E	-	-	-
	NBR 6158, NBR 6173, NBR 6409, NBR ISO 4287.	-	-	-	-	-	-	E	E	-
	NBR 10070, NBR 11900, NBR 13541, NBR 13543, NBR 13544, NBR 13545, NBR 13715-2, NBR ISO 2408 NBR ISO 16798.	E	-	-	-	-	-	-	-	-

(Continua)

(Continuação)

Tabela B.1 - Programa de Treinamento

Item	Programa de treinamento Descrição de conteúdo específico	Modalidades (horas de instrução)								
		CF	TF	CT	AT	EL	IN	MC	PP	EM
37.3	Normas Internacionais (16 h)	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	API STD: 610, 611, 613, 614, 618, 670, 671, 674, 675, 676, 677 e 682; API SPEC 11AX, 11E; ASME B 73.1; ISO: 1925, 1940-1 e 1940-2, 3046 (Parts 1 e 3); NFPA 20; HYDRAULIC INSTITUTE (Seções 1 a 12).	-	-	-	-	-	-	E	-	-
	ISO: 8501-1, 8503-1, 8504-2; NACE 5/SSPC-SP12; NACE 7/SSPC-VIS 4.	E	-	E	E	E	E	E	E	E
	ASME Seções I, V e VIII Div. 1 e Div. 2; ASME B: 16.5, 16.47, 31.1 e 31.3; API STD 620, 650, 660 e 661; ASTM: A 20/A 20M, A 516/A 516M, A 263, A 264 e A 387/A 387M; MSS SP-6; TEMA.	-	-	E	-	-	-	-	-	-
	ASME Seções II Parts A, B e C e IX	E	-	E	E	E	E	E	E	-
	AWS: A5.1/A5.1M, A5.4/A5.4M, A5.5/A5.5M, A5.9/A5.9M, A5.11/A5.11M, A5.14/A5.14M, A5.17/A5.17M, A5.18/A5.18, A5.20/A5.20M e A5.23/A5.23M.	E	-	E	-	-	-	-	-	-
	ASME Seção V; ASTM: A 53/A 53M, A 105/A 105M, A 106/A 106M, A 182/A 182M, A 193/A 193M, A 194 A 194M, A 216/A 216M, A 217/A 217M, A 234/A 234M, A 312/A 312M, A 335/A 335M, A 350/A 350M, A 351/A 351M, A 352/A 352M, A 370, A 420/A 420M, A 671.	E	-	E	-	-	-	E	E	-
	API SPEC 2F, API SPEC 9A; DIN 15020-1; ISO 4309.	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	API STD: 594, 598, 600, 602 e 609; API SPEC: 5B, 5CT, 5L, 6D, 14D, 15HR, 15LR; ASME B: 16.5, 16.9, 16.10, 16.11, 16.20, 16.25, 16.34, 16.47, 36.10M e 36.19M; ASTM A 961/A 961M; BSI BS: 1868 e 1873; BSI BS EN 558-1 e 12266-1; BSI BS EN ISO 17292; ISO 10431, ISO 10497 e ISO 15761; MSS SP: 6, 25, 44, 55, 61, 80 e 82;	-	-	-	E	-	-	-	-	-
	API SPEC: 5B, 5CT, 5D, 6A, 7, 11E 14H e 17D;	-	-	-	-	-	-	-	E	-
	API SPEC 17E, 17J; ISO 13628-2, ISO 13628-5; NAS 1638.	-	E	-	-	-	-	-	-	-
	AWS: D1.1/D1.1M, A2.4; ASTM A 6/A 6M; AISC 348.	-	-	-	-	-	-	-	-	E

(Continua)

(Conclusão)

Tabela B.1 - Programa de Treinamento

Item	Programa de treinamento	Modalidades (horas de instrução)								
		CF	TF	CT	AT	EL	IN	MC	PP	EM
38	Legislação: Conhecer e Saber Empregar: (Vide Nota 4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.	-	-	-	-	E	E	-	-	-
	NR-13 - Caldeiras e Vasos de Pressão.	-	-	E	-	-	-	-	-	-
	NR-26 - Sinalização de Segurança.	E	-	E	E	E	E	E	E	-
	Total de horas de treinamento por modalidade.	298	176	340	340	302	312	430	454	340
<p>NOTA 1 O hífen indica que o treinamento não é requerido na especialidade.</p> <p>NOTA 2 Os assuntos foram separados em Geral (G) e Específico (E); sendo o Geral aplicável para todas as modalidades.</p> <p>NOTA 3 Os números entre parênteses ao lado dos assuntos representa a carga horária recomendável para o treinamento de inspetores de IF.</p> <p>NOTA 4 A carga horária deste assunto deve estar coerente com as NRs.</p> <p>NOTA 5 As horas de treinamento lançadas para cada assunto, bem como o total de horas de treinamento por modalidade, são recomendações para treinamento.</p>										

/ANEXO C

Anexo C - Figuras

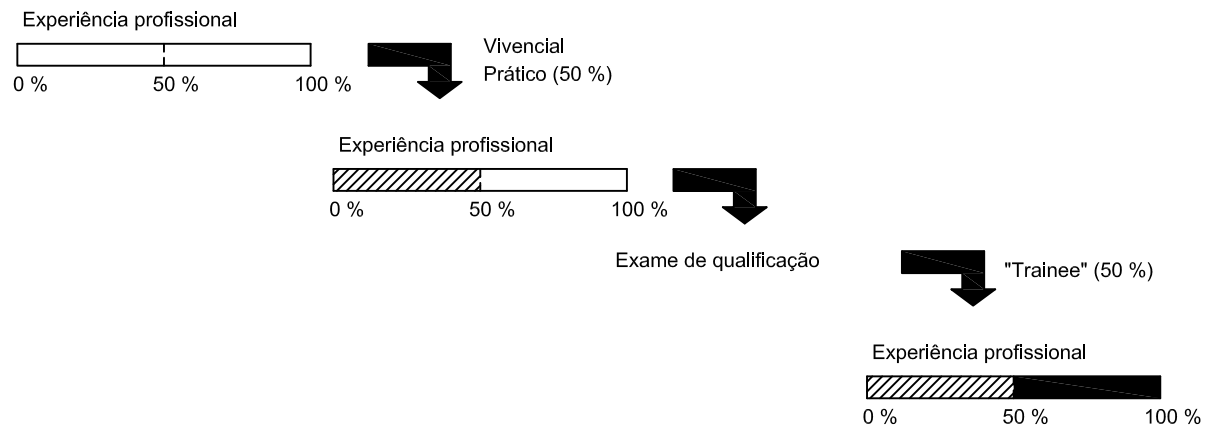


Figura C.1 - Exemplo de Fluxograma para Candidatos Treinandos ("Trainee") sem Experiência Profissional

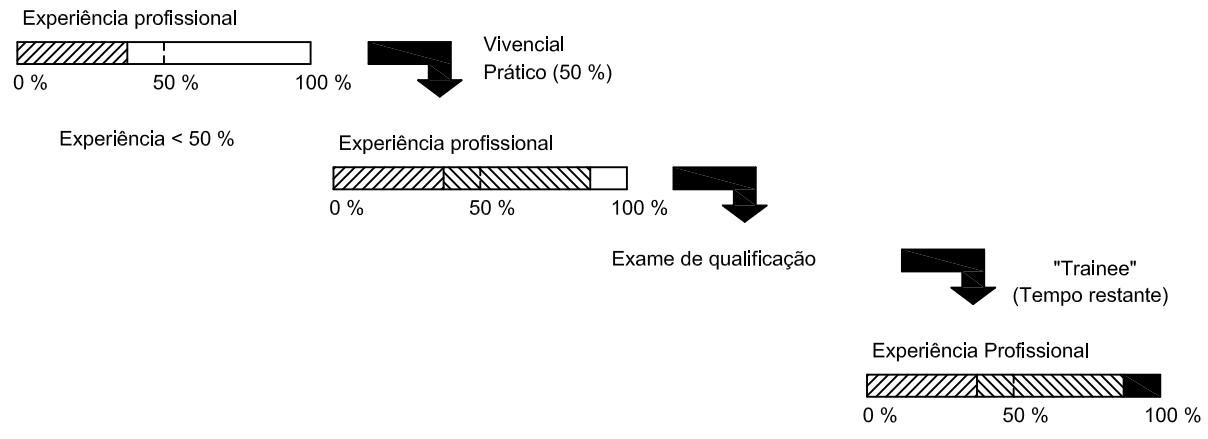


Figura C.2 - Exemplo de Fluxograma para Candidatos Treinandos ("Trainee") com Tempo de Experiência Profissional < 50 %

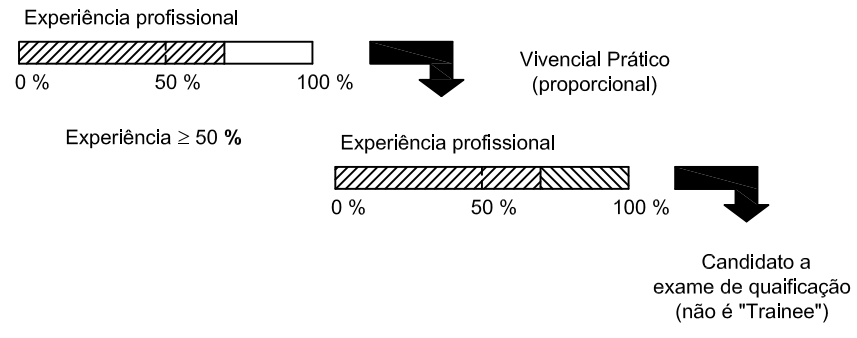


Figura C.3 - Exemplo de Fluxograma para Candidatos Normais com tempo de Experiência Profissional ≥ 50 %

GRUPO DE TRABALHO - GT-12-15

Membros			
Nome	Lotação	Telefone	Chave
Achiles Sei Filho	ENGENHARIA/SL/SEQUI/CI	855-6564	ERZY
Eugenio Onofre de Oliveira	UN-RNCE/ST/EMI	834-3182	QNIF
Fernando Roberto Schaefer	ENGENHARIA/SL/SEQUI/CI	855-6831	URFJ
Germano Xavier de Padua	MATERIAIS/CDBS/IF	819-1906	CSM5
Jair Francisco Maesta	UN-BC/ST/EMI	861-4074	QME4
Jose Rubens Piccoli	COMPARTILHADO/RSPS/BS/STEC	851-6379	YPOF
Jose Sergio Homann	ENGENHARIA/SL/SEQUI/CI	855-6654	SG3U
Luiz Augusto Machado Andrea	MATERIAIS/CDBS/DF	819-1864	SMS9
Marise Costa de Almeida Galvão	UN-RNCE/ATP-ARG/DP	834-3886	QNIS
Ricardo Camargo	ENGENHARIA/SL/SEQUI/CI	855-6731	CL47
Secretário Técnico			
Flavio Miceli	ENGENHARIA/SL/NORTEC	819-3078	ERQE