

RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS

REVESTIMENTOS

RECOMENDAÇÕES PARA PROTEÇÃO ANTICORROSIVA DE CONDIÇÕES CRÍTICAS EM ESTRUTURAS AÉREAS REVESTIDAS

NOTA 1

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.

NOTA 2

É recomendável que todos os trabalhos relacionados aos sistemas de proteção anticorrosiva sejam executados, no que couber, por profissionais certificados conforme procedimentos da Associação Brasileira de Corrosão, relativos à Pintura Anticorrosiva, Proteção Catódica e Galvanização por Imersão à Quente.

ABRACO-RP-RAC-001-R01

V. 01012025

Total de páginas: 8

COMPOSIÇÃO DO GRUPO DE TRABALHO EXECUTOR (2018)

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

Aldo Cordeiro Dutra – Coordenador

Laerce de Paula Nunes – Membro

Representantes de Fornecedores de produtos e soluções, dentre eles Hita, Tinoco, Sherwin Williams, Tecnofink e Petroenge.

COMPOSIÇÃO DO GRUPO DE TRABALHO REVISOR (2025)

Laerce de Paula Nunes – Coordenador

Luiz Paulo Gomes – Membro

Carlos Alexandre Martins da Silva – Membro

Erik Barbosa Nunes – Membro

João Marcelo Silva de Oliveira – Membro

SUMÁRIO

1.0	OBJETIVO	4
2.0	DOCUMENTOS NORMATIVOS DE REFERÊNCIA	4
3.0	CONCEITUAÇÃO DE CONDIÇÕES CRÍTICAS.....	4
4.0	REVESTIMENTOS ANTICORROSIVOS PARA CONDIÇÕES CRÍTICAS (ESPECIAIS)	7
5.0	PRODUTOS E SOLUÇÕES OFERECIDAS POR ASSOCIADOS DA ABRACO PARA PROTEÇÃO ANTICORROSIVA (ENCAPSULAMENTO) DE CONDIÇÕES CRÍTICAS	7
6.0	CONCLUSÕES.....	8
7.0	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	8

1.0 OBJETIVO

Esta Recomendação Prática tem por objetivo apresentar as orientações básicas para proteção anticorrosiva (encapsulamento) de regiões de estruturas aéreas revestidas nas denominadas Condições Críticas, tais como: frestas, flanges e parafusos, pontos de apoio (suportes) de tubulações, uniões aparafusadas, soldas intermitentes, locais de grande umidade, locais de acúmulo de água, apoio de estruturas, interface solo ou concreto/atmosfera e água/atmosfera, dentre outras.

2.0 DOCUMENTOS NORMATIVOS DE REFERÊNCIA

2.1 NORMAS DA ABNT

- ABNT NBR ISO 9223 – Corrosão de metais e ligas metálicas – Corrosividade de atmosferas – Classificação, determinação e estimativa.
- Norma ABNT NBR 6323:2016 – Galvanização de Produtos de Aço – Especificação

2.2 NORMAS INTERNACIONAIS

- ISO 9224 – Corrosion of metals and alloys – Corrosivity of atmospheres – Guiding values for the corrosivity categories.
- ISO 12944-2 – Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 2: Classification of environments.

2.3 RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS - ABRACO

- ABRACO-RP-PAC-002 – Recomendações para Seleção de Esquemas de Pintura Anticorrosiva.
- ABRACO-RP-CAC-001 – Corrosão de Armaduras em Estruturas de Concreto - Causas, Recomendações de Avaliação, Diagnóstico, Prevenção e Controle.

3.0 CONCEITUAÇÃO DE CONDIÇÕES CRÍTICAS

O que normalmente se chama de **Condições Críticas (Condições Especiais)** são os aspectos de projeto ou de manutenção que impactam o desempenho de revestimentos por tintas, por galvanização ou similares, dentre os quais pode-se citar:

- Frestas
- Apoios de tubulações
- Flanges e parafusos
- Uniões Aparafusadas
- Soldas intermitentes
- Regiões de acúmulo de água
- Interface de materiais dissimilares e de meios corrosivos

- Cordões de solda irregulares
- Cantos e arestas
- Zona de variação de maré e respingo.
- Serviços de manutenção em campo:
 - Reparos em campo de pinturas/revestimento externos em superfícies com alvéolos/pites.
 - Reparos em campo de pinturas/revestimento externos em superfícies frias e molhadas permanentemente.
 - Reparos em campo de pinturas/revestimento externos em superfícies quentes.

São também consideradas **Condições Críticas** os casos em que a pintura difere do esquema geral empregado, por exigência específica da condição de operação, como por exemplo: equipamentos e tubulações que trabalham em temperatura superior à temperatura ambiente, equipamentos e tubulações que trabalham em temperatura abaixo da temperatura ambiente. Há ainda outras situações que exigem esquemas especiais em face de características específicas a serem observadas, tais como: elevada resistência ao intemperismo, resistência à abrasão, alta umidade, dentre outras.

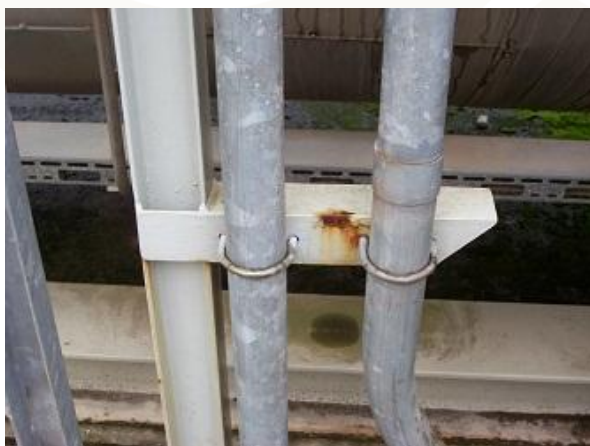
As figuras de 01, a 08 ilustram alguns exemplos de condições críticas.



*Fig.01 - Apoio de estrutura
(Cortesia IEC Engenharia)*



*Fig. 02 - Base de tanque de armazenamento
(Cortesia IEC Engenharia)*



*Fig. 03 - Apoios de tubulações com
abraçadeiras (Cortesia IEC Engenharia)*



Fig. 04 - Flanges e parafusos
(Cortesia IEC Engenharia)



Fig. 05 - Válvula e interface aéreo/enterrado
(Cortesia IEC Engenharia)



Fig. 06 - Zona de variação de nível
(Cortesia IEC Engenharia)



Fig. 07 - Reparo de campo em pintura de tubulação com pites/alvéolos (Cortesia HITA/Belzona)



Fig.08 - Corrosão sob revestimento com concreto para proteção passiva corta fogo (Cortesia IEC Engenharia)

4.0

REVESTIMENTOS ANTICORROSIVOS PARA CONDIÇÕES CRÍTICAS (ESPECIAIS)

Os revestimentos para condições críticas devem promover a proteção anticorrosiva do local de modo a dificultar ao máximo a passagem do eletrólito vindo do ambiente atmosférico. Em geral estes revestimentos são materiais elastoméricos, poliolefinas amorfas de alta viscosidade conhecidos como viscoelásticos, massas siliconizadas, poliéter silil ou ainda resinas fusíveis.

As principais características destes materiais são:

- Elevada impermeabilidade;
- Excelente aderência (a exceção das resinas fusíveis e de materiais a base de silicone e poliéter silil);
- Excelente flexibilidade;
- Exigência de pouca preparação de superfície;
- Fácil aplicação.
- Alta resistência e inércia química (frente a atmosferas corrosivas)

Observações importantes:

- Resinas fusíveis (como as termofusíveis de polietileno) apresentam pouca aderência às superfícies metálicas lisas e exigem aquecimento controlado durante a aplicação;
- O controle da espessura e do fechamento das bordas é essencial para evitar bolsões de ar, que podem atuar como focos de corrosão sob o encapsulamento;
- A aplicação de práticas de proteção anticorrosiva requer conhecimento e experiência e desta forma é recomendável que todos os trabalhos relacionados aos sistemas de proteção anticorrosiva sejam executados, como mencionado na folha de capa, por profissionais certificados.

5.0

PRODUTOS E SOLUÇÕES OFERECIDAS POR ASSOCIADOS DA ABRACO PARA PROTEÇÃO ANTICORROSIVA (ENCAPSULAMENTO) DE CONDIÇÕES CRÍTICAS

As Empresas Associadas que fornecem produtos e/ou serviços para proteção anticorrosiva (encapsulamento) de condições críticas estão relacionadas na tabela 01 (ver nota).

Ficará a cargo do usuário optar pelo contato que considerar mais conveniente.

O contato com as empresas poderá ser obtido no Portal da ABRACO na aba “Empresas Associadas”.

Tabela 01 – Empresas Fornecedoras de Produtos ou Serviços para Proteção Anticorrosiva (Encapsulamento) de Condições Críticas (ver nota)

EMPRESAS ASSOCIADAS	FORNECE PRODUTOS	FORNECE SERVIÇOS
ADVANCE TINTAS E VERNIZES LTDA.	Sim	Não
E G D ENGENHARIA LTDA	Sim	Sim
HITA COMERCIO E SERVIÇOS SA	Sim	Sim
IEC INSTALAÇÕES E ENGENHARIA DE CORROSÃO LTDA.	Sim	Sim
JOTUN BRASIL IMP. EXP. E IND. DE TINTAS LTDA	Sim	Não
RENNER HERRMANN S. A	Sim	Não
RJR LOCAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS LTDA	Sim	Sim
TINÔCO ANTICORROSÃO LTDA	Sim	Não
ZINGA METALL BRASIL COMERCIO DE PRODUTOS E SERVICOS PARA CORROSAO LTDA	Sim	Sim
ZERUST PREVENÇÃO DE CORROSÃO LTDA	Sim	Sim
<i>Nota: Estão mencionadas na tabela somente as Empresas Associadas que manifestaram o desejo de serem indicadas na lista de fornecedores.</i>		

6.0 CONCLUSÕES

Na utilização de revestimentos anticorrosivos de estruturas de aço muitas vezes a proteção fracassa pela falta de um tratamento adequado às Condições Críticas (Especiais), tais como: frestas, flanges e parafusos, apoio de tubulações, locais de grande umidade, locais de acúmulo de água, apoio de estruturas, interface solo/atmosfera e água/atmosfera, dentre outras. Selecionar um tipo de revestimento complementar para estas condições é fundamental para garantir a integridade dos ativos, mesmo que eles tenham revestimentos de qualidade adequada.

7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Nunes, Laerce P. – Fundamentos de Resistência à Corrosão – Editora Interciência, Rio de Janeiro, 2ª edição 2025.
- Gentil, Vicente – Corrosão, 7ªed. LTC- Livros Técnicos e Científicos Editora, 2022.
- Nunes, Laerce P. e Lobo, Alfredo O. – Pintura Industrial na Proteção Anticorrosiva Interciência, Rio de Janeiro, 5ª Edição.
- Fragata, Fernando L. – Pintura Anticorrosiva: Falhas e Alterações nos Revestimentos, Editora Interciência, Rio de Janeiro, 2016
- Nunes, Laerce P. – Materiais – Aplicações de Engenharia – Seleção e Integridade – Editora Interciência, Rio de Janeiro