	<b>NORMA TÉCNICA</b>	Página 1/7
Título: <b>TINTA DE FUNDO EPÓXI PIGMENTADA COM ALUMÍNIO, CURADA COM POLIAMINA</b>		<b>NE-022</b>
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 de fundo epóxi pigmentada com alumínio, fornecida em dois recipientes: um contendo a resina epóxi e a pasta de alumínio (componente A) e o outro contendo o agente de cura a base de poliamina (componente B).

## 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 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-Type Viscometer*
- 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 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*

### 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 se apresentar homogêneos, sem pele e espessamento, em lata recentemente aberta.

Para fornecimento na cor alumínio, o pigmento de alumínio em pasta pode ser fornecido em uma

embalagem separada (componente C). Deve ser do tipo com folheamento (*leafing*). A pasta deve apresentar-se homogênea ao ser recebida, não deve apresentar nenhuma separação substancial entre o pigmento e o líquido e nem ressecamento ou endurecimento no recipiente.

O formato das latas 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 se apresentar 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;
- 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 2 componentes da tinta, deve apresentar consistência uniforme.

**Tabela 1 - Requisitos técnicos do produto pronto para aplicação.**

Ensaio	Espessura película seca ( $\mu\text{m}$ )	Requisitos		Norma a utilizar
		Mín.	Máx.	
Massa específica, $\text{g}/\text{cm}^3$	-	1,20	1,40	ASTM D 1475
Sólidos por massa, %	-	80	-	ABNT NBR 7340
Sólidos por volume, %	-	70	-	ASTM D 2697
Consistência (UK)	-	80	130	ASTM D 562
Descaimento, $\mu\text{m}$ (película seca)	-	120	-	ABNT NBR 12103
Tempo de vida útil ( <i>pot life</i> ) da mistura, h	-	3	-	PETROBRAS N-1363
Tempo de secagem ao toque, h	120 a 130	-	4	ASTM D 1640
Tempo de secagem à pressão, h	120 a 130	-	16	ASTM D 1640
Tempo de secagem para repintura, h	120 a 130	16	48	ASTM D 1640

### 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 chapas de aço-carbono AISI-1020, com grau de limpeza C St3 de acordo com a norma ISO-8501-1. A oxidação prévia das chapas, para se obter o grau C, deverá ser realizada em atmosferas rural ou urbana. Antes do tratamento com ferramentas mecânicas, as chapas deverão sofrer uma limpeza com solventes orgânicos para a remoção de óleos e graxas da superfície. Se as ferramentas mecânicas utilizadas forem pneumáticas, é recomendável, antes da aplicação da primeira demão de tinta, fazer uma nova limpeza com solventes orgânicos. As dimensões da chapa devem ser de 150 mm x 100 mm e espessura mínima de 6,4 mm

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  $(60 \pm 5)\%$ .

Recomenda-se que os painéis sejam pintados, preferencialmente, por meio de trincha.

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 e a uma distância de 30 mm das bordas superior e inferior. Recomenda-se que pelo menos três corpos-de-prova com entalhe e dois sem entalhe sejam submetidos ao ensaio em questão.

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

**Tabela 2 - Requisitos técnicos da película seca.**

Ensaio	Espessura película seca ( $\mu\text{m}$ )	Requisitos		Norma a utilizar
		Mín.	Máx.	
Aderência à tração inicial, (MPa)	120 a 130	10	-	ASTM D 4541/A4
Resistência à névoa salina, h	240 a 260	1500	-	ABNT NBR 8094
Resistência a 100% de u.r., h	240 a 260	1500	-	ASTM D 2247

## 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, tal como nos anexos desta Norma.

No ensaio de aderência inicial, não é aceita falha de aderência de natureza A/B (substrato/tinta).

Decorridas 1500 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 no entalhe superior a 2 mm.

Após a conclusão do ensaio de resistência a 100% de umidade relativa, não deve haver pontos de corrosão nem formação de bolhas na película.

Decorridos os tempos estabelecidos para os ensaios de resistência à névoa salina e resistência a 100% de umidade relativa, retirar os painéis (sem entalhe, no caso dos de névoa salina) e deixá-los secar por 24 horas à temperatura ambiente. Proceder a novo ensaio de resistência à tração conforme a norma ASTM D 4541/A4. O valor da tensão de ruptura não deve ser inferior a 6 MPa.

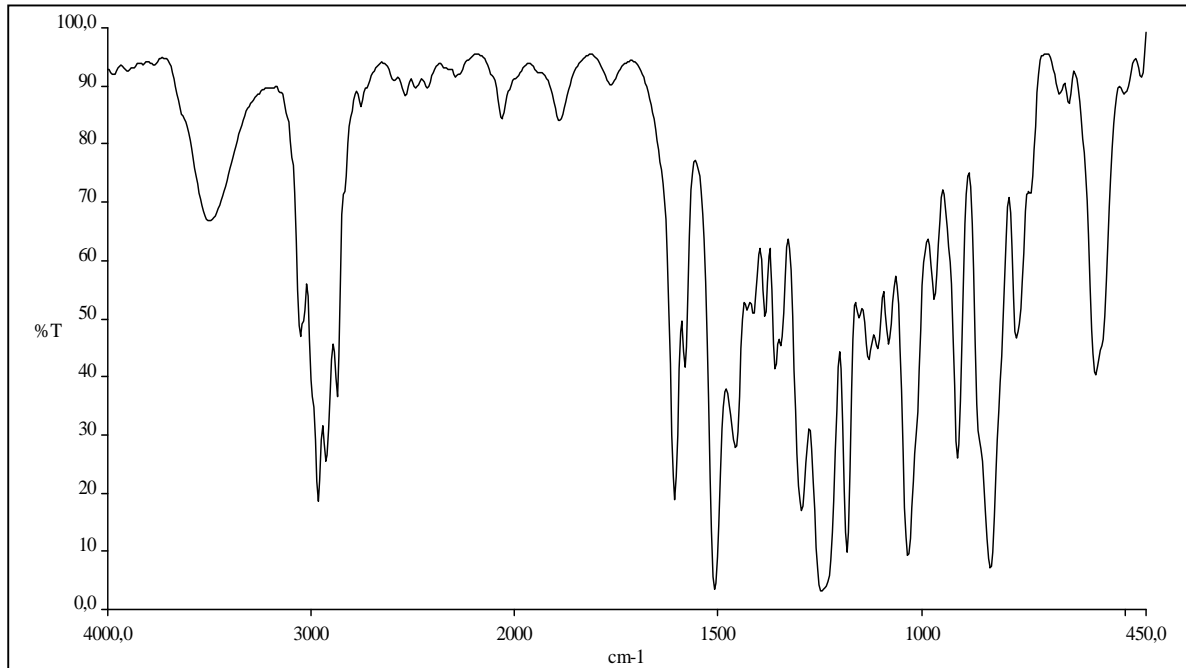
## 7. SEGURANÇA

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

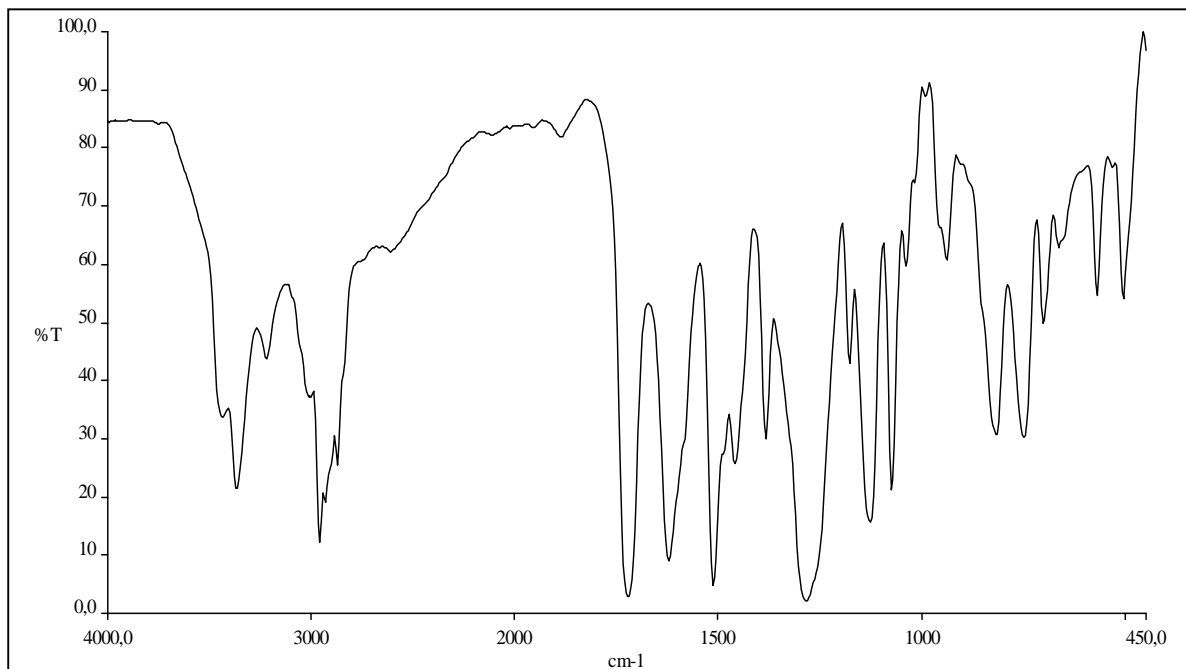
## 8. HISTÓRICO DE REVISÕES

Não se aplica.

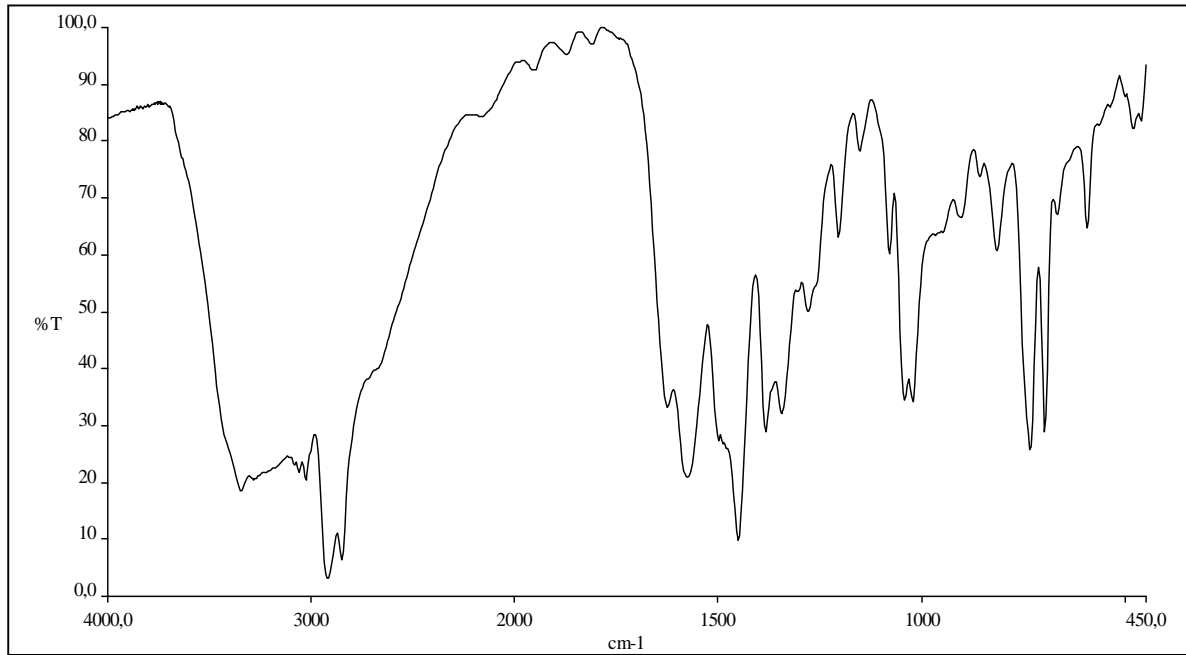
## 9. ANEXOS



**Espectro de infravermelho da resina epóxi (comp. A).**



**Espectro de infravermelho da resina de aduto de poliamina aromática (comp. B) - Gráfico 1.**



**Espectro de infravermelho da resina de aduto de poliamina aromática (comp. B) -  
Gráfico 2.**