



**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PINTURA
DE ESTRUTURAS METÁLICAS**

DI-04104-PB-CM-MD-0003-R00

REV.: 00

DATA: 16/10/2018

DI- DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA

PROJETO: ADEQUAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE PARA PROJETO DENGUE

**PROJETO BÁSICO- ESTRUTURA METÁLICA
PRÉDIO 41 – ADEQUAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE PARA PROJETO DENGUE
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
PINTURA DE ESTRUTURAS METÁLICAS**

| | REV. 0 | REV. 1 | REV. 2 | REV. 3 | REV. 4 | REV. 5 | REV. 6 | REV. 7 | REV. 8 |
|-------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| DATA | 16/10/2018 | | | | | | | | |
| ELABORADO | CIVIL | | | | | | | | |
| VERIFICAÇÃO | AAC | | | | | | | | |
| APROVAÇÃO | CRS | | | | | | | | |

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1 - OBJETIVO | 3 |
| 2 - NORMAS | 3 |
| 3 - GENERALIDADES | 3 |
| 4 - PREPARAÇÕES DA SUPERFÍCIE | 3 |
| 5 - PREPARAÇÕES DE TINTAS | 4 |
| 6 - APLICAÇÕES DE TINTAS | 5 |
| 7 - PROCESSOS DE APLICAÇÃO..... | 7 |
| 7.1 - Trincha..... | 7 |
| 7.2 - Rolo | 7 |
| 7.3 - Pistola convencional | 8 |
| 7.4 - Pistola sem ar ("Air Less")..... | 8 |
| 8 - ESQUEMAS DE PINTURA, SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO E MÉTODOS DE APLICAÇÃO ... | 9 |
| 8.1 - Esquema 01 (Pintura na fabricação)..... | 9 |
| 9 - RETOQUES NA OBRA..... | 9 |
| 9.1 - Pinturas com exposição do aço | 9 |
| 9.2 - Pinturas sem exposição ao aço | 9 |
| 10 - BOAS PRÁTICAS – PINTURAS DE ESTRUTURAS METÁLICAS | 10 |
| 10.1 - Acessibilidade..... | 10 |
| 10.2 - Tratamentos de frestas | 10 |
| 10.3 - Precauções para prevenir a retenção de água e sujeira | 12 |
| 10.4 - Tratamentos de seções fechadas ou tubulares..... | 13 |
| 10.5 - Prevenções de corrosão galvânica | 13 |

1 - OBJETIVO

Esta especificação estabelece os sistemas, métodos e procedimentos a serem seguidos para a execução de pintura em geral da estrutura metálica do mezanino à ser instalado no prédio P41, localizado no Instituto Butantan, em São Paulo, para ampliação do controle de qualidade.

2 - NORMAS

A menos que mencionado em contrário, todo serviço executado sob esta especificação deverá estar de acordo com as últimas edições das normas, códigos e regulamentos apropriados da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e de todas as demais autoridades que tenham jurisdição sobre a matéria, especialmente as seguintes publicações.

| IDENTIFICAÇÃO | TÍTULO |
|----------------------|---|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas; |
| SSPC | Steel Structures Painting Council; |
| ANSI | American National Standards Institute; |
| SIS | Sweriges Standardiserings Kommission; |
| ASTM | American Society for Testing and Materials; |
| AWWA | American Water Workers Association; Munsell Color Notation |

3 - GENERALIDADES

Os serviços de pintura executados pelo fornecedor serão de sua inteira responsabilidade.

Não deverão ser pintados números de série de equipamentos, placas de identificação, plaquetas de demarcação, hastes de válvulas, parafusos antes da montagem, plásticos, partes em aço carbono a serem embutidas em concreto, etc.

Estes itens deverão ser adequadamente protegidos durante a fabricação, transporte e montagem.

4 - PREPARAÇÕES DA SUPERFÍCIE

O jateamento próximo à superfície recém-pintada só deve ser executado quando a tinta estiver seca livre de aderências, de tal forma que não haja a possibilidade de ocorrer a impregnação de abrasivo.

Em quaisquer dos esquemas de pintura, submeter à superfície a ser pintada a processo de limpeza por ação físico-química, apenas nas regiões em que, durante a inspeção, constatou-se vestígio de óleo, graxa ou gordura.

4.1 - Limpeza por Jateamento Abrasivo

A limpeza deverá ser executada com granalhas de aço ou escória de cobre, seguindo recomendações da norma vigente da ABNT – NBR 7348:2010 - Pintura Industrial - Preparação De Superfície De Aço Com Jato Abrasivo e Hidrojateamento.

Referência: Jateamento ao Metal Quase Branco.

Remover toda a carepa de laminação, ferrugem, incrustações e demais impurezas, de modo a restarem somente ligeiras manchas ou raias, em menos de cinco por cento da área jateada.

5 - PREPARAÇÕES DE TINTAS

Toda a tinta ou componente deve ser homogeneizado em seus recipientes antes e durante a mistura e, na aplicação deve ser agitada frequentemente a fim de manter o pigmento em suspensão.

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

A mistura e a homogeneização devem ser feitas por misturador mecânico, admitindo-se a mistura manual para recipientes com capacidade de até 18L; sendo que as tintas pigmentadas com alumínio, devem ser misturadas manualmente.

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

A utilização de fluxo de ar sob a superfície da tinta, com a finalidade de misturá-la ou homogeneizá-la, não é permitida em nenhum caso.

Caso se tenha formado nata, pele ou espessamento, em lata recentemente aberta, a tinta deve ser rejeitada.

Quando a homogeneização for manual, a maior parte do veículo deve ser despejada para um recipiente limpo. Em seguida, deve-se dispersar o material do fundo do recipiente por meio de uma espátula larga, homogeneizando-se o pigmento com o veículo.

Nota: A parte do veículo retirada deve ser reincorporada à tinta sob agitação de modo a obter-se uma composição homogênea.

A parte do veículo retirada deve ser reincorporada à tinta, sob agitação ou pelo despejo repetido de um para outro recipiente, até que a composição se torne uniforme.

DI- DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA

PROJETO: ADEQUAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE PARA PROJETO DENGUE

O fundo do recipiente deve ser inspecionado para verificar se todo o pigmento aderente ao fundo foi homogeneizado à tinta.

Tintas de 2 ou mais componentes devem ter os componentes homogeneizados separadamente e então misturados exatamente de acordo com as instruções e proporções recomendadas pelo fabricante.

Nota: A homogeneização e a mistura devem ser perfeitas, não devendo surgir veios ou faixas de cores diferentes e a aparência final deve ser uniforme.

A mistura, homogeneização e diluição só devem ser feitas por ocasião da aplicação.

A tinta não deve permanecer nos depósitos dos pulverizadores e baldes dos pintores de um dia para o outro.

As tintas a serem pulverizadas, se não tiverem sido formuladas especificamente para essa modalidade de aplicação, podem requerer diluição, quando por meio de ajustagem ou regulagem do equipamento de pulverização e de pressão de ar não for possível obter aplicação satisfatória.

Quando houver necessidade de diluição para facilitar a aplicação, deve ser usado o diluente especificado pelo fabricante da tinta, não devendo ser ultrapassada a quantidade máxima recomendada pelo fabricante, para cada método de aplicação. O diluente deve ser incorporado à tinta durante o processo de mistura e homogeneização, não sendo permitido aos pintores adicionar diluente à tinta depois desta ter sido diluída até a consistência correta.

Não devem ser usadas tintas cujo prazo de validade ("shelf life") tenha sido ultrapassado.

Nas tintas de 2 componentes de cura química, deve ser respeitado o tempo de indução e o tempo de vida útil após a mistura ("pot life").

Não é permitida a adição de secantes à tinta.

Quando houver real necessidade de diluição para a aplicação das tintas, deve ser usado o diluente especificado pelo fabricante da tinta, não sendo permitido ultrapassar o percentual máximo de diluente especificado no boletim técnico do produto, em função do método de aplicação a ser utilizado.

6 - APLICAÇÕES DE TINTAS

É permitida a execução do preparo da superfície e da pintura, total ou parcial, nas instalações do fabricante ou no canteiro de obras.

O preparo de superfície e a aplicação da tinta de fundo devem sempre ser feitos no campo, antes da montagem das estruturas metálicas, exceto para a pintura de manutenção.

No caso da existência de material solto na superfície decorrente da oxidação superficial instantânea ou teor de cloretos presentes, a sua remoção deve ser executada através de jato d'água a pressão de, no mínimo, 3000 psi.

DI- DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA

PROJETO: ADEQUAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE PARA PROJETO DENGUE

Frestas, cantos e depressões de difícil pintura devem ser vedados por meio de soldas ou massas epóxi. A vedação por meio de soldas deve ser executada antes da pintura. A vedação por meio de massas epóxi pode ser executada após o jateamento ou logo após a aplicação da tinta de fundo.

Nos cordões de solda e nos trechos em que as tubulações apoiam-se nos suportes, a aplicação deve ser obrigatoriamente à trincha.

Toda a superfície, antes da aplicação de cada demão de tinta, deve sofrer um processo de limpeza por meio de escova ou vassoura de pêlo, sopro de ar ou pano úmido para remover a poeira.

A aplicação de tinta de fundo em arestas, cantos, rebaixos, fendas e soldas devem ser sempre feita à trincha.

Quaisquer pontos de espessura insuficiente ou áreas em que a aplicação se apresente com defeitos, devem ser repintados e deixados secar antes da aplicação da demão seguinte.

As estruturas metálicas pintadas antes da montagem não devem ser manuseadas sem ter sido alcançado o tempo de secagem para repintura da tinta utilizada. O manuseio após o tempo de secagem para repintura deve ser efetuado de forma a minimizar danos à pintura, utilizando-se cabos de aço com proteção ou cintas de couro, para pequenas peças.

Caso ocorram danos na pintura das estruturas metálicas, após a montagem ou transporte, devem ser retocados utilizando-se o esquema originalmente aplicado, sempre que operacionalmente aceitável.

As regiões soldadas após a montagem devem receber a mesma tinta de fundo do sistema original, podendo o preparo de superfície ser feito com escovamento mecânico até o padrão St3.

No caso de tintas epóxi, quando os intervalos para repintura forem ultrapassados, a demão anterior deve receber um lixamento leve (quebra de brilho) para permitir a ancoragem da demão subsequente.

Durante a aplicação e a secagem da tinta deve ser tomado todo o cuidado para evitar a contaminação da superfície por cinzas, sal, poeira e outras matérias estranhas.

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

Exemplo: os chumbadores devem ser protegidos por verniz destacável logo após a sua colocação.

As estruturas ainda não montadas devem ser mantidas afastadas entre si e do solo e devem ser posicionadas de modo a tornar mínima a quantidade de locais coletores de água de chuva, terra, contaminação ou deterioração da película da tinta. Tais partes devem ser limpas, retocadas com a(s) tinta(s) exigida(s) sempre que isso for necessário à manutenção da integridade da película.

As estruturas recém-pintadas não devem ser postas em operação antes da cura total das tintas utilizadas.

Em pintura de manutenção deve ser removida somente a tinta solta, rachada ou não aderente, quando não for determinada a repintura total, em face de uma análise técnico-econômica.

Onde a tinta velha 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 reduzir ao mínimo qualquer dano à parte da pintura que se encontre em boas condições.

7 - PROCESSOS DE APLICAÇÃO

7.1 - Trincha

A trincha deve ser construída de fibra natural vegetal ou animal, de maneira tal que não haja desprendimento de fibra durante a execução da pintura. Devem ser mantidas convenientemente limpas, isentas de qualquer resíduo.

Devem ser usadas para a pintura de regiões soldadas, superfícies irregulares, cantos vivos e cavidades, exceto quando se tratar de tintas a base de silicatos.

A largura deve ter no máximo a dimensão de 125 mm (5").

A aplicação deve ser feita de modo que a película não apresente marcas de trincha após a secagem.

Escorrimentos ou ondulações devem ser corrigidos imediatamente com a trincha.

7.2 - Rolo

Para aplicação de tinta epóxi deve ser utilizado rolo específico de pelo curto.

Deve ser usada para a pintura de extensas áreas planas, cilíndricas e esféricas de raio longo, exceto quando se tratar de tintas ricas em zinco a base de silicatos.

A aplicação da 1ª demão deve ser feita em faixas paralelas, a demão seguinte deve ser dada em sentido transversal (cruzado) à anterior. Sempre que possível, a pintura deve-se iniciar pela parte superior.

Nota: As partes da superfície acidentadas ou inacessíveis ao rolo devem ser pintadas à trincha ou pistola.

Entre duas faixas adjacentes de uma mesma demão deve ser dada uma sobreposição mínima de 5 cm ("overlapping").

A aplicação deve ser feita de modo que a película não apresente bolhas, arrancamento da demão anterior ou impregnação de pêlos removidos do rolo.

7.3 - Pistola convencional

Deve ser usada em pintura de extensas áreas e onde uma grande produtividade é desejada.

O ar comprimido utilizado na pistola deve ser isento de água e óleo. O equipamento deve ser provido de separadores, contendo sílica gel e carvão ativado, para retirada de água e de óleo, respectivamente.

Os separadores devem ser de tamanho e tipo adequados e devem ser drenados periodicamente durante a operação de pintura.

O equipamento de pintura deve possuir reguladores e medidores de pressão de ar e da tinta.

As capas de ar, bicos e agulhas devem ser os recomendados pelo fabricante do equipamento para a tinta a ser pulverizada.

A pressão sobre a tinta no depósito e a pressão do ar na pistola deve ser ajustada em função da tinta que está sendo pulverizada.

A pressão sobre a tinta no depósito deve ser ajustada sempre que necessário, para compensar as variações da elevação da pistola acima do depósito.

A pressão de ar na pistola deve ser suficientemente alta para atomizar a tinta, porém não tão alta que venha causar excessiva neblina, excessiva evaporação do solvente ou perda por excesso de pulverização.

Durante a aplicação, a pistola deve ser mantida perpendicularmente à superfície e a uma distância constante que assegure a deposição de uma demão úmida de tinta, devendo a tinta chegar à superfície ainda pulverizada.

Este método de aplicação não deve ser usado em locais onde existam ventos fortes nem em estruturas extremamente delgadas que levam a perdas excessivas da tinta.

7.4 - Pistola sem ar (“Air Less”)

Devem ser usadas para pintura de áreas extensas, quando se deseja alta produtividade, tintas com baixo ou nenhum teor de solvente, grande espessura por demão e tintas com propriedades tixotrópicas. Exemplos: Tinta de Acabamento Epóxi sem Solvente e Tintas com Alto Teor de Sólidos por Volume.

Os bicos devem ser os recomendados pelo fabricante para a tinta a ser aplicada.

O equipamento de pintura deve possuir reguladores e medidores de pressão de ar e da tinta.

A pressão da bomba pneumática do equipamento de pintura deve ser ajustada em função do tipo da tinta que está sendo pulverizada.

Durante a aplicação, a pistola deve ser mantida perpendicularmente à superfície e a uma distância constante que assegure a deposição de uma demão úmida de tinta, devendo a tinta chegar à superfície ainda pulverizada.

8 - ESQUEMAS DE PINTURA, SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO E MÉTODOS DE APLICAÇÃO

8.1 - Esquema 01 (Pintura na fabricação)

| DEMÃO | TINTA | MÉTODO DE APLICAÇÃO | EFS(μm) | INTERVALO DE REPINTURA |
|-------|------------------------|---------------------|---------|------------------------|
| 1ª | EpoxiMastic | RTP | 120 | NA |
| 2ª | Adpoly 7990 Acabamento | RTP | 50 | NA |

Referência de cor deverá seguir Memorial/Projeto de Arquitetura.

9 - RETOQUES NA OBRA

9.1 - Pinturas com exposição do aço

Preparo da superfície: Preparo de superfície manual ou mecânica conforme grau St 3.

Em pintura de manutenção deve ser removida somente a tinta solta, rachada ou não aderente, quando não for determinada a repintura total, em face de uma análise técnico-econômica. Onde a tinta velha 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 reduzir ao mínimo qualquer dano a parte da pintura que se encontre em boas condições. Repetir o esquema original. Ou seja,

| DEMÃO | TINTA | MÉTODO DE APLICAÇÃO | EFS(μm) | INTERVALO DE REPINTURA |
|-------|------------------------|---------------------|---------|------------------------|
| 1ª | EpoxiMastic | RTP | 120 | NA |
| 2ª | Adpoly 7990 Acabamento | RTP | 50 | NA |

9.2 - Pinturas sem exposição ao aço

Preparo da superfície: Deve efetuar um lixamento leve (quebra de brilho) para permitir a ancoragem da demão de acabamento. Ou seja,

| DEMÃO | TINTA | MÉTODO DE APLICAÇÃO | EFS(μm) | INTERVALO DE REPINTURA |
|-------|------------------------|---------------------|---------|------------------------|
| 1ª | EpoxiMastic | RTP | 120 | NA |
| 2ª | Adpoly 7990 Acabamento | RTP | 50 | NA |

10 - BOAS PRÁTICAS – PINTURAS DE ESTRUTURAS METÁLICAS

10.1 - Acessibilidade

Os componentes de aço devem ser projetados para acessibilidade, com a finalidade da aplicação, inspeção e manutenção do sistema de pintura. Isto pode ser facilitado, por exemplo, pela instalação de passarelas para vistoria e plataformas.

Todas as superfícies da estrutura que serão pintadas devem ser visíveis e acessíveis por meios seguros. As pessoas envolvidas no preparo de superfície, pintura e inspeção devem estar aptas a se moverem de modo seguro por todas as partes da estrutura, em condições de boa iluminação.

As superfícies que serão tratadas devem ser acessíveis para permitir ao operador espaço suficiente para o trabalho.

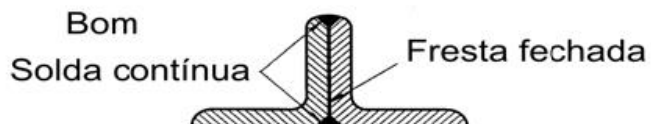
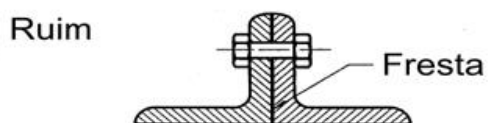
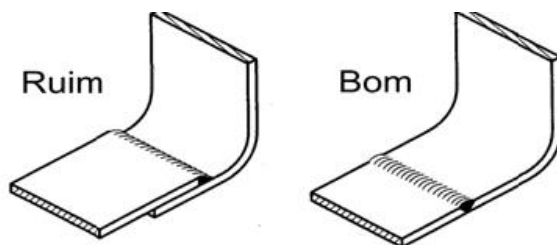
Atenção especial deve ser dada para garantir o acesso em caixas e tanques. As aberturas devem ser de tamanho suficiente para garantir o acesso seguro para os operadores e seu equipamento, incluindo equipamentos de segurança. Adicionalmente, devem existir aberturas de ventilação suplementares com dimensões e em locais adequados, para permitir a aplicação do sistema de proteção escolhido.

Componentes que estiverem sob risco de corrosão muito severa e forem inacessíveis após a montagem devem possuir um sistema de revestimento protetor efetivo por toda a vida útil da estrutura. Alternativamente, uma sobre espessura metálica pode ser considerada.

10.2 - Tratamentos de frestas

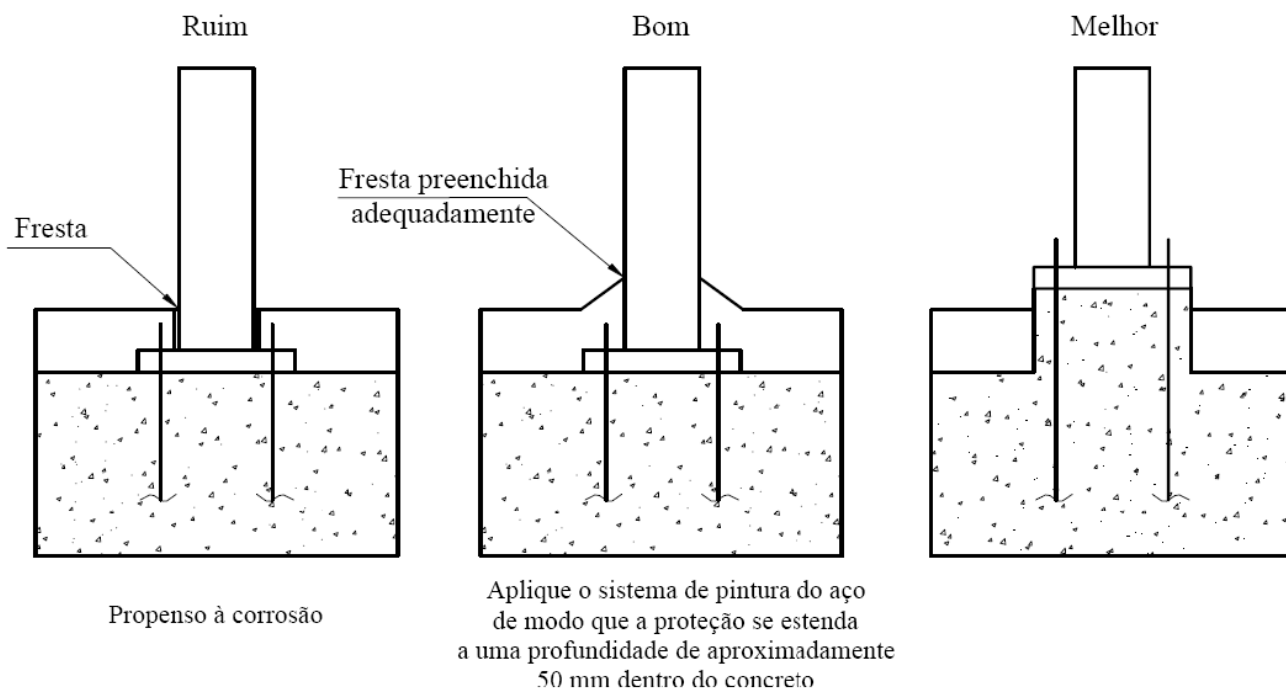
Frestas estreitas e juntas sobrepostas são pontos potenciais para o ataque corrosivo, devido à retenção de umidade e sujeira, incluindo abrasivos utilizados no preparo da superfície. A corrosão potencial nesses locais pode ser evitada pela selagem. Na maior parte dos ambientes corrosivos, a fresta pode ser preenchida com um calço de aço que se projeta do perfil e é soldado em toda sua volta. Superfícies de acoplamento podem ser seladas por solda contínua, para evitar o armazenamento de abrasivos e penetração de umidade.

A figura abaixo apresenta alguns exemplos que ilustram os princípios de tratamento de frestas, **não devendo ser entendidos como restrição ou recomendação dos detalhes.**



As soldas devem ser contínuas, sempre que possível, podendo-se utilizar soldas intermitentes somente quando o risco de corrosão for pequeno.

Atenção especial deve ser dada aos pontos de transição do concreto ao aço, particularmente no caso de estruturas sujeitas a condições severas de corrosão (figura abaixo).

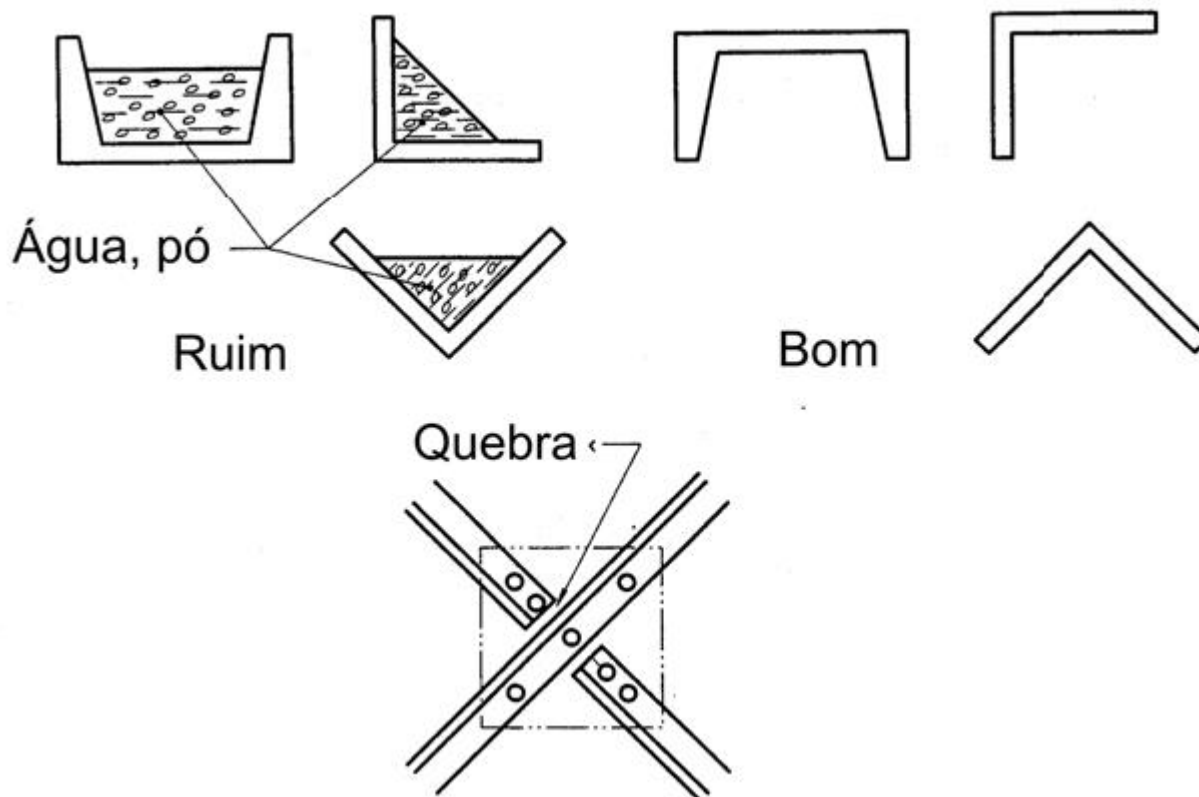


10.3 - Precauções para prevenir a retenção de água e sujeira

Configurações geométricas superficiais, onde a água possa ficar acumulada e, em presença de matéria estranha, aumentar a tendência à corrosão, deve ser evitado. O projetista deve ainda estar consciente de possíveis efeitos secundários, como, por exemplo, produtos de corrosão do aço carbono depositados sobre aços inoxidáveis (austenítico ou ferríticos) podem resultar na corrosão destes aços. As principais precauções, neste caso, são as seguintes:

- a) projetar superfícies inclinadas ou chanfradas;
- b) eliminar seções abertas no topo, ou seu arranjo em posição inclinada;
- c) eliminar “bolsas” e recessos, onde a água e a sujeira possam ficar retidas;
- d) permitir a drenagem da água e de líquidos corrosivos para fora da estrutura.

A figura abaixo apresenta exemplos para ilustrar algumas dessas precauções, **não devendo ser entendidas como restrição ou recomendação dos detalhes.**



10.4 - Tratamentos de seções fechadas ou tubulares

Componentes tubulares abertos, quando expostos à umidade condensada, devem ser fornecidos com aberturas de dreno e protegidos efetivamente da corrosão.

Componentes tubulares selados devem ser impermeáveis ao ar e à umidade. Para essa finalidade, suas bordas devem ser seladas por meio de solda contínua, tomando-se os devidos cuidados para garantir que a água não fique retida.

É particularmente importante prevenir o risco de explosões durante a galvanização de componentes hermeticamente fechados; para tal devem ser obedecidas as prescrições das normas ISO 1461 e ISO 14713.

10.5 - Prevenções de corrosão galvânica

Quando uma junção elétrica acontece entre duas ligas de diferentes potenciais eletroquímicos em condição de exposição contínua ou periódica à umidade (eletrólito), uma aceleração da velocidade de corrosão da liga menos nobre pode acontecer. A formação desse par galvânico também acelera a velocidade de corrosão do metal menos nobre do par. A velocidade de corrosão



**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PINTURA
DE ESTRUTURAS METÁLICAS**

DI-04104-PB-CM-MD-0003-R00

REV.: 00

DATA: 16/10/2018

DI- DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA

PROJETO: ADEQUAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE PARA PROJETO DENGUE

depende, dentre outros fatores, da diferença de potencial existente entre os dois metais conectados, de suas áreas relativas e da natureza e período de ação do eletrólito.

Assim, cuidados devem ser tomados quando se unem componentes metálicos menos nobres (isto é, mais eletronegativos) a componentes metálicos mais nobres. Atenção particular deve ser dada onde componentes metálicos menos nobres possuam uma pequena área superficial em comparação com aquela dos componentes metálicos mais nobres.