

Revestimento Externo de Tubulação em Instalações Terrestres

Procedimento

Esta Norma substitui e cancela a sua revisão anterior.

Cabe à CONTEC - Subcomissão Autora, a orientação quanto à interpretação do texto desta Norma. A Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma é a 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 pela Unidade da PETROBRAS usuária 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 pela Unidade da PETROBRAS usuária 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 aplicação interna na PETROBRAS e Subsidiárias, devendo ser usada pelos seus fornecedores de bens e serviços, conveniados ou similares conforme as condições estabelecidas em Licitação, Contrato, Convênio ou similar.

A utilização desta Norma por outras empresas/entidades/órgãos governamentais e pessoas físicas é de responsabilidade exclusiva dos próprios usuários."

CONTEC

Comissão de Normalização
Técnica

SC - 14

Pintura e Revestimentos
Anticorrosivos

Apresentação

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

1 Escopo

1.1 Esta Norma tem por objetivo fixar o procedimento para a seleção do esquema de pintura externa com tintas líquidas para tubulação, flanges, válvulas, tês, reduções e demais acessórios, fabricados em aço carbono e aço carbono galvanizado, em instalações terrestres.

1.2 Para o caso de pintura em fábrica utilizando tintas em pó, utilizar a norma ABNT [NBR-15221-3](#).

1.3 Para o caso de pintura em aço Inoxidável, ferro fundido, alumínio, ligas não ferrosas, materiais compósitos poliméricos e termoplásticos, utilizar a PETROBRAS [N-1021](#).

1.4 Para o caso de pintura de manutenção em instalações marítimas, utilizar a PETROBRAS [N-1374](#).

1.5 Para o caso de tubulações enterradas, utilizar as opções de revestimentos anticorrosivos indicadas no capítulo 5 da PETROBRAS [N-2238](#).

1.6 Esta Norma se aplica a pinturas iniciadas a partir da data de sua edição.

1.7 Esta Norma contém Requisitos Técnicos e Práticas Recomendadas.

2 Referências Normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos.

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

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

PETROBRAS [N-1021](#) - Pintura de Aço Galvanizado, Aço Inoxidável, Ferro Fundido, Ligas não Ferrosas, Materiais Compósitos Poliméricos e Termoplásticos;

PETROBRAS [N-1374](#) - Revestimentos Anticorrosivos para Manutenção de Unidades Marítimas de Exploração e de Produção;

PETROBRAS [N-2231](#) - Tinta de Etil - Silicato de Zinco - Alumínio;

PETROBRAS [N-2238](#) - Reparo de Revestimento Anticorrosivo Externo de Dutos e Tubulações Enterrados em Operação;

PETROBRAS [N-2288](#) - Tinta de Fundo Epóxi Pigmentada com Alumínio;

PETROBRAS [N-2630](#) - Tinta de Fundo Epóxi de Alta Espessura;

PETROBRAS [N-2677](#) - Tinta de Poliuretano Acrílico;

PETROBRAS [N-2680](#) - Tinta Epóxi, sem Solventes, Tolerante a Superfície Molhadas;

PETROBRAS [N-2912](#) - Tinta Epóxi "Novolac";

ABNT [NBR 14847](#) - Inspeção de Serviços de Pintura em Superfícies Metálicas - Procedimento;

ABNT [NBR 15158](#) - Limpeza de Superfícies de Aço por Produtos Químicos;

ABNT [NBR 15185](#) - Inspeção de Superfícies para Pintura Industrial;

ABNT [NBR-15221-3](#) Tubos de aço — Revestimento anticorrosivo externo Parte 3: Epóxi em pó termicamente curado

ABNT [NBR 15488](#) - Pintura Industrial - Superfície Metálica para Aplicação de Tinta - Determinação do Perfil de Rugosidade;

ISO [4624](#) - Paints and Varnishes - Pull-Off Test for Adhesion;

ISO [8501-1](#) - Preparation of Steel Substrates before Application of Paints and Related Products - Visual Assessment of Surface Cleanliness - Part 1: Rust Grades and Preparation Grades of Uncoated Steel Substrates and of Steel Substrates after Overall Removal of Previous Coatings;

ISO [8503-4](#) - Preparation of Steel Substrates before Application of Paints and Related Products - Surface Roughness Characteristics of Blast-Cleaned Steel Substrates - Part 4: Method for the Calibration of ISO Surface Profile Comparators and for the Determination of Surface Profile - Stylus Instrument Procedure;

ISO [8503-5](#) - Preparation of Steel Substrates before Application of Paints and Related Products Surface Roughness Characteristics of Blast-Cleaned Steel Substrates - Part 5: Replica Tape Method for the Determination of the Surface Profile;

ISO/IEC [17025](#) - General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories;

ASTM [B117](#) - Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus;

ASTM [D610](#) - Standard Practice for Evaluating Degree of Rusting on Painted Steel Surfaces;

ASTM [D2485](#) - Standard Test Methods for Evaluating Coatings for High Temperature Service;

ASTM [D4541](#) - Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Testers;

NACE [WJ-2/SSPC-SP WJ 2](#) - Joint Surface Preparation Standard Waterjet Cleaning of Metals-Very Thorough Cleaning (WJ-2);

SSPC/[NACE VIS-4](#)[NACE VIS- 7](#) - Guide and Reference Photographs for Steel Surfaces Prepared by Waterjetting;

SSPC [SP11](#) - Power Tool Cleaning to Bare Metal.

3 Condições Gerais

3.1 Os esquemas de pintura descritos nesta Norma são estabelecidos levando-se em consideração as condições específicas a que estão sujeitos, a existência ou não de isolamento térmico e a temperatura de operação.

3.2 No caso de retoque ou pequenos reparos da pintura existente, deve ser repetido o esquema original. Caso haja impossibilidade técnica de efetuar-se jateamento abrasivo, devidamente justificada e aceita pela PETROBRAS, a preparação da superfície deve ser realizada, por ferramentas mecânico-rotativas tipo “wire bristle impact” ou “rotary flap”, conforme SSPC [SP11](#). Para o caso de retoques ou pequenos reparos em serviços de pintura de manutenção, sem jateamento abrasivo, utilizar a tinta de fundo epóxi pigmentada com alumínio, conforme PETROBRAS [N-2288](#).

NOTA Atentar para os aspectos de compatibilidade entre as tintas usadas no retoque com as tintas anteriormente utilizadas.

3.3 Caso seja ultrapassado o intervalo máximo de repintura, deve-se seguir as recomendações estabelecidas na PETROBRAS [N-13](#).

3.4 No caso de pintura de aço carbono galvanizado, deve ser feito tratamento e condicionamento da superfície conforme a PETROBRAS [N-1021](#).

3.5 Antes do preparo da superfície a ser pintada, fazer inspeção visual em toda a superfície, segundo as ABNT [NBR 14847](#) e ABNT [NBR 15185](#). Identificar os pontos que apresentem vestígios de óleo, graxa ou gordura e outros contaminantes, o grau de intemperismo em que se encontra a superfície (A, B, C ou D), de acordo com a ISO [8501-1](#), assim como os pontos em que a pintura, se existente, estiver danificada. Para superfícies já pintadas, identificar os pontos que apresentarem defeitos ou falhas de pintura conforme os requisitos da PETROBRAS [N-9](#) e da ASTM [D610](#).

3.6 Em quaisquer dos esquemas de pintura previstos nesta Norma, submeter à superfície a ser pintada a processo de limpeza por ação físico-química, segundo a ABNT [NBR 15158](#), apenas nas regiões em que, durante a inspeção, constatou-se vestígio de óleo, graxa ou gordura. O procedimento de tratamento de superfície deve ser conforme a Tabela 1.

NOTA O hidrojateamento deve ser utilizado somente em serviços de manutenção. Em obras novas, o hidrojateamento só é permitido se combinado com abrasivos.

Tabela 1 - Método de Tratamento da Superfície

Condições específicas (Anexo A)	Procedimento para tratamento da superfície	Grau de acabamento para o jato abrasivo (ISO 8501-1)	Grau de acabamento para o hidrojateamento (NACE WJ-2/SSPC-SP WJ 2)	Perfil de rugosidade (ISO 8503-4 ou ISO 8503-5 ou ABNT NBR 15488) (Nota 3)
1, 2 (alternativa), 3, 4, 5 e 7	Tratar conforme a PETROBRAS N-9	Sa 2 1/2 (mínimo)	WJ2 (mínimo)	50 µm a 100 µm
2			-	
NOTA 1 No caso de tratamento por hidrojateamento, deve ser prevista a utilização de tinta compatível com o estado do substrato após este tratamento. A aplicação deve ser executada sobre superfícies apresentando até “flash rust” leve.				
NOTA 2 Os padrões visuais para o hidrojateamento estão estabelecidos na SSPC VIS-4/NACE VIS 7.				
NOTA 3 Utilizar o método “Replica Tape” segundo a ISO 8503-5 ou medidor de perfil de rugosidade do tipo agulha segundo a ABNT NBR 15488 ou método “stylus” segundo a ISO 8503-4 e, neste caso, considerando-se o parâmetro Rz DIN ou Ry5 e ter natureza angular.				

3.7 Na aplicação dos esquemas de pintura e controle da qualidade, devem ser seguidas as recomendações da PETROBRAS [N-13](#).

3.8 Nos cordões de solda e nos trechos em que a tubulação se apoia nos suportes, a aplicação deve ser obrigatoriamente à trincha, exceto para a tinta de etil silicato de zinco-alumínio, PETROBRAS [N-2231](#).