

# Noções Básicas sobre Processo de Anodização do Alumínio e suas Ligas – Parte 12

11ª Etapa – Defeitos



Por Adeval  
Antônio  
Meneghesso

Colaborador:  
João Inácio  
Graccioli  
(Surface  
Finishing - CBA)

**E**sta parte do artigo irá tratar dos defeitos que são revelados durante o processo de anodização, quando estes são oriundos de diversas fontes e diversos estágios de manuseio das peças a serem tratadas.

## Defeitos no processo de Anodização

### Aprisionamento de ar/gases durante a coloração

**Característica:** áreas circulares de vários diâmetros sobre o lado inferior das peças enganchadas.

**Causas:** Retenção de ar/gases devido ao posicionamento inadequado das peças na gancheira, inibindo a migração do pigmento para o interior dos poros.

**Onde ocorre:** No tanque de anodização.

**Correção:** Efetuar o enganchamento com inclinação suficiente que permita a saída do ar ou gases.

### Contaminação do eletrólito da anodização por cloretos

**Característica:** *Pits* profundos, em forma de estrelas pretas, localizadas ao acaso, onde não há presença de filme anódico nas áreas corroídas.

**Causas:** Contaminação do eletrólito de anodização por cloretos 150-200 ppm (máximo).

**Onde ocorre:** No banho de anodização.

**Correção:** Utilizar água livre de cloretos, de preferência, água desmineralizada/deionizada.

### Corrosão por água de lavagem

**Característica:** *Pitting* em forma de estrela ou aranha, muito superficial.

**Causas:** A causa precisa não é conhecida. Presume-se como causa a combinação de uma superfície de alumínio ativa ou contaminantes na água de lavagem.

**Onde ocorre:** Aparece em soluções e águas de lavagens ácidas, antes da anodização.

**Correção:** Independente da condição das águas de lavagens, adicionar 0,1% de ácido nítrico.

### Defeitos de polimento mecânico

**Característica:** Aparecem como manchas de forma irregulares ou regiões com diferentes graus de brilho.

**Causas:** Falta de uniformidade de no polimento.

**Onde ocorre:** Na anodização.

**Correção:** Utilizar técnicas corretas de polimento.

### Defeitos relacionados com a Selagem – A

**Característica:** Depósito de pó sobre a superfície das peças (*smut*).

**Causas:** água da selagem com elevada dureza.

**Onde ocorre:** Na selagem.

**Correção:** Abrandar a água ou utilizar água desmineralizada.

### Defeitos relacionados com a Selagem – B

**Característica:** Peças que mancham facilmente (retêm marcas de dedos).

**Causas:** Condições de sela-

gem fora dos valores recomendados.

**Onde ocorre:** Na selagem.

**Correção:** Verificar pH, temperatura, tempo e concentração.

### Descoloração das zonas afetadas termicamente em juntas soldadas

**Característica:** Manchas irregulares claras ou escuras nas juntas soldadas.

**Causas:** Abundante precipitação incoerente de  $Mg_2Si$  na região termicamente afetada, com tamanho de partículas grosseiras nesta região, atingindo temperaturas da ordem de  $400^\circ C - 450^\circ C$ .

**Onde ocorre:** No ataque alcalino e na anodização.

**Correção:** Não devem ser anodizados perfis soldados. Usar juntas mecânicas.

### Desengraxe inadequado

**Característica:** Ataque alcalino (fosqueamento) não-uniforme.

**Causas:** Solução de desengraxe fraca ou gasta para esse fim ou práticas insuficientes que não promovem a remoção completa de óleo, graxas, compostos de polimento etc.

**Onde ocorre:** No ataque alcalino.

**Correção:** Renovar a solução de desengraxe ou aumentar a temperatura ou tempo do banho.

### Flor de Zinco (Spangle)

**Característica:** A aparência do perfil adquire um aspecto de superfície galvanizada de forma

não-uniforme.

**Causas:** Ataque preferencial do grão devido à contaminação da solução de fosqueamento com zinco; teor de zinco na liga alto.

**Onde ocorre:** No tanque de ataque alcalino.

**Correção:** Controlar o teor de zinco em 6 ppm (máximo) na solução de fosqueamento ou utilizar aditivo complexante do zinco.

### **Lavagem inadequada**

**Característica:** Aparecimento de manchas sobre a superfície do perfil quando se efetua a coloração do filme anódico, resultando em um acabamento não uniforme.

**Causas:** Remoção incompleta do sulfato de alumínio dos poros do filme anódico anterior a pigmentação.

**Onde ocorre:** Na coloração.

**Correção:** Lavar o filme por 2 minutos, no mínimo, em uma lavagem ácida (pH = 2,0 máx.), imediatamente após a anodização, seguindo-se uma lavagem mais neutra antes da coloração.

### **Mancha branca (White Etch Bloom)**

**Característica:** Aparece como mancha branca não-uniforme sobre perfis das ligas AlMgSi.

**Causas:** Ataque alcalino não-uniforme devido a presença do filme de MgO/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sobre perfis das ligas AlMgSi resfriados bruscamente ao ar. O MgO é relativamente insolúvel na soda gerando uma aspereza, a qual reflete a luz incidente, resultando em uma aparência branca.

**Onde ocorre:** No tanque de ataque alcalino.

**Correção:** O processo de anodização deve ser alterado, imergindo o perfil em uma solução desengraxante a quente para o amolecimento de MgO, antes do ataque alcalino.

### **Manchas de fosqueamento**

**Característica:** Aparecem como manchas de escorrimto no sentido vertical de remoção das peças do tanque, principalmente em chapas, devido suas grandes dimensões.

**Causas:** Ataque preferencial devido à temperatura elevada da solução de fosqueamento, quando da passagem da gancheira do tanque de fosqueamento para o tanque de lavagem.

**Onde ocorre:** No tanque de ataque alcalino (fosqueamento).

**Correção:** Diminuir a temperatura da solução alcalina ou diminuir o tempo de transferência do banho alcalino para o tanque de lavagem. Instalar *spray* intermediário para lavagem.

### **Perda de contato elétrico durante a anodização**

**Característica:** Adquire coloração cinza escuro, próximo ao ponto de contato, associado à formação de uma camada anódica final iridescente (arco-íris).

**Causas:** Ataque do ácido sulfúrico sobre o perfil, quando o mesmo não tem contato elétrico suficiente; caso haja um contato elétrico temporário, no início da anodização, haverá a formação de um filme com características iridescente.

**Onde ocorre:** No tanque de anodização.

**Correção:** Promover ótimo contato elétrico.

### **Pitting de solução de abrillhantamento químico**

**Característica:** *Pitting* na superfície do alumínio.

**Causas:** Baixo teor de ácido fosfórico na solução, alta temperatura de operação, teor de ácido nítrico elevado, desengraze inadequado, que não remove os compostos de polimento (massa de polir).

**Onde ocorre:** No tanque de abrillhantamento químico.

**Correção:** Controle analítico

e operacional do processo e desengraze adequado.

### **Pitting de solução de fosqueamento**

**Característica:** Aparecem como *pitting* severo e marcas de erosão na superfície do perfil.

**Causas:** Descontrole nas concentrações dos produtos químicos da solução.

**Onde ocorre:** No tanque de ataque alcalino (fosqueamento).

**Correção:** Ajustar a solução para a composição correta.

### **“Queima” de anodização**

**Característica:** O filme anódico adquire um aspecto de pó branco, removível após a anodização, podendo dissolver o metal.

**Causas:** Combinação de excessiva densidade de corrente, temperatura alta e agitação inadequada do eletrólito.

**Onde ocorre:** No tanque de anodização.

**Correção:** Uso de densidades de corrente, temperatura e agitação do eletrólito adequada.

Obedecer aos parâmetros dos processos pré-estabelecidos.

---

**Eng. Adeval Antônio Meneghesso**  
Diretor superintendente da Italtectno do Brasil – Contato com o autor:  
adeval.meneghesso@italtecn.com.br  
Fax.: (11) 3825-7022