

RECOMENDAÇÃO PRÁTICA
PINTURA ANTICORROSIVA

ABRACO RP PAC – 001
REV. 0

PINTURA ANTICORROSIVA

RECOMENDAÇÕES PARA PREPARO DE SUPERFÍCIE E APLICAÇÃO DE TINTAS

CONTROLE DO PROCESSO E INSPEÇÃO

NOTA:

A Associação Brasileira de Corrosão alerta os usuários: o uso de suas recomendações práticas requer conhecimento e experiência. O uso inadequado das mesmas e consequentes resultados impróprios não se constituem responsabilidade da Associação.

COMPOSIÇÃO DO GRUPO DE TRABALHO

O Grupo de Trabalho responsável pela elaboração da presente Recomendação Prática foi constituído pelas seguintes pessoas:

Aldo Cordeiro Dutra - ABRACO - Coordenador do GT

Telefone: (21) 2516-1962 - Ramal 31,

Celular: (21) 98105-9051

E-mail: aldocd@gmail.com, acdutra@abraco.org.br

Fabio Kränkel - WEG - Vice-Presidente da ABRACO

Telefone: (47) 3276-5572

E-mail: fkrankel@weg.net

Isaac Catran - INT - Examinador de candidatos a Inspetor de Pintura

Telefone: (21) 2263-2075

Celular (21) 98668-8400

E-mail: isaac.catran@int.gov.br

Fernando de Loureiro Fragata – Professor dos cursos da ABRACO

Telefone (21) 98232-6652

E-mail: fragata200@gmail.com

Segehal Matsumoto - Professor dos cursos da ABRACO

Telefone: (21) 97521-4492

E-mail: matsumoto2000@hotmail.com

Neusvaldo Lira de Almeida - IPT - Professor de cursos da ABRACO

Telefone: (11) 98415-0943 e 3767-4044

E-mail: neusval@ipt.br

Celso Gnecco - Sherwin Williams - Professor de cursos da ABRACO

Telefone: (19) 99606-5377

E-mail: celso@sherwin.com.br

Erik Barbosa Nunes - PETROBRAS – Coord. Comissão Pintura

Telefone: (21) 98238-4807 e 2166-3015

E-mail: erikbn@petrobras.com.br

SUMÁRIO

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.0 OBJETIVO..... | 5 |
| 2.0 DOCUMENTOS NORMATIVOS DE REFERÊNCIA..... | 5 |
| 3.0 TERMOS E DEFINIÇÕES | 7 |
| 4.0 AÇÕES PREVENTIVAS ANTES DA REALIZAÇÃO DA PINTURA..... | 7 |
| 5.0 RECOMENDAÇÕES SOBRE O PREPARO DE SUPERFÍCIE E APLICAÇÃO DAS TINTAS | 16 |
| 6.0 INSPEÇÃO | 22 |
| 7.0 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E DE REJEIÇÃO | 26 |
| 8.0 REQUISITOS DE SEGURANÇA – COLETA, ARMAZENAMENTO E DESCARTE DE RESÍDUOS..... | 29 |

1.0 OBJETIVO

Esta **RECOMENDAÇÃO PRÁTICA** tem por objetivo principal apresentar as recomendações básicas para **PREPARO DE SUPERFÍCIE E APLICAÇÃO DE TINTAS**, bem como para o **CONTROLE DO PROCESSO** e para as **AÇÕES DE INSPEÇÃO**.

Este é apenas um documento de referência. Para a execução de qualquer procedimento ou recomendação de preparo de superfície e aplicação de tintas, é indispensável que sejam respeitados todos os itens de contrato firmado entre as partes: a contratante, a prestadora do serviço ou obra e os diversos fornecedores, indicando e referenciando procedimentos, critérios por meio de normas, para sua adequada execução e controle.

2.0 DOCUMENTOS NORMATIVOS DE REFERÊNCIA

Normas da ABNT

- ABNT NBR 7348 – Pintura industrial – Preparação de superfície de aço com jateamento abrasivo ou hidrojateamento;
- ABNT NBR 8800 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- ABNT NBR 10443 – Tintas e vernizes - Determinação da espessura da película seca sobre superfícies rugosas – Método de ensaio;
- ABNT NBR 11003 - Tintas - Determinação da aderência;
- ABNT NBR 14 643 – Corrosão atmosférica – Classificação da corrosividade de atmosferas;
- ABNT NBR 14951 – Sistemas de pintura em superfícies metálicas – Defeitos e correções;
- ABNT NBR 15156 - Pintura Industrial – Terminologia;

- ABNT NBR 15158 - Limpeza de superfícies de aço por produtos químicos;
- ABNT NBR 15185 - Inspeção de superfícies para pintura industrial;
- ABNT NBR 15218 – Critérios para qualificação e certificação de inspetores de pintura industrial;
- ABNT NBR 15239 – Tratamento de superfície de aço com ferramentas manuais e mecânicas;
- ABNT NBR 15442 – Pintura Industrial – Inspeção de recebimento de recipientes fechados;
- ABNT NBR 15488 – Pintura industrial – Superfície metálica para aplicação de tintas – Determinação do perfil de rugosidade;
- ABNT NBR 15877 – Pintura industrial – Ensaio de aderência por tração;
- ABNT NBR 16172 - Revestimentos anticorrosivos - Determinação de descontinuidades em revestimentos anticorrosivos aplicados sobre substratos metálicos;
- ABNT NBR 16267 – Determinação de granulometria de abrasivos para jateamento.

NORMAS INTERNACIONAIS

- 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;
- SSPC-SP 11 - Bare Metal Power Tool Cleaning;
- SSPC VIS 4/NACE VIS 7 – Guide and reference photographs for steel surfaces prepared by water jetting;

- SSPC VIS 5/NACE VIS 9 – Guide and reference photographs for steel surfaces prepared by wet abrasive blast cleaning.

RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS ABRACO

- ABRACO – RP - PAC 002 - Pintura anticorrosiva - Recomendações para seleção de esquemas de pintura anticorrosiva.
- ABRACO – RP - PAC 003 – Pintura anticorrosiva - Tintas para pintura anticorrosiva

3.0 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para os efeitos deste documento se aplicam os termos e definições da ABNT NBR 15156.

4.0 AÇÕES PREVENTIVAS ANTES DA REALIZAÇÃO DA PINTURA

4.1 Plano de Treinamento da Mão de Obra

Antes do início dos serviços de pintura anticorrosiva deve ser elaborado e implementado por um Inspetor de Pintura Nível 2 ou profissional de notório saber na área de Pintura Industrial, um plano de treinamento com critério de avaliação para toda a mão de obra envolvida nos serviços de pintura contendo, no mínimo, os tópicos da Tabela 1.

São aceitos outros treinamentos teóricos equivalentes em substituição à parte teórica da Tabela 1, a critério do usuário, mediante avaliação teórica e prática.

A partir do plano de treinamento elaborado pelo Inspetor de Pintura Nível 2, toda mão de obra deve ser treinada por inspetor de pintura Nível 1 (com experiência comprovada de 24 meses) ou Nível 2 para que possam ser avaliados em sua capacidade de executar os procedimentos de execução de pintura do serviço a ser realizado.

Tabela 1- Treinamento de Pessoal

| Programa do curso | Carga horária (h) | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|--------|
| | Encarregado | Jatista | Pintor |
| Programa teórico | | | |
| Finalidade da pintura; Atividade e responsabilidade do Pintor; | 2 | 2 | 2 |
| Condições ambientais: temperatura ambiente, umidade relativa, ponto de orvalho, temperatura da peça. | 2 | 2 | 2 |
| Preparo da superfície: limpeza com solventes, limpeza manual, limpeza mecânica, jateamento abrasivo, hidrojateamento. | 4 | 4 | 4 |
| Tipos de abrasivos, graus de preparo da superfície e perfil de rugosidade. | 2 | 2 | 1 |
| Tipos de tintas e características principais, conforme o serviço a ser realizado. | 2 | 2 | 2 |
| Preparo de tintas para aplicação: homogeneização, diluição, estocagem, tempo de indução, tempo de vida de misturas, proporção de misturas. | 2 | 2 | 2 |
| Esquemas de pintura: tintas a serem utilizados, métodos de aplicação, espessura da película | 4 | 4 | 4 |

| Programa do curso | Carga horária (h) | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|--------|
| | Encarregado | Jatista | Pintor |
| <p>Métodos de aplicação: rolo, trincha, pistola convencional e pistola sem ar.</p> <p>Boas práticas: reforço em cantos e arestas, medição de película úmida, medição do teor de cloreto na superfície, vedação de frestas, eliminação de defeitos superficiais, arredondamento de cantos e arestas vivas (adoçamento) de cantos e bom acabamento de soldas.</p> | 4 | 4 | 4 |
| Principais falhas e defeitos: prevenção e correção. | 4 | 4 | 4 |
| Requisitos gerais de segurança, meio ambiente, eficiência energética e saúde (SMES): segurança nos serviços, no descarte de produtos, equipamento de proteção individual (EPI) e equipamento de proteção Coletiva (EPC) etc. | 2 | 2 | 2 |
| Procedimento de execução de Pintura Anticorrosiva | 4 | 2 | 2 |
| Programa Prático | | | |
| | 1 | 1 | 1 |

| Programa do curso | Carga horária (h) | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|--------|
| | Encarregado | Jatista | Pintor |
| Identificação dos graus de preparo de superfície: manual, mecânico, jateamento abrasivo e hidrojateamento. | 1 | 1 | 1 |
| Técnicas de aplicação conforme o serviço a ser realizado: rolo, trincha, pistola convencional e pistola sem ar. | 4 | 4 | 4 |
| Boas práticas: reforço em cantos e arestas, medição de película úmida, medição do teor de cloreto na superfície, vedação de frestas, eliminação de defeitos superficiais, arredondamento de cantos e arestas vivas (adoçamento) de cantos e bom acabamento de soldas. | 2 | 2 | 2 |

O treinamento no procedimento de aplicação de pintura deverá ser repetido periodicamente. A periodicidade deve ser anual ou a critério do usuário.

4.2 Seleção dos Esquemas de Pintura Anticorrosiva e Especificação das Tintas

A seleção dos esquemas de pintura deverá estar de acordo com a agressividade dos meios corrosivos e deverá atender à **Pintura anticorrosiva - Recomendação prática ABRACO – RP – PAC - 002.**

As especificações técnicas das tintas deverão ser procedidas através de fichas técnicas de cada tinta de acordo com as orientações da **Pintura anticorrosiva - Recomendação Prática ABRACO – RP – PAC - 003**.

É recomendado que sejam realizados anualmente, treinamentos em todos os procedimentos de execução de pintura realizados. Esta periodicidade de treinamento também poderá ser feita a critério das partes desde que seja indicada contratualmente.

4.3 Procedimento de Aplicação

Toda aplicação de pintura anticorrosiva deve ser fundamentada em um procedimento de aplicação dos esquemas de pintura dos equipamentos, estruturas e partes a pintar, tendo como base esta Recomendação e os documentos normativos nela referenciados e deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Objetivo, informando a que se destina o procedimento;
- b) Especificação do esquema de pintura a ser usado;
- c) Normas aplicáveis, sempre na última revisão;
- d) Instruções de recebimento e armazenamento de tintas, diluentes e produtos correlatos;
- e) Sequência de execução do esquema de pintura;
- f) Processo de aplicação das tintas;
- g) Especificação das tintas a serem usadas, incluindo fornecedores e respectivas referências comerciais;
- h) Instruções para retoques no esquema de pintura;

i) Plano de controle de qualidade.

4.4 Procedimento de Inspeção

Toda aplicação de pintura anticorrosiva deve ser fundamentada em um procedimento de inspeção dos esquemas de pintura, tendo como base esta Recomendação e os documentos normativos nela referenciados e deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Objetivo;
- b) Normas de referência;
- c) Critérios de amostragem e inspeções a serem realizadas;
- d) Aparelhagem e instrumentos;
- e) Critério de aceitação e de rejeição;
- f) Formulários utilizados para registros de resultados.

4.5 Plano de Calibração de Instrumentos

Os instrumentos utilizados nas inspeções devem ter certificado de calibração emitido por laboratórios acreditados pelo Inmetro. Na falta deste, pode-se usar um laboratório que seja rastreado a um laboratório acreditado pelo Inmetro.

Deve ser elaborado um plano de calibração de instrumentos, o qual deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Identificação do instrumento;
- b) Data da calibração;

- c) Número do certificado de calibração;
- d) Frequência de calibração;
- e) Prazo de validade da calibração;
- f) Data da próxima calibração.

4.6 Recursos materiais

4.6.1 - Tintas, Vernizes, Solventes e Diluentes

a) Recebimento

Verificar para cada lote de tinta recebido, se os resultados do certificado de análise emitido pelo fabricante estão em conformidade com a tabela dos requisitos do produto, pronto para aplicação, definidos nas recomendações de especificação da tinta. No certificado de análise deve ser informado também o tempo de cura total da tinta.

Verificar se o prazo de validade e a marcação do recipiente estão de acordo com as normas de cada tipo de tinta. No caso de tintas de dois componentes, verificar o prazo de validade de cada componente.

Verificar se o estado de conservação e o grau de enchimento da embalagem estão em conformidade com a ABNT NBR 15442.

Após a abertura do recipiente a tinta deve apresentar-se homogênea, sem nata, sem grumos e sem espessamento.

Verificar se os diluentes são os específicos para cada tipo de tinta, obtidos no mesmo fabricante da tinta e adquirido em quantidade que esteja de acordo com o boletim técnico emitido pelo fabricante.

b) Armazenamento

Os locais de armazenamento devem ser cobertos, bem ventilados, não sujeitos a calor excessivo, protegidos contra centelhas, descargas

atmosféricas e raios diretos do sol. Devem ser locais exclusivos e providos de sistemas de combate a incêndio.

O empilhamento dos recipientes deve ser realizado conforme descrito na Tabela 2.

Tabela 2 – Empilhamento de recipientes

| Tipo de recipiente | Capacidade | Empilhamento Máximo |
|--------------------|------------|---------------------|
| Galão | 3,6 L | 20(vinte) |
| Balde | 18 L | 5(cinco) |
| Tambor | 200 L | 3(três) |

O armazenamento deve ser feito de forma tal que possibilite a retirada, em primeiro lugar, do material mais antigo no almoxarifado e permita uma movimentação que evite danos.

Os recipientes deverão conter em seus rótulos, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Nome da tinta;
- b) Número da especificação técnica da tinta;
- c) Lote de fabricação;
- d) Data de validade;
- e) Proporções de mistura (em massa e em volume), para tintas com mais de um componente;
- f) Tempo de vida útil da mistura, para tintas com mais de um componente, de cura química;
- g) Diluente recomendado.

c) Prazo de Validade e Revalidações

As tintas com prazo de validade vencido e que não tenham sido revalidadas não podem ser utilizadas.

O usuário poderá solicitar, ou autorizar a revalidação de tintas com prazo de validade vencido. A revalidação é de responsabilidade do fabricante da tinta, o qual deve emitir um novo certificado de análise específico para revalidação, baseado em requisitos técnicos próprios do fabricante, contendo no mínimo as seguintes informações:

- a) Identificação do lote;
- b) Data de fabricação;
- c) Data de validade original;
- d) Data e validade da primeira revalidação;
- e) Data e validade da segunda revalidação;
- f) Identificação do profissional responsável pela revalidação.

O uso de tintas revalidadas não é recomendado para pintura de superfícies internas, bem como em superfícies externas submetidas a altas temperaturas (acima de 80 °C) ou à condensação e pinturas em superfícies que trabalhem imersas (pinturas internas e externas).

Para pintura de superfícies não enquadradas no parágrafo anterior, as tintas revalidadas, até duas vezes, podem ser utilizadas, desde que autorizado previamente, por escrito, pelo usuário.

4.6.1 Abrasivos e Água Utilizada em Processo

Os abrasivos utilizados em processo de jateamento devem apresentar-se secos, livres de contaminações (produtos de oxidação, pó, etc.) e com granulometria adequada para atingir a superfície com o perfil de rugosidade especificado.

A água utilizada em processo de hidrojateamento deve ser limpa, transparente, inodora, isenta de sais e com condutividade elétrica e pH adequados.

A execução em processos relacionados a partir de sua utilização deverá atender às normas ABNT NBR 7348 e ABNT NBR 16267, respectivamente.

4.6.2 Demais Materiais e Equipamentos

Os demais equipamentos que dispensam calibração, bem como os demais materiais utilizados no preparo da superfície, na aplicação das tintas e no controle da qualidade da pintura e devem ser adequados às condições de uso.

Os equipamentos e os materiais usados devem ser de comprovada qualidade e eficiência de modo que seu uso não influencie em qualquer uma das etapas de execução do serviço ou obra.

5.0 RECOMENDAÇÕES SOBRE O PREPARO DE SUPERFÍCIE E APLICAÇÃO DAS TINTAS

5.1 Preparo de Superfície

Toda a superfície a ser pintada deve ser inspecionada e limpada com solvente ou outros produtos, de acordo com a necessidade e com a ABNT NBR 15158.

A preparação de superfícies deve ser executada de acordo com a ABNT NBR 7348.

De acordo com a exigência das tintas, o preparo da superfície pode ser realizado por meio de tratamento manual ou mecânico, utilizando as normas ABNT NBR 15239 ou SSPC-SP 11.

As superfícies usinadas de flanges e conexões devem ser protegidas do jateamento abrasivo por meio de um tampo de madeira ou pelo envolvimento com uma lona plástica.

Os cordões de solda devem ser tratados de forma a remover qualquer resíduo decorrente do processo (escória, respingos de solda, etc.).

Após a montagem, as regiões soldadas poderão receber tratamento por meio de jateamento abrasivo padrão Sa 2 ½ da ISO 8501-1. Na impossibilidade do uso do jato abrasivo, a preparação da superfície poderá ser realizada por ferramentas mecânico-rotativas conforme a SSPC-SP 11.

O jateamento próximo à superfície recém-pintada só deve ser executado quando a película de tinta estiver seca ao toque, de tal forma que não haja a possibilidade de ocorrer à impregnação de abrasivo. Da mesma forma, o jateamento não deve prejudicar ou causar dano a qualquer estrutura ou equipamento adjacente.

As superfícies a serem pintadas devem estar livres de poeira, umidade, óleo, graxa ou gordura e também contaminantes não visíveis, conforme descrito na ABNT NBR 7348.

5.2 Aplicação das Tintas

O esquema de pintura deve ser sempre aplicado com tintas de um mesmo fabricante, inclusive na pintura temporária (promocional, de fábrica ou “shop primer”).

A mistura e homogeneização de uma tinta deve atender às recomendações do fabricante, em todas as etapas.

A operação de mistura em recipientes abertos deve ser feita em local bem ventilado e distante de centelhas ou chamas.

Quanto à preparação das tintas a serem aplicadas, elas deverão ser homogeneizadas antes e durante a aplicação, a fim de manter o pigmento em suspensão. Nas tintas de dois ou mais componentes estes devem ser homogeneizados separadamente antes de se fazer a mistura. Após a mistura, não devem ser observados veios ou faixas de cores diferentes e a aparência deve ser uniforme.

Na abertura do recipiente da tinta, esta deve apresentar-se homogênea, sem nata, sem grumos e sem espessamento.

A homogeneização deve processar-se no recipiente original, não devendo a tinta ser retirada do recipiente enquanto todo o pigmento sedimentado não for incorporado ao veículo. Entretanto, admite-se que uma fração não sedimentada da tinta possa ser retirada temporariamente para facilitar o processo de homogeneização. Caso haja dificuldade na dispersão do pigmento sedimentado, a tinta não deve ser utilizada.

Misturador mecânico ou fluxo de ar no processo de mistura e homogeneização de uma tinta só poderá ser utilizado se for autorizado ou recomendado pelo fabricante.

As tintas a serem pulverizadas podem requerer diluição quando não for possível, por meio de ajustagem ou regulagem do equipamento de pulverização e de pressão de ar, se obter uma aplicação satisfatória.

Quando houver real necessidade de diluição das tintas, deve ser usado o diluente especificado pelo fabricante da tinta e realizado sob a orientação do mesmo.

Nas tintas de dois ou mais componentes de cura química, deve ser respeitado o tempo de indução e o tempo de vida útil da mistura (“pot life”).

Nas tintas ricas em zinco e nas tintas que utilizam pigmento em alumínio, as recomendações de mistura e homogeneização devem ser estritamente respeitadas conforme cada fabricante especificar.

Para tintas ricas em zinco, a pulverização deverá ser realizada com a utilização de equipamentos de pintura que disponham de agitação mecânica durante toda a aplicação.

Em pintura temporária, promocional ou de fábrica (“shop primer”) porventura aplicada, o fabricante deverá ser consultado quanto à necessidade ou não de sua remoção, antes da aplicação dos esquemas de pintura especificados. O fabricante deverá assegurar a integridade e o desempenho do esquema de pintura, aplicado nessa situação.

É permitida a aplicação do esquema de pintura (preparo da superfície e da pintura, total ou parcial), nas instalações do fabricante ou no canteiro de obras (instalações terrestres ou marítimas), desde que acompanhado por um inspetor de pintura certificado e aceito em comum acordo entre as partes.

Em equipamentos, estruturas ou tubulações a serem soldadas durante a montagem, deve ser deixada uma faixa sem pintura na região a ser soldada. Essa faixa, conforme recomendado pelo contratante, só deverá receber preparo de superfície e pintura após a soldagem, testes e consequente liberação para proceder à aplicação do esquema de pintura.

Frestas, cantos e depressões devem ser vedados por meio de solda, quando aplicável, massa epóxi ou outros revestimentos anticorrosivos. A vedação com solda deve ser antes da pintura, com revestimentos anticorrosivos, podendo ser executada após a preparação da superfície ou logo após a pintura, respeitada a compatibilidade dos materiais.

As regiões soldadas após a montagem devem receber a mesma tinta de fundo do esquema original especificado.

Toda a superfície, antes da aplicação de cada demão de tinta, deve sofrer um processo de limpeza que deve ser definido em função das condições específicas de cada trabalho.

Não deve ser feita nenhuma aplicação de tinta quando a temperatura ambiente for inferior a 5°C, exceto quando se tratar de tintas cujo mecanismo da formação de película seja exclusivamente por evaporação de solventes. Tais tintas podem ser aplicadas desde que a temperatura ambiente seja igual ou superior a 2°C.

Não deve ser aplicada tinta em superfícies metálicas cuja temperatura seja inferior à temperatura de ponto de orvalho + 3°C ou em superfícies com temperatura superior a 52°C. No caso de tintas a base de etil silicato de zinco a temperatura da superfície metálica não deve exceder a 40°C.

Para tintas tolerantes à umidade não há restrição com relação ao ponto de orvalho e umidade relativa do ar, porém não devem ser pintadas se a temperatura da superfície for inferior a 10°C ou houver expectativa deste fato ocorrer antes de atingir o tempo mínimo de secagem para repintura. Não deve ser feita nenhuma aplicação de tinta em tempo de chuva, nevoeiro ou bruma ou quando a umidade relativa do ar for superior a 85%, nem quando haja expectativa deste valor ser alcançado. No caso de tintas à base de etil silicato de zinco, a umidade relativa do ar deve estar entre 6% e 85 %.

Nenhuma tinta deve ser aplicada se houver a expectativa de que a temperatura ambiente possa cair até 0°C antes de a tinta estar seca à pressão.

As superfícies usinadas e outras que não devem ser pintadas, mas que exijam proteção, devem ser recobertas com uma camada de verniz destacável.

A pintura de reforço nos pontos críticos, tais como regiões soldadas, porcas e parafusos, cantos vivos, cavidades e fendas, alvéolos e pites, flanges e válvulas flangeadas, bordas e arestas de vigas, deve ser executada preferencialmente com trincha no substrato e entre cada demão aplicada, exceto para tintas à base de etil silicato de zinco.

As tintas devem ser aplicadas por meio de trinchas, rolos, pistolas (convencional a ar comprimido, pistola sem ar, pistola eletrostática, etc.) ou combinação de métodos a depender da tinta, do tipo de superfície e das condições ambientais.

Durante o processo de aplicação e secagem da demão, deve-se evitar qualquer contaminação da película por cinza, sal, poeira ou outro contaminante.

O fabricante da tinta deve informar os intervalos de tempo (máximo e mínimo) entre demãos para cada tinta utilizada no esquema de pintura.

Para aplicação de demãos de tinta do tipo sem solvente, quando for operacionalmente viável e devidamente autorizado pelo fabricante, aplicar a demão subsequente quando a anterior estiver seca ao toque. Se isso ocorrer, não é necessário medir a espessura de película da demão anterior. Caso não ocorra, devem ser respeitados os intervalos recomendados (mínimo e máximo), para aplicação de cada demão.

Caso os intervalos para aplicação da demão subsequente ou repintura tenham sido ultrapassados, o fabricante deverá recomendar o procedimento a ser executado em cada demão aplicada, quando isso ocorrer.

Os equipamentos, estruturas metálicas e tubulações pintadas antes da montagem, não devem ser manuseados sem ter sido alcançado o tempo mínimo de secagem para repintura.

O manuseio após o tempo de secagem deve ser efetuado de forma a minimizar danos à pintura, utilizando-se cabos de aço com proteção ou cintas de couro para pequenas peças.

Estruturas metálicas, tubulações e equipamentos pintados, ainda não montados, devem ser posicionados de modo a minimizar danos, contaminação ou deterioração da película da tinta. Nestes casos as superfícies devem ser limpas ou retocadas com a(s) tinta(s) exigida(s) sempre que isso for necessário à manutenção da integridade da película.

Os danos na pintura dos equipamentos, das estruturas metálicas e dos segmentos de tubulação, decorrentes dos processos de montagem e/ou transporte, devem ser retocados utilizando-se o esquema originalmente aplicado. Para as tintas à base de etil silicato danificadas, o fabricante deverá orientar quanto ao procedimento de retoque.

Os equipamentos ou tubulações recém-pintados não devem ser postos em operação antes da cura total das tintas utilizadas.

Em pintura de manutenção deve ser removida somente a tinta que apresente fendimento ou não possua aderência satisfatória quando não

for determinada a repintura total, em face de uma análise técnico-econômica.

Onde a pintura original se apresentar em camada espessa, todas as bordas devem ser chanfradas ou desbastadas por meio de lixamento.

A repintura parcial deve ser feita de modo a minimizar qualquer dano à parte da pintura que se encontre em boas condições. As tintas utilizadas devem ser compatíveis com o esquema original e fornecidas por um mesmo fabricante, mas não necessariamente o mesmo que forneceu as tintas do esquema original.

6.0 INSPEÇÃO

As inspeções devem ser realizadas por inspetores qualificados, conforme a ABNT NBR 15218.

6.1 Recebimento de Tintas e solventes

O recebimento de tintas e solventes deve atender ao item 4.6.1 desta Recomendação.

6.2 Preparo de Superfície e Perfil de Rugosidade

Examinar a água e os abrasivos utilizados, conforme descrito no item 4.6.2 desta Recomendação.

Examinar visualmente se a superfície está isenta de poeira, óleo, pontos de corrosão e outros contaminantes de acordo com a ABNT NBR 7348.

Comparar a superfície tratada com o grau de limpeza especificado no esquema de pintura, tomando por base os padrões visuais das normas ISO 8501-1, ou no caso de hidrojateamento, SSPC-VIS 4/ NACE VIS 7.

A determinação do perfil de rugosidade deve ser feita de acordo com as recomendações contidas nas normas ABNT NBR 7348 e ABNT NBR 15488.

Verificar a presença de contaminantes não visíveis em regiões marítimas ou industriais conforme descrito na ABNT NBR 7348.

A frequência de medições de perfil de rugosidade deve ser obedecida conforme descrito na ABNT NBR 15488

6.3 Controle da Homogeneização, Mistura de Componentes e Diluição

A mistura, homogeneização e diluição das tintas deve atender ao item 5.2 desta Recomendação.

6.4 Umidade Relativa do Ar e Temperatura

Efetuar medições de umidade relativa, de temperatura do ambiente e da temperatura do substrato antes do início dos trabalhos de aplicação de tintas. Fazer o controle das medições de umidade relativa do ar, temperatura ambiente e temperatura do substrato em relatório específico, com intervalos de 1 hora. As medições da umidade relativa do ar e da temperatura ambiente devem ser executadas no local onde a pintura estiver sendo feita.

6.5 Espessura de Película Úmida

Durante a aplicação da tinta, a medição da espessura de película úmida deve ser criteriosamente executada pelo pintor e acompanhada pelo inspetor de pintura, de modo a evitar variações inaceitáveis na espessura de película seca.

A faixa referencial de película úmida pode ser obtida pela expressão abaixo:

$$EPU = \frac{EPS}{SV} \times 100$$

Onde:

EPS = espessura seca nominal da película de tinta, em μm

EPU = espessura úmida, em μm

SV = teor de sólido por volume, em %

Para se atingir os critérios de aceitação para espessura de película seca especificada não é permitido encontrar medidas abaixo do seu valor devendo ser corrigida imediatamente. É admitido que, na aplicação, a sobre-espessura de película úmida alcance um máximo de 40% do previsto, exceto para tintas ricas em zinco onde a sobre-espessura alcance 20% do previsto.

6.6 Espessura de Película Seca

A medição da espessura de película seca deve ser efetuada depois de decorrido o tempo mínimo de secagem para repintura de cada demão. Deve ser executada conforme a ABNT NBR 10443.

As espessuras de película recomendadas são aquelas especificadas para cada esquema de pintura e cada demão de tinta. A película deve ter espessura uniforme.

Em tubulações e estruturas, deve ser realizada, pelo menos, uma medição para cada 10 m ou fração de 10 m adicional do comprimento.

Para áreas planas, deve ser realizado um número de medições correspondente, em valor absoluto, a 20% da área total pintada. Como alternativa pode ser usado o critério da Tabela 3.

Tabela 3 – Quantidades de Medições de Espessura de Película Seca

| ÁREA/COMPRIMENTO (m ² /m) | NÚMERO DE MEDIÇÕES |
|--------------------------------------|---------------------------------------------|
| Até 01 | 5 |
| Acima de 01 até 03 | 10 |
| Acima de 03 até 10 | 15 |
| Acima de 10 até 30 | 20 |
| Acima de 30 até 100 | 30 |
| Acima de 100 | 10 para cada 100 m ² ou m linear |

As frequências acima bem como qualquer outra que venha a ser utilizada deverá ser ajustada e acordada entre as partes.

6.7 Exame da Película após Aplicação

Examinar se cada demão de tinta (durante a aplicação e após a exposição) está isenta de falhas e de defeitos, tais como os descritos nas normas ABNT NBR 14951 e ABNT NBR 15156.

6.8 Ensaio de Aderência

Os ensaios de aderência por corte devem ser realizados de acordo a ABNT NBR 11003.

O ensaio de resistência à tração deve ser realizado de acordo com a ABNT NBR 15877.

O procedimento de execução dos respectivos ensaios, conforme o equipamento ou estrutura, deverá atender ao descrito nas referidas normas.

Quanto à frequência de medições, para os testes de aderência por corte, seguir ao informado na ABNT NBR 11003. Para os ensaios de aderência

por tração, o fabricante deverá informar qual a frequência de medições confiável para garantir para cada um dos sistemas de pintura onde esse ensaio seja realizado, as tintas fornecidas.

Por se tratar de ensaio destrutivo, o uso de corpos de prova é permitido desde que atendidas às informações de seu uso, contidas nas normas relativas ao teste a ser executado. Desta forma, evita-se danificar a pintura aplicada sobre os equipamentos ou estruturas onde o procedimento seja executado.

6.9 Descontinuidade

O ensaio de determinação de descontinuidade deve ser efetuado em esquemas para imersão ou quando indicado pelo usuário, em 100% da área devendo ser executado conforme a ABNT NBR 16172.

A escolha do método (via seca ou via úmida), os procedimentos de execução e a frequência de medições deverão atender ao descrito na referida norma.

7.0 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E DE REJEIÇÃO

7.1 Recebimento de Tintas e Solventes

As tintas e solventes devem atender às exigências do item 4.6.1 desta Recomendação.

7.2 Preparação de Superfície e Rugosidade

A superfície examinada, comparada aos respectivos padrões visuais, deve estar conforme o especificado no esquema de pintura.

O critério de aceitação para contaminantes não visíveis deverá ser acordado entre as partes de acordo com cada condição (terrestre ou marítima) e região da superfície (atmosférica ou

enterrada/imersa/submersa), preparada para receber aplicação de pintura.

O perfil de rugosidade deverá ser acordado previamente entre as partes (a contratante, a prestadora do serviço ou obra e o fornecedor das tintas).

7.3 Controle da Homogeneização, Mistura de Componentes e Diluição

A homogeneização, a mistura e a diluição das tintas devem atender ao item 5.2 desta Recomendação Prática. Qualquer adequação realizada na tinta deverá ser devidamente registrada.

7.4 Umidade Relativa do Ar e Temperatura

Os serviços de pintura devem ser realizados conforme descrito no item 5.2 desta Recomendação.

7.5 Espessura de Película Úmida

A espessura de película úmida deve atender ao item 6.5 desta Recomendação.

7.6 Espessura de Película Seca

Os valores médios determinados de acordo com o item 6.6 desta Recomendação devem estar na faixa que vai do nominal previsto no esquema de pintura anticorrosiva, como mínimo, até 40% acima do nominal, como máximo. Se ocorrer uma sobre-espessura além desse limite, o fabricante da tinta poderá ser consultado quanto à possibilidade de aceitação. A aceitação por parte do fabricante da tinta deverá ser feita por documento.

Para as tintas ricas em zinco o valor máximo não deve ultrapassar 20% do nominal.

Nenhuma espessura de película seca deverá estar abaixo do nominal previsto no esquema de pintura. Caso isso ocorra, deve-se aplicar uma

demão adicional da mesma tinta em toda a área afetada, de modo a atender aos requisitos especificados. Quando se tratar de tintas ricas em zinco, esta deverá ser totalmente removida e reaplicada.

Não é permitida a compensação de espessura da demão anterior pelo aumento de espessura da demão subsequente, salvo se tratar da mesma tinta e mesmo assim, desde que o aumento da espessura não ultrapasse os limites previstos nesta Recomendação para a tinta em questão.

7.7 Exame da Película após Aplicação

Executar inspeção visual na superfície pintada, onde não devem ser aceitas falhas ou defeitos, tais como aqueles citados no item 6.7 desta Recomendação.

7.8 Ensaio de Aderência

Os critérios de aceitação dos ensaios de aderência pelo método “A” (corte em “X”) e “B” (corte em grade), deverão ser os descritos na ABNT NBR 11 003.

Para os ensaios de aderência por tração, a partir dos resultados obtidos conforme indicado no item 6 da ABNT NBR 15877, o fabricante da tinta deverá indicar, quanto à tensão de ruptura bem como à natureza e a ocorrência da falha, qual o critério de aceitação confiável para garantir cada um dos sistemas de pintura onde, após aplicado, esse ensaio tenha sido realizado.

7.9 Descontinuidade

A superfície examinada conforme descrito no item 6.9 desta Recomendação não deve apresentar descontinuidades.

O ensaio de descontinuidade deve ser feito com relatório apresentando um mapeamento das porosidades. Estas porosidades devem ser retocadas e novo ensaio de descontinuidade ser feito para verificar se os retoques foram satisfatórios.

8.0 REQUISITOS DE SEGURANÇA – COLETA, ARMAZENAMENTO E DESCARTE DE RESÍDUOS

Devem ser observadas as determinações da legislação vigente e as recomendações dos órgãos de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) locais.

As exigências de segurança devem estar em conformidade com as descritas na portaria 3214 do Ministério do Trabalho.

PINTURA ANTICORROSIVA

RECOMENDAÇÕES PARA SELEÇÃO DE ESQUEMAS DE PINTURA ANTICORROSIVA

NOTA:

A Associação Brasileira de Corrosão alerta os usuários: o uso de suas recomendações práticas requer conhecimento e experiência. O uso inadequado das mesmas e consequentes resultados impróprios não se constituem responsabilidade da Associação.

COMPOSIÇÃO DO GRUPO DE TRABALHO

O Grupo de Trabalho responsável pela elaboração da presente Recomendação Prática é constituído pelas seguintes pessoas:

Aldo Cordeiro Dutra - ABRACO - Coordenador do GT
Telefone: (21) 2516-1962 - Ramal 31,
Celular: (21) 98105-9051
E-mail: aldodc@gmail.com, acdutra@abraco.org.br

Fabio Krankel - WEG - Vice-Presidente da ABRACO
Telefone: (47) 3276-5572
E-mail: fkrankel@weg.net

Isaac Catran - ABRACO - Examinador de candidatos a Inspetor de Pintura
Telefone: (21) 2263-2075,
Celular (21) 98668-8400
E-mail: ceq-abraco@abraco.org.br

Fernando de Loureiro Fragata – Professor dos cursos da ABRACO
Telefone (21) 98232-6652
E-mail: fragata200@gmail.com

Segehal Matsumoto - Professor dos cursos da ABRACO
Telefone: (21) 97521-4492
E-mail: Matsumoto.2000@hotmail.com

Neusvaldo Lira de Almeida - IPT - Professor de cursos da ABRACO
Telefone: (11) 98415-0943 e 3767-4044
E-mail: neusval@ipt.br

Celso Gnecco - Sherwin Williams - Professor de cursos da ABRACO
Telefone: (19) 99606-5377
E-mail: celso@sherwin.com.br

Erik Barbosa Nunes - PETROBRAS – Coord. Comissão Pintura
Telefone: (21) 98238-4807 e 2166-3015
E-mail: erikbn@petrobras.com.br

ÍNDICE

| | |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.0 OBJETIVO..... | 33 |
| 2.0 DOCUMENTOS NORMATIVOS DE REFERÊNCIA..... | 33 |
| 3.0 TERMOS E DEFINIÇÕES..... | 35 |
| 4.0 RECOMENDAÇÕES DE PREPARO DE SUPERFÍCIE E APLICAÇÃO..... | 35 |
| DE TINTAS – CONTROLE DO PROCESSO E INSPEÇÃO..... | 35 |
| 5.0 CLASSIFICAÇÃO DOS AMBIENTES CORROSIVOS..... | 35 |
| 6.0 SISTEMAS DE PINTURA ANTICORROSIVA EM FUNÇÃO DOS..... | 37 |
| AMBIENTES CORROSIVOS..... | 37 |
| 7.0 SISTEMAS DE PINTURA ANTICORROSIVA..... | 40 |

1.0 OBJETIVO

Esta **RECOMENDAÇÃO PRÁTICA** tem por objetivo apresentar as recomendações básicas para **Seleção de Sistemas de Pintura Anticorrosiva**, em função dos ambientes corrosivos.

2.0 DOCUMENTOS NORMATIVOS DE REFERÊNCIA

NORMAS DA ABNT e NORMAS REGULADORAS

- ABNT NBR 7348 – Pintura industrial – Preparação de superfície de aço com jateamento abrasivo ou hidrojateamento;
- ABNT NBR 8800 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- ABNT NBR 10443 – Tintas e vernizes - Determinação da espessura da película seca sobre superfícies rugosas – Método de ensaio;
- ABNT NBR 11003 - Tintas - Determinação da aderência;
- ABNT NBR 14 643 – Corrosão atmosférica – Classificação da corrosividade de atmosferas;
- ABNT NBR 14951 – Sistemas de pintura em superfícies metálicas – Defeitos e correções;
- ABNT NBR 15156 - Pintura Industrial – Terminologia;
- ABNT NBR 15158 - Limpeza de superfícies de aço por produtos químicos;
- ABNT NBR 15185 - Inspeção de superfícies para pintura industrial;
- ABNT NBR 15218 – Critérios para qualificação e certificação de inspetores de pintura industrial;
- ABNT NBR 15239 – Tratamento de superfície de aço com ferramentas manuais e mecânicas;
- ABNT NBR 15442 – Pintura Industrial – Inspeção de recebimento de recipientes fechados;
- ABNT NBR 15488 – Pintura industrial – Superfície metálica para aplicação de tintas – Determinação do perfil de rugosidade;
- ABNT NBR 15877 – Pintura industrial – Ensaio de aderência por tração;
- ABNT NBR 16172 - Revestimentos anticorrosivos - Determinação de descontinuidades em revestimentos anticorrosivos aplicados sobre substratos metálicos;
- ABNT NBR 16267 – Determinação de granulometria de abrasivos para jateamento.

- ABNT NBR 6493 - Emprego de cores para identificação de tubulações.
- ABNT NBR 7195 - Cores para Segurança
- ABNT NBR 9541 - Sinalização aeronáutica de obstáculos - Padrões e Cores
- ANBT NBR 13193 - Emprego de Cores para Identificação de Tubulações de gases industriais – Procedimento.
- ABNT 13434-2 - Sinalização de Segurança contra Incêndio e Pânico - Símbolos e suas formas, dimensões e cores.
- NR 26 – Sinalização de Segurança.

NORMAS INTERNACIONAIS

- SSPC-SP 11 - Power Tool Cleaning to Bare Metal.
- 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;
- NORMA SSPC VIS 4/NACE VIS 7 – Guide and Reference Photographs for Steel Surfaces Prepared by Water jetting.
- ISO 12944-2/5 - Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 2: Classification of environments – Part 5 – Protective paint systems.

RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS ABRACO

- ABRACO – RP - PAC 001 - Recomendações de Preparo Superfície e Aplicação de Tintas – Controle do Processo e Inspeção.
- ABRACO – RP - PAC 003 - Tintas para Pintura Anticorrosiva

3.0 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para os efeitos deste documento se aplicam os termos e definições da ABNT NBR 15156.

4.0 RECOMENDAÇÕES DE PREPARO DE SUPERFÍCIE E APLICAÇÃO DE TINTAS – CONTROLE DO PROCESSO E INSPEÇÃO

Para preparo de superfície e aplicação das tintas anticorrosivas deve ser usada a Recomendação Prática: ABRACO – RP - PAC 001

5.0 CLASSIFICAÇÃO DOS AMBIENTES CORROSIVOS

Recomenda-se utilizar como base para caracterização da corrosividade dos ambientes a forma prevista na ABNT NBR 14643, ou na ISO 12944-2, tendo esta Recomendação Prática estabelecido os seguintes meios corrosivos para efeito de seleção de Sistemas Básicos de Pintura Anticorrosiva:

- a) Microclima muito pouco agressivo correspondente à corrosividade C1 – clima encontrado em locais abrigados e/ou climatizados, de baixa umidade, ventilados, sem SO₂ ou cloretos - caracterizado pela cor branca.
- b) Microclima pouco agressivo correspondente à corrosividade C2 – clima encontrado em locais desabrigados de baixa umidade, ventilados, sem SO₂ ou cloretos - ambiente tipicamente rural - caracterizado pela cor azul.
- c) Microclima medianamente agressivo correspondente à corrosividade C3 – clima medianamente úmido com tempo de condensação de 3 a 30%, presença de SO₂ entre 12 e 40µ g/m³ e cloretos entre 30 e 60 mg/(m².d), sem emissão de gases ou ácidos localizadamente, todos os fatores dentro da média do macroclima – caracterizado pela cor verde.
- d) Microclima agressivo correspondente à corrosividade C4 – clima úmido com tempo de condensação de 30 a 60%, presença de SO₂ entre 40 e 90µg/m³ e cloretos entre 60 e 300mg/(m².d) e emissão de gases ou ácidos localizadamente, não muito intensa, porém superior à média – caracterizado pela cor amarela.

- e) Microclima muito agressivo correspondente à corrosividade C₅ – clima muito úmido com tempo de condensação superior a 60%, presença de SO₂ entre 90 e 250µg/m³ e cloretos entre 300 e 1500 mg/(m².d), emissão de gases ou ácidos localizadamente – caracterizado pela cor vermelha.
- f) Microclima extremamente agressivo, correspondente à corrosividade C₆ – clima extremamente úmido com tempo de condensação próximo de 100%, presença de SO₂ e/ou cloretos – sendo o SO₂ acima de 250µg/m³ e os cloretos superiores a 1500 mg/(m².d), emissão de gases ou ácidos localizadamente – caracterizado pela cor preta.

As cores citadas acima correspondem à sequência do espectro de cores visíveis, do mais para o menos agressivo: preto, vermelho, amarelo, verde, azul e branco, ou seja:

- Preto – Corresponde à corrosividade extremamente alta – categoria C₆, não prevista na ABNT NBR 14643.
- Vermelho – Corresponde à corrosividade muito alta – categoria C₅, da Norma.
- Amarelo – Corresponde à corrosividade alta – categoria C₄, da Norma.
- Verde – Corresponde à corrosividade média – categoria C₃, da Norma.
- Azul – Corresponde à corrosividade baixa – categoria C₂, da Norma.
- Branco – Corresponde à corrosividade muito baixa – categoria C₁, da Norma.

Em regiões de extrema agressividade é comum utilizar uma categoria não prevista na ABNT NBR 14643, caracterizada pela cor preta – categoria C₆, ou seja, uma condição de extrema agressividade.

Na ISO 12944-2 há ainda o desdobramento da categoria C₅ em C5-I em áreas industriais e C5-M para áreas marítimas.

Nesta mesma norma ISO são considerados ainda as categorias: Im1 para imersão em água doce, Im2 para imersão em água salgada e Im3 para contato com o solo.

Acrescenta-se ainda o código Sq – Superfícies quentes e Sg – Superfícies galvanizadas, aluminizadas, aço inoxidável e não ferrosos.

6.0 SISTEMAS DE PINTURA ANTICORROSIVA EM FUNÇÃO DOS AMBIENTES CORROSIVOS

Os sistemas de pintura anticorrosiva devem ser selecionados em função da agressividade dos meios, de acordo com a classificação do item anterior.

Nos sistemas de pintura em que apareçam várias alternativas de preparo de superfície, como, por exemplo, no sistema SPA 01 (Graus de limpeza finais:

a) Sa 2 - jateamento abrasivo seco - para abertura de perfil de rugosidade
b) WJ-3 – hidrojateamento -, c) SP-11 ou St3 - tratamento mecânico - para serviços de manutenção), a seleção pelo usuário, do método de preparação de superfície mais adequado, deverá considerar:

- A velocidade de produção em H.H./m² e os aspectos econômicos envolvidos.
- O grau de intemperismo da superfície (A, B, C ou D) ou ainda a pintura existente em pintura de manutenção (se há ou não rugosidade prévia).
- O jateamento abrasivo seco deverá, obrigatoriamente, ser usado quando for necessário criar perfil de rugosidade na superfície onde será aplicado o sistema de pintura (Normas ABNT NBR 15.488 e ISO-8501-1). Em obras de manutenção ou reparo, pode-se usar, além do informado anteriormente, outros métodos de tratamento (hidrojateamento, tratamento manual ou mecânico, etc.), associados ou não, de forma a garantir a melhor acoplagem do sistema de pintura utilizado à superfície tratada.
- Outros métodos de preparo de superfície, além dos citados em cada sistema podem ser usados conforme viabilidade operacional, técnica, ambiental e/ou econômica desde que acordados contratualmente entre as partes e respeitando as normas aplicáveis a esses métodos.
- A exigência da tinta a ser aplicada em termos de tolerância ao preparo de superfície e/ou à umidade.

Foram considerados sistemas de alto desempenho para uma durabilidade superior a 12 anos. Caso o usuário deseje proteção por um período menor poderá usar sistemas com menor número de demãos de acordo com a sua real necessidade ou ainda consultar sistemas de médio ou baixo desempenho na ISO 12944-5.

Para definição de cores nas tintas de acabamento devem ser consultadas as normas ABNT, citadas no item 2.0 ou especificar segundo sistema Munsell ou Ral.

A Tabela 01 apresenta os principais sistemas de pintura de acordo com a corrosividade dos meios.

Tabela 01: Meios Corrosivos e Respectivos Sistemas de Pintura

| AMBIENTES CORROSIVOS (VER ITEM 5.0) | SISTEMAS RECOMENDADOS | OBS. |
|------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| C1 | SPA 01 | Locais abrigados sem ventos com contaminantes agressivos |
| | SPA 02 | |
| C2 | SPA 03 | Ambientes rurais e secos |
| | SPA 04 | |
| | SPA 05 | |
| C3 | SPA 06 | Ambientes de média agressividade |
| | SPA 07 | |
| | SPA 08 | |

| AMBIENTES CORROSIVOS (VER ITEM 5.0) | SISTEMAS RECOMENDADOS | OBS. |
|------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C4 | SPA 09 | Ambientes agressivos, com relativa proximidade com o mar, áreas urbanas e semindustriais. |
| | SPA 10 | |
| | SPA 11 | |
| C5 | SPA 12 | Ambientes agressivos, próximo do mar, áreas industriais. Ambiente agressivo abrigado |
| | SPA 13 | |
| | SPA 14 | |
| C5 - M | SPA 15 | Ambiente na orla marítima e sobre o mar |
| C5 - I | SPA 16 | Ambiente industrial severo na indústria química e petroquímica |
| Im1 | SPA 17 | Imersão em água salgada, água de lastro e água produzida |
| | SPA 18 | |
| Im2 | SPA 19 | Imersão em água doce mais condutiva |
| | SPA 20 | Imersão em água doce menos condutiva |
| Im3 | SPA 21 | Para superfícies enterradas há revestimentos específicos de melhor desempenho |
| Sq | SPA22 | Para todas as faixas de temperatura |

| AMBIENTES CORROSIVOS (VER ITEM 5.0) | SISTEMAS RECOMENDADOS | OBS. |
|--------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Sg | SPA 23 | Para galvanizados, aluminizados, não-ferrosos, aço inox, etc.. |

7.0 SISTEMAS DE PINTURA ANTICORROSIVA

Os Sistemas de Pintura Anticorrosiva (SPA) para atender aos ambientes do item anterior estão apresentados nas Tabelas dos itens de 7.1 a 7.23. As tintas anticorrosivas mencionadas nos Esquemas de Pintura Anticorrosiva são definidas na Recomendação Prática ABRACO – RP – PAC – 003 – Tintas para Pintura Anticorrosiva.

7.1 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA – SPA 01 - PARA AMBIENTES ATMOSFÉRICOS - C1

| SISTEMA DE PINTURA | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------------|
| Efetuar limpeza com compostos químicos e tratamento de superfície - Graus de limpeza finais: a) Sa 2 (jateamento abrasivo seco) para abertura de perfil de rugosidade | | | |
| b) WJ-3 (hidrojateamento), c) SP-11 ou St3 (tratamento mecânico) para serviços de manutenção. | | | |
| Ver Normas de Referência no item 2.0 | | | |
| Demão | Nome da tinta | Especificação da Tinta | Espessura seca mínima (µm) |
| 1 ^a | Tinta alquídica (ver nota “a”) | TAC -01 | 35 |
| 2 ^a | Tinta alquídica (ver nota) | TAC -01 | 35 |
| Total | | | 70 |

Notas:

- a) Pode-se usar uma só demão de 60 µm (revestimento único) dispensando-se **outras demãos.**
- b) Se a cor da tinta de acabamento não se constituir num requisito técnico, esta tinta poderá ser substituída pela tinta de alumínio fenólica TAC -02. Neste caso, a espessura seca mínima é de 30 µm por demão.

7.2 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA – SPA 02 – PARA AMBIENTES ATMOSFÉRICOS - C1

| SISTEMA DE PINTURA | | | |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|----------------------------|
| Preparação da superfície: Fosfatização - Ver nota | | | |
| Demão | Nome da Tinta | Especificação da Tinta | Espessura seca mínima (µm) |
| 1ª | Tinta de Fundo Epóxi em Pó | TAC 02 | 80 |
| 2ª | Tinta de Acabamento poliéster em Pó | TAC 03 | 80 |
| Total | | | 160 |

Nota: O nível de qualidade da Fosfatização deve ser definido com o fornecedor da tinta.

7.3 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA – SPA 03 - PARA AMBIENTES ATMOSFÉRICOS - C2

| SISTEMA DE PINTURA |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Efetuar limpeza com compostos químicos e tratamento de superfície - Graus de limpeza finais: a) Sa 2 (jateamento abrasivo seco) para abertura de perfil de rugosidade</p> <p>b) WJ-3 (hidrojateamento), c) SP-11 ou St3 (tratamento mecânico) para serviços de manutenção.</p> <p>Ver Normas de Referência no item 2.0</p> |

| Demão | Nome da Tinta | Especificação da Tinta | Espessura seca mínima (µm) |
|----------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|
| 1 ^a | Fosfato de Zinco Alquídico | TAC-04 | 55 |
| 2 ^a | Tinta Alquídica | TAC -02 | 35 |
| 3 ^a | Tinta Alquídica | TAC -02 | 35 |
| 4 ^a | Tinta Alquídica | TAC -02 | 35 |
| Total | | | 160 |

7.4 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA - SPA 04 - PARA AMBIENTES ATMOSFÉRICOS - C2

| SISTEMA DE PINTURA | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------|----------------------------|
| <p>Efetuar limpeza com compostos químicos e tratamento de superfície - Graus de limpeza finais: a) Sa 2 (jateamento abrasivo seco) para abertura de perfil de rugosidade</p> <p>b) WJ-3 (hidrojateamento), c) SP-11 ou St3 (tratamento mecânico) para serviços de manutenção.</p> <p>Ver Normas de Referência no item 2.0</p> | | | |
| Demão | Nome da Tinta | Especificação da Tinta | Espessura seca mínima (µm) |
| 1 ^a | Fosfato de zinco Alquídico | TAC-01 | 50 |
| 2 ^a | Fosfato de zinco Alquídico | TAC-01 | 50 |
| 3 ^a | Tinta Fenólica Pigmentada com Alumínio (ver nota) | TAC -05 | 30 |
| 4 ^a | Tinta Fenólica Pigmentada com Alumínio (ver nota) | TAC -05 | 30 |
| Total | | | 160 |
| <p>Nota: Este esquema pode ser usado se a cor da tinta de acabamento não se constituir num requisito técnico.</p> | | | |

7.5 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA – SPA 05 - PARA AMBIENTES ATMOSFÉRICOS - C2

| SISTEMA DE PINTURA | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------|----------------------------|
| Efetuar limpeza com compostos químicos e tratamento de superfície - Graus de limpeza finais: a) Sa 2 (jateamento abrasivo seco) para abertura de perfil de rugosidade b) WJ-3 (hidrojateamento), c) SP-11 ou St3 (tratamento mecânico) para serviços de manutenção. Ver Normas de Referência no item 2.0 | | | |
| B | Nome da Tinta | Especificação da Tinta | Espessura seca mínima (µm) |
| 1ª | Mastique Epoxi | TAC-06 | 100 |
| 2ª | Tinta Alquídica | TAC -02 | 30 |
| 3ª | Tinta Alquídica | TAC -02 | 30 |
| Total | | | 160 |

7.6 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA – SPA 06 - PARA AMBIENTES ATMOSFÉRICOS - C3

| SISTEMA DE PINTURA | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|-----------------------|
| Efetuar limpeza com compostos químicos e tratamento de superfície - Graus de limpeza finais: a) Sa 2 ½ (jateamento abrasivo seco) para abertura de perfil de rugosidade b) WJ-2 (hidrojateamento) em serviços de manutenção. Ver Normas de Referência no item 2.0 | | | |
| Demão | Nome da Tinta | Especificação da Tinta | Espessura seca mínima |

| | | | |
|----------------|-----------------------------------------|---------|-----|
| 1 ^a | Tinta epóxi-fosfato de zinco | TAC -07 | 120 |
| 2 ^a | Tinta de poliuretano acrílico alifático | TAC -08 | 50 |
| 3 ^a | Tinta de poliuretano acrílico alifático | TAC -08 | 50 |
| Total | | | 220 |

7.7 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA – SPA 07 - PARA AMBIENTES ATMOSFÉRICOS - C3

| SISTEMA DE PINTURA – Ver nota | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Efetuar limpeza com compostos químicos e tratamento de superfície - Graus de limpeza finais: a) Sa 2 ½ (jateamento abrasivo seco) para abertura de perfil de rugosidade b) WJ-2 (hidrojateamento) em serviços de manutenção. Ver Normas de Referência no item 2.0 | | | |
| Demã o | Nome da Tinta | Especificação da Tinta | Espessura seca mínima (µm) |
| 1 ^a | Tinta epóxi Tolerante à Umidade | TAC -09 | 130 |
| 2 ^a | Tinta de poliuretano acrílico alifático | TAC -08 | 50 |
| 3 ^a | Tinta de poliuretano acrílico alifático | TAC -08 | 50 |
| Total | | | 230 |

Nota: sistemas de pintura anticorrosiva com o uso de tintas tolerantes à umidade são mais apropriados para hidrojateamento ou superfícies úmidas.

7.8 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA – SPA 08 – PARA AMBIENTES ATMOSFÉRICOS - C3

| SISTEMA DE PINTURA | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------|-----------|
| Efetuar limpeza com compostos químicos e tratamento de superfície - Graus de limpeza finais: a) Sa 2 ½ (jateamento abrasivo seco) para abertura de perfil de rugosidade | | | |
| B | Nome da Tinta | Especificação | Espessura |
| 1 ^a | Tinta epóxi-fosfato de zinco | TAC -07 | 130 |
| 2 ^a | Tinta Alquídica | TAC -02 | 35 |
| 3 ^a | Tinta Alquídica | TAC -02 | 35 |
| Total | | | 200 |

7.9 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA – SPA 09 – PARA AMBIENTES ATMOSFÉRICOS - C4

| SISTEMA DE PINTURA | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|-----------|
| Efetuar limpeza com compostos químicos e tratamento de superfície - Graus de limpeza finais: a) Sa 2 ½ (jateamento abrasivo seco) para abertura de perfil de rugosidade | | | |
| Demã | Nome da Tinta | Especificação | Espessura |
| 1 ^a | Tinta epóxi-fosfato de zinco | TAC -07 | 130 |
| 2 ^a | Tinta epóxi de Alta Espessura | TAC -08 | 120 |
| 3 ^a | Tinta de poliuretano acrílico alifático | TAC -08 | 50 |
| Total | | | 300 |

7.10 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA – SPA 10 – PARA AMBIENTES ATMOSFÉRICOS - C4

| SISTEMA DE PINTURA – Ver nota | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Efetuar limpeza com compostos químicos e tratamento de superfície - Graus de limpeza finais: a) Sa 2 ½ (jateamento abrasivo seco) para abertura de perfil de rugosidade | | | |

| Demão | Nome da Tinta | Especificação da Tinta | Espessura seca mínima |
|----------------|-----------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| 1 ^a | Tinta epóxi Tolerante à Umidade | TAC -09 | 130 |
| 2 ^a | Tinta EPOXI de Alta Espessura | TAC -08 | 120 |
| 3 ^a | Tinta de poliuretano acrílico alifático | TAC -08 | 50 |
| Total | | | 300 |

Nota: sistemas de pintura anticorrosiva com o uso de tintas tolerantes à umidade são mais apropriados para hidrojateamento ou superfícies úmidas.

7.11 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA – SPA 11 – PARA AMBIENTES ATMOSFÉRICOS - C4 – LOCAIS PROTEGIDOS

| SISTEMA DE PINTURA | | | |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------|----------------------------|
| Preparação da superfície: Fosfatização – Ver nota | | | |
| Demão | Nome da Tinta | Especificação da Tinta | Espessura seca mínima (µm) |
| 1 ^a | Tinta de Fundo Epóxi em Pó com Zinco Metálico em Pó | TAC 10 | 80 |
| 2 ^a | Tinta de Acabamento Epóxi-poliéster em Pó | TAC 03 | 80 |
| Total | | | 160 |

Nota: O nível de qualidade da Fosfatização deve ser definido com o fornecedor da tinta.

7.12 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA – SPA 12 – PARA AMBIENTES ATMOSFÉRICOS - C5

| SISTEMA DE PINTURA |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efetuar limpeza com compostos químicos e tratamento de superfície - Graus de limpeza finais: a) Sa 2 ½ (jateamento abrasivo seco) para abertura de perfil de rugosidade b) WJ-2 (hidrojateamento) em serviços de manutenção. Ver Normas de Referência no item 2.0 |

| Demão | Nome da Tinta | Especificação | Espessura |
|----------------|-----------------------------------------|---------------|-----------|
| 1 ^a | Tinta Etil Silicato de zinco | TAC -11 | 75 |
| 2 ^a | Tinta Epóxi de Alta Espessura | TAC -08 | 130 |
| 3 ^a | Tinta Epóxi de Alta Espessura | TAC -08 | 130 |
| 4 ^a | Tinta de poliuretano acrílico alifático | TAC -08 | 50 |
| | Total | | 385 |

7.13 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA - SPA 13 - PARA AMBIENTES ATMOSFÉRICOS - C5

| SISTEMA DE PINTURA – Ver nota | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|-----------|
| Efetuar limpeza com compostos químicos e tratamento de superfície - Graus de limpeza finais: a) Sa 2 ½ (jateamento abrasivo seco) para abertura de perfil de rugosidade | | | |
| Demã | Nome da Tinta | Especificação | Espessura |
| 1 ^a | Tinta epóxi Tolerante à Umidade | TAC -09 | 130 |
| 2 ^a | Tinta Epóxi de Alta Espessura | TAC -08 | 130 |
| 3 ^a | Tinta de poliuretano acrílico alifático | TAC -08 | 50 |
| 4 ^a | Tinta de poliuretano acrílico alifático | TAC -08 | 50 |
| | Total | | 360 |

Nota: sistemas de pintura anticorrosiva com o uso de tintas tolerantes à umidade são mais apropriados para hidrojateamento ou superfícies úmidas.

7.14 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA - SPA 14 - PARA AMBIENTES ATMOSFÉRICOS - C5 LOCAIS PROTEGIDOS

| SISTEMA DE PINTURA | | | |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------|-----------|
| Preparação da superfície: Fosfatização – Ver nota | | | |
| Demã | Nome da Tinta | Especificação | Espessura |
| 1 ^a | Tinta de Fundo Epóxi em Pó com Zinco Metálico em Pó | TAC 10 | 80 |

| | | | |
|----------------|-------------------------------------------|--------|-----|
| 2 ^a | Tinta de Acabamento Epóxi-poliéster em Pó | TAC 03 | 100 |
| Total | | | 180 |

Nota: O nível de qualidade da Fosfatização deve ser definido com o fornecedor da tinta.

7.15 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA - SPA 15 - PARA AMBIENTES MARINHOS - C5-M

| SISTEMA DE PINTURA | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|----------------------------|
| Efetuar limpeza com compostos químicos e tratamento de superfície - Graus de limpeza finais: a) Sa 2 ½ (jateamento abrasivo seco) para abertura de perfil de rugosidade b) WJ-2 (hidrojateamento) em serviços de manutenção. Ver Normas de Referência no item 2.0 | | | |
| Demão | Nome da Tinta | Especificação da Tinta | Espessura seca mínima (µm) |
| 1 ^a | Tinta Etil Silicato de zinco | TAC -11 | 75 |
| 2 ^a | Tinta Epóxi de Alta Espessura | TAC -08 | 130 |
| 3 ^a | Tinta de poliuretano acrílico alifático | TAC -08 | 50 |
| 4 ^a | Tinta de poliuretano acrílico alifático | TAC -08 | 50 |
| Total | | | 325 |

7.16 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA - SPA 16 - PARA AMBIENTES INDUSTRIAIS - C5-I

| SISTEMA DE PINTURA | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Efetuar limpeza com compostos químicos e tratamento de superfície - Graus de limpeza finais: a) Sa 2 ½ (jateamento abrasivo seco) para abertura de perfil de rugosidade b) WJ-2 (hidrojateamento) em serviços de manutenção. Ver Normas de Referência no item 2.0 | | | |

| Demão | Nome da Tinta | Especificação | Espessura |
|----------------|-----------------------------------------|---------------|-----------|
| 1 ^a | Epóxi Fenólica | TAC -12 | 150 |
| 2 ^a | Tinta EPOXI de Alta Espessura | TAC -08 | 130 |
| 3 ^a | Tinta de poliuretano acrílico alifático | TAC -08 | 50 |
| 4 ^a | Tinta de poliuretano acrílico alifático | TAC -08 | 50 |
| Total | | | 380 |

7.17 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA - SPA 17 - PARA IMERSÃO EM ÁGUA SALGADA - Im1.

| SISTEMA DE PINTURA | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------|----------------------------|
| Efetuar limpeza com compostos químicos e tratamento de superfície - Graus de limpeza finais: a) Sa 2 ½ (jateamento abrasivo seco) para abertura de perfil de rugosidade b) WJ-2 (hidrojateamento) em serviços de manutenção. Ver Normas de Referência no item 2.0 | | | |
| Demão | Nome da Tinta | Especificação da Tinta | Espessura seca mínima (µm) |
| 1 ^a | Epóxi Fenólica | TAC -12 | 225 |
| 2 ^a | Epóxi Fenólica | TAC -12 | 225 |
| Total | | | 450 |

7.18 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA - SPA 18 - PARA IMERSÃO EM ÁGUA SALGADA POUCA AERADA- Im1.

| SISTEMA DE PINTURA | | | |
|--------------------|--|--|--|
| | | | |

Efetuar limpeza com compostos químicos e tratamento de superfície - Graus de limpeza finais: a) Sa 2 ½ (jateamento abrasivo seco) para abertura de perfil de rugosidade
 b) WJ-2 (hidrojateamento) em serviços de manutenção.
 Ver Normas de Referência no item 2.0

| Demão | Nome da Tinta | Especificação da Tinta | Espessura seca mínima (µm) |
|----------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------------|
| 1 ^a | Epóxi sem Solvente de Alta Espessura | TAC -13 | 180 |
| 2 ^a | Epóxi sem Solvente de Alta Espessura | TAC -13 | 180 |
| Total | | | 360 |

7.19 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA – SPA 19 - PARA IMERSÃO EM ÁGUA DOCE - Im2

| SISTEMA DE PINTURA | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------|-----------------------|
| Efetuar limpeza com compostos químicos e tratamento de superfície - Graus de limpeza finais: a) Sa 2 ½ (jateamento abrasivo seco) para abertura de perfil de rugosidade b) WJ-2 (hidrojateamento) em serviços de manutenção. Ver Normas de Referência no item 2.0 | | | |
| Demão | Nome da Tinta | Especificação da Tinta | Espessura seca mínima |
| 1 ^a | Epóxi Fenólica | TAC -12 | 225 |
| 1 ^a | Epóxi Fenólica | TAC -12 | 225 |
| Total | | | 450 |

7.20 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA – SPA 20 – PARA IMERSÃO EM ÁGUA DOCE POUCO AERADA - Im2

| SISTEMA DE PINTURA | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------------|
| Efetuar limpeza com compostos químicos e tratamento de superfície - Graus de limpeza finais: a) Sa 2 ½ (jateamento abrasivo seco) para abertura de perfil de rugosidade b) WJ-2 (hidrojateamento) em serviços de manutenção. Ver Normas de Referência no item 2.0 | | | |
| Demão | Nome da Tinta | Especificação da Tinta | Espessura seca mínima (µm) |
| 1ª | Epóxi sem Solvente de Alta Espessura | TAC -13 | 180 |

7.21 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA – SPA 21 - PARA SUPERFÍCIES ENTERRADAS - Im3.

| SISTEMA DE PINTURA | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Efetuar limpeza com compostos químicos e tratamento de superfície - Graus de limpeza finais: a) Sa 2 ½ (jateamento abrasivo seco) para abertura de perfil de rugosidade b) WJ-2 (hidrojateamento) em serviços de manutenção. Ver Normas de Referência no item 2.0 | | | |
| Demão | Nome da Tinta | Especificação da Tinta | Espessura seca mínima |
| 1ª | Epóxi sem Solvente de Alta Espessura | TAC -13 | 180 |
| 2ª | Epóxi sem Solvente de Alta Espessura | TAC -13 | 180 |
| Total | | | 360 |

7.22 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA – SPA 22 - PARA SUPERFÍCIES QUENTES – Sq

| SISTEMA DE PINTURA | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|----------------------------|
| Efetuar limpeza com compostos químicos e tratamento de superfície - Graus de limpeza finais: a) Sa 2 ½ (jateamento abrasivo seco) para abertura de perfil de rugosidade | | | |
| Demão | Nome da Tinta | Especificação da Tinta | Espessura seca mínima (µm) |
| Única | Etil Silicato de zinco e Alumínio | TAC -14 | 70 |

7.23 SISTEMA DE PINTURA ANTICORROSIVA – SPA 23 - PARA SUPERFÍCIES GALVANIZADAS, ALUMINIZADAS, NÃO FERROSOS, AÇO INOX, SITUAÇÃO: - Sg

| SISTEMA DE PINTURA | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------------|
| Efetuar limpeza da superfície: limpeza com compostos químicos + Lavagem da superfície com água doce e tratamento de superfície – Graus de limpeza finais: a) Sa 1(jateamento abrasivo seco) b) Lixamento leve (Tratamento manual/mecânico) Ver Normas de Referência no item 2.0 | | | |
| Demão | Nome da Tinta | Especificação da Tinta | Espessura seca mínima (µm) |
| Ligação | Tinta de Aderência (Ver Nota) | TAC -15 | 15 a 25 |

Nota: Aplicar sobre a tinta de aderência o esquema desejado. Se a tinta do esquema já possuir boa aderência sobre os tipos de substratos mencionados pode-se dispensar a tinta de aderência.

Após a demão de ligação, aplicar sistema de pintura mais conveniente conforme a localização e corrosividade identificada.

RECOMENDAÇÃO PRÁTICA

PAC – 003

PINTURA ANTICORROSIVA

ABRACO PR

OUTUBRO 2017

PINTURA ANTICORROSIVA

TINTAS PARA PINTURA ANTICORROSIVA

NOTA:

A Associação Brasileira de Corrosão alerta os usuários: o uso de suas recomendações práticas requer conhecimento e experiência. O uso inadequado das mesmas e consequentes resultados impróprios não se constituem responsabilidade da Associação

ÍNDICE

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.0 OBJETIVO..... | 56 |
| 2.0 DOCUMENTOS NORMATIVOS DE REFERÊNCIA..... | 56 |
| 3.0 TERMOS E DEFINIÇÕES..... | 56 |
| 4.0 APLICAÇÃO DESTA RECOMENDAÇÃO PRÁTICA..... | 56 |
| 5.0 CONSIDERAÇÕES GERAIS E INSPEÇÃO..... | 57 |
| 6.0 TINTAS PARA PINTURA ANTICORROSIVA – FICHAS DE REQUISITOS TÉCNICOS REFERENCIAIS..... | 57 |
| 7.0 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DAS TINTAS..... | 77 |

1.0 OBJETIVO

Esta **RECOMENDAÇÃO PRÁTICA** tem por objetivo apresentar as recomendações básicas para **Especificação de Tintas Anticorrosivas**.

2.0 DOCUMENTOS NORMATIVOS DE REFERÊNCIA

NORMAS DA ABNT

Deverão ser consideradas todas as normas de ensaios citadas nas tabelas de requisitos técnicos dos produtos.

NORMAS DA ISO

Deverão ser consideradas todas as normas de ensaios citadas nas tabelas de requisitos técnicos dos produtos.

RECOMENDAÇÃO PRÁTICA DA ABRACO

ABRACO – RP – PAC – 004 - Determinação de Vida Útil de Mistura, (“pot-life”) de Tintas – Método de Ensaio.

3.0 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para os efeitos deste documento se aplicam os termos e definições da ABNT NBR 15156.

4.0 APLICAÇÃO DESTA RECOMENDAÇÃO PRÁTICA

Este documento não é por si só uma especificação de tintas, o usuário deverá proceder da seguinte forma:

- Elaborar suas próprias Fichas de Requisitos Técnicos (**Ficha de Requisitos Técnicos do Usuário**) para as tintas, baseadas nas Fichas de Requisitos Técnicos Referenciais apresentados para cada tinta nesta Recomendação, ressaltando que os valores apresentados são fundamentalmente referenciais;
- Ajustar os requisitos com o(s) fornecedor (es), inclusive de cores;
- Solicitar do fornecedor Certificado de Qualidade, com os resultados dos ensaios no laboratório do mesmo;
- Solicitar também a anexação ao Certificado de Qualidade o Espectrograma de Infravermelho da resina;
- Solicitar ainda a anexação ao Certificado de Qualidade do

resultado do ensaio de caracterização de pigmentos importantes (zinco, fosfato de zinco, etc.) e da proporção dos mesmos nas tintas para tintas de fundo, bem como do poder de cobertura no caso de tintas de acabamento.

5.0 CONSIDERAÇÕES GERAIS E INSPEÇÃO

Devem ser observadas as seguintes orientações:

- As tintas devem ter condições de armazenamento mínimas de doze meses em locais frescos e arejados;
- Devem ser inspecionadas no recebimento no campo de acordo com a ABNT NBR 15442.
- Os recipientes devem trazer no rótulo ou em seu corpo, no mínimo, as seguintes informações: o nome da tinta; a referência da Ficha de Requisitos Técnicos desta Recomendação Prática; identificação dos componentes (para tintas de dois ou mais componentes); diluente a utilizar (do mesmo fabricante da tinta); quantidade contida no recipiente, em L e em kg; nome e endereço do fabricante; código de identificação do lote de fabricação; data de validade de utilização do produto; proporção de mistura em massa e volume (para tintas de dois ou mais componentes).

6.0 TINTAS PARA PINTURA ANTICORROSIVA – FICHAS DE REQUISITOS TÉCNICOS REFERENCIAIS

Nesta parte da apresenta-se um conjunto de tipos de tintas com suas características especificadas, identificadas pela notação TAC – X onde a sigla TAC significa “Tinta Anticorrosiva”. Esse conjunto de características é apresentado separadamente, em cada página, para facilidade de uso.

6.1 - TINTA ALQUÍDICA -TAC - 01

| CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO PRONTO PARA APLICAÇÃO | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SÓLIDOS POR VOLUME | 38 % (Mínimo) | ASTM D 2697 | Indicar no certificado de qualidade. |
| TEMPO DE SECAGEM PARA REPINTURA | 24 Horas (Máximo) | ASTM D 1640 | Indicar no certificado de qualidade. Se necessário, fixar os tempos de secagem livre de pegajosidade e à pressão de acordo com o fabricante. |
| CONSISTÊNCIA | 70 UK (mínimo) 90 UK (máximo) | ASTM D 562 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CARACTERÍSTICAS DE PELÍCULA SECA | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
| ADERÊNCIA | GRAU 1 (Mínimo) | ABNT 11003 | Indicar no certificado de qualidade. |
| BRILHO | 80 (Mínimo) | ASTM D 523 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CÂMARA DE NÉVOA SALINA | 72 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |
| DOBRAMENTO SOBRE MANDRIL CÔNICO, | Não apresenta r fissuras | ASTM D 522 | Indicar no certificado |

| | | | |
|----------------------------------------|-------------------|-----------|--------------------------------------|
| ALONGAMENTO, % | | | de qualidade |
| CÂMARA DE UMIDADE RELATIVA 100% | 48 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |

6.2 - TINTA DE FUNDO EPOXI EM PÓ -TAC - 02

| CARACTERÍSTICAS DE PELÍCULA SECA | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
|--------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| ADERÊNCIA | GRAU 1 (Mínimo) | ABNT 11003 | Indicar no certificado de qualidade . |
| BRILHO | 80 (Mínimo) | ASTM D 523 | Indicar no certificado de qualidade . |
| CÂMARA DE NÉVOA SALINA | 240 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade . |
| DOBRAMENTO SOBRE MANDRIL CÔNICO, ALONGAMENTO, % | Não apresentar fissuras | ASTM D 522 | Indicar no certificado de qualidade |
| CÂMARA DE UMIDADE RELATIVA 100% | 240 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade . |

6.3 - TINTA DE ACABAMENTO POLIÉSTER EM PÓ – TAC - 03

| CARACTERÍSTICAS DE PELÍCULA SECA | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
|--------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| ADERÊNCIA | Grau 1 (Mínimo) | ABNT 11003 | Indicar no certificado de qualidade . |
| BRILHO | 80 (Mínimo) | ASTM D 523 | Indicar no certificado de qualidade . |
| CÂMARA DE NÉVOA SALINA | 240 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade . |
| DOBRAMENTO SOBRE MANDRIL CÔNICO, ALONGAMENTO, % | Não apresenta r fissuras | ASTM D 522 | Indicar no certificado de qualidade |
| CÂMARA DE UMIDADE RELATIVA 100% | 240 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade . |

6.4 - FOSFATO DE ZINCO ALQUÍDICO -TAC - 04

| CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO PRONTO PARA APLICAÇÃO | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SÓLIDOS POR VOLUME | 38 % (Mínimo) | ASTM D 2697 | Indicar no certificado de qualidade. |
| TEMPO DE SECAGEM PARA REPINTURA | 24 Horas (Máximo) | ASTM D 1640 | Indicar no certificado de qualidade. Se necessário, fixar os tempos de secagem livre de pegajosidade e à pressão de acordo com o fabricante. |
| CONSISTÊNCIA | 70 UK (mínimo) 90 UK (máximo) | ASTM D 562 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CARACTERÍSTICAS DE PELÍCULA SECA | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
| ADERÊNCIA | Grau 1 (Mínimo) | ABNT 11003 | Indicar no certificado de qualidade. |
| BRILHO | 80 (Mínimo) | ASTM D 523 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CÂMARA DE NÉVOA SALINA | 72 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |

| | | | |
|--------------------------------------------------------|--------------------------|------------|--------------------------------------|
| DOBRAMENTO SOBRE MANDRIL CÔNICO, ALONGAMENTO, % | Não apresenta r fissuras | ASTM D 522 | Indicar no certificado de qualidade |
| CÂMARA DE UMIDADE RELATIVA 100% | 48 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |

6.5 - TINTA ALUMÍNIO FENÓLICA -TAC - 05

| CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO PRONTO PARA APLICAÇÃO | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SÓLIDOS POR VOLUME | 50 % (Mínimo) | ASTM D 2697 | Indicar no certificado de qualidade. |
| TEMPO DE SECAGEM PARA REPINTURA | 24 Horas (Máximo) | ASTM D 1640 | Indicar no certificado de qualidade. Se necessário, fixar os tempos de secagem livre de pegajosidade e e à pressão de acordo com o fabricante. |
| CONSISTÊNCIA | 55 UK (mínimo) 65 UK (máximo) | ASTM D 562 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CARACTERÍSTICAS DE PELÍCULA SECA | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
| ADERÊNCIA | Grau 1 (Mínimo) | ABNT 11003 | Indicar no certificado |

| | | | |
|--------------------------------------------------------|--------------------------|------------|--------------------------------------|
| | | | de qualidade. |
| CÂMARA DE SO₂ | 3 Ciclos (Mínimo) | ABNT 8096 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CÂMARA DE NÉVOA SALINA | 48 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |
| DOBRAMENTO SOBRE MANDRIL CÔNICO, ALONGAMENTO, % | Não apresenta r fissuras | ASTM D 522 | Indicar no certificado de qualidade |
| CÂMARA DE UMIDADE RELATIVA 100% | 48 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |

6.6 MASTIQUE EPOXI -TAC - 06

| CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO PRONTO PARA APLICAÇÃO | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SÓLIDOS POR VOLUME | 70 % (Mínimo) | ASTM D 2697 | Indicar no certificado de qualidade. |
| TEMPO DE SECAGEM PARA REPINTURA | 16 Horas (Mínimo) 48 Horas (Máximo) | ASTM D 1640 | Indicar no certificado de qualidade. Se necessário, fixar os tempos de secagem livre de pegajosidade e à pressão de acordo com o fabricante. |

| | | | |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| CONSISTÊNCIA | 80 UK (mínimo) 130 UK (máximo) | ASTM D 562 | Indicar no certificado de qualidade. |
| DECAIMENTO | 120 µm (Película seca) | ABNT 12 103 | Indicar no certificado de qualidade. |
| TEMPO DE VIDA ÚTIL (“POT-LIFE”) DA MISTURA | 03 Horas (Mínimo) | ABRACO – RP – ET - 001 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CARACTERÍSTICAS DE PELÍCULA SECA | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
| ADERÊNCIA | 04 MPa (Mínimo) | ISO 4624 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CÂMARA DE NÉVOA SALINA | 1500 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CÂMARA DE UMIDADE RELATIVA 100% | 1500 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |

6.7- TINTA EPOXI FOSFATO DE ZINCO –TAC – 07

| CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO PRONTO PARA APLICAÇÃO | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------|
| SÓLIDOS POR VOLUME | 80 % (Mínimo) | ASTM D 2697 | Indicar no certificado de qualidade. |
| TEMPO DE SECAGEM PARA REPINTURA | 16 Horas (Mínimo) 48 Horas | ASTM D 1640 | Indicar no certificado de qualidade. Se necessário, |

| | | | |
|---------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| | (Máximo) | | fixar os tempos de secagem livre de pegajosidade e a pressão de acordo com o fabricante. |
| CONSISTÊNCIA | 110 UK (máximo) | ASTM D 562 | Indicar no certificado de qualidade. |
| DECAIMENTO | 200 µm (Película seca) | ABNT 12 103 | Indicar no certificado de qualidade. |
| TEMPO DE VIDA ÚTIL (“POT-LIFE”) DA MISTURA | 02 Horas (Mínimo) | ABRACO – RP – ET - 001 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CARACTERÍSTICAS DE PELÍCULA SECA | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
| ADERÊNCIA | 12 MPa (Mínimo) | ASTM 4541 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CÂMARA DE NÉVOA SALINA | 1500 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CÂMARA DE UMIDADE RELATIVA 100% | 1500 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CÂMARA SO₂ | 3 Ciclos (Mínimo) | ABNT 8096 | Indicar no certificado de qualidade. |
| IMERSÃO EM ÁGUA DESTILADA | 1500 Horas (Mínimo) | ASTM D 870 | Indicar no certificado de qualidade |

| | | | |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------------------------|
| IMERSÃO EM ÁGUA SALGADA | 1500 Horas (Mínimo) | ASTM D 1308 | Indicar no certificado de qualidade |
| IMERSÃO EM XILENO | 1000 Horas (Mínimo) | ASTM D 1308 | Indicar no certificado de qualidade |
| IMERSÃO EM METIL-ISOBUTIL - CETONA | 1 Hora (Mínimo) | ASTM D 1308 | Indicar no certificado de qualidade |
| IMERSÃO EM Na OH a 40% | 1500 Horas (Mínimo) | ASTM D 1308 | Indicar no certificado de qualidade |

6.8- TINTA POLIURETANO ACRÍLICO -TAC - 08

| CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO PRONTO PARA APLICAÇÃO | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SÓLIDOS POR VOLUME | 63 % (Mínimo) | ASTM D 2697 | Indicar no certificado de qualidade. |
| TEMPO DE SECAGEM PARA REPINTURA | 8 Horas (Mínimo) 48 Horas (Máximo) | ASTM D 1640 | Indicar no certificado de qualidade. Se necessário, fixar os tempos de secagem livre de pegajosidade e à pressão de acordo com o fabricante. |

| | | | |
|---------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| CONSISTÊNCIA | 90 UK (máximo) | ASTM D 562 | Indicar no certificado de qualidade. |
| DECAIMENTO | 60 µm (Película seca) | ABNT 12 103 | Indicar no certificado de qualidade. |
| TEMPO DE VIDA ÚTIL (“POT-LIFE”) DA MISTURA | 03 Horas (Mínimo) | ABRACO – RP – ET - 001 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CARACTERÍSTICAS DE PELÍCULA SECA | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
| ADERÊNCIA | Grau 1 (Mínimo) | ABNT 11003 | Indicar no certificado de qualidade. |
| BRILHO | 85 (Mínimo) | ASTM D 523 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CÂMARA DE NÉVOA SALINA | 720 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CÂMARA DE UMIDADE RELATIVA 100% | 720 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CÂMARA SO₂ | 10 Ciclos (Mínimo) | ABNT 8096 | Indicar no certificado de qualidade. |
| IMERSÃO EM ÁGUA DESTILADA | 720 Horas (Mínimo) | ASTM D 870 | Indicar no certificado de qualidade |
| IMERSÃO EM ÁGUA SALGADA | 720 Horas (Mínimo) | ASTM D 1308 | Indicar no certificado de qualidade |
| IMERSÃO EM Na OH a 40% | 168 Horas (Mínimo) | ASTM D 1308 | Indicar no certificado de qualidade |

| | | | |
|-------------------------------------------------------------|--------------------|-----------|-------------------------------------|
| RESISTÊNCIA À RADIAÇÃO UV-A E CONDENSAÇÃO DE UMIDADE | 500 Horas (Mínimo) | ASTM G 53 | Indicar no certificado de qualidade |
|-------------------------------------------------------------|--------------------|-----------|-------------------------------------|

6.9- TINTA EPOXI TOLERANTE À UMIDADE -TAC - 09

| CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO PRONTO PARA APLICAÇÃO | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMPO DE SECAGEM PARA REPINTURA | 12 Horas (Mínimo) 120 Horas (Máximo) | ASTM D 1640 | Indicar no certificado de qualidade. Se necessário, fixar os tempos de secagem livre de pegajosidade e à pressão de acordo com o fabricante. |
| CONSISTÊNCIA | 90 UK (Mínimo) 110 UK (máximo) | ASTM D 562 | Indicar no certificado de qualidade. |
| DECAIMENTO | 150 µm (Película seca) | ABNT 12 103 | Indicar no certificado de qualidade. |
| TEMPO DE VIDA ÚTIL (“POT-LIFE”) DA MISTURA | 03 Horas (Mínimo) | ABRACO – RP – ET - 001 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CARACTERÍSTICAS DE PELÍCULA SECA | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
| ADERÊNCIA | 12 MPa (Mínimo) | ASTM 4541 | Indicar no certificado |

| | | | |
|-------------------------------------------|------------------------|-------------|--------------------------------------|
| | | | de qualidade. |
| BRILHO | 70 (Mínimo) | ASTM D 523 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CÂMARA DE UMIDADE RELATIVA 100% | 2000 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CÂMARA SO₂ | 3 Ciclos (Mínimo) | ABNT 8096 | Indicar no certificado de qualidade. |
| IMERSÃO EM ÁGUA DESTILADA | 1500 Horas (Mínimo) | ASTM D 870 | Indicar no certificado de qualidade |
| IMERSÃO EM ÁGUA SALGADA | 2000 Horas (Mínimo) | ASTM D 1308 | Indicar no certificado de qualidade |
| IMERSÃO EM XILENO | 2000 Horas (Mínimo) | ASTM D 1308 | Indicar no certificado de qualidade |
| IMERSÃO EM METIL-ISOBUTIL - CETONA | 1 Hora (Mínimo) | ASTM D 1308 | Indicar no certificado de qualidade |
| IMERSÃO EM Na OH a 40% | 1500 Horas (Mínimo) | ASTM D 1308 | Indicar no certificado de qualidade |

6.10 - Tinta de Fundo Epóxi em Pó com Zinco Metálico em Pó –TAC - 10

| CARACTERÍSTICAS DE PELÍCULA SECA | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
|-----------------------------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------------|
| ADERÊNCIA | GRAU 1 (Mínimo) | ABNT 11003 | Indicar no certificado de |

| | | | |
|--------------------------------------------------------|--------------------------|------------|---------------------------------------|
| | | | qualidade . |
| CÂMARA DE NÉVOA SALINA | 480 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade . |
| DOBRAMENTO SOBRE MANDRIL CÔNICO, ALONGAMENTO, % | Não apresenta r fissuras | ASTM D 522 | Indicar no certificado de qualidade |
| CÂMARA DE UMIDADE RELATIVA 100% | 480 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade . |

6.11- TINTA ETIL SILICATO DE ZINCO -TAC - 11

| CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO PRONTO PARA APLICAÇÃO | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SÓLIDOS POR MASSA | 75 % (Mínimo) | ABNT 7340 | Indicar no certificado de qualidade. |
| TEMPO DE SECAGEM PARA REPINTURA | 30 Horas (Mínimo) 48 Horas (Máximo) | ASTM D 1640 | Indicar no certificado de qualidade. Se necessário, fixar os tempos de secagem livre de pegajosidade e à pressão de acordo com o fabricante. |

| VISCOSIDADE – COPO FORD 4 | 15 (Mínimo) 30 (Máximo) | ASTM D 1200 | Indicar no certificado de qualidade. |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| CARACTERÍSTICAS DE PELÍCULA SECA | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
| CÂMARA DE NÉVOA SALINA | 960 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CÂMARA DE UMIDADE RELATIVA 100% | 960 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |
| IMERSÃO EM ÁGUA SALGADA | 960 Horas (Mínimo) | ASTM D 1308 | Indicar no certificado de qualidade |
| ZINCO NA PELÍCULA SECA | 75 % (Mínimo) | ABNT 6639 | Indicar no certificado de qualidade |
| POTENCIAL ELETROQUÍMICO EM IMERSÃO EM ÁGUA SALGADA | 950 mV (Mínimo) | ELABORADO PELO FABRICANTE | Indicar no certificado de qualidade |

6.12 - TINTA EPOXI FENÓLICA –TAC – 12

| CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO PRONTO PARA APLICAÇÃO | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| SÓLIDOS POR VOLUME | 95 % (Mínimo) | ASTM D 2697 | Indicar no certificado de qualidade. |
| TEMPO DE SECAGEM PARA REPINTURA | 24 Horas (Máximo) | ASTM D 1640 | Indicar no certificado de qualidade. Se necessário, fixar os |

| | | | |
|---------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| | | | tempos de secagem livre de pegajosidade e à pressão de acordo com o fabricante. |
| PONTO DE FULGOR (COMPONENTE A) | 100 °C (Mínimo) | ISO 3680 | Indicar no certificado de qualidade. |
| PONTO DE FULGOR (COMPONENTE B) | 66 °C (Mínimo) | ISO 3680 | |
| DECAIMENTO | 400 µm (Película seca) | ABNT 12 103 | Indicar no certificado de qualidade. |
| TEMPO DE VIDA ÚTIL (“POT-LIFE”) DA MISTURA | 45 Minutos (Mínimo) | ABRACO – RP – ET - 001 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CARACTERÍSTICAS DE PELÍCULA SECA | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
| ADERÊNCIA | 15 MPa (Mínimo) | ASTM 4541 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CÂMARA DE NÉVOA SALINA | 2000 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CÂMARA DE UMIDADE RELATIVA 100% | 2000 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CÂMARA SO₂ | 10 Ciclos (Mínimo) | ABNT 8096 | Indicar no certificado de qualidade. |
| IMERSÃO EM ÁGUA DESTILADA | 2000 Horas (Mínimo) | ISO 2812-1 | Indicar no certificado de qualidade |

| | | | |
|--------------------------------|---------------------|------------|-------------------------------------|
| IMERSÃO EM ÁGUA SALGADA | 2000 Horas (Mínimo) | ISO 2812-1 | Indicar no certificado de qualidade |
| IMERSÃO EM XILENO | 2000 Horas (Mínimo) | ISO 2812-1 | Indicar no certificado de qualidade |
| IMERSÃO EM ETANOL | 2000 Horas (Mínimo) | ISO 2812-1 | Indicar no certificado de qualidade |
| IMERSÃO EM Na OH a 40% | 1500 Horas (Mínimo) | ISO 2812-1 | Indicar no certificado de qualidade |

6.13 - TINTA EPÓXI SEM SOLVENTE DE ALTA ESPESSURA -TAC - 13

| CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO PRONTO PARA APLICAÇÃO | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SÓLIDOS POR MASSA | 95 % (Mínimo) | ABNT 7340 | Indicar no certificado de qualidade. |
| TEMPO DE SECAGEM PARA REPINTURA | 12 Horas (Mínimo) 24 Horas (Máximo) | ASTM D 1640 | Indicar no certificado de qualidade. Se necessário, fixar os tempos de secagem livre de pegajosidade e à pressão de acordo com o fabricante. |

| | | | |
|---------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| PONTO DE FULGOR | 100 °C (Mínimo) | ISO 3680 | Indicar no certificado de qualidade. |
| DECAIMENTO | 180 µm (Película seca) | ABNT 12 103 | Indicar no certificado de qualidade. |
| TEMPO DE VIDA ÚTIL (“POT-LIFE”) DA MISTURA | 45 Minutos (Mínimo) | ABRACO – RP – ET - 001 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CARACTERÍSTICAS DE PELÍCULA SECA | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
| ADERÊNCIA | 15 MPa (Mínimo) | ASTM 4541 | Indicar no certificado de qualidade. |
| DUREZA “König” | 100 s (Mínimo) | ISO 1522 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CÂMARA DE NÉVOA SALINA | 2000 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CÂMARA DE UMIDADE RELATIVA 100% | 2000 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CÂMARA SO₂ | 10 Ciclos (Mínimo) | ABNT 8096 | Indicar no certificado de qualidade. |
| IMERSÃO EM ÁGUA DESTILADA | 2000 Horas (Mínimo) | ISO 2812-1 | Indicar no certificado de qualidade |
| IMERSÃO EM ÁGUA SALGADA | 2000 Horas (Mínimo) | ISO 2812-1 | Indicar no certificado de qualidade |
| IMERSÃO EM XILENO | 2000 Horas (Mínimo) | ISO 2812-1 | Indicar no certificado de qualidade |

| | | | |
|--------------------------------|---------------------|-------------|-------------------------------------|
| IMERSÃO EM ETANOL | 2000 Horas (Mínimo) | ISO 2812-1 | Indicar no certificado de qualidade |
| IMERSÃO EM Na OH a 40% | 1500 Horas (Mínimo) | ISO 2812-1 | Indicar no certificado de qualidade |
| IMERSÃO EM H2SO4 A 40 % | 1500 Horas (Mínimo) | ASTM D 1308 | Indicar no certificado de qualidade |

6.14- TINTA ETIL SILICATO DE ZINCO E ALUMÍNIO -TAC - 14

| CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO PRONTO PARA APLICAÇÃO | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| SÓLIDOS POR MASSA | 65 % (Mínimo) | ABNT 7340 | Indicar no certificado de qualidade |
| CONSISTÊNCIA | 60 UK (Mínimo) 70 UK (máximo) | ASTM D 1200 | Indicar no certificado de qualidade |
| TEMPO DE VIDA ÚTIL (“POT-LIFE”) DA MISTURA | 2 Horas (Mínimo) | ABRACO – RP – ET - 001 | Indicar no certificado de qualidade |
| CARACTERÍSTICAS DE PELÍCULA SECA | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
| CÂMARA DE NÉVOA SALINA | 480 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade |
| CÂMARA DE UMIDADE RELATIVA 100% | 480 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade |

| | | | |
|-----------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| POTENCIAL ELETROQUÍMICO EM IMERSÃO EM ÁGUA SALGADA | 950 mV (Mínimo) | ELABORADO PELO FABRICANTE | Indicar no certificado de qualidade |
| ZINCO NA PELÍCULA SECA | 75 % (Mínimo) | ABNT 6639 | Indicar no certificado de qualidade |

6.15 - TINTA DE ADERÊNCIA -TAC - 15

| CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO PRONTO PARA APLICAÇÃO | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SÓLIDOS POR VOLUME | 17 % (Mínimo) | ASTM D 2697 | Indicar no certificado de qualidade. |
| TEMPO DE SECAGEM PARA REPINTURA | 6 Horas (Mínimo) 72 Horas (Máximo) | ASTM D 1640 | Indicar no certificado de qualidade. Se necessário, fixar os tempos de secagem livre de pegajosidade e à pressão de acordo com o fabricante. |
| VISCOSIDADE - COPO FORD 4 | 14 (Mínimo) 25 (Máximo) | ASTM D 1200 | Indicar no certificado de qualidade. |
| CARACTERÍSTICAS DE PELÍCULA SECA | NÍVEL | PROCEDIMENTO DE ENSAIO | OBS. |
| ADERÊNCIA | GRAU 1 (Mínimo) | ABNT 11003 | Indicar no certificado |

| | | | |
|--------------------------------------------------------|--------------------------|------------|--------------------------------------|
| | | | de qualidade. |
| CÂMARA DE NÉVOA SALINA | 48Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |
| DOBRAMENTO SOBRE MANDRIL CÔNICO, ALONGAMENTO, % | Não apresenta r fissuras | ASTM D 522 | Indicar no certificado de qualidade |
| CÂMARA DE UMIDADE RELATIVA 100% | 48 Horas (Mínimo) | ABNT 8094 | Indicar no certificado de qualidade. |

7.0 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DAS TINTAS

Avaliar os Certificados de Qualidade, os quais devem atender a esta Recomendação Prática e a **Ficha de Requisitos Técnicos do Usuário**.

Caso o Usuário deseje ele poderá retirar amostras e destinar à verificação de características e propriedades, inclusive no que se refere à natureza química da resina e teores de pigmentos importantes.