

CONTECComissão de Normalização
Técnica**SC-14**Pintura e Revestimentos
Anticorrosivos**Tinta de Zinco Etil - Silicato****2ª Emenda**

Esta é a 2ª Emenda da PETROBRAS N-1661 REV. H, que incorpora a 1ª 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:

Substituição da PETROBRAS [N-1363](#) pela ABNT [NBR 15742](#) (**1ª Emenda**)

Exclusão da ABNT [NBR 6639](#) (**2ª Emenda**)

Alteração do título da ASTM [D 185](#) (**2ª Emenda**)

- Tabela 1: (**1ª Emenda**)

Substituição da PETROBRAS [N-1363](#) pela ABNT [NBR 15742](#).

- Tabela 2: (**2ª Emenda**)

Exclusão da ABNT [NBR 6639](#).

CONTEC

Comissão de Normalização
Técnica

SC-14

Pintura e Revestimentos
Anticorrosivos

Tinta de Zinco Etil - Silicato

Revalidação

Revalidada em 06/2011.

TINTA DE ZINCO ETIL-SILICATO

Especificação

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 dos seus itens.

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 pelos verbos: "dever", "ser", "exigir", "determinar" e outros 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 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 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, 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 Normalização
Técnica

SC - 14

Pintura e Revestimento
Anticorrosivos

Apresentação

As Normas Técnicas PETROBRAS são elaboradas por Grupos de Trabalho - GTs (formados por 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 PETROBRAS N-1. Para informações completas sobre as Normas Técnicas PETROBRAS, ver Catálogo de Normas Técnicas PETROBRAS.

PREFÁCIO

Esta Norma PETROBRAS N-1661 REV. H ABR/2007 é a Revalidação da norma PETROBRAS N-1661 REV. G JUL/2001, não tendo sido alterado o seu conteúdo.

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as características, verificáveis em laboratório, exigíveis para tinta de zinco etil-silicato, fornecida em dois recipientes: um contendo o pó de zinco (componente A) e o outro a solução de etil-silicato (componente B).

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

1.3 Esta Norma contém Requisitos Técnicos e Práticas Recomendadas.

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

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

PETROBRAS N-13	- Requisitos Técnicos para Serviços de Pintura;
PETROBRAS N-1288	- Inspeção de Recebimento de Recipientes Fechados;
PETROBRAS N-1367	- Determinação do Teor de Sólidos, por Massa, em Tintas e Produtos Afins;
ABNT NBR 8094	- Materiais Metálicos Revestidos e Não Revestidos - Corrosão por Exposição à Névoa Salina;
ABNT NBR 15742	- Tintas e Vernizes - Determinação de Vida Útil da Mistura ("Pot-Life");
ISO 8501-1	- Preparation of Steel Substrates Before Application of Paints and Related Products;
ASTM D 185	- Standard Test Methods for Coarse Particles in Pigments;
ASTM D 1200	- Standard Test Method for Viscosity by Ford Viscosity Cup;
ASTM D 1308	- Standard Test Method for Effect of Household Chemicals on Clear and Pigmented Organic Finishes;
ASTM D 1475	- Standard Test Method for Density of Paint, Varnish, Lacquer, and Related Products;
ASTM D 1640	- Standard Test Methods for Drying, Curing, or Film Formation of Organic Coatings at Room Temperature;
ASTM D 2247	- Standard Practice for Testing Water Resistance of Coatings in 100 % Relative Humidity;
ASTM D 2371	- Standard Test Method for Pigment Content of Solvent - Type Paints.

3 CONDIÇÕES GERAIS

3.1 Aparência do Componente A

O zinco (componente A) deve ter aparência de um pó fino, de cor cinza, isento de aglomerados.

Nota: Admite-se o fornecimento do pó de zinco sob a forma pré-dispersa.

3.2 Embalagem

3.2.1 O formato da lata do componente A deve ser cilíndrico circular reto.

3.2.2 A embalagem do componente B (solução de etil-silicato) deve ser apropriada, de maneira a manter inalteradas as características do produto durante o armazenamento.

3.2.3 Na vedação das embalagens não deve ser utilizado material passível de causar degradação ou contaminação da tinta.

3.3 Estado e Enchimento dos Recipientes

3.3.1 Os recipientes que contêm os componentes desta tinta devem se apresentar em bom estado de conservação, devidamente rotulados ou marcados na superfície lateral, conforme as exigências desta Norma e da norma PETROBRAS [N-1288](#).

3.3.2 Os recipientes devem conter, no mínimo, a quantidade correspondente à respectiva indicação.

3.4 Estabilidade em Armazenagem

3.4.1 Os componentes A e B devem apresentar estabilidade à armazenagem, em recipiente fechado a temperatura inferior a 40 °C, que garanta a sua utilização por, no mínimo, 6 meses após a data de sua fabricação.

3.4.2 Admite-se a revalidação deste prazo de utilização por 2 períodos adicionais de 3 meses mediante a repetição e aprovação prévia dos ensaios executados por ocasião do fornecimento, conforme a norma PETROBRAS [N-13](#).

3.5 Diluição

Quando necessário, para facilitar sua aplicação, esta tinta pode ser diluída, conforme instruções do fabricante.

3.6 Marcação

Os recipientes devem trazer, no rótulo ou em seu corpo, no mínimo, as seguintes informações:

- a) norma PETROBRAS N-1661;
- b) tinta de zinco etil-silicato;
- c) identificação dos componentes: A ou B;
- d) diluente a utilizar;
- e) quantidade contida no recipiente, em litros e em kg;
- f) nome e endereço do fabricante;
- g) número ou sinal identificador do lote de fabricação;
- h) data de validade de utilização do produto;
- i) proporção de mistura em massa e volume.

4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

4.1 Requisitos dos Componentes A e B

4.1.1 Os componentes A e B devem se apresentar homogêneos. Caso apresentem alguma sedimentação, esta deve ser facilmente homogeneizável (manualmente).

4.1.2 O componente A, quando analisado quanto à retenção em peneira de 45 μm , deve apresentar um valor máximo de 3 %, segundo a norma ASTM D 185.

4.2 Requisitos do Produto Pronto para Aplicação

4.2.1 Os requisitos do produto pronto para a aplicação, misturados os componentes A e B, constam da TABELA 1.

4.2.2 O produto final que se obtém após a mistura dos 2 componentes da tinta deve apresentar consistência uniforme.

TABELA 1 - REQUISITOS DO PRODUTO PRONTO PARA APLICAÇÃO

Ensaio	Espessura Película Seca (μm)	Requisitos		Normas a Utilizar
		Mín.	Máx.	
Massa Específica, g/cm^3	-	1,9	-	ASTM D 1475
Sólidos por Massa, %	-	75	-	PETROBRAS N-1367
Tempo de Secagem ao Toque, min.	75	-	10	ASTM D 1640
Tempo de Secagem à Pressão, min.	75	-	60	ASTM D 1640
Tempo de Secagem Completa, h	75	-	2	ASTM D 1640
Tempo de Secagem para Repintura, h	75	30	48	ASTM D 1640
Tempo de Vida Útil ("Pot Life") da Mistura, h	-	4	-	ABNT NBR 15742
Viscosidade, SCF4 (ver Nota 1)		15	30	ASTM D 1200 (ver Nota 2)

- Notas: 1) Ensaio realizado 15 min após a mistura dos componentes.
2) Para efeito de cálculo do rendimento teórico, com base nos valores estabelecidos para sólidos por massa e teor de zinco metálico na película seca, deve ser considerado um teor de sólidos por volume de 50 %.

4.3 Características da Película Seca

As características da película seca estão estabelecidas na TABELA 2 e nos itens 4.3.1, 4.3.2 e 4.3.3.

TABELA 2 - CARACTERÍSTICAS DE PELÍCULA SECA

Ensaio	Espessura Película Seca (µm)	Requisitos		Normas a Utilizar
		Mín.	Máx.	
Resistência à névoa salina, h	75	720	-	ABNT NBR 8094
Resistência a 100%, de umidade relativa, h	75	720	-	ASTM D 2247
Resistência à imersão em água salgada (NaCl3,5 %), a 40 °C, h	75	720	-	ASTM D 1308
% Zn metálico na película seca, em massa	-	75	-	Ver NOTA

Nota: O teor de zinco metálico na película seca deve ser calculado pela fórmula a seguir:

$$Zn^1 = \frac{m_a \times Zn^0 \times P_a \times 100}{NVM (m_a + m_b)}$$

Onde:

- Zn¹ = % de zinco metálico na película seca;
- Zn⁰ = % de zinco metálico no pigmento;
- P_a = % de pigmentos no componente A (conforme a norma ASTM [D 2371](#), quando for o caso);
- NVM = % não voláteis por massa da tinta (sólidos por massa da tinta, conforme a norma PETROBRAS [N-1367](#));
- m_a = massa do componente A;
- m_b = massa do componente B, indicada na proporção de mistura.

4.3.1 Ao se observar os painéis, não deve ser constatada a presença de bolhas ou de pontos de corrosão do aço na superfície, nem penetração no entalhe, após decorridas as 720 h de ensaio, sob névoa salina.

4.3.2 Não deve haver pontos de corrosão do aço nem formação de bolhas na película após decorridos os tempos respectivos estabelecidos para os ensaios de resistência à imersão em água salgada e a 100 % de umidade relativa.

4.3.3 Num painel segundo o item 5.2.2.1, recoberto com $75 \mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$ de película do revestimento, efetuar, a 3/4 da parte inferior, um entalhe de 10 mm x 10 mm, de modo a expor a chapa de aço na área de 100 mm². Imergir todo o painel em solução de NaCl a 3,5 % (massa/massa), deixando o entalhe submerso. Não deve aparecer, no entalhe, nenhuma corrosão do aço após 30 d de ensaio, e o potencial medido em relação ao eletrodo de calomelano saturado, a 25 °C, deve ser mais negativo que -800 mV. O potencial após 1 dia do início do ensaio deve ser mais negativo que -950 mV.

5 INSPEÇÃO

5.1 Inspeção Visual

Verificar se as condições indicadas nos itens 3.1, 3.2, 3.3 e 3.6 estão atendidas e rejeitar o fornecimento que não as satisfizer.

5.2 Ensaio

5.2.1 Os ensaios a serem executados são os constantes das TABELAS 1 e 2 e do item 4.1.2.

5.2.2 Para a realização dos ensaios indicados nas TABELAS 1 e 2 devem ser observadas as condições apresentadas nos itens 5.2.2.1 a 5.2.2.5.

5.2.2.1 A tinta deve ser aplicada diretamente sobre chapa de aço-carbono AISI-1020. A preparação da superfície deve ser feita por meio de jateamento abrasivo no metal branco, grau Sa-3 da norma ISO 8501-1. O perfil de ancoragem deve ser de 50 μm , no máximo. As dimensões da chapa devem ser de 150 mm x 80 mm, e espessura mínima de 2 mm.

5.2.2.2 Os ensaios da TABELA 2 devem ser realizados 7 d após a aplicação da tinta sobre os painéis. Durante este período, os painéis devem ser mantidos à temperatura de $25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $60 \% \pm 5 \%$.

5.2.2.3 Os painéis devem ser pintados preferencialmente por meio de pistola.

5.2.2.4 Para o ensaio de resistência à névoa salina, deve ser feito um único entalhe no centro do corpo-de-prova, paralelo à sua maior dimensão, a uma distância de 30 mm das bordas superior e inferior.

5.2.2.5 As bordas dos painéis de ensaio devem ser protegidas adequadamente, a fim de evitar o aparecimento prematuro de processo corrosivo nestes locais.

