

CONSTRUÇÃO, MONTAGEM E CONDICIONAMENTO DE DUTO TERRESTRE

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 seguí-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 - 13

Oleodutos e Gasodutos

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.



SUMÁRIO

1 OBJETIVO.....	5
2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES.....	5
3 PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS.....	6
4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS.....	7
4.1 INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO DE MATERIAIS.....	7
4.1.1 GERAL.....	7
4.1.2 TUBOS.....	7
4.1.3 FLANGES	8
4.1.4 CONEXÕES.....	8
4.1.5 VÁLVULAS.....	9
4.1.6 JUNTAS DE VEDAÇÃO.....	10
4.1.7 PARAFUSOS E PORCAS.....	10
4.1.8 TAMPÕES DE FECHO RÁPIDO.....	11
4.1.9 AMOSTRAGEM.....	11
4.2 ARMAZENAMENTO E PRESERVAÇÃO	12
4.2.1 TUBOS.....	12
4.2.2 FLANGES	12
4.2.3 VÁLVULAS.....	12
4.2.4 PARAFUSOS E PORCAS.....	12
4.2.5 JUNTAS DE VEDAÇÃO.....	13
4.2.6 CONEXÕES.....	13
4.2.7 TAMPÕES DE FECHO RÁPIDO.....	13
4.3 PROJETO EXECUTIVO.....	14
4.4 LOCAÇÃO E MARCAÇÃO DA FAIXA DE DOMÍNIO E DA PISTA	14
4.5 ABERTURA DA PISTA	15
4.6 ABERTURA E PREPARAÇÃO DA VALA.....	17
4.7 TRANSPORTE, DISTRIBUIÇÃO E MANUSEIO DE TUBOS E OUTROS MATERIAIS	18
4.8 CURVAMENTO	20
4.9 SOLDAGEM	22
4.10 INSPEÇÃO APÓS SOLDAGEM	24
4.11 REVESTIMENTO EXTERNO DAS JUNTAS.....	27
4.12 PINTURA.....	27
4.13 ABAIXAMENTO E COBERTURA DA VALA.....	27

4.14 CRUZAMENTOS E TRAVESSIAS.....	31
4.15 SINALIZAÇÃO DE FAIXA DE DOMÍNIO DE DUTOS.....	32
4.16 PROTEÇÃO E RESTAURAÇÃO	32
4.17 TESTE HIDROSTÁTICO.....	35
4.18 MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE COMPLEMENTOS.....	39
5 DESENHOS "CONFORME CONSTRUÍDO"	39
6 CONDICIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES.....	40

TABELAS

TABELA 1 - EXTENSÃO DE INSPEÇÃO POR ENSAIO NÃO-DESTRUTIVO POR RADIOGRAFIA OU ULTRA-SOM.....	26
TABELA 2 - TOLERÂNCIA DA ESPESSURA DE PAREDE - K.....	37
TABELA A-1 - SELEÇÃO DA MALHA DA TELA	44
TABELA A-2 - FITA DE POLIETILENO	44
TABELA A-3 - FIO DE POLIETILENO	44
TABELA B-1 - METODOLOGIAS DE AMOSTRAGEM E PRESERVAÇÃO DE ÁGUA PARA TESTE HIDROSTÁTICO (PARÂMETROS QUÍMICOS).....	45
TABELA B-2 - METODOLOGIAS DE AMOSTRAGEM E PRESERVAÇÃO DE ÁGUA PARA TESTE HIDROSTÁTICO (PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS).....	46

ANEXOS

ANEXO A - FIGURAS	42
FIGURA A-1 - INSTALAÇÃO DA TELA DE SEGURANÇA (COM FITA) E DA PLACA DE CONCRETO.....	43
FIGURA A-2 - TELA DE SEGURANÇA COM FITA.....	44
ANEXO B - TABELAS	45

/OBJETIVO

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para construção, montagem, teste, condicionamento e aceitação de dutos terrestres.

1.2 Esta Norma se aplica a projetos iniciados a partir da data de sua edição e também a instalações já existentes, quando da sua manutenção.

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Os documentos relacionados a seguir são citados no texto e contêm prescrições válidas para a presente Norma.

- Norma Regulamentadora - Explosivos - Portaria Nº3214 - Do Ministério do Trabalho;
- Normas de Segurança para Armazenamento, Descontaminação e Destruição de Explosivos do Ministério do Exército;
- PETROBRAS [N-12](#) - Acondicionamento e Embalagem de Válvulas;
- PETROBRAS [N-47](#) - Levantamento Topográfico;
- PETROBRAS [N-133](#) - Soldagem;
- PETROBRAS [N-381](#) - Execução de Desenho Técnico;
- PETROBRAS [N-442](#) - Pintura Externa de Tubulações, em Instalações Terrestres;
- PETROBRAS [N-505](#) - Lançador e Recebedor de Pig para Duto;
- PETROBRAS [N-556](#) - Isolação Térmica de Oleoduto com Poliuretano Expandido;
- PETROBRAS [N-650](#) - Aplicação de Revestimento à Base de Alcatrão de Hulha em Tubulações Enterradas ou Submersas;
- PETROBRAS [N-683](#) - Estocagem de Tubos Não Revestidos em Área Descoberta;
- PETROBRAS [N-845](#) - Investigação Geotecnológica;
- PETROBRAS [N-862](#) - Execução de Terraplenagem;
- PETROBRAS [N-1041](#) - Cadastramento de Imóveis em Levantamento Topográfico Cadastral;
- PETROBRAS [N-1190](#) - Cercas e Portões;
- PETROBRAS [N-1502](#) - Revestimento Externo de Concreto em Dutos;
- PETROBRAS [N-1594](#) - Execução de Ensaio Não-Destrutivos - Ultra-Som;
- PETROBRAS [N-1595](#) - Ensaio Não-Destrutivo - Radiografia;
- PETROBRAS [N-1597](#) - Ensaio Não-Destrutivo - Visual;
- PETROBRAS [N-1710](#) - Codificação de Documentos Técnicos de Engenharia;
- PETROBRAS [N-1744](#) - Projeto de Oleodutos e Gasodutos Terrestres;
- PETROBRAS [N-1947](#) - Aplicação de Revestimento à Base de Esmalte de Asfalto em Tubulações Enterradas ou Submersas;
- PETROBRAS [N-1965](#) - Movimentação de Carga com Guindaste;
- PETROBRAS [N-2047](#) - Apresentação de Projeto de Dutos Terrestres;
- PETROBRAS [N-2177](#) - Projeto de Cruzamento e Travessia de Duto Terrestre;
- PETROBRAS [N-2180](#) - Relatório para Classificação de Locação de Gasodutos Terrestres;
- PETROBRAS [N-2200](#) - Sinalização de Faixa de Domínio de Duto e Instalação Terrestre de Produção;
- PETROBRAS [N-2203](#) - Apresentação de Relatórios de Cruzamentos e Travessias de Dutos;

PETROBRAS N-2238	- Revestimento de Dutos Enterrados com Fitas Plásticas de Polietileno;
PETROBRAS N-2328	- Revestimento de Junta de Campo para Duto Enterrado;
PETROBRAS N-2444	- Material de Tubulação para Dutos, Bases, Terminais e Estações;
ABNT NBR 5425	- Guia para Inspeção por Amostragem no Controle e Certificação da Qualidade;
ABNT NBR 5426	- Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos;
ABNT NBR 5427	- Guia para Utilização da norma ABNT NBR 5426;
ABNT NBR 6502	- Rochas e Solos;
ABNT NBR 12712	- Projeto de Sistemas e Distribuição de Gás Combustível;
ANSI/ASME B 1.1	- Unified Inch Screw Threads;
ANSI/ASME B 16.5	- Pipe Flanges and Flanged Fittings;
ANSI/ASME B 16.20	- Metallic Gaskets for Pipe Flanges - Ring Joint, Spiral Wounds and Jacketed;
ANSI/ASME B 16.21	- Non Metallic Flat Gaskets for Pipe Flanges;
ANSI/ASME B 16.34	- Valves - Flanged, Threaded and Welding End;
ANSI/ASME B 31.4	- Liquid Transportation Systems for Hydrocarbons, Liquid Petroleum Gas, Anhydrous Ammonia and Alcohols;
ANSI/ASME B 31.8	- Gas Transmission and Distribution Piping Systems;
API SPEC 5L	- Line Pipe;
API SPEC 6D	- Specification for Pipeline Valves (Gate, Plug, Ball and Check Valves);
API STD 598	- Valve Inspection and Test;
API STD 1104	- Welding Pipelines and Related Facilities;
API RP 1110	- Recommended Practice for the Pressure Testing of Liquid Petroleum Pipelines;
MSS SP-6	- Standard Finish for Contact Faces of Pipe Flanges and Connecting End Flanges of Valves and Fittings;
MSS SP-44	- Steel Pipeline Flanges;
MSS SP-55	- Quality Standard for Steel Castings for Valves, Flanges and Fittings and other Piping Components;
ASME Boiler and Pressure Vessel Code - Section IX.	

3 PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS

Devem ser emitidos obedecendo às documentações técnicas e gerenciais recebidas, para análise e aprovação prévia, constando no mínimo de:

- a) característica dos equipamentos a serem utilizados nas diferentes fases da construção;
- b) locação da faixa de domínio;
- c) terraplenagem, incluindo: acesso, abertura de pista, desmatamento, corte, aterro e desmonte de rocha;
- d) abertura e preparação da vala;
- e) manuseio, transporte e distribuição dos tubos;
- f) curvamento dos tubos;
- g) concretagem dos tubos;

- h) ajustagem, alinhamento e fixação dos tubos e acessórios para soldagem;
- i) procedimento de soldagem e respectivos registros de qualificação;
- j) inspeção por ensaios não-destrutivos;
- k) revestimentos anticorrosivos em tubos, juntas e componentes de tubulação; reparos nos revestimentos;
- l) travessias e cruzamentos;
- m) abaixamento e cobertura na vala, inclusive proteção da vala;
- n) detecção de amassamento e limpeza interna dos tubos pela passagem de "pigs";
- o) interligações ("tie-in") e instalação de complementos;
- p) teste hidrostático;
- q) restauração da pista;
- r) sinalização de faixa de domínio de dutos;
- s) execução dos desenhos "CONFORME CONSTRUÍDO";
- t) condicionamento das instalações.

4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

4.1 Inspeção de Recebimento de Materiais

4.1.1 Geral

4.1.1.1 Os materiais devem ser inspecionados logo após o seu recebimento e antes de sua aplicação na montagem e devem estar de acordo com os documentos de compra e especificações de projeto.

4.1.1.2 Todos os materiais devem ser identificados e certificados. A identificação deve permitir a rastreabilidade até o certificado de qualidade do material.

4.1.1.3 O exame visual de fundidos deve ser feito conforme critério estabelecido pelos padrões MSS-SP-55.

4.1.2 Tubos

4.1.2.1 Todos os tubos devem estar identificados conforme os critérios do API Spec. 5L.

4.1.2.2 Deve ser verificado, por amostragem, conforme plano de inspeção (norma ABNT NBR 5425), se as seguintes características dos tubos estão de acordo com as especificações indicadas no projeto ou normas referenciadas:

- a) espessura, ovalização e diâmetro, segundo API Spec.5L;
- b) chanfro e ortogonalidade, segundo API Spec.5L;

- c) estado das superfícies interna e externa, segundo critérios da especificação do material;
- d) empenamento, segundo API Spec.5L;
- e) estado do revestimento, segundo critérios da especificação de projeto.

4.1.2.3 Os critérios e exigências para aceitação e reparo de defeitos superficiais da fabricação dos tubos devem estar de acordo com os da norma ANSI/ASME B 31.4, para oleodutos, e os da ANSI/ASME B 31.8, para gasodutos.

4.1.3 Flanges

4.1.3.1 Os flanges devem possuir identificação estampada com as seguintes informações: tipo do flange, tipo de face, especificação e grau do material, diâmetro nominal, classe de pressão e diâmetro do furo.

4.1.3.2 Os certificados de qualidade de material de todos os flanges devem estar de acordo com a especificação ASTM pertinente.

4.1.3.3 As seguintes características dos flanges devem estar de acordo com as especificações indicadas no projeto ou as normas referenciadas:

- a) diâmetro interno, segundo ANSI/ASME B 16.5 ou MSS-SP-44;
- b) espessura do bisel nos flanges de pescoço de acordo com as especificações de projeto;
- c) altura e diâmetro externo do ressalto, segundo ANSI/ASME B 16.5 ou MSS SP 44;
- d) acabamento da face de contato segundo MSS-SP-6;
- e) dimensões de face de flanges segundo ANSI/ASME B 16.5 ou MSS-SP-44;
- f) dimensões de extremidades para solda de topo, encaixe para solda ou rosca (tipo e passo), segundo ANSI/ASME B 16.5 ou MSS-SP-44;
- g) dimensões da face para junta de anel, segundo ANSI/ASME B 16.5.

4.1.3.4 Deve ser verificado em todos os flanges se existem trincas, dobras, mossas, rebarbas, corrosão e amassamentos, bem como o estado geral da face e ranhura, sem presença de agentes causadores de corrosão, segundo critérios das normas ANSI/ASME B 16.5, MSS SP -6 ou MSS-SP-44.

4.1.4 Conexões

4.1.4.1 As conexões devem estar identificadas por pintura ou punção pelo fabricante, com os seguintes dados: especificação completa do material, diâmetro, classe de pressão ou espessura, tipo e marca do fabricante.

4.1.4.2 Os certificados de qualidade do material devem estar de acordo com as especificações ASTM ou ANSI aplicáveis.

4.1.4.3 Deve ser verificado se as seguintes características das conexões estão de acordo com as especificações indicadas pelo projeto:

- a) diâmetro nas extremidades;
- b) circularidade;
- c) distância centro-face;
- d) chanfro, encaixe para solda ou rosca (tipo e passo);
- e) espessura;
- f) angularidade das curvas 45 e 90 graus;
- g) estado da superfície quanto a amassamentos, corrosão, trincas e soldas provisórias.

4.1.5 Válvulas

4.1.5.1 Todas as válvulas devem estar embaladas e acondicionadas de acordo com a norma API Spec.6D.

4.1.5.2 Todas as válvulas devem estar identificadas por plaqueta, de acordo com a codificação de projeto.

4.1.5.3 Em todas as válvulas dotadas de acionadores, devem ser realizados, previamente à montagem, testes de funcionamento.

4.1.5.4 Os certificados de qualidade do material devem estar de acordo com a especificação ASTM aplicável.

4.1.5.5 Deve ser verificado se as seguintes características das válvulas estão de acordo com as especificações no projeto:

- a) espessura do corpo;
- b) flanges (item 4.1.3);
- c) distância entre flanges;
- d) diâmetro interno.

4.1.5.6 O estado da superfície do corpo da válvula deve ser verificado quanto a corrosão, amassamento e falhas de fundição, empenamento da haste e aspecto geral do volante, segundo critérios da norma MSS-SP-55.

4.1.5.7 Deve ser realizado, previamente, o teste hidrostático do corpo e sede das válvulas. A pressão de teste deve estar de acordo com a norma API SPEC 6D. Deve ser realizado um teste de contravedação e vedação para todas as válvulas de bloqueio.

4.1.5.8 As válvulas devem ser mantidas limpas, secas e engraxadas. As partes que devem ser protegidas são os internos e a haste, não sendo, entretanto, necessário desmontar a válvula para esta proteção.

4.1.6 Juntas de Vedação

4.1.6.1 Todas as juntas devem estar identificadas, contendo as seguintes características: material, tipo de junta, material de enchimento, diâmetros, classe de pressão e o padrão dimensional de fabricação.

4.1.6.2 As juntas de tipo anel (RTJ) não devem apresentar corrosão, amassamento, avarias mecânicas e trincas.

4.1.6.3 Deve ser verificado se as seguintes características das juntas estão de acordo com as especificações indicadas no projeto ou normas referenciadas:

a) Não-Metálicas:

 Espessura, diâmetros externo e interno segundo critérios da norma ANSI/ASME B 16.21.

b) Metálicas:

 Espessura, diâmetro externo e interno, passo (juntas espiraladas ou corrugadas) e dureza (anel) segundo critérios da norma ANSI/ASME B 16.20.

4.1.7 Parafusos e Porcas

4.1.7.1 Todos os lotes de parafusos e porcas devem ser identificados com as seguintes características: especificação, tipo de parafuso e dimensões.

4.1.7.2 Os certificados de qualidade do material de todos os lotes de parafusos e porcas devem estar de acordo com as especificações ASTM aplicáveis.

4.1.7.3 Deve ser verificado, por amostragem definida no item 4.1.9b), se as seguintes características das porcas e parafusos estão de acordo com as especificações adotadas pelo projeto ou as normas referenciadas:

- a) comprimento do parafuso, diâmetro do parafuso e porca, altura e distância entre faces e arestas da porca e tipo e passo da rosca, segundo os critérios das normas ANSI/ASME B 1.1, ANSI/ASME B 16.5 ou MSS SP-44;
- b) parafusos devidamente protegidos, livres de amassamentos, trincas e corrosão.

4.1.8 Tampões de Fecho Rápido

4.1.8.1 Todos os tampões de fecho rápido para lançadores ou recebedores de "Pigs" devem estar identificados, de acordo com as especificações do projeto.

4.1.8.2 Os certificados de material devem estar em conformidade com a especificação do projeto.

4.1.8.3 Deve ser verificada se as seguintes características estão de acordo com o projeto:

- a) diâmetro interno;
- b) chanfro;
- c) integridade do anel de vedação;
- d) classe de Pressão;
- e) material.

4.1.9 Amostragem

4.1.9.1 O plano de inspeção para verificação das características de inspeção por amostragem solicitadas nos itens 4.1.2.2 (tubos) e 4.1.7.3 (parafusos e porcas), conforme normas ABNT NBR 5425, ABNT NBR 5426 e ABNT NBR 5427 é o seguinte:

- a) tubos: nível geral de inspeção II, QL 15, plano de amostragem simples e risco do consumidor 5%;
- b) parafusos e porcas nível geral de inspeção II, QL 10. plano de amostragem simples e risco do consumidor 5%;
- c) eletrodos: conforme norma PETROBRAS [N-133](#);
- d) embalagem de Tintas de acordo com as TABELAS 6 e 7 da norma ABNT NBR 5427;
- e) materiais de revestimento anticorrosivo: conforme normas PETROBRAS [N-650](#), [N-1947](#) e [N-2238](#).

4.2 Armazenamento e Preservação

4.2.1 Tubos

4.2.1.1 O armazenamento dos tubos deve obedecer ao disposto nas seguintes normas:

- a) para tubos não revestidos: norma PETROBRAS [N-683](#);
- b) para tubos revestidos: normas PETROBRAS [N-650](#), [N-1947](#) e [N-2238](#);
- c) para tubos isolados com poliuretano: norma PETROBRAS [N-556](#);
- d) para tubos concretados: norma PETROBRAS [N-1502](#).

4.2.1.2 Para movimentação de tubos devem ser usados dispositivos de suspensão (patolas) que acomodem perfeitamente as extremidades dos tubos, de modo a assegurar a integridade dos chanfros e evitar a sua ovalização.

4.2.1.3 Os tubos devem ser mantidos permanentemente limpos, evitando-se a deposição de materiais estranhos em seu interior. Em nenhuma hipótese os tubos devem ser usados como local de armazenamento para ferramentas ou qualquer outro material.

4.2.1.4 Os chanfros dos tubos e conexões devem ser protegidos com verniz à base de resina vinílica após a sua limpeza manual ou mecânica que elimine gordura e pontos de corrosão.

4.2.2 Flanges

4.2.2.1 As faces de assentamento dos flanges devem ser protegidas contra corrosão com aplicação de graxa anticorrosiva não solúvel em água, bem como protegidas contra avarias. Os flanges devem ser armazenados e protegidos contra intempéries.

4.2.2.2 Os chanfros dos flanges devem ser protegidos com verniz à base de resina vinílica.

4.2.3 Válvulas

Devem ser armazenadas e preservadas de acordo com a norma PETROBRAS [N-12](#).

4.2.4 Parafusos e Porcas

4.2.4.1 Devem ser protegidos contra corrosão pela aplicação de graxa anticorrosiva não solúvel em água.

4.2.4.2 Devem ser armazenados em locais protegidos das intempéries, identificados e sem contato direto com o solo.

4.2.4.3 As porcas devem ser armazenadas rosqueadas nos parafusos.

4.2.5 Juntas de Vedação

4.2.5.1 As juntas de amianto e tipo anel devem ser armazenadas em superfícies planas, em locais abrigados das intempéries.

4.2.5.2 As superfícies metálicas das juntas devem ser protegidas com graxa anticorrosiva não solúvel em água.

4.2.6 Conexões

4.2.6.1 As conexões devem ser mantidas em suas embalagens originais, devidamente identificadas e protegidas das intempéries.

4.2.6.2 As conexões para solda de topo devem ter os chanfros protegidos por verniz à base de resina vinílica.

4.2.6.3 As roscas das conexões devem ser protegidas por meio de graxa anticorrosiva não solúvel em água ou verniz removível à base de resina vinílica.

4.2.6.4 O armazenamento deve ser feito de modo a evitar acúmulo de água dentro das conexões e o contato direto entre elas ou com o solo.

4.2.7 Tampões de Fecho Rápido

4.2.7.1 Devem ser armazenados fechados e protegidos de danos mecânicos e contra a corrosão.

4.2.7.2 O anel de vedação deve ser armazenado com vaselina em embalagem plástica.

4.3 Projeto Executivo

4.3.1 São considerados projetos executivos, de responsabilidade da executante, todos os projetos de detalhamento necessários à execução dos serviços de construção e montagem.

4.3.2 Os documentos técnicos devem ser executados conforme a norma PETROBRAS [N-2047](#) (Apresentação de Projeto de Dutos Terrestres) e codificados conforme a norma PETROBRAS [N-1710](#) (Codificação de Documentos Técnicos de Engenharia).

4.4 Locação e Marcação da Faixa de Domínio e da Pista

4.4.1 A faixa de domínio e a pista devem ser demarcadas a partir da diretriz estabelecida nos documentos de projeto e de acordo com as seguintes condições:

- a) as laterais da faixa de domínio e da pista devem ser identificadas no máximo a cada 50 metros;
- b) as testemunhas devem ser colocadas nas laterais da faixa de domínio, em locais de fácil visibilidade;
- c) sinalização de referência provisória deve ser fixada a cada quilômetro;
- d) os pontos de inflexão horizontais devem ser marcados.

4.4.2 Quando necessário, a diretriz projetada pode ser alterada, desde que a alteração seja previamente aprovada; o levantamento topográfico planialtimétrico, cadastral e jurídico da faixa de domínio e apresentação de resultados da diretriz modificada devem ser executados de acordo com as normas PETROBRAS [N-47](#), [N-1041](#) e [N-2180](#).

4.4.3 A locação da posição de outros dutos existentes, em relação ao eixo da faixa, deve ser feita de acordo com os seguintes critérios:

- a) consulta aos desenhos "Conforme Construído" e ao cadastro das concessionárias de serviços públicos;
- b) localização dos dutos existentes através do emprego de detector de tubos e de sondagens por poços cavados manualmente;
- c) sondagem adicional em caso de existirem dúvidas nos resultados do detector de tubos;
- d) colocação de sinalização provisória sobre os dutos existentes com espaçamento máximo de 20 metros: nas curvas essa distância deve ser reduzida para um valor condizente com seu raio de curvatura;
- e) sinalização e proteção adequada dos suspiros, pontos de testes e peças especiais existentes;
- f) identificação e sinalização dos trechos onde for detectada baixa cobertura dos dutos existentes, de forma a alertar os operadores de equipamentos sobre a impossibilidade de trânsito nestes locais.