	NORMA TÉCNICA	Página 1/8
Título: TINTA DE ACABAMENTO EPÓXI		NE-015
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, B e C
- 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

- 9.1 Espectros de Infravermelho das Resinas
- 9.2 Poder de Cobertura para o Produto Pronto para Aplicação

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 acabamento epóxi, fornecido em dois recipientes: um contendo a resina epóxi e os pigmentos (componente A) e o outro contendo o agente de cura (componente B). Esta Norma engloba dois tipos de tinta epóxi, em função do agente de cura utilizado no componente B, a saber:

Tipo I - agente de cura à base de aduto de epóxi-amina;

Tipo II - agente de cura à base de poliamida.

A tinta na cor alumínio pode ser fornecida em dois ou três componentes. Neste último caso, a pasta de alumínio corresponderá ao componente C.

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 9676 - Poder de Cobertura de Tinta pelo Criptômetro de Pfund
- ABNT NBR 11003 - Tintas - Determinação de Aderência

2.2 Da ASTM (American Society for Testing and Materials)

- ASTM D 522 - *Standard Test Methods for Mandrel Bend Test of Attached Organic Coatings*
- ASTM D 523 - *Standard Test Method for Specular Gloss*
- ASTM D 562 - *Standard Test Method for Consistency of Paints Using the Stormer-Type Viscometer*
- ASTM D 870 - *Standard Practice for Testing Water Resistance of Coatings Using Water Immersion*
- ASTM D 1210 - *Standard Test Method for Fineness of Dispersion of Pigment-Vehicle Systems by Hegman -Type Gage*
- 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 2697 - *Standard Test Method for Volume Nonvolatile Matter in Clear or Pigmented Coatings*
- 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.

No caso da cor alumínio, quando a pasta de alumínio for fornecida separadamente (componente C), esta deve apresentar-se homogênea ao ser recebida e não deve apresentar nenhuma separação substancial entre o pigmento e o líquido, e nem ressecamento ou endurecimento no recipiente.

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;
- Identificação dos componentes: A, B ou C;
- 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, B e C

Os componentes A e B devem se apresentar homogêneos. Caso apresentem alguma sedimentação, esta deve ser de fácil homogeneização manual. No caso da cor alumínio, a pasta de alumínio (componente C) deve estar em conformidade com seus requisitos, estabelecidos no item 4 desta Norma.

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 se apresentar homogêneo e com consistência uniforme.

Tabela 1 - Requisitos técnicos do produto pronto para aplicação.

Ensaio	Espessura película seca (μm)	Requisitos				Norma a utilizar
		Tipo I		Tipo II		
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
Massa específica, g/cm^3	-	1,1	1,3	1,1	1,3	ASTM D 1475
Sólidos por massa, %	-	60	-	60	-	ABNT NBR 7340
Sólidos por massa (alumínio), %	-	50	-	50	-	
Sólidos por volume, %	-	50	-	50	-	ASTM D 2697
Sólidos por volume (alumínio), %	-	40	-	40	-	
Tempo de secagem ao toque, h	35 a 45	-	1	-	1	ASTM D 1640
Tempo de secagem à pressão, h	35 a 45	-	8	-	8	ASTM D 1640
Tempo de secagem para repintura, h	35 a 45	16	48	16	48	ASTM D 1640
Tempo de vida útil (<i>pot life</i>) da Mistura, h	-	4	-	4	-	PETROBRAS N-1363
Finura de moagem, μm (*)	-	-	25	-	25	ASTM D 1210
Consistência, UK	-	70	90	70	90	ASTM D 562
Consistência (alumínio) UK	-	-	-	75	85	
Poder de cobertura	ver anexo 9.2					ABNT NBR 9676

(*) O ensaio de finura de moagem não se aplica à tinta de cor alumínio.

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. A preparação da superfície deve ser feita por meio de jateamento abrasivo ao metal quase branco (mínimo), grau Sa2½ da norma ISO-8501-1. O perfil de rugosidade deve ser de 20 µm a 40 µm. As dimensões das chapas devem ser de 150 mm x 100 mm e espessura mínima de 4,8 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 ± 2) °C e umidade relativa de (60 ± 5)%.

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

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.

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

Para o ensaio de dobramento em mandril cônico, a chapa deve ter 0,8 mm de espessura.

O ensaio de exposição ao SO₂ não se aplica à tinta de cor alumínio.

Tabela 2 - Requisitos técnicos da película seca.

Ensaio	Espessura película seca (µm)	Requisitos				Norma a utilizar
		Tipo I		Tipo II		
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
Aderência inicial	35 a 45	-	Gr 1	-	Gr 1	ABNT NBR 11003
Brilho a 60°, UB	70 a 90	85	-	85	-	ASTM D 523
Dobramento sobre mandril cônico, alongamento, %	35 a 45	18	-	18	-	ASTM D 522
Resistência a névoa salina, h	70 a 90	480	-	240	-	ABNT NBR 8094
Resistência a 100% de umidade relativa, h	70 a 90	480	-	720	-	ASTM D 2247
Resistência ao SO ₂ , (2,0 L), ciclos	70 a 90	10	-	10	-	ABNT NBR 8096
Resistência à imersão em água destilada, 40 °C, h	70 a 90	720	-	720	-	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	70 a 90	720	-	720	-	ASTM D 1308
Resistência à imersão em xileno, a 25 °C, h	70 a 90	360	-	240	-	ASTM D 1308
Resistência à imersão em NaOH a 10%, a 25 °C, h	70 a 90	480	-	240	-	ASTM D 1308

(*) 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.

Após a conclusão do ensaio de exposição em névoa salina, não deve ser constatada a presença de bolhas ou de pontos de corrosão na superfície, nem a penetração no entalhe 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, ao SO₂, resistência à imersão em água destilada (ou à condensação de umidade), à imersão em água salgada e ao NaOH. Admite-se leve alteração de cor da película após os ensaios de imersão e exposição ao SO₂ e 100% de umidade relativa.

Após o ensaio de imersão em xileno, não deve ser constatado empolamento na película nem alteração de cor do solvente utilizado no ensaio.

7. SEGURANÇA

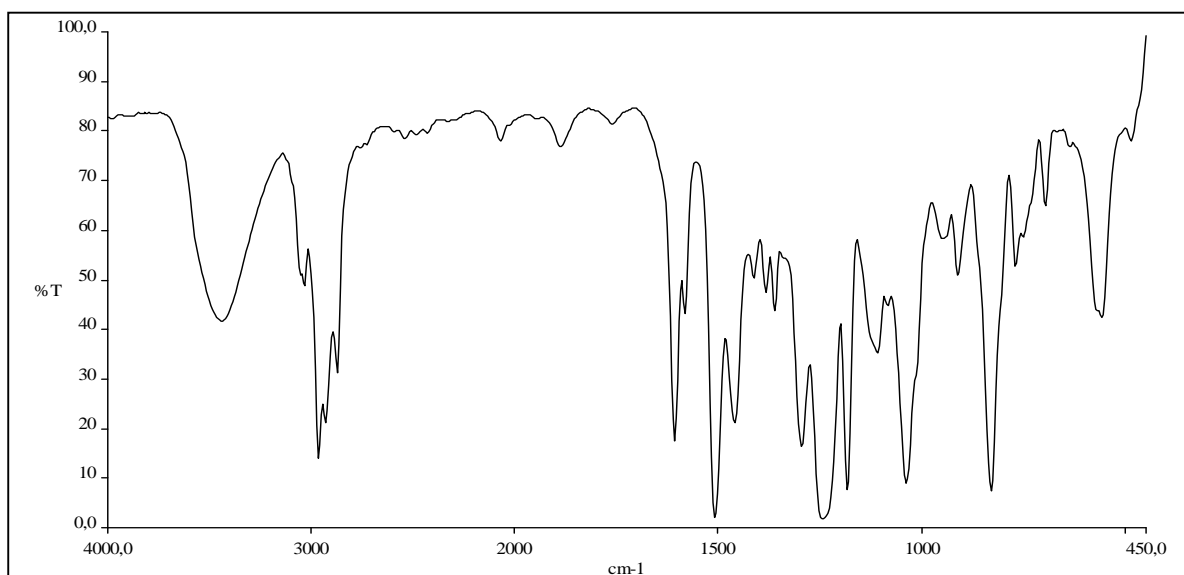
Os requisitos de segurança são os mesmos estabelecidos na norma NE-001.

8. HISTÓRICO DE REVISÕES

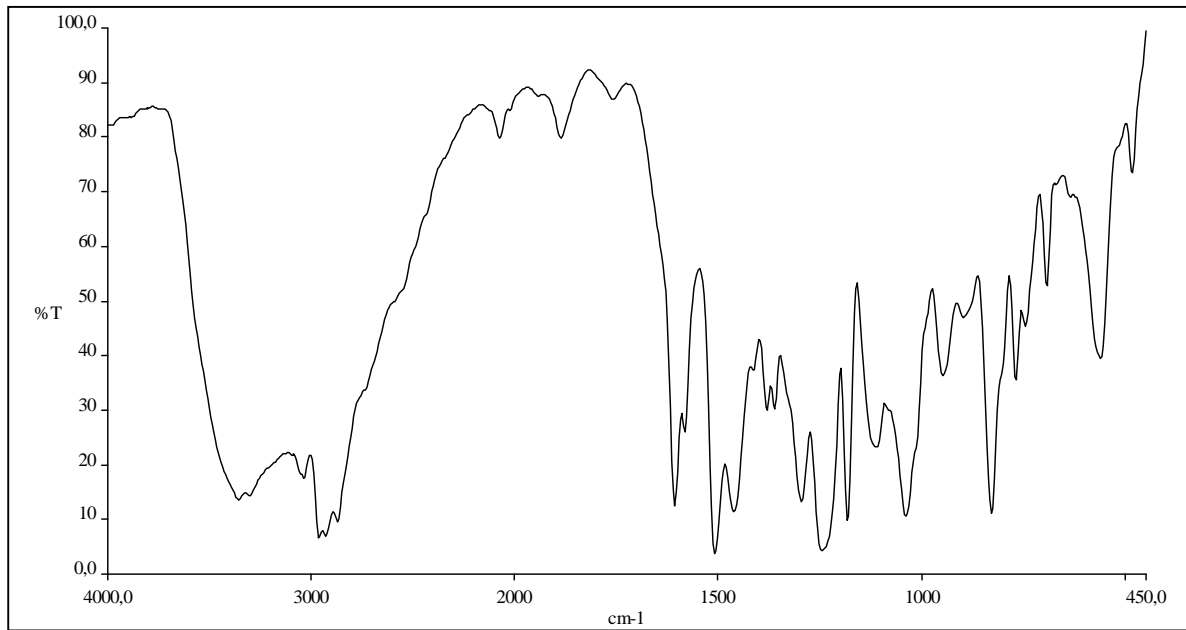
Não se aplica.

9. ANEXOS

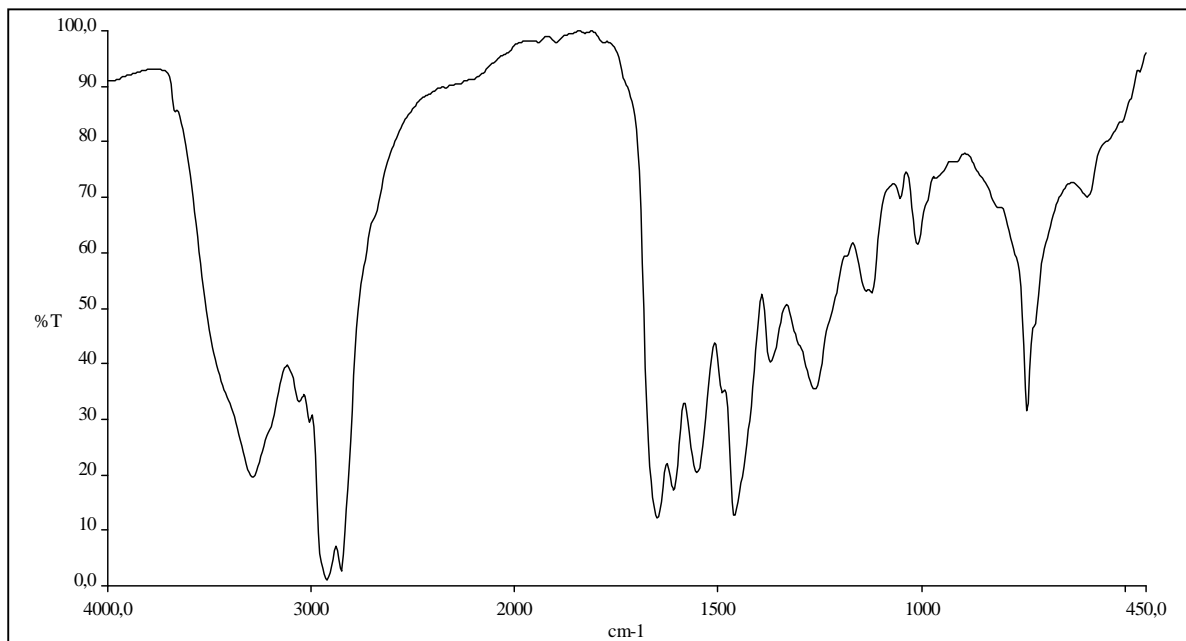
9.1 Espectros de Infravermelho das Resinas



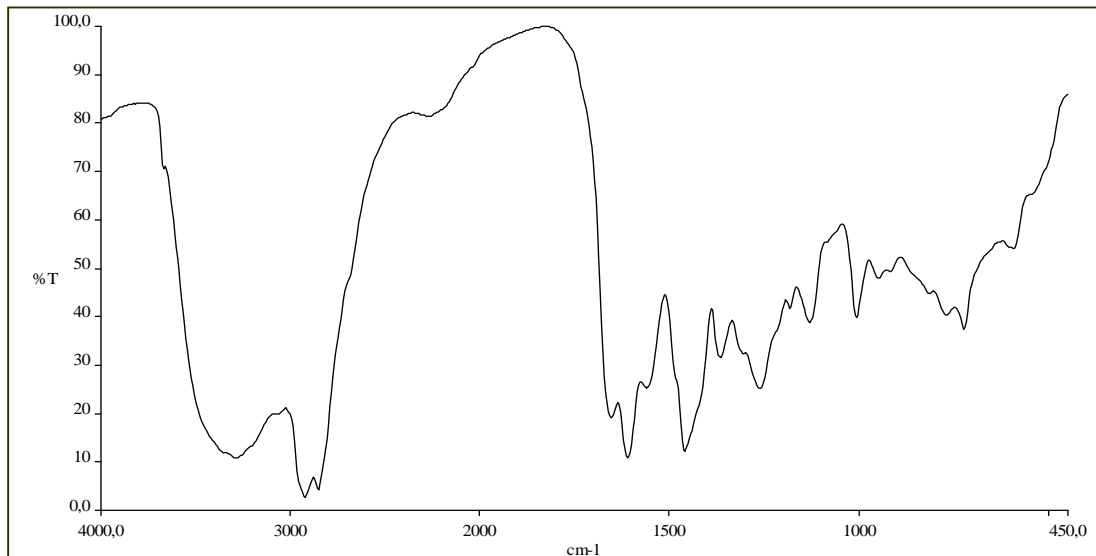
Espectro de infravermelho da resina epóxi (comp. A).



Espectro de infravermelho de aduto epóxi-amina (comp. B) - Tipo I.



Espectro de infravermelho de resina poliamida (comp. B) - Tipo II - Gráfico 1.


Espectro de infravermelho de resina poliamida (comp. B) - Tipo II – Gráfico 2.
**9.2 Poder de Cobertura para o Produto Pronto para Aplicação
(Criptômetro de Pfund - Placa No 7)**

Cores	Código Munsell	Valores Máximos (mm)
Alaranjado-Segurança	2.5 YR 6/14	20
Amarelo-Ouro	10 YR 8/14	
Amarelo	2.5 Y 8/12	
Amarelo-Segurança	5 Y 8/12	
Vermelho-Segurança	5 R 4/14	
Azul-Pastel	2.5 PB 8/4	10
Branco	N 9.5	
Cinza-Claro	N 6.5	
Cinza-Gelo	N 8	
Creme-Canalizações	10 YR 7/6	
Creme-Claro	2.5 Y 9/4	
Verde	2.5 G5/10	
Verde-Segurança	10 GY 6/6	
Verde-Pastel	5 G 8/4	
Azul	7.5 PB 3/8	
Azul-Segurança	2.5 PB 4/10	
Cinza-Escuro	N 3.5	
Marrom-Canalizações	2.5 YR 2/4	
Óxido de Ferro	10 R 3/6	
Preto	N 1	
Alumínio	-	-