

CONTEC

Comissão de Normalização
Técnica

SC-14

Pintura e Revestimentos
Anticorrosivos

**Pintura Externa de Tubulação em
Instalações Terrestres**

3ª Emenda

Esta é a 3ª Emenda da PETROBRAS N-442 REV. P, que incorpora a 2ª Emenda, e se destina a modificar o seu texto nas partes indicadas a seguir:

NOTA 1 As novas páginas com as alterações efetuadas estão colocadas nas posições correspondentes.

NOTA 2 As páginas emendadas, com a indicação da data da emenda, estão colocadas no final da norma, em ordem cronológica, e não devem ser utilizadas.

- Seção 2: **(1ª Emenda)**

Inclusão da PETROBRAS [N-9](#).

- Tabela 1: **(1ª Emenda)**

Alteração da Tabela.

- Subseção 4.1.1 **(3ª Emenda)**

Inclusão de Nota.

- Subseção 4.1.3: **(2ª Emenda)**

Alteração na Nota.

Pintura Externa 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 uso interno na PETROBRAS, 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."

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.

CONTEC
Comissão de Normalização
Técnica

SC - 14
Pintura e Revestimentos
Anticorrosivos

1 Escopo

1.1 Esta Norma tem por objetivo fixar o procedimento para a seleção do esquema de pintura externa de tubulações, inclusive flanges, válvulas, tês, reduções e demais acessórios, em instalações terrestres.

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

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

1.4 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 Superfícies Galvanizadas, Ligas Ferrosas e Não Ferrosas, Materiais Compósitos e Poliméricos;

PETROBRAS [N-1202](#) - Tinta Epóxi-Óxido de Ferro;

PETROBRAS [N-1277](#) - Tinta de Fundo Epóxi-Zinco Poliamida;

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

PETROBRAS [N-1661](#) - Tinta de Zinco Etil-Silicato;

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

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

PETROBRAS [N-2628](#) - Tinta Epóxi Poliamida de Alta Espessura;

PETROBRAS [N-2630](#) - Tinta Epóxi Fosfato de Zinco 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 6493](#) - Emprego de Cores para Identificação de Tubulações;

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

ABNT [NBR 15158](#) - Limpeza de Superfície de Aço por Compostos Químicos;

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

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;

NACE [No. 5/SSPC-SP 12](#) - Surface Preparation and Cleaning of Metals by Waterjetting Prior to Recoating;

SSPC [SP 11](#) - 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 de pintura existente, deve ser repetido o esquema original. Caso haja impossibilidade de efetuar-se jateamento abrasivo, a preparação da superfície deve ser realizada, preferencialmente, por ferramentas mecânico-rotativas conforme [SSPC-SP11](#) ou tratamento mecânico até o grau de acabamento St 2 ou St 3 da ISO [8501-1](#). Para o caso de retoques em serviços de pintura de manutenção, utilizar a tinta de fundo epóxi pigmentada com alumínio, conforme [PETROBRAS N-2288](#). Para a condição 3 o retoque deve ser feito com a tinta de fundo epóxi pó de zinco amida curada, conforme a [PETROBRAS N-1277](#).

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

3.3 Para revestimentos externos, 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 superfícies galvanizadas, ligas ferrosas e não ferrosas, materiais compósitos e poliméricos 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 corrosão 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.

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	Procedimento para tratamento da superfície	Grau de acabamento para o jato abrasivo (ISO 8501-1)	Grau de acabamento para o hidrojateamento (NACE No. 5/SSPC-SP 12)
2, 4, 5	Tratar conforme a PETROBRAS N-9	Sa 2 1/2 (mínimo)	WJ2 (mínimo)
1, 3		Sa 2 1/2 (mínimo)	-

3.7 Na aplicação dos esquemas de pintura devem ser seguidas as recomendações da PETROBRAS N-13.

3.8 Nas tubulações cuja temperatura de operação é inferior à 80 °C, mas para as quais se prevê a realização de "steam-out", utilizar o revestimento da Condição 1.

3.9 Nos cordões de solda e nos trechos em que a tubulação se apóia nos suportes, a aplicação deve ser obrigatoriamente à trincha, exceto para as tinta de zinco etil-silicato, PETROBRAS N-1661 e tinta de etil silicato de zinco-alumínio, PETROBRAS N-2231.

3.10 Como alternativa aos esquemas de pintura estabelecidos nesta Norma, pode ser utilizado revestimento anticorrosivo em pó aplicado por pistolas eletrostáticas em fábrica, desde que qualificada e aprovada pela PETROBRAS. **[Prática Recomendada]**

NOTA O revestimento consiste da aplicação de duas demãos de tinta em pó, sendo a primeira de base epóxi, e a segunda de base poliéster, ambas curadas termicamente.

3.11 Para identificação do produto transportado deve ser consultada a ABNT NBR 6493.

4 Condições Específicas

4.1 Tubulações sem Isolamento Térmico

4.1.1 Condição 1

Ambiente: seco ou úmido, com ou sem salinidade, contendo ou não gases derivados de enxofre. Temperatura de operação: acima de 80 °C até 500 °C.

Aplicar revestimento único de uma demão de tinta de etil silicato de zinco e alumínio, conforme PETROBRAS N-2231, por meio de pistola convencional (com agitação mecânica) ou pistola sem ar (com agitação mecânica), com espessura mínima de película seca de 75 µm.

NOTA Para temperaturas de operação de 80° a 200 °C recomenda-se, como alternativa, a aplicação de uma demão da tinta epóxi "Novolac" (Tipo I), especificada na PETROBRAS N-2912, com espessura mínima de película seca de 200 µm. **[Prática Recomendada]**

4.1.2 Condição 2

Tubulação de utilidades, de processo e de transferência. Ambiente: seco ou úmido, com ou sem salinidade, contendo ou não gases derivados de enxofre. Temperatura de operação: 0 °C até 80 °C.

4.1.2.1 Tinta de Fundo

Aplicar uma demão de tinta epóxi-fosfato de zinco de alta espessura, PETROBRAS [N-2630](#), por meio de rolo, trincha ou pistola. A espessura mínima de película seca deve ser de 100 µm. O intervalo entre as demãos deve ser de, no mínimo, 16 horas e, no máximo, 48 horas.

4.1.2.2 Tinta de Acabamento

Aplicar uma demão de tinta de poliuretano acrílico, conforme PETROBRAS [N-2677](#), por meio de trincha, rolo ou pistola convencional, com espessura mínima de película seca de 70 µm.

4.1.3 Condição 3

Tubulações situadas na orla marítima ou sobre píer. Temperatura de operação: da temperatura ambiente até 80 °C.

NOTA Aplicável a atmosferas especialmente agressivas localizadas até 500 m da praia ou em áreas onde ocorrem predominantemente ventos fortes vindos do mar para o litoral, constatando-se presença de areia e/ou alta salinidade do ar (névoa salina). Deve-se proceder a uma limpeza entre demãos com água doce à pressão de 1 000 psi a 3 000 psi.

4.1.3.1 Tinta de Fundo

Aplicar uma demão de tinta de zinco etil-silicato, conforme especificada na PETROBRAS [N-1661](#), por meio de pistola convencional (com agitação mecânica) ou pistola sem ar (com agitação mecânica), com espessura mínima de película seca de 75 µm. O intervalo para aplicação da tinta intermediária deve ser de, no mínimo, 30 horas e, no máximo, 48 horas.

4.1.3.2 Tinta Intermediária

Aplicar duas demãos, sendo a primeira de tinta epóxi-óxido de ferro, conforme especificada na PETROBRAS [N-1202](#), por meio de rolo, pistola convencional ou pistola sem ar, com espessura mínima de película seca de 30 µm. Após um intervalo de, no mínimo, de 8 horas e, no máximo, de 72 horas, aplicar a segunda demão de tinta intermediária epóxi poliamida de alta espessura, PETROBRAS [N-2628](#), por meio de rolo, pistola convencional ou pistola sem ar, com espessura mínima de película seca de 100 µm. O intervalo de aplicação entre a tinta intermediária e a tinta de acabamento deve ser de, no mínimo, 16 horas e, no máximo, 48 horas.

4.1.3.3 Tinta de Acabamento

Aplicar uma demão de tinta de poliuretano acrílico, conforme especificada na PETROBRAS [N-2677](#) por meio de pistola convencional ou pistola sem ar, com espessura mínima de película seca de 70 µm.

4.2 Tubulações com Isolamento Térmico

4.2.1 Condição 4

Ambiente: seco ou úmido, com ou sem salinidade, contendo ou não gases derivados de enxofre. Temperatura de operação: de -45 °C a 15 °C.

Aplicar revestimento único em duas demãos de tinta epóxi, sem solventes, tolerante a superfícies molhadas, especificada na PETROBRAS [N-2680](#), por meio de rolo, trincha ou pistola sem ar, com espessura mínima de película seca de 160 µm, por demão.

4.2.2 Condição 5

Ambiente: seco ou úmido, com ou sem salinidade, contendo ou não gases derivados de enxofre. Temperatura de operação: acima de 15 °C até 80 °C.

Aplicar revestimento único de uma demão de tinta epóxi, sem solventes, tolerante a superfícies molhadas, especificada na PETROBRAS [N-2680](#), por meio de rolo, trincha ou pistola. A espessura mínima de película seca deve ser de 100 µm.

4.2.3 Condição 6

Ambiente: seco ou úmido, com ou sem salinidade, contendo ou não gases derivados de enxofre, em serviço contínuo. Temperatura de operação: acima de 80 °C até 500 °C. Neste caso a tubulação não recebe esquema de pintura.

NOTA Para temperaturas de operação de 80° a 200 °C onde a tubulação venha a ficar exposta a longos períodos fora de operação, com possibilidade de ocorrer corrosão, recomenda-se a aplicação de uma demão da tinta epóxi “Novolac” (Tipo I), especificada na PETROBRAS [N-2912](#), com espessura mínima de película seca de 200 µm. **[Prática Recomendada]**

