

**CADERNO DE ENCARGOS**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO**  
**RIO DE JANEIRO/ CAMPUS PINHEIRAL**

**OBJETO:**

Contratação de Empresa para Obra de Reforma e Manutenção Predial das Edificações do Campus Pinheiral/IFRJ.

Item	Serviço
1	Contratação de Mão-de-Obra Especializada com Fornecimento de Materiais para Tratamento e Pintura para Recuperação de Estrutura Metálica na Obra de Construção do Restaurante do Campus, com fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessária à execução do serviço, em conformidade com as especificações técnicas e condições constantes neste Caderno de Encargos, bem como no Termo de Referência, Planilha Orçamentária, Cronograma Detalhado.

Um dos fatores de maior importância para o bom desempenho da pintura é o preparo da superfície. Preparar a superfície do aço significa executar operações que permitam obter limpeza e rugosidade. A limpeza elimina materiais estranhos como contaminantes, oxidações e tintas mal aderidas que poderiam prejudicar a aderência da nova tinta. A rugosidade aumenta a superfície de contato e também ajuda melhorar esta aderência.

A execução deve ocorrer segundo às orientações abaixo:

1. PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

a. Escovamento manual:

Há no mercado escovas de madeira com cerdas de aço. São ferramentas rústicas que servem para retirar ferrugem e carepas soltas e não proporcionam uma limpeza muito rigorosa.



Fonte: Pincéis Tigre S/A

Figura 1.11 - Escovas manuais de madeira com cerdas de aço

b. Lixamento manual:

Deve ser feito com lixas à prova de água (que não se desmancham quando molhadas). Os movimentos de lixamento devem ser circulares, cobrir toda a superfície a ser limpa e a lixa trocada assim que se perceber que foi desgastada na operação. As lixas 40 e 60 são mais grossas e servem para arrancar ferrugem. As de número 120 e 180 servem para dar uma boa limpeza e produzem uma rugosidade ideal para aderência das tintas. As de número 180 ou 220 são usadas depois das 100 ou 120 para acabamento, e as de número 400 servem para possibilitar a aderência entre as demãos de tinta.

## 2. APLICAÇÃO DA TINTA

a. Diluição

As tintas em geral são fornecidas mais grossas (alta viscosidade) e devem ser diluídas ou afinadas no momento do uso. A ficha técnica do produto indica a proporção de diluição em volume e informa qual é o diluente que deve ser usado.

A proporção de diluição depende das condições e do tipo de aplicação. Muitas tintas podem ser aplicadas a pincel ou a rolo sem necessidade de diluição.

b. Condições de aplicação

As condições que podem influir no desempenho das tintas e, portanto, devem ser respeitadas são:

**Temperatura da tinta:** A temperatura medida na lata, se for monocomponente ou na mistura se for bicomponente, deverá estar entre 16 e 30°C. A temperatura poderá ser medida com um termômetro comum.

**Temperatura do ambiente:** A temperatura do ar no ambiente deverá estar entre 16 a 30°C. Em temperaturas abaixo de 16°C até no mínimo 10°C e acima de 30 e no máximo 40 °C, poderão ser necessárias técnicas especiais de diluição e aplicação. A temperatura do ambiente pode ser medida com termômetro comum.

Temperatura da superfície: A temperatura da superfície a ser pintada deverá estar entre 16 a 30°C. Em temperaturas abaixo de 16°C até no mínimo 10°C e acima de 30 e no máximo 55°C, poderão ser necessárias técnicas especiais de diluição e aplicação. A temperatura da superfície poderá ser medida com termômetro de contato.

Umidade relativa do ar (UR): Os limites normais para a UR é de 30% a 60%, para evitar a condensação. Deve-se evitar a preparação de superfície e aplicação de tintas quando a umidade relativa do ar estiver maior que 85%. A UR pode ser medida com um higrômetro ou com um psicrômetro (termômetros de bulbos seco e úmido).

#### c. Métodos de aplicação

O grande uso dos pincéis na pintura de estruturas metálicas é para reforçar cordões de solda, arestas vivas, quinas, cantos e frestas. No entanto, o reforço nestas áreas deve ser feito com a tinta diluída. A diluição é necessária para possibilitar a penetração da tinta e evitar camadas muito espessas, que acabam sofrendo retração e destacamento. É importante fazer o reforço nestas áreas que são consideradas críticas e isto deve ser feito antes de cada demão normal.

Os melhores pincéis para a pintura industrial com tintas anticorrosivas são feitos geralmente com pêlos de porco ou de orelha de boi. Os de pêlos sintéticos como os de polipropileno e nylon são indicados para tintas à base de água. A escolha do tipo de pincel depende do trabalho a ser executado.



Figura 2.10 - Trincha

Fonte: Pincéis Tigre S.A.

Tipo de pincel	Tipo de trabalho	Observações
Trincha de 75 a 100 mm (3 a 4 polegadas)	superfícies grandes e planas	carrega mais tinta e rende mais
Trincha de 25 a 50 mm (1 a 2 polegadas)	superfícies pequenas e planas	evita desperdício de tinta
Pincel redondo ou trincha de 25 a 38 mm (1 a 1 ½ polegadas)	parafusos, porcas, cordões de solda, frestas e arestas	para bater a tinta e fazer penetrar nas frestas e saliências

Trincha é o pincel de formato chato.

**Tabela 2.4 - Escolha do pincel em função do tipo de trabalho**

#### d. Homogeneização das tintas

A homogeneização das tintas antes do seu uso é fundamental, pois as tintas são constituídas de produtos em suspensão e que pela força da gravidade se sedimentam formando duas fases distintas. Uma parte líquida superior com o veículo (solvente + resina + aditivos líquidos) e a outra inferior, a sedimentação, (pigmento sedimentado + cargas e aditivos sólidos). Os pigmentos das tintas são partículas muito pequenas, da ordem de 0,1 a 1,0 micrometros, mas possuem massa e acabam se depositando no fundo da lata. Por isso, é necessário mexer bem a tinta, com cuidado para que todo o pigmento seja redisperso. A homogeneização é fundamenta para que a tinta fique em condições de uso.

### 3. PINTURA

A pintura é sem dúvida o método mais barato e apropriado para proteção de estruturas e equipamentos de aço contra a corrosão. A facilidade de aplicação e de manutenção faz da pintura o método mais viável para a proteção destas superfícies. A tinta é muito eficiente na proteção anticorrosiva, basta verificar que as películas mais espessas de esquemas de pintura para aço exposto à corrosão atmosféricas são da ordem de ¼ de mm ou 250 micrômetros.

No entanto é necessário escolher bem as tintas apropriadas para executar esta tarefa de proteger a superfície metálica.

a. Tintas anticorrosivas

Chamamos de tintas anticorrosivas aquelas que são exclusivas para superfícies metálicas, de secagem ao ar e que podem ser mono ou bicomponentes.

b. Propriedades importantes

Para que possam ter alto desempenho, estas tintas devem possuir pelo menos três propriedades importantes: aderência, impermeabilidade e flexibilidade. Para uma tinta ser anticorrosiva é preciso que sua resina tenha aderência, seja impermeável, que a sua formulação seja balanceada para impedir ocorrência de poros, que os pigmentos usados sejam de formato lamelar (minúsculas plaquetas que proporcionam uma barreira mais eficiente) e que a tinta seja de alta espessura (para retardar o caminho do meio agressivo até o metal base)

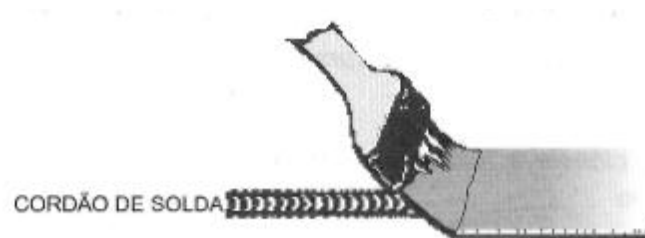
c. Zarcão

Este é um dos mais antigos pigmentos usados na proteção do aço. É composto de óxido de chumbo. O zarcão é alcalino, por isso neutraliza o meio agressivo ácido e tem capacidade de transformar íons solúveis, como o ferroso, em íons insolúveis como o férrico. Quando o óxido ferroso passa para óxido férrico, ele forma uma camada protetora quase impermeável sobre o aço, isolando-o do meio corrosivo. O zarcão tem mais um mecanismo de proteção anticorrosiva, que só funciona se a resina for à base de óleos vegetais secativos, ou alquídicas modificadas com óleos. É a capacidade de formar com estes óleos um sabão de chumbo, que também isola o aço do meio agressivo. O zarcão é tóxico porque contém chumbo, um metal pesado,

d. Cuidados durante a execução da pintura

Os cordões de solda e pontos de solda devem ter cuidados especiais pois são áreas que sofrem aquecimento até a fusão dos metais e por isso durante o resfriamento ficam sujeitas a tensões e formação de carepa e resíduos do fluxo de solda, que na maioria dos casos é solúvel em água (podem provocar bolhas por osmose). Além disso, geralmente são irregulares, com reentrâncias, furos e

porosidade e formam pares bimetálicos (células de corrosão eletroquímica). Sempre que possível, estas regiões devem ser jateadas, ou pelo menos alisada com discos abrasivos ou esmeril. A tinta deve ser aplicada em faixas mais largas do que o cordão ou o ponto de solda. O pintor deve bater o pincel cuidadosamente e esfregar a tinta na região para que ela penetre nas irregularidades produzindo um reforço de pintura nestas regiões críticas. O reforço. O reforço deve ser feito antes de cada demão normal aplicada depois, por pincel mesmo.



**Figura 4.40** - A tinta deve ser aplicada em faixas mais largas do que o cordão de solda à pincel