

Título:

TINTA EPÓXI ALCATRÃO DE HULHA CURADA COM POLIAMINA**NE-013**

Aprovação

Subcomitê de Manutenção das Empresas Eletrobras - SCMT

Vigência

10.03.2016

1ª Edição

1. OBJETIVO**2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

- 2.1 Da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)**
- 2.2 Da ASTM (*American Society for Testing and Materials*)**
- 2.3 Da ISO (*International Organization for Standardization*)**
- 2.4 Outros**

3. DEFINIÇÕES**4. CONDIÇÕES GERAIS****5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

- 5.1 Requisitos Técnicos dos Componentes A e B**
- 5.2 Requisitos Técnicos do Produto Pronto para Aplicação**
- 5.3 Requisitos Técnicos da Película Seca**

6. CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO**7. SEGURANÇA****8. HISTÓRICO DE REVISÕES****9. ANEXOS**

1. OBJETIVO

Nesta Norma são estabelecidos os requisitos técnicos qualitativos e quantitativos, verificáveis em laboratório, exigíveis nos processos de qualificação e recebimento da tinta epóxi-alcatrão de hulha, de alta espessura, curada com poliamina, fornecida em dois recipientes: um contendo alcatrão de hulha e a poliamina (componente A) e o outro a resina epóxi (componente B), isenta de pigmentos.

2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

2.1 Da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

- ABNT NBR 7340 - Determinação do Teor de Sólidos por Massa em Tintas e Produtos Afins
- ABNT NBR 8094 - Material Metálico Revestido e Não Revestido - Corrosão por Exposição à Névoa Salina
- ABNT NBR 8096 - Resistência de Películas de Tinta ao Dióxido de Enxofre, pelo Aparelho de Kesternick
- ABNT NBR 12103 - Ensaio de Descaimento em Películas de Tinta

2.2 Da ASTM (American Society for Testing and Materials)

- ASTM D 562 - *Standard Test Method for Consistency of Paints Using the Stormer Viscometer*
- ASTM D 870 - *Standard Practice for Testing Water Resistance of Coatings Using Water Immersion*
- ASTM D 1308 - *Standard Test Method for Effect of Household Chemicals on Clear and Pigmented Organic Finishes*
- 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 2697 - *Standard Test Method for Volume Nonvolatile Matter in Clear or Pigmented Coatings*
- ASTM D 4541/A4 - *Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Testers*
- ASTM D 4585 - *Standard Practice for Testing Water Resistance of Coatings Using Controlled Condensation*

2.3 Da ISO (International Organization for Standardization)

- ISO 8501-1 - *Preparation of Steel Substrates Before Application of Paints and Related Products*

2.4 Outros

- PETROBRAS N-1363 - Determinação de Vida Útil da Mistura (*pot life*) de Tintas e Vernizes

3. DEFINIÇÕES

Não se aplicam.

4. CONDIÇÕES GERAIS

Os componentes A e B devem apresentar-se homogêneos, sem pele e espessamento, em lata recentemente aberta.

O formato dos recipientes deve ser cilíndrico circular reto. Na vedação das embalagens não deve ser utilizado material passível de causar degradação ou contaminação da tinta.

Os recipientes com os componentes desta tinta devem apresentar-se em bom estado de conservação, devidamente rotulados ou marcados na superfície lateral, conforme as exigências desta Norma.

Os recipientes devem conter, no mínimo, a quantidade citada na respectiva indicação.

Os componentes A e B devem apresentar estabilidade à armazenagem por, no mínimo, 12 meses após a data de sua fabricação, em temperatura inferior a 40 °C.

Quando necessário, para facilitar sua aplicação, durante a confecção dos corpos-de-prova, esta tinta pode ser diluída conforme instruções do fabricante.

Os recipientes devem trazer no rótulo ou em seu corpo, no mínimo, as seguintes informações, as quais não devem ser inscritas na tampa.

- Nome da tinta e cor (marrom ou preta);
- Número da especificação técnica;
- Identificação dos componentes: A ou B;
- Diluente a utilizar;
- Quantidade contida nos recipientes, em litros e em kg;
- Proporção de mistura em massa e em volume;
- Data de fabricação do produto;
- Data de validade de utilização do produto;
- Número ou sinal identificador do lote de fabricação;
- Nome e endereço do fabricante.

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Requisitos Técnicos dos Componentes A e B

Os componentes A e B devem se apresentar homogêneos. Caso apresentem alguma sedimentação, esta deve ser de fácil homogeneização manual.

As resinas da tinta deverão ser identificadas através da técnica de espectroscopia na região do infravermelho.

5.2 Requisitos Técnicos do Produto Pronto para Aplicação

Os requisitos técnicos do produto pronto para aplicação, misturados os componentes A e B, constam da Tabela 1. O produto final que se obtém após a mistura dos componentes, deve apresentar consistência uniforme.

Para calcular o teor de resina epóxi, determinar o teor de veículo não volátil do componente B (segundo a norma ABNT NBR 7340) e usar a fórmula:

$$R_e = \frac{V_B \times m_B}{m_A + m_B}, \text{ onde:}$$

R_e = teor de resina epóxi na mistura (%);

V_B = teor de veículo não volátil no componente B (%);

m_A = proporção do componente A na mistura, em massa;

m_B = proporção do componente B na mistura, em massa.

Tabela 1 - Requisitos técnicos do produto pronto para aplicação.

Ensaio	Espessura película seca (μm)	Requisitos		Norma a utilizar
		Mín.	Máx.	
Sólidos por massa, %	-	80	-	ABNT NBR 7340
Sólidos por volume, %	-	70	-	ASTM D 2697
Consistência, UK		110	140	ASTM D 562
Tempo de secagem ao toque, h	180 a 220	-	5	ASTM D 1640
Tempo de secagem para repintura, h	180 a 220	24	48	ASTM D 1640
Tempo de vida útil (<i>pot life</i>) da mistura, h	-	6	-	PETROBRAS N-1363
Teor de resina epóxi sobre a mistura, %	-	15	-	Esta Norma
Descaimento (película seca), μm	-	200	-	ABNT NBR 12103

5.3 Requisitos Técnicos da Película Seca

Os requisitos técnicos da película seca estão apresentados na Tabela 2.

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

A tinta deve ser aplicada diretamente sobre chapa de aço-carbono AISI-1020, com dimensões de 150 mm x 100 mm e espessura mínima de 6,4 mm. A preparação da superfície deve ser feita por meio de jateamento abrasivo, com grau de limpeza mínimo ao metal quase branco, grau Sa2½ da norma ISO 8501-1. O perfil de rugosidade médio deve ser de 50 μm .

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

Os painéis devem ser pintados, preferencialmente, por meio de trincha ou pistola sem ar (*airless spray*).

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.

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

Para determinação da resistência à abrasão úmida, a tinta deve ser aplicada, com extensor apropriado, sobre placa de vidro ou de alumínio, com espessura de película seca de (200 ± 20) μm . Após 7 dias de cura, a placa deve ter a massa determinada e então ensaiada em um aparelho tipo Gardner ou similar para lavabilidade, com lixa 180 à prova de água, com troca a cada 250 ciclos, sob uma pressão de 5,1 KPa. Decorridos os 1000 ciclos de abrasão, limpar e secar completamente a placa, pesá-la novamente e determinar a área que sofreu o processo de abrasão. O desgaste em $\mu\text{m}/1\ 000$ ciclos é calculado da seguinte forma:

$$\text{Desgaste sob abrasão} = \frac{(MI - MF) \times Ve \times 10000}{A}, \text{ onde:}$$

MI = massa inicial da placa de vidro pintada (g);

MF = massa da placa de vidro pintada, após 1000 ciclos (g);

Ve = volume específico da película seca (cm^3/g), o qual pode ser determinado a partir da norma ASTM D 2697;

A = área submetida à abrasão (cm^2).

Tabela 2 - Requisitos técnicos da película seca.

Ensaio	Espessura película seca (μm)	Requisitos		Norma a utilizar
		Mín.	Máx.	
Aderência inicial, MPa	180 a 220	10	-	ASTM D 4541/A4
Resistência à névoa salina, h	380 a 420	960	-	ABNT NBR 8094
Resistência a 100% de u.r., h	380 a 420	960	-	ASTM D 2247
Resistência ao SO_2 , (2 L), ciclos	380 a 420	15	-	ABNT NBR 8096
Resistência à imersão em água destilada, a 40 °C, h	380 a 420	960	-	ASTM D 870
Resistência à condensação de umidade, a 40 °C, h (*)				ASTM D 4585
Resistência à imersão em água salgada (3,5% de NaCl), a 40 °C, h	380 a 420	960	-	ASTM D 1308
Resistência à imersão em H_2SO_4 30%, a 25 °C, h	380 a 420	360	-	ASTM D 1308
Resistência à abrasão úmida, $\mu\text{m}/1000$ ciclos	180 a 220	-	10	Esta Norma

(*) Este ensaio pode ser utilizado como alternativa à imersão em água destilada.

6. CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Verificar se as condições indicadas no item 4 foram atendidas e rejeitar o lote de tinta que não se apresentar em conformidade com os requisitos estabelecidos nesta Norma.

Os espectros de infravermelho, após evaporação dos solventes, devem apresentar as bandas características de cada resina em questão, tal como nos anexos desta Norma.

No ensaio de aderência por resistência à tração, não é aceita a natureza de falha A/B (substrato/tinta).

Decorridas 960 horas de ensaio de exposição à névoa salina, não deve ser constatada a presença de bolhas ou de pontos de corrosão na superfície, nem a penetração na incisão superior a 1 mm.

Não deve haver pontos de corrosão nem formação de bolhas na película, após a conclusão dos seguintes ensaios: resistência a 100 % de umidade relativa, resistência ao SO₂, resistência à imersão em água destilada (ou à condensação de umidade) e resistência à imersão em água salgada. Admite-se leve alteração de cor da película após os ensaios de imersão e de exposição ao SO₂ e 100 % de umidade relativa.

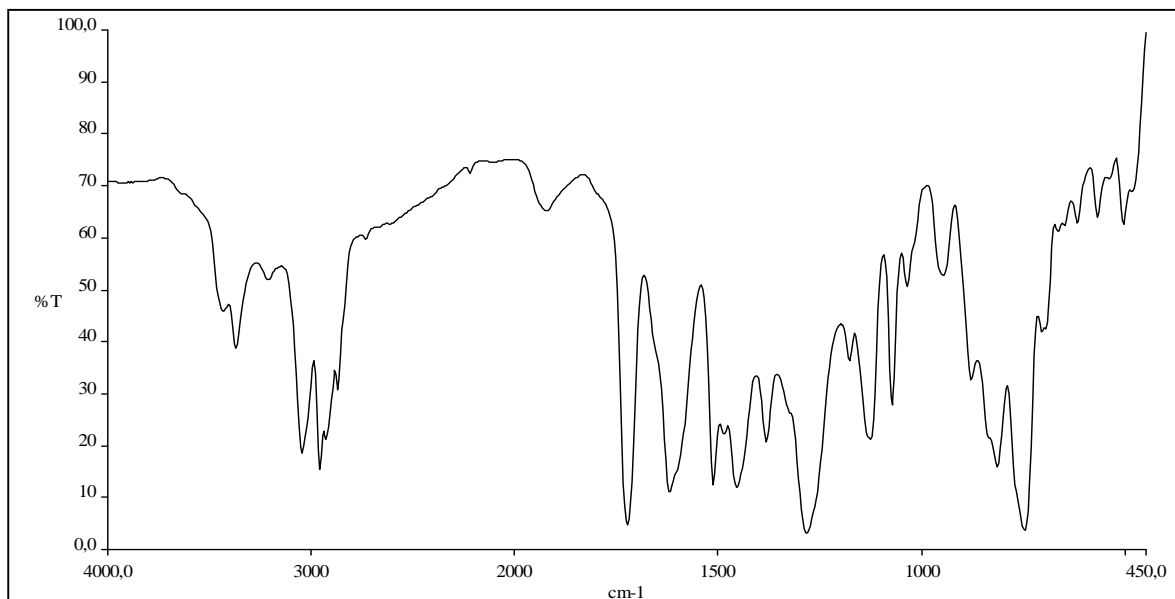
7. SEGURANÇA

Os requisitos de segurança são os mesmos estabelecidos na norma NE-001.

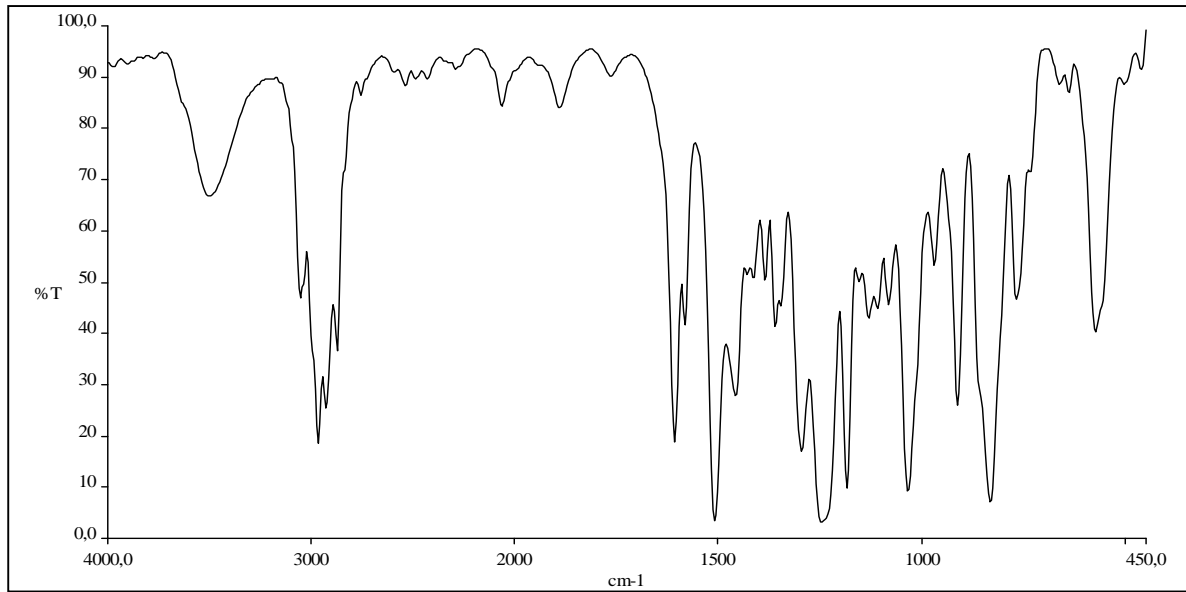
8. HISTÓRICO DE REVISÕES

Não se aplica.

9. ANEXOS



Espectro de infravermelho da mistura das resinas de poliamina e alcatrão de hulha (comp. A).



Espectro de infravermelho da resina epóxi (comp. B).