

REVESTIMENTO INTERNO DE TUBULAÇÕES DE AÇO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA

Procedimento

CONTEC

Comissão de Normas
Técnicas

SC - 14

Pintura e Revestimentos
Anticorrosivos

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 itens da mesma.

Requisito Mandatório: 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 (não-mandatória): 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 aprimoramento da mesma, 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 pelos Representantes Locais (representantes das Unidades Industriais, Empreendimentos de Engenharia, Divisões Técnicas e Subsidiárias), são aprovadas pelas Subcomissões Autoras – SCs (formadas por técnicos de uma mesma especialidade, representando os Órgãos da Companhia e as Subsidiárias) e aprovadas pelo Plenário da CONTEC (formado pelos representantes das Superintendências dos Órgãos da Companhia e das suas Subsidiárias, usuários das normas). Uma norma técnica PETROBRAS está sujeita a revisão em qualquer tempo pela sua Subcomissão Autora e deve ser reanalisada a cada 5 (cinco) 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.

REVESTIMENTO INTERNO DE TUBULAÇÕES DE
AÇO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA
(Procedimento)

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis na aplicação de revestimento interno de tubulações de aço com argamassa de cimento e areia para condução de água salgada.

1.2 Esta Norma é aplicável somente para tubulações possuindo diâmetro nominal maior ou igual a 75 mm (3").

2 NORMAS A CONSULTAR

2.1 Da PETROBRAS

N-5 - Limpeza de Superfícies de Aço com Solventes.

2.2 Da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

- (a) NBR-5734 - Peneiras para Ensaio;
- (b) NBR-6587 - Água Tratada ou Não para Consumo Público - Condições de Potabilidade.

2.3 Da ASTM (American Society for Testing and Materials)

- (a) A 390 - Zinc Coated (Galvanized) Steel Poultry Netting (Hexagonal and Straight Line) and Woven Steel Poultry Fencing, Spec. for;

- (b) C 40 - Organic Impurities in Fine Aggregates for Concrete;
- (c) C 136 - Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates;
- (d) C 150 - Portland Cement, Specification for;
- (e) C 183 - Hydraulic Cement, Sampling;
- (f) D 75 - Aggregates, Sampling.

2.4 Do SIS (Svering Standardiseringskommission)

SIS 05 59 00 - Pictorial Surface Preparation Standards for Painting Steel Structures.

3 CONDIÇÕES GERAIS

3.1 Procedimento de Aplicação

3.1.1 O procedimento de aplicação do revestimento interno de tubulações por centrifugação deve estar de acordo com esta Norma e conter, no mínimo, os seguintes itens:

- (a) materiais a serem utilizados;
- (b) tipo de ancoragem, quando existente;
- (c) traço da argamassa (relação cimento/areia);
- (d) método de aplicação: centrifugação ou projeção (gunitagem);
- (e) sequência de aplicação do revestimento, incluindo mistura, homogeneização, dosagem de água, aplicação e cura;
- (f) inspeção e reparos.

3.1.2 Quando a aplicação for executada pelo método de projeção (gunitagem), o procedimento de aplicação deve indicar, adicionalmente, os seguintes itens:

- (a) distância do bico da pistola à chaparia;
- (b) pressão do ar de acionamento da máquina de projeção;
- (c) vazão da água misturada à argamassa no bico da pistola;
- (d) modelo e fabricante da máquina de aplicação;
- (e) posição de aplicação (frontal ou sobre cabeça);

- (f) material aplicado;
- (g) dispositivo de ancoragem.

Nota 1 - Pressão ótima de ar é aquela que permite mínima perda por rebote e um grau de compactação adequado.

Nota 2 - Vazão ótima é aquela que permite água suficiente para a hidratação do cimento, sem provocar deslizamento do material projetado.

3.2 Materiais

3.2.1 A argamassa deve ser constituída de cimento Portland e areia.

3.2.2 O cimento Portland deve atender a especificação ASTM C 150, tipo II ou tipo V.

3.2.3 A areia deve ser limpa, de natureza silicosa (quartzo), dura e deve atender ao ensaio calorimétrico da especificação ASTM C 40.

3.2.4 Para tubulações de até 900 mm (36") de diâmetro nominal, a granulometria da areia deve atender aos seguintes requisitos:

- (a) 100% deve passar por uma peneira com abertura máxima igual à metade da espessura do revestimento;
- (b) não mais do que 50% deve passar por uma peneira nº 50 da ABNT;
- (c) não mais do que 5% deve passar por uma peneira nº 100 da ABNT.

3.2.5 A granulometria da areia para tubulações acima de 900mm (36") de diâmetro nominal, deve atender aos requisitos da Tabela.

Tabela
Granulometria da Areia para
Tubulações acima de 900 mm (36")

Designação de Peneiras ABNT (NBR-5734)		% Mínimo	% Máximo
passa	retido		
9,5 mm	-	-	100
9,5 mm	Nº 4	5	15
Nº 4	Nº 16	20	40
Nº 16	Nº 50	30	50
Nº 50	-	15	25

3.2.6 O traço da argamassa deve possuir não menos que 1 parte de cimento para 2 partes de areia seca, em volume, para tubulações até 900 mm (36") de diâmetro nominal e de 1 parte de cimento para 2,5 partes de areia, em peso, para diâmetros maiores.

3.2.7 O volume de água utilizado na preparação da argamassa não deve ser superior a $\frac{3}{4}$ partes do volume de cimento, quando a aplicação for por centrifugação; quando a aplicação for por projeção pneumática, a dosagem de água deve ser controlada de tal forma que não ocorra escorrimento, e que possibilite obter uma hidratação conveniente com compactação sem segregação.

3.2.8 A água utilizada na mistura e na cura da argamassa deve ser de qualidade potável, de acordo com a norma ABNT NBR-6587, e deve estar em temperatura compreendida entre 15 e 25°C.

3.2.9 A tela de ancoragem deve ser confeccionada com fio possuindo diâmetro de 2,1 mm, malha de 25 mm x 25 mm, material aço-carbono SAE 1010, galvanizado conforme ASTM A 390 classe I.

3.3 Recebimento de Materiais

3.3.1 Na embalagem do cimento Portland tipo II ou tipo V da ASTM C 150 devem estar afixados, no mínimo, os seguintes dizeres:

(a) marca do produto e tipo;