



VALE DE MAFRA

Anodização e Lacagem de Alumínio, Lda.  
Charneca – 2665–506 Venda do Pinheiro

Telefones 21 9861266 / 219862155 / 939862155  
Contribuinte n.º 502 566 728

## ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS

Os parâmetros mais característicos das águas residuais provenientes da unidade industrial de tratamento de superfície são: pH e metais pesados (principalmente o crómio hexavalente). De acordo com esta composição, o efluente é submetido a um tratamento físico-químico, através do qual se efectua a redução do Crómio Hexavalente a Trivalente e são removidos os metais (por precipitação química sob a forma de hidróxidos) e o pH é corrigido.

O processo de tratamento físico-químico engloba as seguintes fases:

- 1- Recepção e Armazenamento de Banhos Concentrados e Águas de Lavagem;
- 2- **Redução do Crómio Hexavalente a Trivalente;**
- 3- Homogeneização, Neutralização e Precipitação Química;
- 4- Floculação;
- 5- Decantação;
- 6- Desidratação Mecânica.

### 1. Recepção e Armazenamento de Banhos Concentrados e Águas de Lavagem

As águas residuais provenientes da unidade industrial são recolhidas em quatro tanques de recepção:



VALE DE MAFRA

Anodização e Lacagem de Alumínio, Lda.  
Charneca – 2665–506 Venda do Pinheiro

Telefones 21 9861266 / 219862155 / 939862155  
Contribuinte n.º 502 566 728

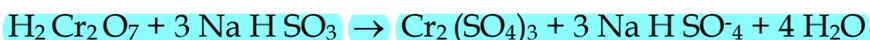
- O tanque de recepção que recebe as águas de lavagem que seguem ao banho de cromatação (ácido crómico), com capacidade para 22 m<sup>3</sup>;
- O tanque onde são descarregados os banhos da decapagem e acetinagem (soda caustica), com capacidade para 22 m<sup>3</sup>;
- O tanque que recebe o banho da Anodização (ácido Sulfúrico), com capacidade para 6m<sup>3</sup>;
- O tanque que recebe os efluentes ácidos, com capacidade para 15 m<sup>3</sup>;

O tratamento de todos os efluentes realiza-se de forma contínua e automática, mediante dispositivos de controle e dosificação dos diversos reagentes necessários para o tratamento.

## 2. Redução do Crómio Hexavalente a Trivalente

A eliminação do crómio presente nos efluentes ocorre por precipitação química, isto exige uma prévia redução do crómio hexavalente a trivalente, pois é nesta valência que o crómio precipita.

O processo realiza-se mediante a adição automática de Bissulfito de Sódio (reductor) e Ácido Sulfúrico, sob controle das condições de pH e de rH, de acordo com a seguinte reacção química:



O reactor deve encontrar-se a um pH inferior a 2,5 (ótimo entre 2,0 e 2,5) uma vez que para estas condições de pH a reacção de oxidação-redução é praticamente instantânea. É igualmente controlado o potencial redox, mantido entre os 260 e 320 mV.



VALE DE MAFRA

Anodização e Lacagem de Alumínio, Lda.  
Charneca – 2665–506 Venda do Pinheiro

Telefones 21 9861266 / 219862155 / 939862155  
Contribuinte n.º 502 566 728

As soluções concentradas de crómio (banhos de cromatação) não devem ser encaminhadas directamente para o órgão de redução dos crómios, à priori estas terão de sofrer uma diluição. A ETARI foi projectada para tratar apenas águas de lavagem. Devido à elevada concentração comparativamente com as águas de lavagem a sua descarga poderia levar a um descontrolo da ETARI por incapacidade de dosagem dos reagentes necessários a tão elevada concentração.

### 3. Homogeneização, Neutralização e Precipitação Química

De seguida, procede-se à homogeneização dos diferentes efluentes e ao ajuste de pH, de modo a criar as condições propícias à formação de hidróxidos metálicos (insolúveis). A operação realiza-se no tanque de neutralização, ajustando o pH a um valor que garanta a insolubilidade dos metais. O ajuste do pH é conseguido mediante a adição de Ácido Sulfúrico, conforme a indicação do eléctrodo de pH. Através de um aparelho de medida que informa o autómato, procede à adição dos reagentes por meio de bombas dosificadoras.

Os pH's óptimos para a formação dos hidróxidos metálicos são específicos de cada metal, não é possível obter, em simultâneo, o pH óptimo de todos eles. Assim, trabalha-se a um pH entre 8 e 8,5 pois é nesta gama que se obtém a precipitação da grande maioria dos metais presentes.

### 4. Floculação

O efluente homogeneizado é conduzido para uma câmara de floculação na qual se promove o aumento da dimensão dos núcleos de coagulação / precipitação química presentes na água residual ou induzidos quimicamente, sendo necessário a adição de um floculante (solução de polielectrólito).



VALE DE MAFRA

Anodização e Lacagem de Alumínio, Lda.  
Charneca – 2665–506 Venda do Pinheiro

Telefones 21 9861266 / 219862155 / 939862155  
Contribuinte n.º 502 566 728

Ao provocar a aglutinação dos flocos mais pequenos torna-os mais densos, aumentando a velocidade de sedimentação. A quantidade de polielectrólito adicionado é proporcional ao caudal tratado.

#### 5. Decantação

No decantador lamelar efectua-se uma separação gravítica dos sólidos da fase líquida. As lamas retidas no fundo do decantador são removidas por meio de uma bomba para o espessador de lamas enquanto que o efluente líquido tratado é descarregado para a linha de água.

#### 6. Desidratação Mecânica

A última fase de tratamento engloba o espessamento das lamas, a secagem, embalagem e armazenamento das mesmas.

As lamas decantadas são conduzidas a um espessador gravítico de lamas, de formato cilindro-cónico, que concentra as lamas antes da secagem até valores de 6% de matéria sólida. No filtro-prensa a humidade é reduzida até valores da ordem dos 60 a 65 %. O efluente líquido das escorrências do espessador de lamas e do filtro prensa, dado que arrasta matéria em suspensão, é recirculada para a câmara de floculação.

As lamas desidratadas são relativamente estáveis a um pH próximo do neutro, condições que lhe conferem isenção de toxicidade. Contudo, se as condições de equilíbrio forem alteradas (contactos com os solos ou águas ácidas) poderá ocorrer uma redissolução dos hidróxidos metálicos, tornando os metais solúveis e consequentemente tóxicos.

As lamas provenientes da ETARI devem ser convenientemente armazenadas, em local próprio, bem identificadas e protegidas da chuva, para posterior



VALE DE MAFRA

Anodização e Lacagem de Alumínio, Lda.  
Charneca – 2665–506 Venda do Pinheiro

Telefones 21 9861266 / 219862155 / 939862155  
Contribuinte n.º 502 566 728

eliminação, deposição em Aterro Sanitário, de forma a evitar a contaminação dos solos e das águas.