

CONTEC

Comissão de Normalização
Técnica

SC-14

Pintura e Revestimentos
Anticorrosivos

**Tinta de Acabamento Epóxi
sem Solvente**

2ª Emenda

Esta é a 2ª Emenda da PETROBRAS N-2629 REV. A, que incorpora a 1ª 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 \(1ª Emenda\)](#);
Alteração da ASTM [D 4541](#) para ASTM [D 4541:2009 \(1ª Emenda\)](#);
Substituição da PETROBRAS [N-1363](#) pela ABNT [NBR 15742 \(2ª Emenda\)](#);
Substituição da PETROBRAS [N-1538](#) pela ABNT [NBR 8096 \(2ª Emenda\)](#);
Substituição da PETROBRAS [N-1810](#) pela ABNT [NBR 12103 \(2ª Emenda\)](#);
Substituição da PETROBRAS [N-1987](#) pela [N-13 \(2ª Emenda\)](#).

- Subseção 3.4.2: **(2ª Emenda)**

Alteração da referência.

- Tabela 1: **(2ª 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 **(1ª Emenda)**;
Substituição da PETROBRAS [N-1538](#) por ABNT [NBR 8096 \(2ª Emenda\)](#).

CONTEC

Comissão de Normalização
Técnica

SC-14

Pintura e Revestimentos
Anticorrosivos

**Tinta de Acabamento Epóxi
sem Solvente**

Revalidação

Revalidada em 01/2011.

TINTA DE ACABAMENTO EPÓXI SEM SOLVENTE

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."

CONTEC

Comissão de Normas
Técnicas

SC - 14

Pintura e Revestimentos
Anticorrosivos

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.

PREFÁCIO

Esta Norma PETROBRAS [N-2629](#) REV.A MAI/2005 é a Revalidação da norma PETROBRAS [N-2629](#) ABR/99, incluindo sua Emenda.

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as características, verificáveis em laboratório, exigíveis para a tinta de acabamento epóxi sem solvente, fornecida em 2 recipientes: um contendo a resina epóxi e os pigmentos (componentes A) e o outro contendo o agente de cura à base de poliamina (componente B).

1.2 Esta Norma se aplica a projetos iniciados a partir da data de sua edição.

1.3 Esta Norma contém somente Requisitos Técnicos.

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Os documentos relacionados a seguir 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-1318	- Aplicação de Películas de Tinta com Pincel a Painéis de Ensaio;
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 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 1522	- Paints and Varnishes - Pendulum Daping Test;
ISO 8501-1	- Preparation of Steel Substrates Before Application of Paints and Related Products;
ASTM D 56	- Standard Test Method for Flash Point by Tag Closed Tester;
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 Method 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	- Standard 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.

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 da tinta de acabamento epóxi sem solvente, 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

A tinta de acabamento epóxi sem solvente não deve ser diluída.

3.6 Marcação

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

- a) norma PETROBRAS [N-2629](#);
- b) tinta de acabamento epóxi sem solvente;
- c) identificação do componente: A ou B;
- d) quantidade contida no recipiente, em litros e em kg;
- e) nome e endereço do fabricante;
- f) número ou sinal identificador do lote de fabricação;
- g) data da validade de utilização do produto;
- h) proporção da mistura em massa e volume.

3.7 Cor

A tinta de acabamento epóxi sem solvente deve ser fornecida nas cores verde-pastel (3582) ou branco (0095), da norma PETROBRAS [N-1219](#), admitindo-se, após a aplicação, o escurecimento da película.

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, esta deve ser facilmente homogeneizável (manualmente).

4.1.2 A identificação das resinas 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 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 Película Seca (μm)	Requisitos		Normas a Utilizar
		Mín.	Máx.	
Consistência, UK	-	-	110	ASTM D 562
Massa Específica, g/cm^3	-	-	1,6	ASTM D 1475
Sólidos por Massa, %	-	95	-	PETROBRAS N-1367 (ver Nota 1)
Tempo de Vida Útil ("Pot-Life"), minutos	-	90	-	ABNT NBR 15742
Tempo de Secagem Livre de Pegajosidade, h	180 a 220	-	16	ASTM D 1640
Tempo de Secagem para Repintura, h	180 a 220	12	24	ASTM D 1640
Tempo de Secagem à Pressão, h	180 a 220	-	48	ASTM D 1640
Descaimento, μm (Película Seca)	-	180	-	ABNT NBR 12103
"Flash-point" °C	-	100	-	ASTM D 56

- Notas:
- 1) Este ensaio deve ser conduzido de acordo com a norma PETROBRAS N-1367 a 25 °C. O conjunto formado pelas 2 placas de vidro deve permanecer 48 horas nesta temperatura e, logo em seguida, executar a pesagem para determinação do mD.
 - 2) Para fins de cálculo do rendimento prático estimar o teor de sólidos por volume em 90 %.

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 (μm)	Requisitos		Normas a Utilizar
		Mín.	Máx.	
Aderência, MPa	180 a 220	15		ABNT NBR 15877:2010, Anexo2 ou ASTM D 4541:2009, Método D - Equipamento Tipo IV
Dureza "König", s	180 a 220	100	-	ISO 1522
Resistência à Névoa Salina, h	350 a 400	2 000	-	ABNT NBR 8094
Resistência a 100 % de Umidade Relativa, h	350 a 400	2 000	-	ASTM D 2247
Resistência ao SO ₂ (2 L), Rondas	350 a 400	5	-	ABNT NBR 8096
Resistência à Imersão em Xileno, h	350 a 400	2 000	-	ASTM D 1308
Resistência à Imersão em Água Salgada (3,5 % de NaCl), 40 °C, h	350 a 400	2 000	-	ASTM D 1308
Resistência à Imersão em Água Destilada, 40 °C, h	350 a 400	2 000	-	ASTM D 870
Resistência à Imersão em NaOH a 30 %, h	350 a 400	2 000	-	ASTM D 1308
Resistência à Imersão em H ₂ SO ₄ a 40 %, h	350 a 400	1 500	-	ASTM D 1308

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 SO₂; resistência à imersão em água destilada; resistência à imersão em água salgada; resistência à imersão em NaOH e resistência à imersão em H₂SO₄. Admite-se alteração de cor de película após os ensaios de imersão, exposição ao SO₂ 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 Ensaio

5.2.1 Os ensaios a serem executados são os constantes das TABELAS 1 e 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 dos itens 5.2.2.1 a 5.2.2.6

5.2.2.1 A aplicação da tinta de acabamento epóxi sem solvente nos painéis de ensaio deve ser feita imediatamente após mistura e homogeneização dos componentes.

5.2.2.2 A tinta de acabamento epóxi sem solvente 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.

5.2.2.3 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) %.

5.2.2.4 Os painéis devem ser pintados a pincel de acordo com a norma PETROBRAS N-1318.

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 e 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

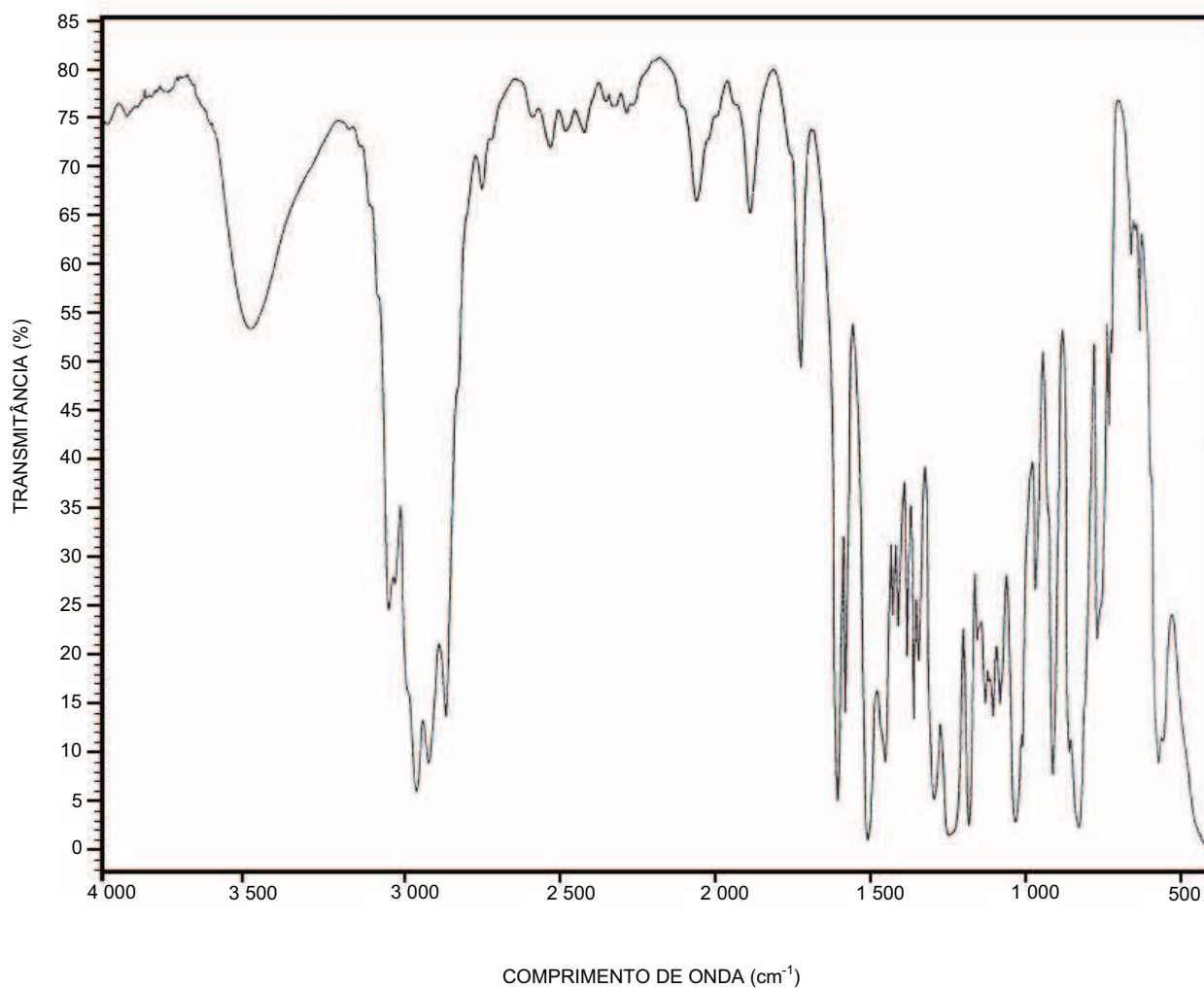


FIGURA A-1 - ESPECTROGRAMA DA RESINA EPÓXI - GRÁFICO 1

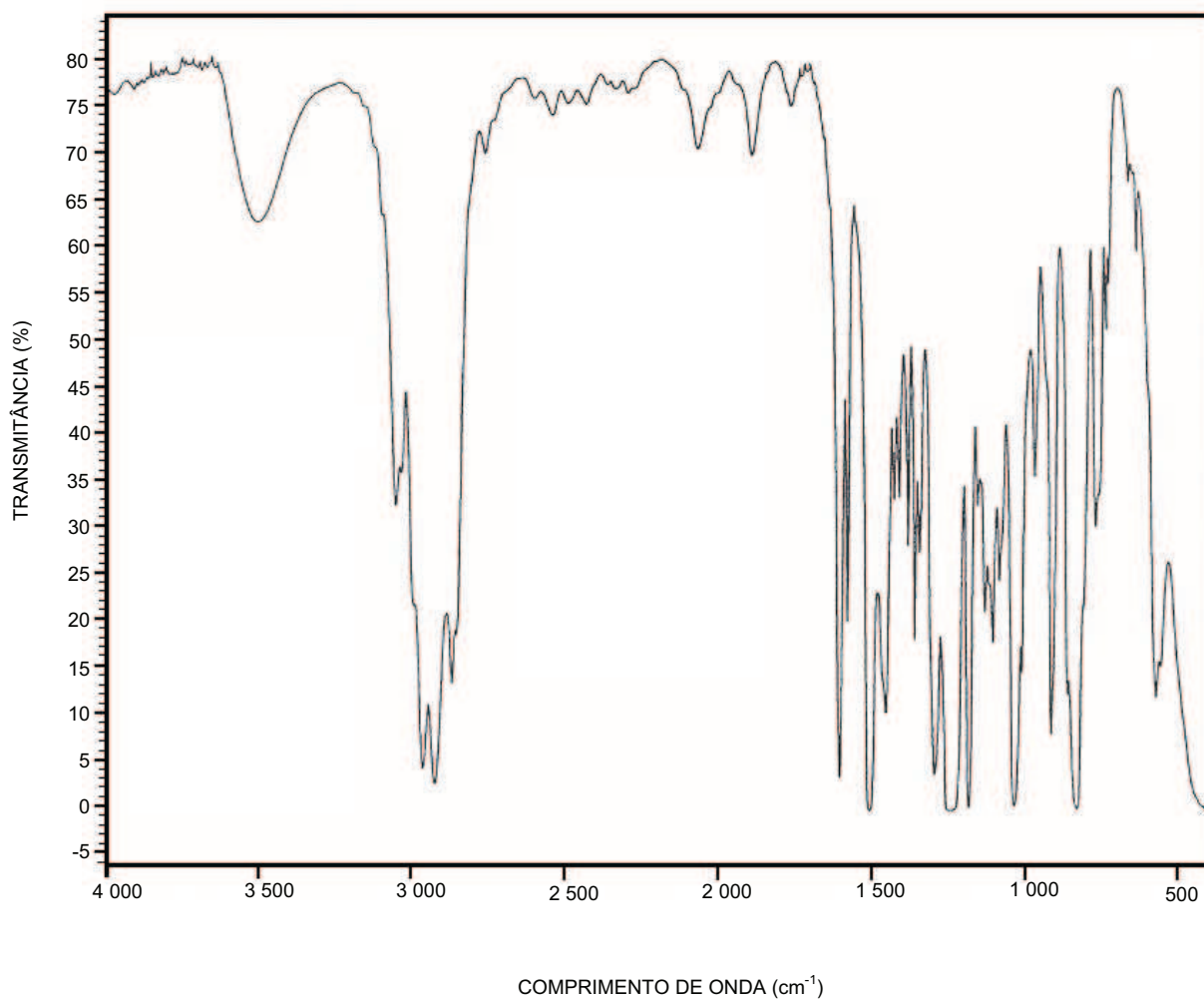
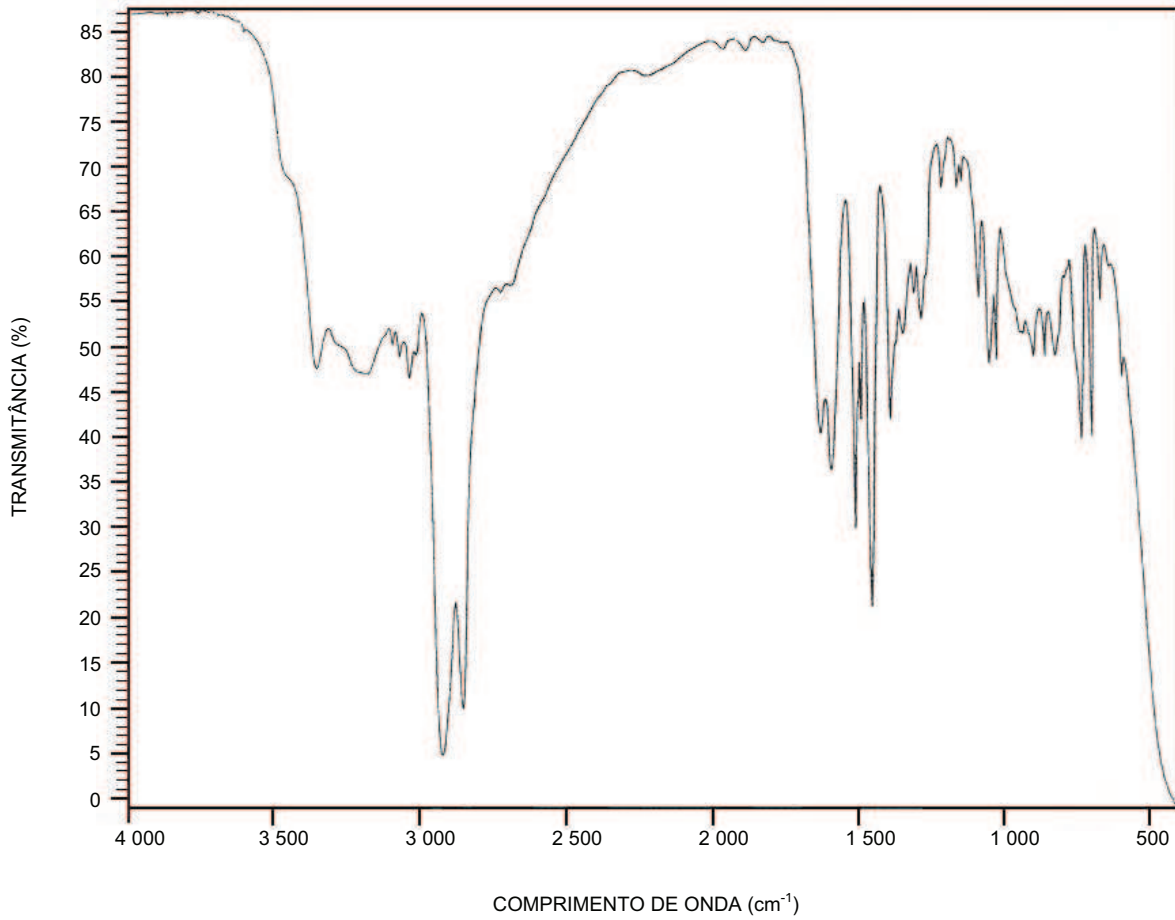
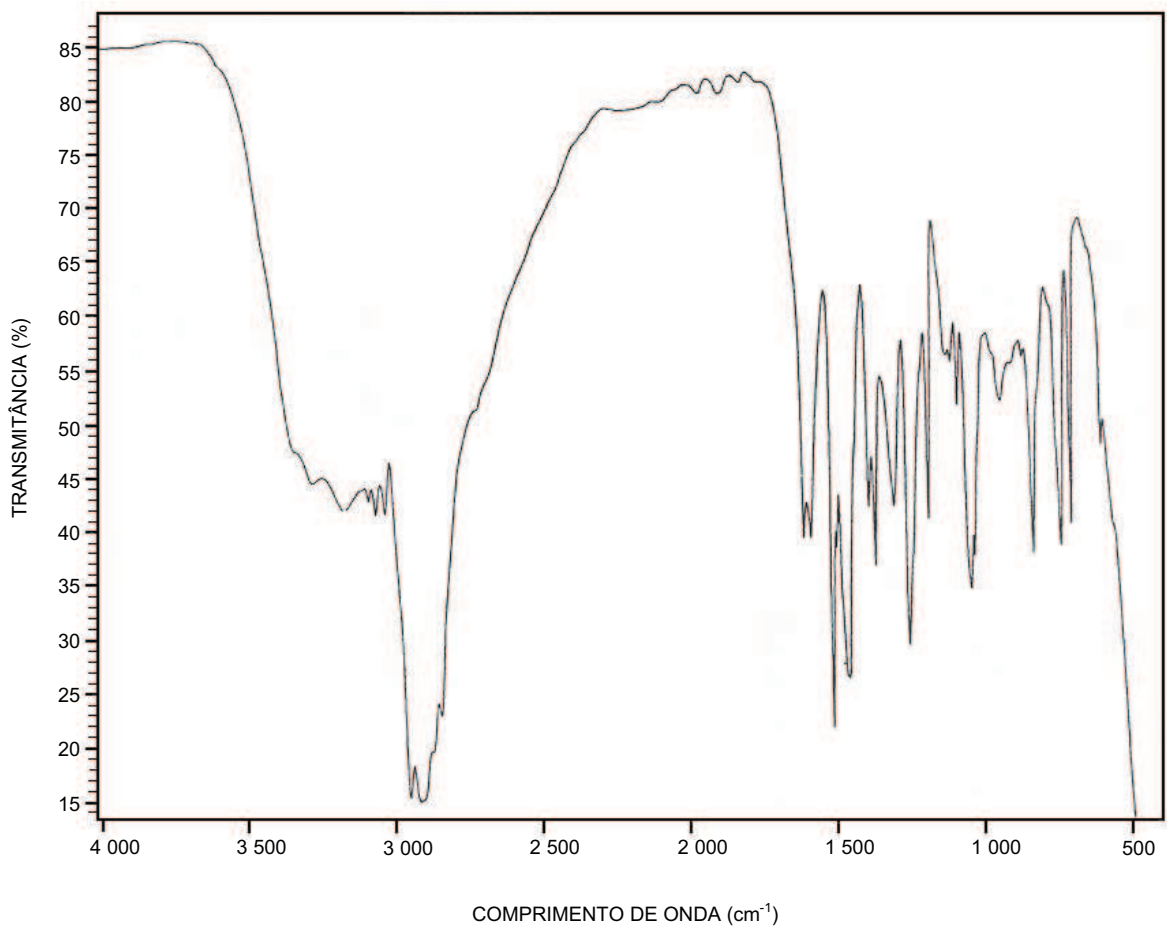


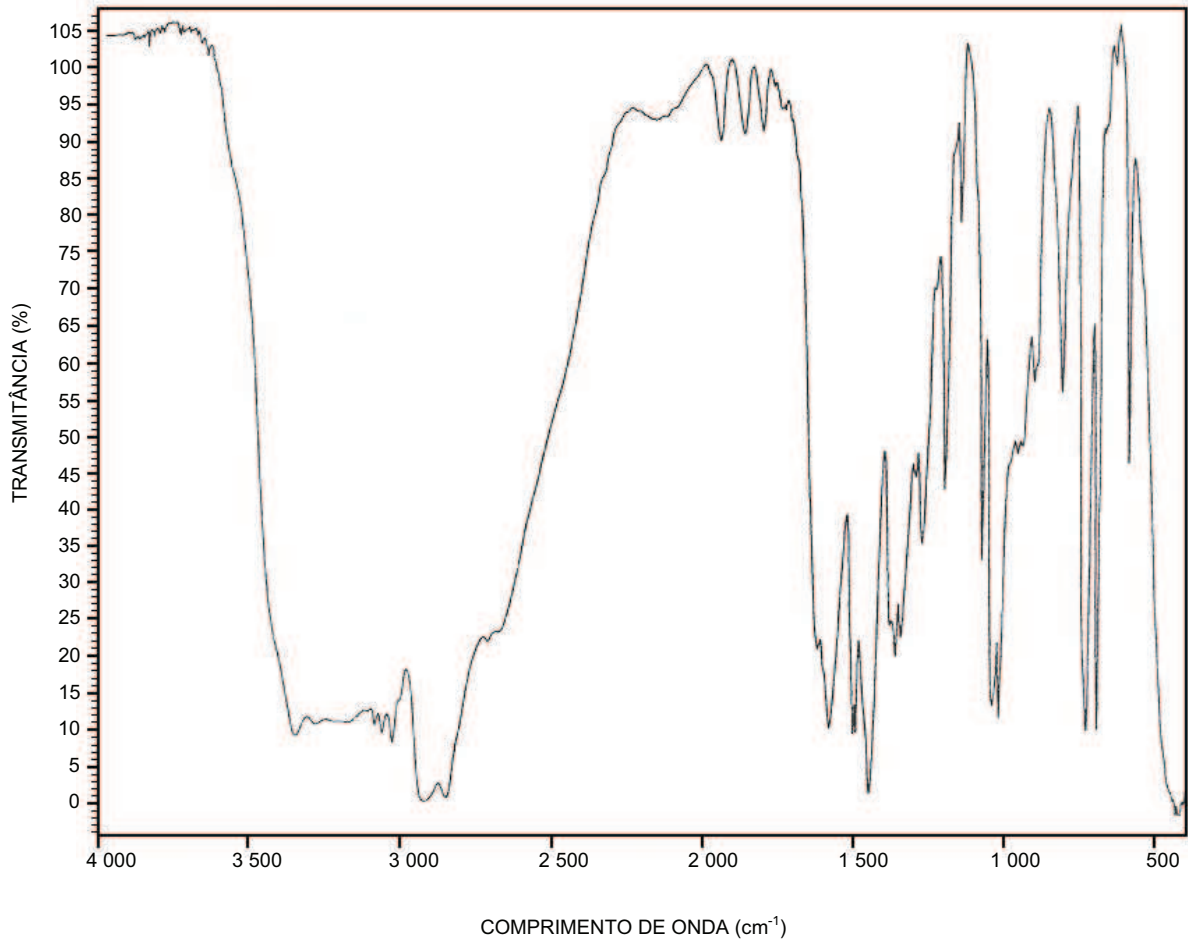
FIGURA A-2 - ESPECTROGRAMA DA RESINA EPÓXI - GRÁFICO 2



**FIGURA A-3 - ESPECTROGRAMA DA RESINA DO COMPONENTE B
POLIAMINA AROMÁTICA - GRÁFICO 1**



**FIGURA A-4 - ESPECTROGRAMA DA RESINA DO COMPONENTE B
POLIAMINA AROMÁTICA - GRÁFICO 2**



**FIGURA A-5 - ESPECTROGRAMA DA RESINA DO COMPONENTE B
POLIAMINA AROMÁTICA - GRÁFICO 3**

