



N-2198

REV. D

08 / 2008

CONTEC

Comissão de Normalização
Técnica

SC-14

Pintura e Revestimentos
Anticorrosivos

**Tinta de Aderência
Epóxi-Isocianato-Óxido de Ferro**

Revalidação

Revalidada em 06/2011.

CONTEC

Comissão de Normalização
Técnica

SC-14

Pintura e Revestimentos
Anticorrosivos

**Tinta de Aderência Epóxi-Isocianato-Óxido
de Ferro**

1ª Emenda

Esta é a 1ª Emenda da PETROBRAS N-2198 REV. D 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)

Substituição das referências:

PETROBRAS [N-1363](#) pela ABNT [NBR 15742](#);
PETROBRAS [N-2195](#) pelas ISO [1248](#) e ISO [6713](#).

- Tabela 1: (1ª Emenda)

Alteração das referências na Tabela.

Tinta de Aderência Epóxi-Isocianato-Óxido de Ferro

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 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 - 14

Pintura e Revestimentos
Anticorrosivos

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.

Prefácio

Esta Norma PETROBRAS N-2198 REV. D 08/2008 é a Revalidação da PETROBRAS N-2198 REV. C 06/2002, incluindo sua emenda de 07/2007.

1 Escopo

1.1 Esta Norma fixa as características, verificáveis em laboratório, exigíveis no recebimento de tinta de aderência epóxi-isocianato-óxido de ferro, e fornecida em 2 recipientes: um contendo a resina epóxi e os pigmentos (componente A) e o outro contendo o agente de cura (componente B) à base de poli-isocianato alifático.

1.2 Esta tinta se aplica como tratamento prévio de superfícies de aço, zinco, alumínio e outros metais, com a finalidade de promover aderência do esquema de pintura a ser aplicado.

1.3 Esta Norma contém somente Requisitos Técnicos.

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).

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

PETROBRAS [N-1288](#) - Inspeção de Recebimento de Recipientes Fechados;

PETROBRAS [N-1358](#) - Sólidos por Volume - Determinação pelo Disco de Aço;

PETROBRAS [N-1367](#) - Determinação do Teor de Sólidos por Massa em Tintas e Produtos Afins;

ABNT [NBR 8094](#) - Material Metálico Revestidos e Não Revestido - Corrosão por Exposição à Névoa Salina;

ABNT [NBR 11003](#) - Tintas - Determinação de Aderência;

ABNT [NBR 15742](#) - Tintas e Vernizes - Determinação de Vida Útil da Mistura ("Pot-Life");

ISO [1248](#) - Iron Oxide Pigments - Specifications and Methods of Test;

ISO [6713](#) - Paints and Varnishes - Preparation of Acid Extracts from Paints in Liquid or Powder Form;

ASTM [D 522](#) - Standard Test Methods for Mandrel Bend Test of Attached Organic Coatings;

ASTM [D 1200](#) - Standard Test Method For Viscosity by Ford Viscosity Cup;

ASTM [D 1210](#) - Standard Test Method for Fineness of Dispersion of Pigment-Vehicle Systems by Hegman-Type Gage;

ASTM [D 1475](#) - Standard Test Methods for Density of Liquid Coatings, Inks 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 dos Componentes A e B

3.1.1 O componente A deve apresentar-se homogêneo, sem pele e espessamento, em lata recentemente aberta.

3.1.2 O componente B deve ser translúcido, sem pontos de coagulação.

3.2 Embalagem

3.2.1 O formato dos recipientes deve ser cilíndrico circular reto.

3.2.2 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 apresentar-se em bom estado de conservação, devidamente rotulados ou marcados na superfície lateral, conforme as exigências desta Norma e da PETROBRAS [N-1288](#).

3.3.2 Os recipientes devem conter, no mínimo, a quantidade citada na 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 É exigida a revalidação deste prazo de utilização por 2 períodos adicionais de 3 meses, mediante repetição e aprovação prévia dos ensaios executados por ocasião do fornecimento, conforme a 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, as quais não devem ser inscritas na tampa:

- a) norma PETROBRAS N-2198;

- b) tinta de aderência epóxi-isocianato-óxido de ferro;
- 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 O componente A, quando examinado quanto à sedimentação, quando muito, pode apresentar algum depósito facilmente homogeneizável (manualmente).

4.1.2 A identificação da resina do componente A e do agente de cura deve ser efetuada por espectroscopia na região do infravermelho. Os espectros obtidos, após a evaporação dos solventes, devem apresentar as bandas características da resina epóxi e do agente de cura isentos de contaminantes e em conformidade com os espectros do Anexo A.

4.2 Requisitos do Produto Pronto para Aplicação

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

Tabela 1 - Requisitos do Produto Pronto para Aplicação

Ensaio	Espessura películas seca (µm)	Requisitos		Normas a utilizar
		Mín.	Máx.	
Massa específica, g/cm ³ .	-	1,00	-	ASTM D 1475
Sólidos por massa, %.	-	32	-	PETROBRAS N-1367
Sólidos por volume, %.	-	17	-	PETROBRAS N-1358
Teor de pigmentos, %.	-	20	-	Ver Nota 1
Teor de Fe ₂ O ₃ na mistura, %.	-	20	-	Ver Nota 2
Tempo de secagem livre de pegajosidade, mín.	15 a 25	-	10	ASTM D1640
Tempo de secagem completa, mín.	15 a 25	-	20	ASTM D1640
Tempo de secagem para re-pintura, h.	15 a 25	6	72	ASTM D 1640
Tempo de vida útil ("pot-life") da mistura, h.	-	5	-	ABNT NBR 15742
Viscosidade, SCF4.	-	14	25	ASTM D 1200
Finura de Moagem, µm.	-	-	35	ASTM D 1210

NOTA 1 O teor de pigmentos na mistura deve ser calculado pela fórmula a seguir:

$$P_m = \frac{m_a \times P_a}{m_a + m_b}$$

NOTA 2 O teor de Fe₂O₃ na mistura deve ser calculado pela fórmula a seguir:

$$\% \text{Fe}_2\text{O}_3 = \frac{m_a \times P_a \times \text{Fe}_a}{(m_a + m_b) \times 100}$$

Onde:

- P_m é a % de pigmentos na mistura;
- P_a é a % de pigmentos no componente A, determinado pelo método ASTM D 2371;
- m_a é a massa do componente A;
- m_b é a massa do componente B, determinada pela proporção de mistura;
- Fe_a é a % de Fe₂O₃ nos pigmentos do componentes A determinado pelo método descrito nas ASTM D 2371, ISO 1248 e ISO 6713.

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

4.3 Características da Película Seca

As características da película seca estão estabelecidas na Tabela 2 e nos 4.3.1 e 4.3.2.

Tabela 2 - Características da Película Seca

Ensaio	Espessura película seca (μm)	Requisitos		Normas a utilizar
		Mín.	Máx.	
Aderência (ver Nota 1)	15 a 25	-	Gr 1	ABNT NBR 11003
Resistência à névoa salina, h (ver Nota 2)	30 a 50	48	-	ABNT NBR 8094
Resistência a 100 % de umidade relativa, h (ver Nota 2)	30 a 50	48	-	ASTM D 2247
Dobramento sobre mandril cônico, alongamento, % (ver Nota 3)	15 a 25	25	-	ASTM D 522
<p>NOTA 1 O ensaio deve ser realizado 24 horas após a aplicação da tinta em superfície de aço galvanizado novo obtido por imersão a quente.</p> <p>NOTA 2 A espessura da película seca deve ser obtida através da aplicação de 2 demãos.</p> <p>NOTA 3 Para o ensaio de dobramento sobre mandril cônico, a chapa deve ter 0,8 mm de espessura.</p>				

4.3.1 Ao se observar os painéis, não deve ser constatada a presença de bolhas ou de pontos de corrosão na superfície, nem penetração no entalhe, após decorridas as 48 horas sob névoa salina.

4.3.2 Não deve haver pontos de corrosão nem formação de bolhas na película após decorrido o tempo estabelecido para o ensaio de resistência à umidade a 100 %. Pode ocorrer alteração de cor da película após o ensaio.

5 Inspeção

5.1 Inspeção Visual

Verificar se as condições indicadas em 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 em 4.1.2.

5.2.2 Para a realização dos ensaios indicados nas Tabelas 1 e 2, devem ser observadas as seguintes condições:

5.2.2.1 A aplicação da tinta nos painéis de ensaio deve ser feita no mínimo 15 minutos após a mistura e homogeneização dos componentes.

5.2.2.2 A tinta deve ser aplicada sobre um painel constituído de um material conforme Nota 1 da Tabela 2. Os painéis devem ter as dimensões de 150 mm x 80 mm, e espessura mínima de 0,8 mm.

NOTA Antes da aplicação da tinta deve ser feita uma limpeza com solvente.

5.2.2.3 Os ensaios da Tabela 2 devem ser realizados 7 dias após aplicação da tinta sobre os painéis. Durante este período os painéis devem ser mantidos à temperatura de (25 ± 2) °C e umidade relativa de (60 ± 5) %.

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

5.2.2.5 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.

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

/ANEXO A

Anexo A - Figuras

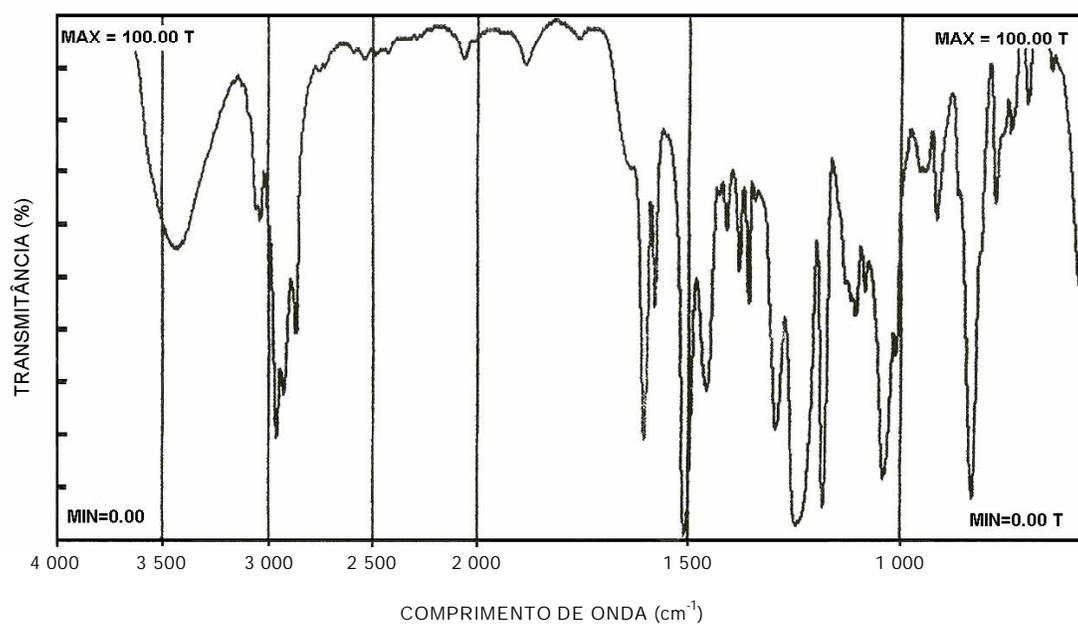


Figura A.1 - Espectograma da Resina Epóxi

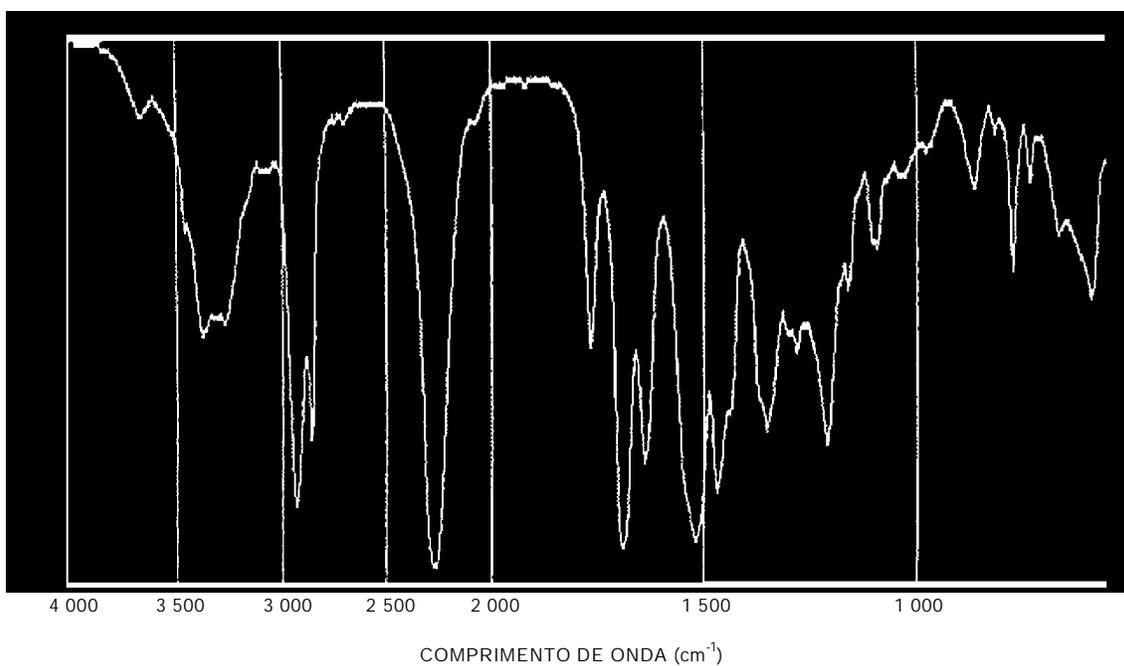


Figura A.2 - Espectograma da Resina Poli-Isocianato

