

CONTECComissão de Normalização
Técnica**SC-14**Pintura e Revestimentos
Anticorrosivos**Revestimento Interno de Tubos**

1ª Errata

Esta é a 1ª Errata da PETROBRAS N-2843 REV. A 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 corrigidas, com a indicação da data da errata, estão colocadas no final da norma, em ordem cronológica, e não devem ser utilizadas.

- Subseção 5.2.6: **(1ª Errata)**

Substituir “Seção 3” por “5.2.1.”

- Seção A.1 c): **(1ª Errata)**

Substituir “Seção 5 desta Norma” por “PETROBRAS [N-2912](#)”.

- Seção B.5: **(1ª Errata)**

Substituir “Seção 4 desta Norma” por “PETROBRAS [N-2912](#)”

Revestimento Interno de Tubos

Procedimento

Esta Norma substitui e cancela a sua revisão anterior.

Cabe à CONTEC - Subcomissão Autora, a orientação quanto à interpretação do texto desta Norma. A Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma é a responsável pela adoção e aplicação das suas seções, subseções e enumerações.

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 pela Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma. É caracterizada por 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 pela Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma. É caracterizada por 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, a seção, subseção e enumeração a ser revisada, 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 PETROBRAS, 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 - GT (formados por Técnicos Colaboradores especialistas da Companhia e de suas Subsidiárias), são comentadas pelas Unidades da Companhia e por suas Subsidiárias, são aprovadas pelas Subcomissões Autoras - SC (formadas por técnicos de uma mesma especialidade, representando as Unidades da Companhia e as Subsidiárias) e homologadas pelo Núcleo Executivo (formado pelos representantes das Unidades da Companhia e das 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 Técnica PETROBRAS N-1. Para informações completas sobre as Normas Técnicas PETROBRAS, ver Catálogo de Normas Técnicas PETROBRAS.

CONTEC
Comissão de Normalização
Técnica

SC - 14
Pintura e Revestimentos
Anticorrosivos

1 Escopo

1.1 Esta Norma estabelece os requisitos mínimos para aplicação e qualificação, em fábrica, do procedimento de aplicação de revestimento à base de tinta líquida, em superfície interna de tubos de aço, de diâmetros nominais iguais ou superiores a 4 polegadas, destinados a instalações terrestres e marítimas, operando em temperaturas compreendidas entre -15 °C e 150 °C.

NOTA Esta norma não se aplica a procedimentos destinados ao revestimento interno de: "Drill Pipe", DPRs ("Drill Pipe Risers"), "spools", curvas e acessórios.

1.1.1 Esta Norma tem como objetivo estabelecer condições para aplicação de um revestimento com funções de proteção anticorrosiva, redução de atrito e minimizar possíveis contaminações do fluido a ser transportado.

1.1.2 O revestimento previsto nesta Norma deve estar de acordo com a PETROBRAS [N-2912](#).

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

1.3 Esta Norma contém somente Requisitos Técnicos.

2 Referências Normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos (incluindo emendas).

PETROBRAS [N-9](#) - Tratamento de Superfícies de Aço com Jato Abrasivo e Hidrojateamento;

PETROBRAS [N-13](#) - Requisitos Técnicos para Serviços de Pintura;

PETROBRAS [N-2137](#) - Determinação de Descontinuidade em Película Seca de Tinta;

PETROBRAS [N-2785](#) - Monitorização, Interpretação e Controle da Corrosão Interna em Dutos;

PETROBRAS [N-2912](#) - Tinta Epóxi "Novolac";

ABNT [NBR 10443](#) - Tintas e Vernizes - Determinação da Espessura da Película Seca sobre Superfícies Rugosas;

ABNT [NBR 14847](#) - Inspeção de Serviços de Pintura em Superfícies Metálicas;

ABNT [NBR 15158](#) - Limpeza de Superfície de Aço por Compostos Químicos;

ABNT [NBR 15221-1](#) - Tubos de Aço - Revestimento Anticorrosivo Externo Parte 1: Polietileno em Três Camadas;

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 - Visual Assessment of Surface Cleanliness - Part 1: Rust Grades and Preparation Grades of Uncoated Steel Substrates and of Steel Substrates After Overall Removal of Previous Coatings;

ISO [8502-3](#) - Preparation of Steel Substrates before Application of Paint and Related Products - Tests for the Assessment of Surface Cleanliness - Part 3: Assessment of Dust on Steel Surfaces Prepared for Painting (Pressure-Sensitive Tape Method);

ISO [21809-2](#) - Petroleum and Natural Gas Industries - External Coatings for Buried or Submerged Pipelines Used in Pipelines Transportation Systems - Part 2: Fusion-Bonded Epoxy Coatings;

ASTM [D 2240](#) - Standard Test Method for Rubber Property-Durometer Hardness;

ASTM [D 4541:2009](#) - Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Testers;

NACE [No. 2 / SSPC-SP 10](#) - Surface Preparation Specification No. 10, Near-White Blast Cleaning;

NACE [No. 5/SSPC-SP 12](#) - Surface Preparation and Cleaning of Metals by Waterjetting Prior to Recoating.

3 Condições Gerais

3.1 Na aplicação dos esquemas de revestimentos anticorrosivos previstos nesta Norma devem ser seguidas as recomendações da PETROBRAS [N-13](#).

3.2 No preparo da superfície devem ser observados os requisitos técnicos contidos na PETROBRAS [N-9](#) e na ABNT [NBR 15158](#).

4 Recebimento, Manuseio, Armazenamento e Transporte de Tubos

4.1 Recebimento

A inspeção deve incluir, no mínimo, a verificação do estado dos biseis, bem como se há ovalizações, dupla laminação e amassamentos. Os critérios de rejeição ou reparos dos tubos devem ser os estabelecidos nas normas de fabricação dos tubos.

4.2 Manuseio

O manuseio dos tubos deve ser feito de modo a se evitar danos aos biseis e, se for o caso, ao revestimento.

4.3 Armazenamento

4.3.1 O armazenamento deve ser feito de modo a se evitar qualquer tipo de dano ou contaminação e, se for o caso, ao revestimento interno dos tubos. Quando os tubos revestidos permanecerem estocados por mais de 1 ano sob a ação do tempo, o revestimento deve ter suas características originais verificadas.

4.3.2 Os tubos cuja relação diâmetro/espessura seja superior a 120 devem ter cruzetas instaladas em suas extremidades, de modo a serem evitadas ovalizações. Estas cruzetas devem ser vistoriadas no recebimento, mantidas e conservadas durante o armazenamento.

4.3.3 As extremidades dos tubos devem estar permanentemente protegidas para evitar danos aos biseis e não ter contato com cobre e suas ligas.

4.4 Transporte

4.4.1 Os tubos devem ser transportados de maneira a se evitar ovalizações e danos nos biseis e, se for o caso, ao revestimento interno dos tubos.

4.4.2 As extremidades dos tubos devem estar permanentemente protegidas para evitar danos aos biseis.

4.4.3 Os tubos cuja relação diâmetro/espessura seja superior a 120 devem ter cruzetas instaladas em suas extremidades, de modo a serem evitadas ovalizações. Estas cruzetas devem ser vistoriadas no recebimento, mantidas e conservadas durante o transporte.

5 Método de Aplicação do Revestimento

5.1 Preparo da Superfície

5.1.1 Limpeza

5.1.1.1 Para realizar a inspeção, deve haver iluminação adequada nas instalações fabris, para que as comparações com padrões visuais da ISO [8501-1](#) não sejam falseadas.

5.1.1.2 As escórias de soldagem e os defeitos de laminação devem ser previamente eliminados.

5.1.1.3 A superfície interna dos tubos deve estar livre de graxa, óleo, gordura, rebarbas ou camadas de óxido solto e demais materiais estranhos. Quando a superfície apresentar contaminação com óleo, graxa ou gordura deve ser limpa com solvente recomendado pelo fabricante da tinta.

5.1.1.4 A contaminação por sais solúveis deve ser verificada de acordo com a NACE No. [5/SSPC-SP 12](#), e o valor máximo de contaminante aceitável é de $2 \mu\text{g}/\text{cm}^2$, medidos por instrumento eletrônico¹⁾.

5.1.2 Jateamento

5.1.2.1 A superfície a ser revestida deve ser submetida à jateamento executado por um equipamento turbinado, pressurizado ou similar, utilizando granalhas de aço, até chegar ao metal quase branco, segundo a NACE [No.2/SSPC-SP 10](#) ou, no mínimo, a uma das gravuras Sa 2 1/2 da ISO [8501-1](#). Não devem ser executados trabalhos de jateamento quando a temperatura da superfície estiver menos de 3 °C acima do ponto de orvalho, ou quando a umidade relativa for maior do que 85 %.

¹⁾ O instrumento Elcometer 130-SCM 400 atende a este requisito. Esta informação é dada para facilitar aos usuários desta Norma e não constitui um endosso por parte da PETROBRAS ao produto citado. Podem ser utilizados produtos equivalentes, desde que conduzam aos mesmos resultados.

5.1.2.2 O perfil de rugosidade deve ser de 50 μm a 100 μm medido utilizando-se o método “Replica Tape” (“Press-o-Film” ou similar) ou método eletrônico e, neste caso, considerando-se o parâmetro Rz_{din} . Devem ser realizadas 03 medições em cada extremidade, defasadas de 120° entre si, e os resultados devem estar entre 50 μm e 100 μm .

5.1.2.3 A superfície jateada deve ser limpa com aspirador ou ar comprimido limpo e seco, de modo a remover toda a gralha e poeira.

5.1.2.4 Os tubos jateados, limpos e aceitos para revestimento devem ser revestidos dentro de um período não superior a 2 horas. Quando houver oxidação, ou qualquer outra contaminação o tubo deve ser novamente jateado.

5.1.2.5 A superfície jateada do tubo deve estar isenta de contaminação por pó, que não deve exceder o padrão da Figura 2, conforme a ISO [8502-3](#).

5.1.2.6 A contaminação da gralha deve ser verificada conforme a ABNT [NBR 15221-1](#).

5.2 Aplicação do Revestimento

5.2.1 Condição 1

Revestimento com finalidade de redução do atrito e destinado a tubos para a construção de gasodutos no transporte de gás natural não corrosivo (ver Notas).

Aplicar demão única da tinta epóxi “Novolac”, PETROBRAS [N-2912](#), tipo I, por meio de pistola especial centrífuga ou pistola sem ar. A espessura mínima de película seca deve ser de 130 μm .

NOTA 1 A especificação do gás natural não corrosivo deve atender aos parâmetros definidos para fluidos de baixo grau de corrosividade por meio de análises de fluidos e resíduos da PETROBRAS [N-2785](#).

NOTA 2 Deve ser feito controle de continuidade da película com emprego de detector de descontinuidade via úmida (“holiday detector”) de acordo com as PETROBRAS [N-13](#) e [N-2137](#).

5.2.2 Condição 2

Revestimento com finalidade de minimizar possíveis contaminações do produto transportado, resultantes de processos de corrosão, destinados a tubos para a construção de oleodutos no transporte de produtos, tais como: Querosene de Aviação (QAV), Gasolina de Aviação (GAV), etanol e etileno glicol.

Aplicar demão única da tinta epóxi “Novolac”, PETROBRAS [N-2912](#), tipo I, por meio de pistola especial centrífuga ou pistola sem ar. A espessura mínima de película seca deve ser de 270 μm .

NOTA Deve ser feito controle de continuidade da película com emprego de detector de descontinuidade via úmida (“holiday detector”) de acordo com as PETROBRAS [N-13](#) e [N-2137](#).

5.2.3 Condição 3

Revestimento com função anticorrosiva e destinado a tubos para a construção de dutos (oleodutos, gasodutos ou aquedutos) e tubulações industriais, quando especificado no projeto (Ver Notas).

Aplicar demão única da tinta epóxi “Novolac”, PETROBRAS N-2912, por meio de pistola especial centrífuga ou pistola sem ar. A espessura de película seca deve ser de 400 µm a 500 µm.

NOTA 1 Esta condição tem natureza anticorrosiva sendo necessário revestir as juntas soldadas de campo.

NOTA 2 Deve ser feito controle de continuidade da película com emprego de detector de descontinuidade via úmida (“holiday detector”) de acordo com as PETROBRAS N-13 e N-2137.

NOTA 3 Quando utilizada tinta epóxi “Novolac”, PETROBRAS N-2912, tipos II ou III, deve ser realizado ensaio de dobramento.

5.2.4 O colarinho (extremidade não revestida) deve ser de 30 mm ± 3 mm a partir da extremidade externa do tubo.

5.2.5 As inspeções devem ser realizadas por inspetores qualificados conforme a ABNT NBR 14847. Havendo defeitos no revestimento, conforme descritos na PETROBRAS N-13, o tubo defeituoso deve ser totalmente repintado, caso tais defeitos correspondam a uma área maior que 1 % da área total interna do tubo. Defeitos superficiais devem ser corrigidos.

5.2.6 Para os revestimentos citados na condição 1 descritos em 5.2.1 desta Norma, a máxima rugosidade final do filme seco, considerando o parâmetro Rq, deve ser de 7 µm. Rq é a raiz quadrada da média aritmética do quadrado dos desvios do perfil (Yi) da linha média, obtida através da seguinte fórmula:

$$Rq = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Y_i^2}$$

Onde

N é o número de leituras;

Yi é o desvio do perfil de rugosidade da linha média.

6 Inspeção e Testes de Fabricação

6.1 Inspeção das Tintas

As tintas devem ser inspecionadas de acordo com a PETROBRAS N-2912. As tintas que não atenderem devem ser rejeitadas.

6.2 Inspeção e Ensaios Durante a Produção do Revestimento

Devem ser realizadas inspeções e ensaios, conforme o estabelecido na Tabela 1.

Tabela 1 - Inspeção e Testes Durante a Produção do Revestimento

| Inspeção | Critério/item | Frequência/amostragem | Providência |
|---|----------------|--|--------------|
| Recebimento, manuseio e armazenamento dos tubos nus | 4 | Todos os tubos | Nota 1 |
| Limpeza dos tubos antes do jateamento | 5.1.1 | Todos os tubos | Nota 2 |
| Contaminação por sais solúveis | 5.1.1.4 | Por jornada de trabalho ou a cada 8 horas/1 tubo | Notas 6 e 9 |
| Contaminação da granalha | 5.1.2.6 | No início de cada turno e a cada 4 hora. | Notas 3 e 6 |
| Condições ambientais | 5.1.2.1 | A cada 1 hora | Item 5.1.2.1 |
| Superfície jateada | 5.1.2.1 | No início ou reinício de cada turno e a cada 1 hora/1 tubo | Notas 3 e 4 |
| Perfil de rugosidade | 5.1.2.2 | No início ou reinício de cada turno e a cada 1 hora/1 tubo | Notas 3 e 4 |
| Visual após jateamento | 5.1.2.4 | Todos os tubos | Nota 4 |
| Contaminação por poeira | 5.1.2.5 | No início e reinício de cada turno e a cada 1 hora/1 tubo | Nota 5 |
| Visual do revestimento | 5.2.5 | Todos os tubos | Item 5.2.5 |
| Espessura de película úmida | PETROBRAS N-13 | No início de cada turno e a cada 1 hora. | Nota 6 |
| Espessura de película seca | Tabela 2 | No início de cada turno e a cada 1 hora. | Nota 6 |
| Identificação dos tubos pintados | 8 | Todos os tubos | Notas 7 e 8 |
| Ensaio de descontinuidade | Tabela 2 | Todos os tubos | Nota 10 |
| Aderência | Tabela 2 | 1 tubo a cada turno | Nota 6 |
| <p>NOTA 1 Os tubos com qualquer tipo de dano ou deterioração que possa comprometer o desempenho do revestimento não podem ser revestidos até serem reparados.</p> <p>NOTA 2 Os tubos que não estiverem limpos não podem ser jateados.</p> <p>NOTA 3 Quando fora da especificação, a granalha deve ser trocada e os equipamentos utilizados no processo devem ser limpos.</p> <p>NOTA 4 O tubo deve ser rejateado.</p> <p>NOTA 5 O tubo deve ser rejeitado.</p> <p>NOTA 6 Se houver falha, o tubo deve ser rejeitado e um procedimento de verificação deve ser iniciado. Isto deve envolver o exame de todos os tubos até o primeiro tubo precedente que foi considerado aceitável.</p> <p>NOTA 7 Conforme acordado entre a PETROBRAS e a empresa aplicadora do sistema do revestimento.</p> <p>NOTA 8 Os tubos não podem ser liberados sem a identificação.</p> <p>NOTA 9 O tubo deve ser lavado com água doce ou com ácido fosfórico até ter o nível de cloreto estabelecido no 5.1.1.4.</p> <p>NOTA 10 Não deve ser aceita nenhuma descontinuidade no revestimento. Caso seja detectada alguma descontinuidade, a aplicação do revestimento deve ser refeita.</p> | | | |

6.3 Inspeção e Ensaios no Revestimento

6.3.1 Requisitos do Revestimento

As inspeções e ensaios, realizados no revestimento e em painéis de teste fixados no interior dos tubos devem atender à Tabela 2.

Tabela 2 - Inspeção e Testes no Sistema Revestimento

| Inspeção | Critério/item | Método de ensaio |
|---|----------------------|--|
| Inspeção visual do revestimento | 5.2.5 | ABNT NBR 14847 |
| Espessura da película seca | 5.2 | ABNT NBR 10443 |
| Rugosidade do revestimento (ver Nota 1) | 5.2.6 | 5.2.6 |
| Ensaio de descontinuidade | Sem descontinuidade | PETROBRAS N-13 e N-2137 |
| Dobramento a 2,5° PD a 23°C ± 2°C | Sem trincas | ISO 21809-2 |
| Aderência (ver Nota 2) | 12 MPa | ABNT NBR 15877:2010 , Anexo A.2 ou ASTM D 4541:2009 , Método D - Equipamento Tipo IV |
| Dureza "shore" D (T = 1 s) | Mínimo 60 | ASTM D 2240 |
| NOTA 1 Ensaio realizado para Condição 1. NOTA 2 O valor da tensão de ruptura não deve ser inferior a 12 MPa e não são aceitas falhas de natureza adesiva ao substrato (A/B). | | |

6.3.2 Instrumentos de Medição

A empresa aplicadora deve manter os instrumentos utilizados nas inspeções e ensaios devidamente calibrados e apresentar a PETROBRAS, quando solicitado, os respectivos certificados de calibração.

7 Reparos no Revestimento Aplicado

7.1 Os reparos no revestimento devem ser executados em conformidade com os métodos estabelecidos no procedimento elaborado e qualificado pelo aplicador.

7.2 Após a inspeção, a área defeituosa deve ser demarcada com tinta, giz de cera ou similar, para facilitar a sua localização.

7.3 As inspeções devem ser realizadas por inspetores qualificados conforme a ABNT [NBR 14847](#). Havendo defeitos no revestimento, conforme descritos na PETROBRAS [N-13](#), o tubo defeituoso deve ser totalmente repintado, caso tais defeitos correspondam a uma área maior que 1 % da área total interna do tubo. Defeitos superficiais devem ser corrigidos.

7.4 Quando os danos atingirem a superfície metálica deve ser aplicado jateamento abrasivo ao metal quase branco, grau Sa 2 1/2, segundo a ISO [8501-1](#) ou, na impossibilidade deste, tratamento com ferramenta mecânica, grau St3 da ISO [8501-1](#), seguido da limpeza com solventes indicados pelo fornecedor da tinta e aplicação do revestimento na espessura especificada.

7.5 As áreas onde foram fixados os painéis para testes devem ser reparadas.

8 Identificação dos Tubos Revestidos

A identificação nos tubos deve ser feita externamente, em posição previamente acordada entre a PETROBRAS e a empresa aplicadora do revestimento. A identificação deve conter as seguintes informações:

- a) logotipo ou nome da empresa aplicadora;
- b) tipo de revestimento;
- c) data da aplicação do revestimento;
- d) código de rastreabilidade.

NOTA A identificação original interna, feita pelo fabricante do tubo, deve ser transferida para a superfície externa do tubo. Se durante o processo de aplicação do revestimento interno a identificação externa for danificada, esta deve ser refeita.

Anexo A - Procedimento de Aplicação do Revestimento

A.1 A empresa aplicadora do revestimento deve elaborar, para apreciação da PETROBRAS, um Procedimento de Aplicação em conformidade com todos os requisitos desta Norma, contendo, no mínimo, os seguintes itens:

- a) identificação da planta;
- b) documentos técnicos nos quais foi baseado o procedimento;
- c) tintas a serem utilizadas (marca comercial e características físicas e químicas, conforme PETROBRAS N-2912);
- d) identificação do revestimento, indicando a máxima temperatura de operação do duto onde o sistema pode ser utilizado;
- e) características dos equipamentos e instrumentos de medição a serem utilizados;
- f) plano de recebimento, armazenamento e transporte dos materiais de pintura e tubos nus;
- g) método de aplicação do revestimento, contemplando:
 - limpeza dos tubos;
 - jateamento da superfície interna, citando grau de preparação, equipamentos e materiais utilizados;
 - método de aplicação do revestimento;
 - método de cura;
 - método de preparo das extremidades do tubo quanto ao colarinho;
- h) requisitos do revestimento aplicado, conforme o 6.3 desta Norma;
- i) métodos de inspeção e ensaios, contemplando frequência de realização da inspeção e os critérios de aceitação ou rejeição, a serem adotados nas fases abaixo listadas:
 - verificação da tinta;
 - produção do revestimento;
 - verificação do revestimento aplicado;
- j) método para execução de reparos no revestimento aplicado;
- k) sistema de identificação dos tubos pintados;
- l) plano de manuseio e armazenamento dos tubos pintados, com detalhes sobre a forma e o número máximo de tubos no empilhamento;
- m) método de transporte dos tubos pintados;
- n) entidade responsável pelos ensaios.

Anexo B - Qualificação do Procedimento de Aplicação do Revestimento

B.1 O processo de qualificação do procedimento deve ser detalhado em um Plano de Qualificação, elaborado pelo aplicador do revestimento, o qual deve conter, pelo menos, as seguintes informações:

- a) o procedimento de aplicação;
- b) os certificados de qualidade das tintas;
- c) a dimensão e quantidade dos corpos-de-prova;
- d) os critérios de aceitação e rejeição;
- e) o local e o cronograma de execução dos ensaios de qualificação.

B.2 A qualificação do procedimento deve ser realizada e concluída pela empresa aplicadora, às suas expensas e com acompanhamento de técnicos da PETROBRAS ou por profissionais por ela credenciados, antes do início das atividades de produção do revestimento em fábrica.

B.3 A PETROBRAS, ou seu representante, deve testemunhar todos os testes e inspeções de qualificação realizados nas tintas, durante a aplicação do sistema em fábrica e após o revestimento aplicado.

B.4 A qualificação do procedimento de aplicação deve ser interrompida, pelo técnico da PETROBRAS ou seu representante, quando qualquer teste ou inspeção realizado apresentar resultado inaceitável, devendo todo o processo ser recomeçado. Durante uma nova qualificação, a tinta que já tiver atendido ao B.5 desta Norma pode ser dispensada de novos testes de laboratório. O procedimento deve ser considerado qualificado quando todos os testes e inspeções estiverem em conformidade com os requisitos estabelecidos nesta Norma.

B.5 As tintas a serem utilizadas devem ser submetidas a testes de laboratório, de modo a se verificar se atendem aos requisitos da PETROBRAS [N-2912](#).

B.6 Na fase de qualificação do procedimento de aplicação, 5 tubos inteiros devem ser pintados, em conformidade com o procedimento de aplicação e, em cada um deles, devem ser realizados e registrados todos os ensaios e inspeções definidos no 6.3 desta Norma, independente das frequências estabelecidas em suas respectivas tabelas.

B.7 Os ensaios de qualificação, definidos no 6.3 desta Norma, devem ser refeitos em outros 5 tubos inteiros, pela empresa aplicadora, sempre que houver alterações de algum dos seguintes parâmetros:

- a) marca comercial da tinta;
- b) grau de preparação da superfície;
- c) perfil de rugosidade do tubo jateado.

B.8 Concluídos os trabalhos de qualificação do procedimento, a empresa aplicadora do revestimento deve emitir, para aprovação da PETROBRAS e antes do início das atividades de produção, um Dossiê de Qualificação, em formato digital, devidamente identificado contendo, no mínimo, as seguintes informações e/ou documentos:

- a) fornecedores das tintas (tinta epóxi "Novolac");
- b) especificação das tintas;
- c) certificado de qualidade das tintas;
- d) procedimento de aplicação do revestimento;
- e) equipamentos e instrumentos de medição do processo de aplicação (com os respectivos certificados de calibração vigentes);
- f) espessura da película seca;

- g) grau de preparação da superfície;
- h) perfil de rugosidade do tubo jateado e do revestimento (somente para a condição 1);
- i) registros das inspeções e ensaios realizados durante o processo de qualificação, contendo resultados e as respectivas entidades que realizaram os ensaios.

B.9 Na etapa de qualificação do revestimento, havendo defeitos, em pelo menos 1 dos 5 tubos em teste, tais como cor e aparência não uniformes, fraturas, empolamentos, entalhes, rasgos, escorrimientos, descascamentos e/ou similares, o técnico da PETROBRAS, ou seu representante, deve dar por encerrado o processo de qualificação.

| ÍNDICE DE REVISÕES | |
|--------------------|------------------------|
| REV. A | |
| Partes Atingidas | Descrição da Alteração |
| Todas | Revisadas |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |