

**CONTEC**

Comissão de Normalização  
Técnica

**SC-14**

Pintura e Revestimentos  
Anticorrosivos

**Tinta Epóxi Poliamida de Alta Espessura**

3ª Emenda

Esta é a 3ª Emenda da PETROBRAS N-2628 REV. A, que incorpora a 2ª 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:

Inclusão da ABNT [NBR 15877:2010](#) (**2ª Emenda**)

Alteração da ASTM D4541 para ASTM [D 4541:2009](#) (**2ª Emenda**)

Substituição da PETROBRAS [N-1212](#) pela ABNT [NBR 9676](#) (**3ª Emenda**)

Substituição da PETROBRAS [N-1363](#) pela ABNT [NBR 15742](#) (**3ª Emenda**)

Substituição da PETROBRAS [N-1538](#) pela ABNT [NBR 8096](#) (**3ª Emenda**)

Substituição da PETROBRAS [N-1810](#) pela ABNT [NBR 12103](#) (**3ª Emenda**)

Substituição da PETROBRAS [N-1987](#) pela [N-13](#) (**3ª Emenda**)

- Subseção 3.4.2: (**3ª Emenda**)

Alteração da referência.

- TABELA 1: (**3ª Emenda**)

Alteração das referências na Tabela.

- TABELA 2:

Substituição da ASTM D 4541 A4 por ABNT [NBR 15877:2010](#), Anexo2 ou [ASTM D 4541:2009](#), Método D - Equipamento Tipo IV (**2ª Emenda**)

Substituição da PETROBRAS [N-1538](#) por ABNT [NBR 8096](#) (**3ª Emenda**)

- TABELA B-1: (**1ª Emenda**)

Alteração do código referente a cor amarelo-segurança de 2585 para 2586.

**CONTEC**

Comissão de Normalização  
Técnica

**SC-14**

Pintura e Revestimentos  
Anticorrosivos

**TINTA EPÓXI POLIAMIDA DE ALTA  
ESPESSURA**

Revalidação

Revalidada em 06/2009, com a seguinte alteração no documentos de referência:

Substituição: PETROBRAS **N-1987** pela PETROBRAS **N-0013**.

## TINTA EPÓXI POLIAMIDA DE ALTA ESPESSURA

### 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."**

### 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 Plenário da CONTEC (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.

**CONTEC**  
Comissão de Normas  
Técnicas

**SC - 14**  
Pintura e Revestimentos  
Anticorrosivos

## 1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as características, verificáveis em laboratório, exigíveis para a tinta epóxi poliamida de alta espessura com baixo teor de voláteis orgânicos, fornecida em 2 recipientes: um contendo a resina epóxi e os pigmentos (componente A) e o outro contendo o agente de cura (componente B), a base de amida.

1.2 Esta Norma se aplica aos serviços 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-1219	- Cores;
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 Revestido e Não Revestido - Corrosão por Exposição à Névoa Salina;
ABNT NBR 8096	- Material metálico revestido e não-revestido - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio;
ABNT NBR 9676	- Tintas - Determinação do poder de cobertura (opacidade) - Método de ensaio;
ABNT NBR 12103	- Tintas - Determinação do descaimento - Metodo de ensaio;
ABNT NBR 15742	- Tintas e vernizes - Determinação de vida útil da mistura ("pot-life");
ABNT NBR 15877:2010	- Pintura Industrial - Ensaio de Aderência por Tração;
ISO 8501-1	- Preparation of Steel Substrates Before Application of Paints and Related Products;
ASTM D 523	- Standard Test Method for Specular Gloss;
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 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 4541:2009	- Standart Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Testers.

### **3 CONDIÇÕES GERAIS**

#### **3.1 Aparência dos Componentes A e B**

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

Nota: Para fornecimento na cor alumínio (0170), o pigmento de alumínio em pasta pode ser fornecido em uma embalagem a parte (componente C). Deve ser do tipo folheamento (“leafing”). A pasta deve apresentar-se homogênea ao ser recebida, não deve apresentar nenhuma separação substancial entre o pigmento e o líquido, nem ressecamento ou endurecimento no recipiente.

#### **3.2 Embalagem**

3.2.1 O formato das latas 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, 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 e da norma 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 à temperatura inferior a 40 °C, que garanta a sua utilização por, no mínimo, 12 meses após a data de sua fabricação.

3.4.2 Admite-se a revalidação deste prazo de utilização por 2 períodos adicionais de 6 meses, mediante repetição e aprovação prévia dos ensaios executados por ocasião do fornecimento, conforme a norma PETROBRAS [N-13](#). **[Prática Recomendada]**

#### **3.5 Diluição**

Quando necessário, para facilitar sua aplicação, esta tinta pode ser diluída conforme instruções do fabricante. **[Prática Recomendada]**

### **3.6 Marcação**

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

- a) norma PETROBRAS [N-2628](#);
- b) tinta epóxi poliamida de alta espessura;
- 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 da 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, deve ser 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 evaporação dos solventes, devem apresentar as bandas características da resina epóxi e do agente de cura, isentos dos 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 Película Seca (µm)	Requisitos		Normas a Utilizar
		Mín.	Máx.	
Massa Específica	-	1,4	1,6	ASTM D 1475
Sólidos por Massa, %	-	85	-	PETROBRAS N-1367
Sólidos por Volume, %	-	80	-	PETROBRAS N-1358
Consistência (UK)	-		110	ASTM D 562
Descaimento, µm (Película Seca)	-	240	-	ABNT NBR 12103
Tempo de Vida Útil ("Pot-Life") da Mistura, h	-	2	-	ABNT NBR 15742
Tempo de Secagem ao Toque, h	200 a 240	-	4	ASTM D 1640
Tempo de Secagem a Pressão, h	200 a 240	-	16	ASTM D 1640
Tempo de Secagem para Repintura, h	200 a 240	16	48	ASTM D 1640
Finura de Moagem, µm	-	-	50	ASTM D 1210
Poder de Cobertura	Ver ANEXO B			ABNT NBR 9676

Nota: Para a tinta na cor alumínio (código 0170) considerar os seguintes valores:

- a) massa específica: mínimo 1,0 e máximo 1,4;
- b) sólidos por massa: mínimo 80 %;
- c) sólido por volume: mínimo 70 %.

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

4.3.1 As características da película seca estão estabelecidas na TABELA 2 e nos itens 4.3.2, 4.3.3 e 4.3.4.

TABELA 2 - CARACTERÍSTICAS DA PELÍCULA SECA

Ensaio	Espessura Película Seca ( $\mu\text{m}$ )	Requisitos Mínimos	Normas a Utilizar
Aderência, MPa	200 a 240	10	ABNT NBR 15877:2010, Anexo2 ou ASTM D 4541:2009, Método D - Equipamento Tipo IV
Brilho a 60°, UB	200 a 240	60	ASTM D 523
Resistência à Névoa Salina, h	400 a 450	2 000	ABNT NBR 8094
Resistência a 100 % de UR, h	400 a 450	2 000	ASTM D 2247
Resistência ao SO <sub>2</sub> , (2,0 L), rondas	400 a 450	5	ABNT NBR 8096
Resistência à Imersão em Xileno, h	400 a 450	1 000	ASTM D 1308
Resistência à Imersão em Água Destilada, 40 °C, h	400 a 450	2 000	ASTM D 870
Resistência à Imersão em Água Salgada (3,5 % de NaCl), 40 °C, h	400 a 450	2 000	ASTM D 1308
Resistência à Imersão em NaOH, a 10 %, h	400 a 450	2 000	ASTM D 1308

Nota: Para a tinta na cor alumínio (código 0170) não é necessário fazer os ensaios de resistência ao SO<sub>2</sub> e NaCl.

4.3.2 Ao se observar os painéis, não deve ser constatada a presença de bolhas ou de pontos de corrosão na superfície, nem a penetração no entalhe superior a 3 mm, após decorridas as 2 000 horas de ensaio, sob névoa salina.

4.3.3 Não deve haver pontos de corrosão nem formação de bolhas na película após decorridos os tempos respectivos estabelecidos para os seguintes ensaios: resistência a 100 % de umidade relativa, resistência ao SO<sub>2</sub>, resistência à imersão em água destilada, resistência à imersão em água salgada e resistência à imersão em NaOH. Admite-se alteração de cor da película após os ensaios de imersão e exposição ao SO<sub>2</sub> e 100 % de umidade relativa.

4.3.4 Após o ensaio de imersão, no que se refere à resistência ao xileno, não deve ser constatado empolamento na película nem alteração de cor do solvente utilizado no ensaio.

## 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 Ensaaios

5.2.1 Os ensaios a serem executados são os constantes das TABELAS 1, 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 descritas nos itens 5.2.2.1 a 5.2.2.7.

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

5.2.2.2 Para o ensaio de aderência a tinta deve ser aplicada diretamente sobre a chapa de aço-carbono AISI-1020, com grau de enferrujamento C, de acordo com a norma ISO 8501-1. A preparação da superfície deve ser feita por meio de limpeza mecânica até atingir o grau CSt3 da norma em referência. Os painéis devem ser lavados com água corrente (doce e limpa) e escova de náilon, antes e após o tratamento CSt3. As dimensões da chapa devem ser de 150 mm x 80 mm, e espessura mínima de 2,0 mm.

5.2.2.3 Para os demais ensaios, a tinta deve ser aplicada diretamente sobre a chapa de aço-carbono AISI-1020. A preparação da superfície deve ser feita por meio de jateamento abrasivo ao metal quase branco (mínimo), grau Sa 2 1/2 da norma ISO-8501-1. O perfil de ancoragem deve ser de 30 µm a 70 µm. As dimensões da chapa devem ser de 150 mm x 80 mm e espessura mínima de 2,0 mm.

5.2.2.4 Os ensaios da TABELA 2 devem ser realizados 10 dias após a 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) %.

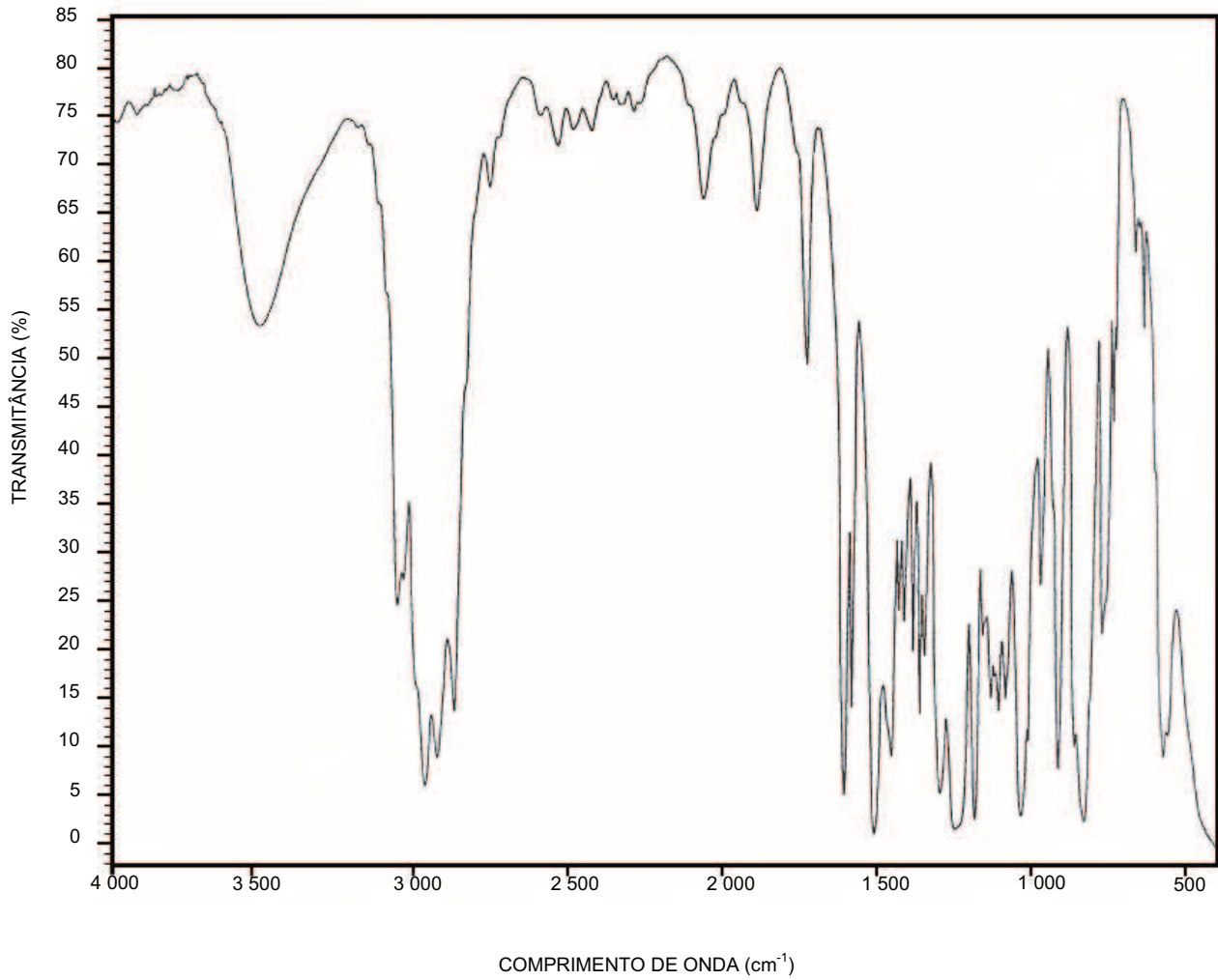
5.2.2.5 Recomenda-se que os painéis sejam pintados por meio de pistola. **[Prática Recomendada]**

5.2.2.6 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.

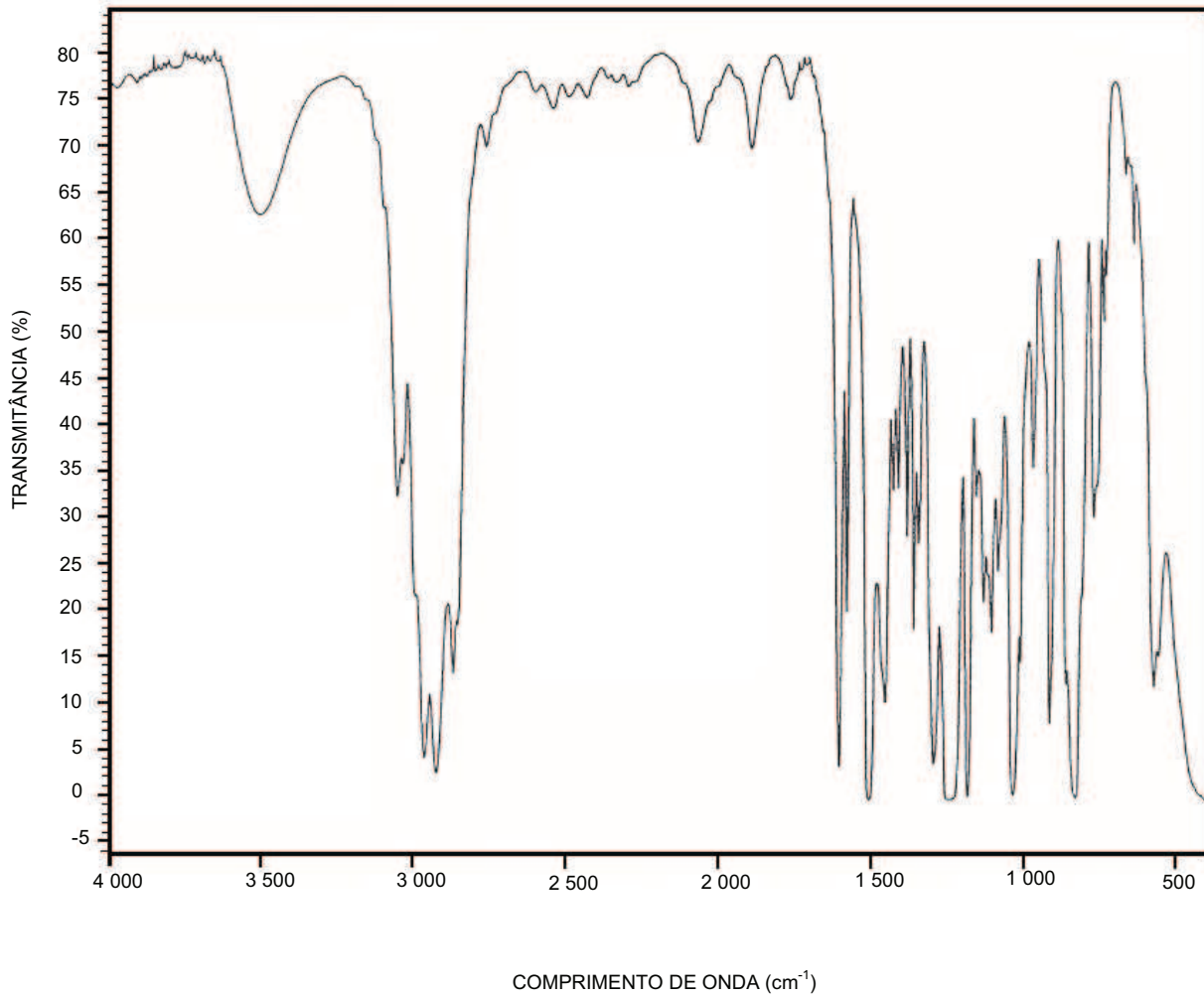
5.2.2.7 As bordas dos painéis de ensaio devem ser protegidas adequadamente, a fim de evitar o aparecimento prematuro de processo corrosivo nestes locais.

**/ANEXO A**

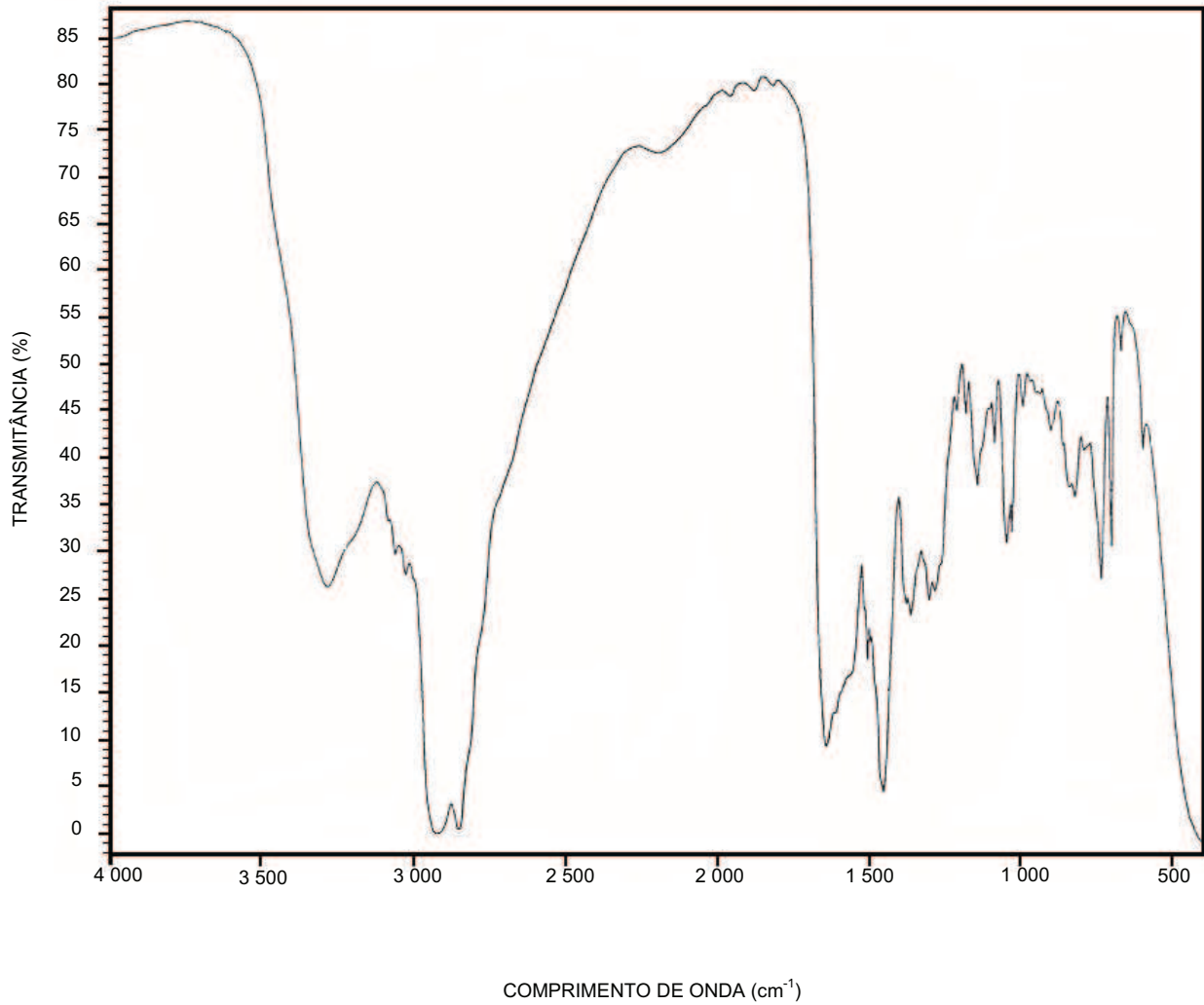
**ANEXO A - FIGURAS**



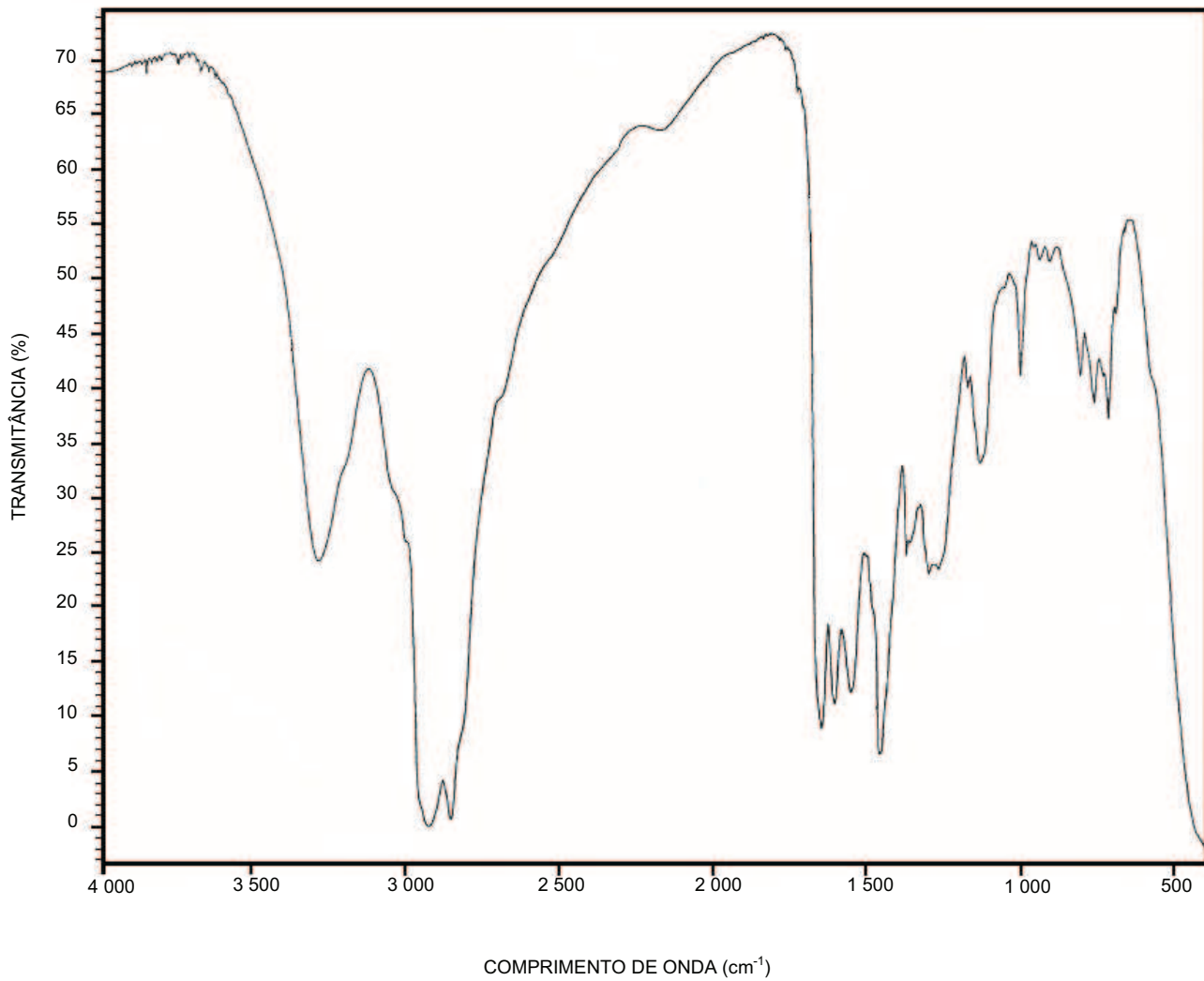
**FIGURA A-1- ESPECTROGRAMA DA RESINA EPÓXI - GRÁFICO 1**



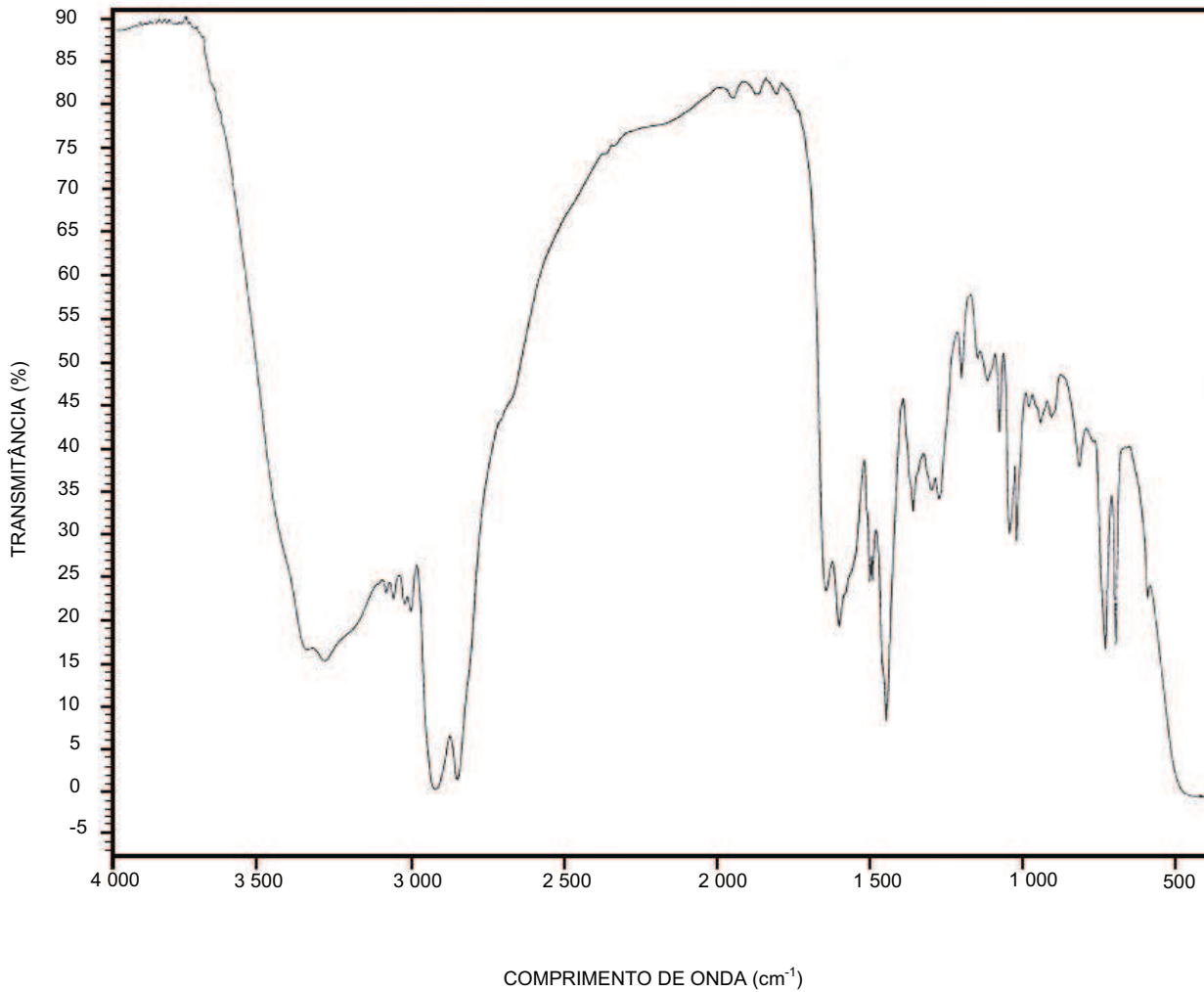
**FIGURA A-2- ESPECTROGRAMA DA RESINA EPÓXI - GRÁFICO 2**



**FIGURA A-3 - ESPECTROGRAMA DA RESINA POLIAMÍDICA - GRÁFICO 1**



**FIGURA A-4 - ESPECTROGRAMA DA RESINA POLIAMÍDICA - GRÁFICO 2**



**FIGURA A-5 - ESPECTROGRAMA DA RESINA POLIAMÍDICA - GRÁFICO 3**

## ANEXO B - TABELA

**TABELA B-1 - PODER DE COBERTURA PARA O PRODUTO PRONTO PARA APLICAÇÃO (CRIPTÔMETRO DE PFUND - PLACA Nº 7)**

<b>Cores</b>	<b>Código Norma PETROBRAS N-1219</b>	<b>Valores Máximos (mm)</b>
Alaranjado-Segurança	1867	20
Amarelo-Ouro	2287	
Amarelo-PETROBRAS	2386	
Amarelo-Segurança	2586	
Vermelho-Segurança	1547	
Azul-Pastel	4882	15
Branca	0095	
Cinza-Claro	0065	
Creme-Claro	2392	
Cinza-Gelo	0080	
Creme-Canalizações	2273	
Verde-Pastel	3582	
Verde-PETROBRAS	3355	
Verde-Segurança	3263	
Azul-PETROBRAS	5134	10
Azul-Segurança	4845	
Cinza-Escuro	0035	
Marrom-Canalizações	1822	
Óxido de Ferro	1733	
Preto	0010	
Alumínio	0170	-

ÍNDICE DE REVISÕES	
<b>REV. A</b>	
Partes Atingidas	Descrição da Alteração
3.1	Revisado
4.2.1	Revisado