

# Tratamento de Superfície

Ano XXVI n° 141  
Janeiro/Fevereiro 2007

Uma Publicação da Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície



Toma posse a  
nova diretoria  
da ABTS



**tecitec** SOLUÇÕES PARA A  
PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE





**Schlötter**  
Galvanotechnik

## AVANÇOS TECNOLÓGICOS

A Labrits Química Ltda., seguindo sua política de oferecer sempre para seus clientes produtos de última geração tecnológica no campo do tratamento da superfície, firmou, no último dia 7 de março de 2007, na cidade de Geislingen, parceria com a gigante tecnológica alemã Dr.-Ing. Max Schlötter GmbH & Co. KG Galvanotechnik.

Estiveram presentes ao ato da assinatura os diretores da Schlötter Galvanotechnik, Ulrich Geldbach (Managing Director), René Moulin (Manager Service Department), Günther Grundmann (Research and Development) e Ewald Müller (Export Manager), e os da Labrits Química Ltda., Pedro Luis Gongora, Santiago Carollo Sarabia e Jerônimo Carollo Sarabia. Com esta parceria, a Labrits Química Ltda., continuará trazendo produtos homologados na indústria do automóvel, de autopeças e eletrônica, além de galvanoplastia decorativa e técnica.







## HISTÓRICO SCHLÖTTER:

Em 1912, o Dr. Ing Max Schlötter estabelece o seu laboratório de pesquisa em eletroquímica na cidade de Leipzig. A partir destes desenvolvimentos cria-se a Companhia Schlötter Galvanotechnik.

Em 1925 a Schlötter desenvolveu e patenteou o primeiro níquel brilhante no mundo. Desta forma, deixa-se de polir as camadas de níquel depositadas reduzindo uma grande operação na indústria.

Em 1930, o Dr. Ing Max Schlötter é nomeado membro do comitê do Prêmio Nobel para química, fazendo parte do seleto grupo da academia Royal de Estocolmo.

Em 1934 a Schlötter desenvolve e patenteia o primeiro banho de estanho brilhante. Com esta série de produtos e patentes dá-se a internacionalização do grupo.

Em 1944 com a segunda guerra mundial, a fábrica de Berlim é bombardeada e em 1946 se translada para a cidade de Geislingen, onde permanece até o dia de hoje.

Em 1956 é construído o complexo administrativo, que foi ampliado várias vezes em função do crescimento do grupo.

Em 1970 inaugura-se um grande laboratório de pesquisa.

Em 1983, a divisão eletrônica é criada para atender à grande demanda.

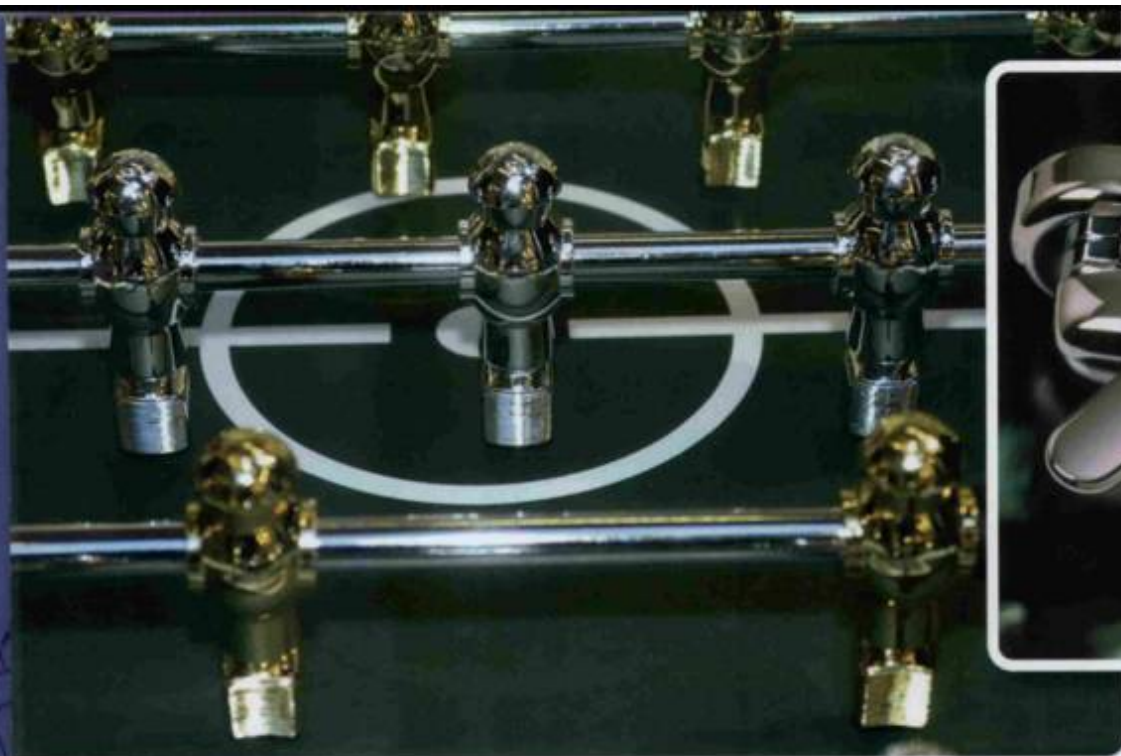
No ano de 2000 foram adicionados mais dois locais de pesquisa.

Hoje, a Schlötter possui fábricas próprias na Alemanha, Inglaterra, Áustria, Irlanda, Suécia, Singapura e China.



**Schlötter**  
Galvanotechnik





### LINHA DECORATIVA:

- Aditivos cobre alcalino sem cianeto, com cianeto e ácido
- Níquel brilhante, semibrilhante e microporoso
- Cromo hexavalente e trivalente



### LINHA TÉCNICA:

- Linhas de zinco alcalino sem cianeto, com cianeto e ácido
- Zinco-níquel ácido e alcalino
- Zinco-cobalto ácido e alcalino
- Zinco-ferro
- Passivadores trivalentes e hexavalentes
- Sealers
- Desengraxantes: Químicos, eletrolíticos e por ultra-som

Produtos homologados na indústria do automóvel e auto-parts.

 **Schlötter**  
Galvanotechnik

LABRITS QUÍMICA LTDA.

Rua Auriverde, 85/91 - 04222-000 São Paulo - SP

Tel.: 11 6914.1522 Fax: 11 6163.7156

[www.labrits.com.br](http://www.labrits.com.br) [labritsquimica@uol.com.br](mailto:labritsquimica@uol.com.br)

  
LABRITS QUÍMICA



Nesta primeira edição de 2007 da revista Tratamento de Superfície, além da posse da nova diretoria da ABTS para o período de 2007/2010, o foco central é a galvanoplastia.

Através de uma ampla reportagem, são enfocados os processos galvânicos, e debatidos assuntos como os caminhos para a busca por novos processos, o índice de exigência do mercado, as novidades, as parcerias internacionais e as tendências.

O que se pretendeu foi apresentar um retrato de como está hoje o setor no segmento de processos, principalmente diante das novas exigências em termos ambientais.

E, na próxima edição da revista, estaremos dando continuidade ao assunto, agora tratando dos equipamentos de galvanoplastia. Naquela reportagem serão abordados temas como as novidades, o enfrentamento com os importados, a importância da pesquisa no desenvolvimento de novos equipamentos e as normas técnicas a serem seguidas.

Retornando especificamente à presente edição, e como já dissemos, também destaque é a posse da nova diretoria da ABTS, para a qual desejamos sucesso, tendo a certeza que continuará colocando a Associação no caminho do aglutinamento de profissionais e da disseminação de idéias e conceitos que fazem com que o tratamento de superfície seja hoje no Brasil comparado ao dos melhores centros industriais do mundo.

Outros assuntos de interesse para o profissional de tratamento de superfície também integram esta edição da revista – são artigos, matérias técnicas e reportagens, entre outros -, bem como informações variadas relativas à Associação.

Assim, consideramos que o nosso leitor já vai começar o ano bem respaldado de assuntos de seu interesse.

E aproveitamos para lembrar o leitor para que fique atento à programação de eventos da ABTS previstos para este ano de 2007, tanto os integrantes do programa cultural quanto as atividades de cunho social.

Wanderley Gonelli Gonçalves

Editor

wanderleygonelli@uol.com.br

## Tratamento de Superfície

A ABTG - Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica foi fundada em 2 de agosto de 1968.

Em razão de seu desenvolvimento, a Associação passou a abranger diferentes segmentos dentro do setor de acabamentos de superfície e alterou sua denominação, em março de 1985, para ABTS - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE.

A ABTS tem como principal objetivo congrega todos aqueles que, no Brasil, se dedicam à pesquisa e à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos térmicos de metais, galvanoplastia, pintura, circuitos impressos e atividades afins. A partir de sua fundação, a ABTS sempre contou com o apoio do SINDISUPER - Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo.

**Abts** Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície

Rua Machado Bittencourt, 361 - 2º andar  
conj.201 - 04044-001 - São Paulo - SP  
tel.: 11 5574.8333 fax: 11 5084.7890  
www.abts.org.br abts@abts.org.br

### Abts GESTÃO 2007 - 2010

#### PRESIDENTE

Douglas Fortunato de Souza

#### VICE-PRESIDENTE

Marco Antonio Barbieri

#### 1º SECRETÁRIO

Alfredo Levy

#### 2º SECRETÁRIO

Antonio Carlos de Oliveira Sobrinho

#### 1º TESOUREIRO

Rubens Carlos da Silva Filho

#### 2º TESOUREIRO

Gilbert Zoldan

#### DIRETORA CULTURAL

Wilma Ayako Taira dos Santos

#### DIRETORES

Carlo Berti

Carlos Alberto Amaral

José Carlos D'Amaro

Luz Gervasio Ferreira dos Santos

Sérgio Fausto Cidade Gonçalves Pereira

Wady Millen Jr.

#### DIRETOR EX-OFFICIO

Ain Zanini

#### SECRETÁRIA EXECUTIVA

Milene Cardoso

#### DIRETORES

Igor Pastuszek Boito

Renata Pastuszek Boito

#### REDAÇÃO, CIRCULAÇÃO E PUBLICIDADE

Rua João Batista Botelho, 72

05126-010 - São Paulo - SP

tel.: 11 3835.9417 fax: 11 3832.8271

b8.ts@terra.com.br

#### DEPARTAMENTO COMERCIAL

Arnaldo Rosa Pereira

#### DEPARTAMENTO EDITORIAL

JORNALISTA/EDITOR RESPONSÁVEL

Wanderley Gonelli Gonçalves (MTb/SP 12068)

ASSISTENTE DE REDAÇÃO

Carol Gonçalves

FOTOGRAFIA

Gabriel Cabral

Raffaelli Sgleglia

EDIÇÃO E PRODUÇÃO GRÁFICA

Renata Pastuszek Boito

TIRAGEM: 12.000 exemplares

PERIODICIDADE: bimestral

Edição janeiro/fevereiro: nº 141

(Circulação desta edição: março/2007)

As informações contidas nos anúncios são de inteira responsabilidade das empresas



**5 EDITORIAL**

**8 ORIENTAÇÃO TÉCNICA**

O serviço de anodização do alumínio no Brasil está totalmente normatizado pela ABNT

Antonio Magalhães de Almeida

**12 PALAVRA DA ABTS**

Um grande desafio

Douglas Fortunato de Souza

**NOTÍCIAS DA ABTS**

**14** Toma posse a nova diretoria da ABTS para o triênio 2007/2010

**16** Dr. Levy recebe homenagem do CRQ-IV

**18** Calendário de eventos 2007

**24 ARTIGO**

Processo para redução de resíduos em indústrias galvânicas

Frederico Miguel Quadros Lange, Harald Holeczek e

Andréa Moura Bernardes

**MATÉRIAS TÉCNICAS**

**38 Deposição química**

Processo de revestimento químico autoforético- descrição do processo de autodeposição

Igor Honorato

**46 Tratamento de Efluentes**

Resinas de troca iônica: Como viabilizar seu uso em galvanoplastia e para seus efluentes

Osmar Ailton Alves da Cunha e Pedro Araújo

**58 MATÉRIA ESPECIAL**

Processos de galvanoplastia: Mercado exigente impõe busca constante de inovações

**NOTÍCIAS EMPRESARIAIS**

**64** Unidade da MetoKote recomendada para certificação ISO/TS 16.949

**64** Enthone Américas inicia 2007 promovendo treinamento nos Estados Unidos

**64** CGL Coventya e o CGP concretizam processo de união

**66 PROFISSIONAL PROCURA**

**66 INFORMATIVO DO SETOR**

**68 PONTO DE VISTA**

Jeca Tatu

Roberto Luis Troster



**ÍNDICE DE ANUNCIANTES DESTA EDIÇÃO**

ADD COR	52	Brasimet	54	Gancheiras Nova	49	Newmann	39	Samber	39
Adelco	63	Brasinox	30	Italtecn	27	Niquelfer	69	Scientech	34
Alotrat	53	CGL Coventya	35	JCR	11	Palley	16	SurTec	36/37
Alpha Galvano	19	Citra	15	Klinter	16	Porta Cabos	50	Tecitec	20/21/22/23
AMZ	25	Cookson Electronics	17	Labrits	2/3/4/13	Powercoat	7	Tecnoplating	50
Andritz	31	Daibase	67	Lashi	41	Primor	52	Tecnorevest	45
Aniger	30	Dosa System	49	Marfiplas	39	Prosdac	34	Thermoken	48
Anion MacDermid	57	Douglas	65	Metal Coat	33	Realum	29	Tribel	18
Belfano	65	Efil	56	Metalloys	43	Resimapi	42	WG	47
Brascoelma	65	Eurogalvano	70	Monofrio	29	Salmec	66		



# Powercoat faz a diferença.

Altis®

## Alta qualidade em tratamento de superfícies.

A **Powercoat** é especialista no tratamento de superfícies metálicas para os mais diversos mercados, em especial o automobilístico. Com tecnologia de ponta, completa infra-estrutura e uma equipe qualificada em constante aprimoramento, desenvolvemos as soluções mais adequadas a cada necessidade:

- Pintura eletroforética catódica (KTL/ DKTL)
- Pintura eletrostática líquida
- Pintura eletrostática a pó
- Sigilantes e selantes de vedação à base de PVC
- Montagem de componentes e decapagem de peças

Inovação. Agilidade. Responsabilidade ambiental.  
Powercoat, excelência em produtos e serviços.



**Matriz**  
Av. Fausto Ribeiro da Silva, 650  
CEP 32540-990  
Distrito Industrial  
Bandeirinhas - Betim/MG - Brasil  
comercial.mg@powercoat.com.br  
Tel.: (31) 3592 7404  
Fax: (31) 3592 7405

**Filial**  
Av. Henry Ford, 2000 - COPEC  
Prédio Powercoat Complexo  
CEP 42810-900  
Industrial Ford Nordeste  
Camaçari/BA - Brasil  
Tel.: (71) 3643 1085  
Fax: (71) 3649 1616

[www.powercoat.com.br](http://www.powercoat.com.br)

**Powercoat**  
tratamento de superfícies



Aqui é tratado o serviço de anodização para fins arquitetônicos, abrangendo esquadrias de alumínio



## O SERVIÇO DE ANODIZAÇÃO DO ALUMÍNIO NO BRASIL ESTÁ TOTALMENTE NORMALIZADO PELA ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

Os diversos tipos de anodização devem atender às exigências das normas abaixo:

- ABNT NBR 12609 Anodização para Fins Arquitetônicos.
- ABNT NBR 14232 Anodização para Bens de Consumo.
- ABNT NBR 14231 Anodização para Fins Técnicos (anodização dura).

Vamos comentar sobre o serviço de anodização para fins arquitetônicos, que é a mais utilizada no Brasil, na fabricação de esquadrias (caixilhos) de alumínio destinados à construção civil, cuja qualidade do produto final é controlada por normas brasileiras e internacionais.

### FATORES A SEREM OBSERVADOS NA NORMA ABNT NBR 12609

1. Usar somente ligas de perfis de alumínio que atendam a norma.
2. A espessura da camada anódica deve ser conforme a agressividade da região.
3. Ensaio de conformidade para averiguação da qualidade da camada anódica.
4. Frequência de limpeza das esquadrias após entrega ao consumidor final.

5. Indicação do produto de limpeza a ser utilizado.

6. Informação sobre produtos que possam agredir a camada anódica.

Devido aos itens acima, a norma tanto favorece o anodizador como o consumidor final.

### Vantagem do consumidor final

- Garante que as esquadrias de sua residência sejam anodizadas com espessura e qualidade adequadas ao local de uso.
- Indica a frequência das limpezas a serem feitas nas esquadrias, utilizando esponja macia com detergente neutro (5% dissolvido em água).

### Vantagem do anodizador

- Sua garantia está condicionada à periodicidade de limpeza feita pelo consumidor final, com produto adequado.
- A norma, ao mencionar a fragilidade da camada anódica a produtos ácidos ou alcalinos, elimina a responsabilidade do anodizador caso estes produtos sejam utilizados ou caírem intencionalmente nas esquadrias instaladas.

Obs. Pessoas que adquirirem casas ou apartamentos em zona marítima para fins de negócio, e que as deixarem ficar fechadas por tempo indeterminado (entre 1 a 2 anos), sem nenhuma limpeza nas esquadrias, já estão agindo contra as exigências da norma NBR 12609.

### ESQUADRIA DE ALUMÍNIO COM ACABAMENTO ANODIZADO

**ANODIZAÇÃO:** É um processo eletrolítico, o qual transforma a superfície do alumínio em uma camada controlada e uniforme de óxido de alumínio (alumina), mais conhecida como camada anódica, obtendo, assim, uma camada de penetração e não de deposição. Esta camada, além de fornecer excelente proteção contra a corrosão, é extremamente dura, isolante elétrica, transparente e porosa. Por ser porosa, pode ser colorida por impregnação de sais metálicos, obtendo diversas cores, tais como: aço inox, champante, bronze, vinho e preto. Feito isso o produto passa pelo processo de selagem, para fechamento dos poros.

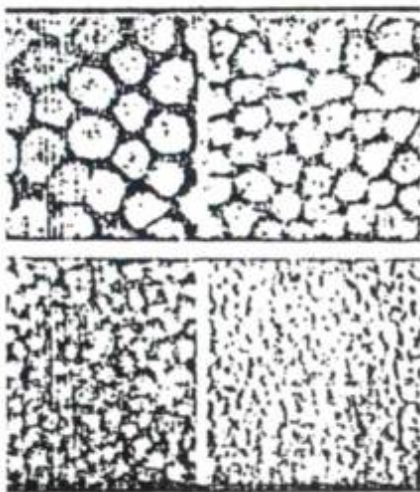
A caixilharia de alumínio, dependendo da agressividade da zona na qual deva ser utilizada, deve atender a norma ABNT NBR 12609. Esta norma estabelece



a espessura da camada anódica, assim como sua frequência de limpeza, conforme relação a seguir:

Classe de camada	Espessura da camada	Nível de agressividade	Ambiente típico	Frequência de limpeza
A 13	11 a 15 µm	Baixa/média	Urbano/rural	a cada 18 meses
A 18	16 a 20 µm	Alta	Litorâneo	a cada 12 meses
A 23	21 a 25 µm	Excessiva	Industrial/marítimo	a cada 06 meses

Um outro fator importante mencionado na norma NBR 12609 é a liga de alumínio que deverá ser utilizada. A qualidade da anodização dependerá da pureza do alumínio a ser anodizado. Ao transformarmos a superfície do alumínio em óxido de alumínio, os elementos de ligas (Cu, Si, Fe, etc.) irão interferir na qualidade da camada anódica formada.



Óxido de alumínio

Para avaliarmos a qualidade da camada anódica formada, a norma NBR 12609 chama as normas complementares, cujos ensaios foram baseados em normas internacionais, tais como:

ABNT	INTERNACIONAIS
• ABNT NBR 12610 Espessura da camada anódica	(ISO 2360 e ASTM-B-244).
• ABNT NBR 12613 Selagem por absorção de corante	(ISO 2143 e ASTM-B-136).
• ABNT NBR 9243 Selagem-ensaio por perda de massa	( ISO 3210 ).
• ABNT NBR 12612 Solidez à luz ultra-violeta UV	( ISO 6581 e ASTM-G-26).

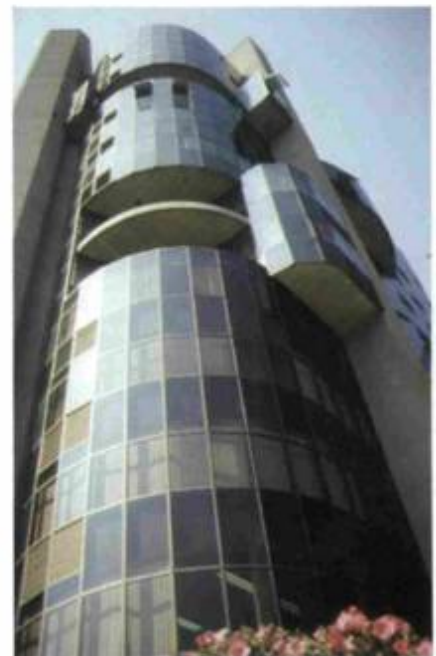
**CUIDADOS QUE DEVERÃO SER TOMADOS COM AS ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO ANODIZADO DURANTE A OBRA E NA SUA CONSERVAÇÃO POSTERIOR**

Devido à propriedade anfótera da camada anódica formada durante a anodização, o alumínio anodizado não possui resistência contra agressividade de produtos químicos que tenham alcalinidade ou acidez. Para prevenir tais danos às esquadrias na construção civil, abaixo discriminamos alguns cuidados:

- "ARGAMASSA OU REBOCO - Cuidados especiais devem ser tomados, quando na instalação das esquadrias se depara com a obra em fase de reboco, ou com seus resíduos aquosos da mesma (infiltração de laje). Estes causam danos irreversíveis em contato com as superfícies anodizadas. Como prevenção, os caixilhos de alumínio anodizados deverão estar protegidos temporariamente até o término de obra, sendo o produto mais utilizado a vaselina em pasta, sendo que quando aplicada, deve-se tomar os devidos cuidados com as guarnições de EPDM, as

quais são frágeis (ressecam ou esfarelam) em presença de produtos orgânicos, principalmente solventes orgânicos. Outra alternativa é a aplicação de fita adesiva, que deverá apresentar resistência à irradiação solar, evitando assim que os raios ultravioletas ressequem a fita sobre o metal e que impossibilitem ou dificultem a sua retirada. Caso isto aconteça, teremos que passar primeiro solvente orgânico (ex: thinner) e, posteriormente, massa abrasiva.

Obs. A fim de evitar tais transtornos, somente deve-se permitir a colocação das esquadrias após o término da alvenaria na obra.



- ÁCIDO MURIÁTICO OU FLUORÍDRICO - No término da obra é muito comum o uso dos referidos ácidos como agentes de limpeza, tanto para fachadas de concreto aparente, pastilhas ou pedras, como para limpeza de pisos cerâmicos. Todas as esquadrias próximas deverão ser protegidas com vaselina em pasta (tomando os devidos cuidados com as guarnições de EPDM), pois o ataque destes produtos pode manchar as esquadrias ou até mesmo remover a camada anódica.
- PRODUTOS DE LIMPEZA - Cuidados deverão ser tomados na limpeza das



esquadrias de alumínio anodizadas quando se utilizarem produtos químicos com nome de "FANTASIA", pois tais produtos escondem sua formulação química e podem ser agressivos às esquadrias. Estes produtos podem provocar manchas e diminuir sua vida útil, causando danos irreversíveis. Por isso, é muito importante tomar conhecimento do tipo de produto utilizado antes de permitir sua utilização.

Obs. O sabão em pó é alcalino e sua utilização não é aconselhável.

- **LIMPEZA E MANUTENÇÃO** - A norma ABNT NBR 12609 somente indica detergente neutro a 5% dissolvido em água (Ex. Solução aquosa com 5% de Teepol), aplicado com esponja macia. No entanto para sujeiras de difícil remoção ou para riscos superficiais leves, aplicar cera abrasiva nº 1 ou 2.
- **PERIODICIDADE DE MANUTENÇÃO** - A norma ABNT NBR 12609 pede para seguir sua tabela e salienta que em zona de agressividade alta, tais como marítima (cloretos) e industrial (enxofre), a vida útil da camada anódica dependerá do nível de limpeza da superfície anodizada. A deterioração ocorre como resultado da deposição de sujeira, isto é, um material particulado e um subsequente ataque da umidade contaminada por compostos de cloreto ou enxofre. Portanto, nestes locais a limpeza deverá ser feita a intervalo máximo de 6 (seis) meses, utilizando sempre detergente neutro a 5% em água e esponja macia.
- **RESPINGO DE TINTA** - A remoção de tinta latex de uma superfície anodizada poderá ser feita com um pano umedecido em álcool, e, se for tinta alquídica, vinílica ou acrílica, ela somente será removida com solvente forte (ex.thiner), podendo ser aplicado na esquadria mesmo que seja sobre a anodização colorida.

Sempre, nestes casos, tomar os devidos cuidados com as guarnições de EPDM, que esfaleiam em presença do thiner.

**CORROSÃO POR DIFERENÇA DE POTENCIAL**

**Corrosão por diferença de potencial nas caixilharias de alumínio**

O alumínio em presença de outros metais mais nobres, tais como: ferro, latão, cobre etc., cede elétron e se decompõe. Por isso deve-se tomar muito cuidado com peças acopladas à esquadria usinada, tais como corpo de fechaduras, ferrolhos de latão, etc., devendo nestes casos tentar uma isolação com silicone neutro ou fitas adesivas.

Apesar da anodização apresentar isolação elétrica, quando anodizamos perfis tubulares de alumínio em barras de 6 metros de comprimento, em sua parte interna não se forma a camada anódica. Por isso, ao encaixar o corpo de fechadura, este deverá ser isolado com fita adesiva ou silicone neutro. No caso de colunas de guarda-corpo somente instalar se os pontaletes de ferro estiverem galvanizados (banho de zinco) e pintados com tinta galvânica, que normalmente é a base de epóxi.



Corrosão por diferença de potencial

**DIFERENÇA DE POTENCIAL E° DOS METAIS**

Metal reduzido	Metal oxidado (1 ion-grama/litro)	( E° Volts )
Sr (Estrôncio)	Sr + 2 e	+ 2,89
Ca (Cálcio)	Ca + 2 e	+ 2,87
Na (Sódio)	Na + 1 e	+ 2,71
Mg (Magnésio)	Mg + 2 e	+ 2,34
Al (Alumínio)	Al + 3 e	+ 1,67
Mn (Manganês)	Mn + 2 e	+ 1,05
Zn (Zinco)	Zn + 2 e	+ 0,76
Cr (Cromo)	Cr + 3 e	+ 0,71
Fe (Ferro)	Fe + 2 e	+ 0,44
Co (Cobalto)	Co + 2 e	+ 0,28
Ni (Níquel)	Ni + 2 e	+ 0,25
Sn (Estanho)	Sn + 2 e	+ 0,14
Pb (Chumbo)	Pb + 2 e	+ 0,13
H (Hidrogênio)	H + 1 e	Zero
Sb (Antimônio)	Sb + 3 e	- 0,21
As (Arsênio)	As + 3 e	- 0,25
Bi (Bismuto)	Bi + 3 e	- 0,32
Cu (Cobre)	Cu + 2 e	- 0,35
Hg (Mercúrio)	Hg + 2 e	- 0,80
Ag (Prata)	Ag + 1 e	- 0,80
Pt (Platina)	Pt + 2 e	- 1,20
Au (Ouro)	Au + 3 e	- 1,42

Observação: Os metais de E° mais elevado cedem elétron para os que estão abaixo e os que estão abaixo do hidrogênio são considerados metais nobres. A diferença de potencial entre um metal e outro será a diferença entre os positivos ou a somatória do negativo com o positivo, por exemplo;

**Ferro +0,44 com o Alumínio +1,67: diferença de potencial 1,67 - (+0,44) = 1,23 E°Volts**

**Cobre -0,35 com o Alumínio +1,67: diferença de potencial 1,67 - (- 0,35) = 2,02 E°Volts**

**Antonio Magalhães de Almeida**

Diretor técnico da ABTS, membro da Comissão de Estudos da ABNT CB35/ABAL e químico responsável da Prodec Prot. e Dec. de Metais Ltda.

ama.magalhaes@terra.com.br



# JCR Beneficiamento de Materiais Ltda.

Limeira, importante cidade industrial do Estado de São Paulo, é sede de uma das mais importantes prestadoras de serviço de galvanoplastia do país, servida por importantes rodovias, como Washington Luiz e complexo Anhanguera/Bandeirantes.

A JCR iniciou suas atividades em 1993, ainda com o nome de Engets, como empresa pioneira no Brasil na aplicação de zinco mecânico para terceiros, processo este ainda utilizado por sua característica principal de não fragilizar por hidrogênio peças de aço de alta resistência.

Em 1994 a empresa foi fundada com o nome JCR Beneficiamento de Materiais Ltda., transferindo-se para novo galpão. Hoje com área coberta de 3.000 m<sup>2</sup>, a JCR opera em 2 turnos de trabalho com os seguintes processos principais:

## Linha de Zinco Automática

Contendo 6.000 l de banhos de zinco ácido e 12.000 l de zinco alcalino sem cianetos, opera exclusivamente com passivadores trivalentes de média e alta espessura com separação total das áreas de processamento, eliminando definitivamente qualquer possibilidade de contaminações com cromo hexavalente, atendendo assim as mais exigentes especificações da indústria automobilística mundial e demais segmentos.

## Linha de Pintura Cataforética - KTL e DKTL

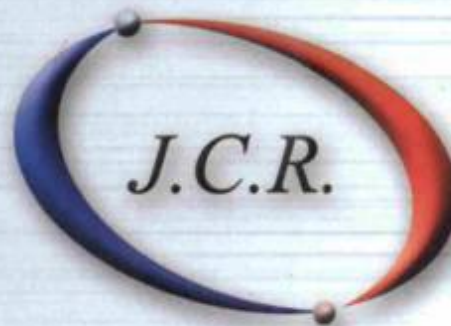
Totalmente automatizada com 4 transportadores e volume de tanque de tinta de 7.000 l, pinta aço, ferro, alumínio, zinco e zinco ligas, possibilitando como vantagem adicional a pintura direta em tempo hábil sobre zincados dentro da mesma área, evitando assim transportes onerosos e problemas de aderência, geralmente causado pelo excesso de manuseio e tempo excessivo entre os processos.

## Linha de Anodização Dura

Exclusivamente para aplicações técnicas em peças de alumínio em geral, proporcionando maior resistência ao desgaste e a abrasão.

## Demais aplicações

Fostatização, zinco mecânico, oxidação negra e decapagens em geral.



Da esq. para a dir., os proprietários Srs. Jacques Phillidor de Barros; Antonio Chini e Antonio Ricardo de Oliveira Gamba, com seus filhos Douglas, Wesler e Luis Fernando, respectivamente.

Av. Mal. Arthur da Costa e Silva, 772  
Jd. Glória - 13487-230 - Limeira - SP  
Tel. (19) 3441 6995





O sucesso da ABTS dependerá  
de 10% de inspiração e  
90% de transpiração



## UM GRANDE DESAFIO

**É** com muito orgulho que escrevo estas palavras, pois simbolizam, para mim, um objetivo alcançado.

Desde muito jovem tive a intenção de fazer parte desta associação, pois conhecia e utilizava os benefícios que ela proporcionava. Meu interesse foi aumentando à medida que ela própria foi crescendo, pois coincidentemente temos a mesma idade.

Eu tenho a grata satisfação de estar fazendo parte da diretoria há seis anos, tempo este em que pude participar do sucesso e das melhorias de nossa ABTS.

Neste momento percebo com alegria que minha dedicação e comprometimento renderam frutos, pois só tenho a agradecer a confiança dos associados que me elegeram, bem como o apoio, o exemplo e os ensinamentos de todos os membros das diretorias anterior e atual.

A minha proposta, independente da presidência, é a mesma de quando fui apenas um associado: transformar a ABTS no melhor caminho para a obtenção de cultura, experiência e bons resultados no setor de tratamento de superfície.

Temos conseguido muitos avanços, sempre incentivando os associados a participarem dos cursos, palestras e eventos sociais e esportivos, integrando-os assim como numa grande família, a família da ABTS.

Portanto, agora, mais do que nunca, espero retribuir todo o apoio e confiança, e afirmar que a nova diretoria formada é composta pela sabedoria dos diretores mais antigos e pela vitalidade de trabalho dos mais novos, mantendo assim a ascensão pela qual a ABTS vem sendo conduzida.

Vou aplicar um ditado para tentar resumir o que nos espera neste triênio:

O sucesso da ABTS dependerá de 10% de inspiração e 90% de transpiração.

Mãos à obra !!!

**Douglas Fortunato de Souza**

Presidente da ABTS



# LANÇAMENTO

## LINHA DE LUBRIFICANTES



### Óleos Protetivos

toque seco, base água e base mineral

#### Conformação de Metais

Lubrificantes isentos de cloro

Sabões para trefilar metais

#### Gama completa de produtos para vidro

Desmoldantes para vidro

Tratamento a frio e a quente



### Óleos Especiais

Óleos para corte fino

Óleos para embutimento

Óleos para sinterizados (aço e bronze)

Óleos para trefilar tubos de cobre

Óleos solúveis para trefilar arames de cobre, alumínio e suas ligas

publicidade  
criativa



LABRITS QUÍMICA LTDA.

Rua Auriverde, 85/91 - 04222-000 São Paulo - SP

Tel.: 11 6914.1522 Fax: 11 6163.7156

www.labrits.com.br labritsquimica@uol.com.br





## Toma posse a nova diretoria da ABTS para o triênio 2007/2010

**E**m Assembléia Geral realizada no dia 1º de março de 2007, foram empossados os diretores eleitos para o triênio março 2007 a março 2010 da ABTS. São eles: Alfredo Levy, Antonio Carlos de Oliveira Sobrinho, Carlo Berti, Carlos Alberto Amaral, Douglas Fortunato de Souza, Gilbert Zoldan, José Carlos D'Amaro, Luiz Gervasio Ferreira dos Santos, Marco Antonio Barbieri, Rubens Carlos da Silva Filho, Sérgio Fausto Cidade Gonçalves Pereira, Wady Millen Jr. e Wilma Ayako Taira dos Santos. Airi Zanini permaneceu como membro da diretoria da ABTS na qualidade de ex-presidente/diretor ex-ofício.

Já os cargos da Diretoria Executiva da Associação foram ocupados da seguinte forma:

### Presidente

Douglas Fortunato de Souza

### Vice-Presidente

Marco Antonio Barbieri

### Diretor 1º Secretário

Alfredo Levy

### Diretor 2º Secretário

Antonio Carlos de Oliveira Sobrinho

### Diretor 1º Tesoureiro

Rubens Carlos da Silva Filho

### Diretor 2º Tesoureiro

Gilbert Zoldan

### Diretora Cultural

Wilma Ayako Taira dos Santos

Na ocasião, Zanini se pronunciou agradecendo a colaboração de todos os membros da diretoria, cujo o mandato findava, o que permitiu o pleno êxito alcançado na sua gestão, cujas principais realizações foram apresentadas durante a reunião de fechamento do triênio, comprovando os numerosos benefícios e a elevada participação nos eventos realizados pela entidade.

O ex-presidente ressaltou, também, o empenho de cada um no desenvolvimento das atividades de sua área específica, registrando a sua satisfação pela dedicação demonstrada.



Desejando muito sucesso ao novo presidente e à diretoria, Zanini registrou a sua confiança na nova equipe e a certeza da realização de um grande trabalho em benefício da ABTS.

Agradecendo o pronunciamento do ex-presidente, bem como a confiança que nele estava sendo depositada ao assumir a presidência nessa próxima gestão, Fortunato de Souza ressaltou o seu empenho para que ela seja profícua para o contínuo progresso da ABTS.

### PRINCIPAIS RESPONSÁVEIS PELO EBRATS 2006 RECEBEM HOMENAGEM

Na cerimônia que antecedeu a posse da nova diretoria da ABTS, realizada no dia 1º de março de 2007, Carlo Berti, diretor social da entidade, conduziu a entrega das homenagens aos principais executivos responsáveis pelo EBRATS 2006 – Encontro Brasileiro de Tratamentos de Superfície. Veja nas fotos a direita quem foram eles.

O EBRATS 2006 foi realizado no período de 9 a 12 de maio de 2006, em paralelo ao II INTERFINISH Latino-Americano, reunindo cerca de 90 empresas do setor de tratamentos de superfície em uma área de 10.000 m<sup>2</sup>.

O evento contou com o apoio da FIESP, do SINDISUPER e do SEBRAE, tendo a participação de diversas empresas, representantes de toda a cadeia produtiva.

Vários visitantes e delegações do exterior compareceram ao evento, comprovando o interesse no desenvolvimento de novos negócios no mercado brasileiro.

A próxima edição do EBRATS está prevista para 2009, sendo o seu lançamento

efetuado com uma antecedência que facilitará a aquisição dos estandes com pagamento parcelado.



Sérgio Fausto Cidade Gonçalves Pereira, homenageado pelos excelentes trabalhos desenvolvidos na coordenação do EBRATS 2006



Airi Zanini, presidente da ABTS no triênio 2004/2006, responsável pela direção do EBRATS 2006



Alfredo Levy, parabenizado pela extrema dedicação no acompanhamento e na revisão dos trabalhos desenvolvidos



**20 ANOS**  
atendendo com  
**QUALIDADE e**  
**EFICIÊNCIA**



**CITRA**  
**QUÍMICOS E METAIS**

### ÁCIDOS E SAIS

- Ácido bórico
- Soda cáustica
- Metabissulfito de sódio
- Ácido crômico
- Cianeto de sódio
- Cianeto de potássio
- Óxido de zinco
- Sulfato e Cloreto de níquel CDB
- Sulfato de cobre
- Cianeto de cobre

### ACESSÓRIOS PARA GALVANOPLASTIA

- Cestas de Titânio (dimensões sob medida)
- Sacos Anódicos

### PRÉ-TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES METÁLICAS (Ferrosas e Não-Ferrosas)

#### Bulk Kleen

- Desengraxantes alcalinos, ácidos e neutros
- Inibidores de corrosão neutros
- Desoxidantes e Decapantes

#### Bulk Bond

- Fosfato de ferro e zinco (para pintura úmida ou a pó por spray, imersão ou fluxo)
- Tecnologia *Dry-in-Place*

#### Bulk Anokleen

- Desengraxantes e Selantes para Anodização

#### E-CLPS

- Pré-tratamento de alumínio isento de cromo
- Aprovado pela A.A.M.A. e QUALICOAT



### ZINCO

- Zinco em esfera (SHG)
- Zinco em placas (SHG)



### COBRE

- Anodo de cobre eletrolítico
- Anodo de cobre fosforoso
- Granalha de cobre eletrolítico
- Granalha de cobre fosforoso



### NÍQUEL

- Níquel INCO placas
- Níquel INCO 4x4
- Níquel INCO R-Rounds
- Níquel INCO S-Rounds
- Níquel INCO S-Pellets

**INCO**

REPRESENTANTE EXCLUSIVO



### RECUPERAÇÃO

#### Níquel

- Recuperação de Níquel na Eletrodeposição
- Rejeita aditivos orgânicos e abrillantadores
- 99% de recuperação do níquel da água de lavagem
- Reduz custos com tratamento de efluente
- Produz sais de níquel concentrados com pH balanceado

#### Cromo

- Purificador de Banho de Cromo
- Melhora a qualidade da deposição
- Minimiza o tratamento de efluente e resíduos gerados
- Reduz a compra de cromo e a eletricidade usada



**CITRA**  
DO BRASIL

CITRA DO BRASIL COMÉRCIO INTERNACIONAL LTDA.  
RUA JOSÉ DE ANDRADE, 330 / 336  
06714-200 COTIA SP BRASIL

### VENDAS

Tel.: 11 4613.2800 Fax: 11 4613.2810  
quimicosemetais@citra.com.br / www.citra.com.br



# DR. LEVY RECEBE HOMENAGEM DO CRQ-IV



**A**lfredo Levy, 1º Secretário da ABTS, onde é chamado carinhosamente de "Dr. Levy", acaba de receber uma justa homenagem do CRQ-IV, Conselho Regional de Química, IV Região.

Em seu "Informativo CRQ-IV" de jan-fev/2007, a entidade informa que o "Dr. Levy" foi o primeiro secretário daquele

Conselho, e é feito um amplo apanhado de sua carreira e de sua contribuição para o desenvolvimento do setor de tratamentos de superfície no Brasil.

A publicação destaca que ele iniciou sua carreira prestando consultoria em diversas áreas da química, e que depois passou pelo Instituto Butantã, Sociedade Algodoeira do Nordeste Brasileiro (Sanbra), Instituto Pinheiros Produtos Terapêuticos, Willys Overland, Mercedes-Benz, Ford e Sandim.

Fica registrada, assim, a brilhante carreira deste profissional respeitado por todos pelo seu profissionalismo e constante atuação, agora como consultor - principalmente na área de normas técnicas -, secretário da ABTS e colaborador da revista Tratamento de Superfície.

## Aquecedores • Estufas • Fornos

- Aquecimento elétrico ou a gás
- Modelos padronizados e especiais



Vários modelos de construção e aplicação.

### Outros produtos de nossa linha:

coletores de pó, estanhadores, geradores de ar quente, painéis de comando, radiadores, resistências elétricas e túneis de secagem.



**PALLEY** LTDA.  
AQUECIMENTO INDUSTRIAL

Rua Maria Setúbal, 175  
Casa Verde - 02521-020  
São Paulo SP  
Tel.: 11 **3966-8616**  
Fax: 11 **3966-8599**  
palleyindustrial@uol.com.br  
www.palley.com.br

## ÁGUA TRATADA, MEIO AMBIENTE PRESERVADO.

### Lançamentos

#### AQUAFIL HCPE e AQUAFIL HCPF (pastosos)

##### Propriedades

- Excelente poder clarificante do efluente
- Adsorventes de materiais orgânicos
- Poderosos redutores de DQO
- Geração de lodo mais seco e compactado

##### Vantagens

- Não geram poeiras em seu manuseio
- Podem ser aplicados com dosadoras ou por gravidade
- Fornecidos em embalagens de 20 a 1000 litros
- As embalagens são retornáveis, diminuindo geração de resíduos
- Substituem com muitas vantagens a cal em pó

Tecnologia Inovadora

### Linha de Produtos

- Alcalinizantes, sequestrantes de matéria orgânica, adensadores de lodo, removedores de metais pesados
- Precipitadores de metais pesados
- Coagulantes
- Oxidantes de metais pesados
- Agentes para quebra de emulsão
- Antiespumantes
- Alcalinizantes
- Acidificantes
- Removedores de cor e DQO
- Polieletrólitos aniônicos, catiônicos e não iônicos

AQUAFIL HCA	AQUAFIL HCPE
AQUAFIL CF6	AQUAFIL HCPF
AQUAFIL HCE	

AQUAFIL FCF	AQUAFIL FK
AQUAFIL FAF	AQUAFIL FKL
AQUAFIL CPS	AQUAFIL 110

POLISSULFATO DE ALUMÍNIO

**KLINTEX**  
INDUSTRIAS INDUSTRIAIS LTDA.  
ISO 9001/2000

Rua Nelson Telchmann, 400 - 94930-510  
Distrito Industrial - Cachoeirinha - RS  
Tel.: (51) 3470.0100  
klintex@klintex.com.br www.klintex.com.br



# ENfinity®

# enthone

Um processo EN muito consistente  
que mantém o seu processo produtivo  
completamente flexível.

Por que a qualidade do seu processo EN definiria o seu programa de produção? Com ENfinity® processos EN longa vida, isto não ocorrerá mais. ENfinity® proporciona consistentes propriedades de depósito e condições de processo com vida útil 3 vezes maior que qualquer outro processo EN. Isto significa que é possível usar o mesmo processo de um trabalho para outro, e não importa qual o tipo de peça que se está produzindo. Com ENfinity®, é possível controlar o processo de produção, e não ser controlado por ele. E a longo prazo auxilia no controle de custos.

**Processos com ENfinity® EN proporcionam:**

- Vida longa, processos lead-free;
- Excelente estabilidade de processos;
- Menos paradas para reposição e limpeza;
- O mais baixo custo no produto do cliente;
- Disponibilidade de processo contínuo avançado.

Para saber mais, fale conosco.



**Cookson Electronics**

Cookson Electronics Brasil Ltda. - Avenida José Odorizzi, 650 - Vila Euro - 09810-000 - São Bernardo do Campo - SP  
0800 10 20 12 Fax: 11 4353.2521 vendas@cooksonelectronics.com www.cooksonelectronics.com



CALENDÁRIO DE EVENTOS 

## PROGRAMAÇÃO 2007

Local	Mês	Data	Eventos
São Paulo	Março	1	Posse Nova Diretoria (2007-2010)
São Paulo	Março	27	Palestra Técnica - DÖRKEN
São Paulo	Março	26 a 30	104º Curso de Tratamentos de Superfície
São Paulo	Abril	24	Palestra Técnica - INDECO
São Paulo	Maio	29	Mesa-redonda
São Paulo	Maio	15 a 18	Curso de Segurança
São Paulo	Junho	26	Palestra Técnica - Votorantim Metais/Niquel
São Paulo	Julho	16 a 20	Curso de Tratamentos de Superfície
São Paulo	Julho	24	Palestra Técnica
São Paulo	Agosto	4	39º Aniversário da ABTS e Dia do Profissional de Tratamentos de Superfície
São Paulo	Agosto	28	Palestra Técnica - Votorantim Metais/Zinco
São Paulo	Agosto	30	Sorteio Equipes - Campeonato de Futebol-Society
São Paulo	Setembro	18 a 20	7º - Curso Processos Industriais de Pintura
São Paulo	Setembro	25	Mesa Redonda
São Paulo	Setembro a Novembro		6º Campeonato de Futebol-Society
São Paulo	Outubro	24	Palestra Técnica - HENKEL
São Paulo	Novembro	10	Final Campeonato Futebol
São Paulo	Novembro	27	Palestra Técnica - SURTEC
São Paulo	Novembro	26 a 30	Curso de Tratamentos de Superfície
São Paulo	Dezembro		Festa de Confraternização ABTS (a ser confirmada)

Obs.: Eventos Sociais e Esportivos, Cursos Regionais e Cursos In-company são programados e confirmados no decorrer do calendário. Programação sujeita a alteração - Março/2007

A diretoria da ABTS informa que já estão abertas as inscrições para a apresentação de palestras técnicas, dentro do Programa Cultural mantido pela entidade, durante o ano de 2007.

As empresas interessadas devem entrar em contato com a secretária executiva da ABTS, Milene Cardoso, para o detalhamento da oportunidade e benefícios.

A diretoria também convida todos a assistirem ao último evento realizado,

cujá gravação digitalizada está disponível no site [www.abts.org.br](http://www.abts.org.br), em "Biblioteca", "Assista às palestras da ABTS".

Mais informações pelo telefone:

11 5085.5832

### Soluções Ambientais que respeitam a vida.

A Tribel completa 5 anos, em 2006, e, para comemorar, ela intensificou os seus investimentos em capacitação e novas tecnologias, tudo para que possa oferecer as mais modernas e seguras alternativas para o gerenciamento e a destinação de resíduos e efluentes industriais, ajudando, assim, a preservar o meio ambiente para as gerações futuras.



<b>GERENCIAMENTO GLOBAIS DE RESÍDUOS</b>
> identificação   segregação   beneficiamento;
> receita de resíduos recicláveis   transporte.
<b>DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS</b>
> incineração   calcinação;
> valoração por co-processamento em cimenteiras;
> disposição de resíduos em aterro classe I.
<b>TRATAMENTO DE EFLUENTES</b>
<b>LABORATÓRIO</b>
> análises físico-químicas e ecotoxicológicas;
> amostragem em fontes estacionárias.
<b>GERENCIAMENTO GLOBAL DE RESÍDUOS</b>



#### Tribel S.A.

Estrada da floresta Esperança, 650 - Parte Belford Roxo - RJ - CEP 26130-120  
Tels.: (0xx21) 2189-0202 / 3189-0203  
Fax: (0xx21) 2761-4686

#### Escritório Regional

Alameda dos Anjos, 455 sala 56  
Hóemia - São Paulo - SP - CEP 04088-001  
Tels.: (0xx11) 5053-2770 / 5053-2772  
Fax: (0xx11) 5053-2771

[www.tribel.com.br](http://www.tribel.com.br)

Respeito pela vida. Respeito por você.





# O MERCADO PEDE UM CONJUNTO DE SOLUÇÕES.

## PROCESSOS GALVÂNICOS

Pré-Tratamento,  
Desengraxe, Decapagem.  
Cobre, Cromo,  
Níquel e Zinco.  
Processos Diversos.



## FOSFATIZANTES

Fosfato de Ferro,  
Zinco e Tricátionico.  
Para Pintura, Oleamento  
e Deformação a Frio.



## PRODUTOS QUÍMICOS

Principais distribuições  
e revendas autorizadas.  
Produção própria com  
qualidade assegurada.  
Importação direta.



## TERMOPLÁSTICOS

Principais polímeros  
dos maiores produtores  
mundiais, com destaque  
para o ABS.



## ÂNODOS NÃO FERROSOS

Ânodos de Cobre,  
Estanho e Zinco.  
Distribuição Autorizada de  
Níquel Eletrolítico em  
Vários Formatos.



## METAIS NÃO FERROSOS

Ligas de Alumínio,  
Zamac, Anti-ligas e  
Granalhas de Cobre sob  
moderno controle do  
processo de produção.



## DISTRIBUIÇÕES

hypocal



Matriz: (11) 4646-1500 - Fax: (11) 4646-1560 - [alphagalvano@alphagalvano.com.br](mailto:alphagalvano@alphagalvano.com.br)  
Filial Caxias do Sul: Tel./Fax: (54) 3224-3033 - [alpha@alphagalvano.com.br](mailto:alpha@alphagalvano.com.br)  
Filial Curitiba/Sta. Catarina: Tel./Fax: (41) 3376-0096 - [curitiba@alphagalvano.com.br](mailto:curitiba@alphagalvano.com.br)  
[www.alphagalvano.com.br](http://www.alphagalvano.com.br)





# TECITEC, SOLUÇÕES PARA A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

O tema "meio ambiente" tem apresentado grande repercussão na opinião pública mundial. As discussões ganharam ainda mais fôlego a partir do recém-divulgado relatório do IPCC – Painel Intergovernamental de Mudança do Clima - relatando que as mudanças no clima se devem às atividades humanas.

É justamente nesta área de meio ambiente que a Tecitec se destaca. Afinal, ela prevê soluções que permitem que as empresas se adequem às leis de controle da poluição da água e do ar com excelente relação custo-benefício. O departamento de engenharia elabora projetos completos para a adequação das empresas às leis. Estes projetos se iniciam na consultoria, passam por testes de tratabilidade e filtração, conduzindo o projeto até a execução, instalação, treinamento de operação e monitoramento da ETE. "Temos uma linha completa de produtos que atendem desde grandes operações às operações de pequeno porte", explica Luciana Benetton, Gerente de Marketing da Tecitec.

As ETEs englobam uma série de equipamentos que podem ser fornecidos separadamente: são eles bombas, tanques, filtros-prensa, elementos filtrantes e os demais conforme mostra a tabela na página seguinte.

Outra característica da Tecitec é a locação de equipamentos ou sistemas por um período pré-estabelecido no ato da contratação. "As unidades móveis são locadas quando existe a necessidade de processar quantidades limita-

das de materiais, realizar testes em campo ou atender casos específicos", explica Marne.

Dentre as principais novidades da Tecitec, dentro do processo produtivo da empresa, Nilson Rosa Queiroz, Diretor da Tecitec cita a aquisição de equipamentos de ponta, como torno CNC; uma nova técnica de revestimento de filtros-prensa com polipropileno para utilização em ambientes agressivos, projeto e fabricação de bombas químicas, desenvolvimento de sistema de tratamento de efluentes por eletroflotação; desenvolvimento em parceria de CLP para automação e acionamento de sistemas, lançamento de elementos filtrantes de alta resistência mecânica e grande capacidade de deságue para lodos, preparação de mão-de-obra com treinamentos contínuos e especialização de engenheiros químicos e biólogos.

Sempre atentos a soluções práticas e inteligentes que possam flexibilizar, facilitar a operação e reduzir custos foram desenvolvidos vários projetos compactos móveis, explica Nilson Queiroz e conforme mostra a Figura a seguir.



Nilson Rosa Queiroz - Diretor



Roberto Roberti Jr. - Gerente



Renato Marne - Gerente Industrial



Luciana Benetton - Gerente de Marketing

Os produtos e serviços da Tecitec permitem às empresas entenderem quais os efeitos nocivos do seu processo produtivo e o que ele pode acarretar ao meio ambiente, levando-as a compreenderem a necessidade do tratamento e dessa forma atuar conforme as legislações vigentes. "Eles proporcionam, também, redução de custos de forma global (reuso) e promovem o enquadramento ao modelo de sustentabilidade empresarial observado pelo mercado", explica Renato Marne, Gerente Industrial da Tecitec. Ele lembra que "a Tecitec atua há 24 anos no mercado, sendo o seu ponto forte o estudo de novas tecnologias para aprimoramento dos nossos equipamentos, produtos e serviços, avaliando as novas tendências e trabalhando em ritmo de parceria com os nossos clientes, instituições e sociedade, com relação ao desenvolvimento de soluções eficazes".

A especialidade da Tecitec são as estações de tratamento de efluentes, filtros-prensa com placas de polipropileno e os separadores de óleo.



Estação de tratamento de efluentes





Desmineralizador de água

## LINHA DE PRODUTOS TECITEC

### FILTRAÇÃO

Elementos filtrantes  
Filtros-prensa  
Filtros de areia, antracito e zeolita  
Bombas-filtro  
Placas para filtro-prensa  
Osmose reversa (potabilização de água doce)

### TRANSFERÊNCIA E RECALQUE DE LÍQUIDOS/SUSPENSÕES

Bombas tipo duplo diafragma  
Bombas centrífugas químicas

### TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS INDUSTRIAIS/DOMÉSTICAS

Estações físico/químicas  
Estações biológicas (aeróbia/anaeróbia)  
Estações por eletroflotação (em desenvolvimento)

Separadores de água/óleo

### TRATAMENTO DE AR/GASES

Lavadores de gases (depurador)

### CONDICIONAMENTO DE ÁGUA

Abrandadores  
Desmineralizadores

### AUTOMAÇÃO

Projeto e confecção de painéis para automação

### INSTRUMENTAÇÃO

Controladores de nível para líquidos condutivos  
Medidor de pH portátil

### TANQUES PLÁSTICOS E METÁLICOS

Reatores para tratamento  
Tanques diversos conforme projeto

### SEPARADOR DE FASES (SÓLIDOS/LÍQUIDOS)

Decantador lamelar  
Flotador por ar dissolvido  
Decantador convencional  
Bag's para desidratação de lodo

### SERVIÇOS

Consultoria  
Adequação de projetos  
Recuperação e reforma de equipamentos  
Ensaio laboratoriais de tratabilidade e filtração de efluentes e produtos  
Locação de Equipamentos  
Filtros-prensa  
Sistemas de desidratação de lodo  
ETEs compactas para filtração ou testes em campo.

## BOAS PRÁTICAS AMBIENTAIS

Considerando que, de acordo com o panorama mundial, é importante que as empresas trabalhem conforme as boas práticas ambientais, Mame analisa como o Brasil está se saindo nesse contexto.

Segundo ele, trata-se de uma questão de responsabilidade corporativa necessária para o futuro. "Quanto à posição do Brasil neste contexto, observamos um interesse latente tanto pelo Estado quanto pelo setor privado, porém de forma ainda muito subjetiva (muito diálogo e pouca ação). Creio que com a pressão internacional mediante os acontecimentos globais relacionados ao meio ambiente, o país naturalmente será impelido à tendência mundial, aumentando as expectativas de crescimento no setor."

Mame também analisa que a questão da conscientização sobre o meio ambiente teve sua explosão no Brasil efetivamente em 1992 com a Eco Rio e a apresentação da Agenda 21, mas que a grande maioria das empresas ainda investe para cumprir as determinações das leis.

"Também existem muitas empresas investindo com foco econômico, buscando uma redução direta do custo como, por exemplo, tratar e reutilizar a água, ou buscando uma diferenciação no mercado, tornando-se uma empresa cidadã. Em linhas gerais, o poder público junto com os formadores de opinião estão assumindo o papel norteador das práticas de proteção ambiental", avalia, por sua vez, Luciana.

Nilson Queiroz completa "as empresas deveriam entender que não causar problemas ambientais é mais barato que ter que resolver o problema no futuro".

Mame acredita, ainda, que a legislação ambiental brasileira é uma das melhores do mundo, o problema maior é justamente colocá-la em prática, devido à grande extensão territorial do Brasil, à divisão demográfica assimétrica do país, à falta de interação entre os órgãos públicos e privados de meio ambiente, acarretando processos burocráticos, longos e onerosos.

Ele também destaca que "mais do que nunca, a questão da sus-

tentabilidade tem repercutido como um cartão de apresentação, e a globalização tem exigido isso. Portanto a conscientização empresarial para seguir este caminho é uma realidade, uma vez que a economia mundial está ditando a cada dia um número maior de regras, que compreendem requisitos básicos de diferenciação para o mercado concorrente. Assim, o enquadramento do Brasil neste conceito é um importante fator para valorização em termos de mercado internacional."

Também falando sobre a importância de as empresas atuarem de acordo com os conceitos de sustentabilidade para a valorização do Brasil em termos do mercado internacional, Luciana informa que existe uma tendência de a responsabilidade corporativa ser cada vez mais valorizada.



Estação de tratamento de efluentes móvel

Com isso, empresas de grande porte devem demandar de seus fornecedores que sigam práticas ambientais positivas e de certificações. "Conseqüentemente, para competir num mercado com estas exigências, as empresas locais deverão adequar-se e tornarem-se responsáveis pelo meio ambiente".







Plataforma de operação para filtro-prensa

## PROCESSO DE AQUISIÇÃO DE UMA ETE

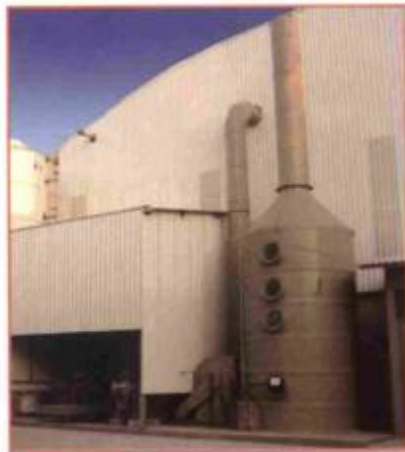
O processo de instalação de uma ETE do tipo "turn-key" segue as seguintes etapas:

- Levantamento de dados/coleta de amostras
- Análises laboratoriais
- Caracterização físico-química
- Apresentação das soluções
- Elaboração do pré-projeto
- Apresentação da proposta
- Discussão sobre a proposta/aceite
- Engenharia (dimensionamento, projeto, desenhos, automação)
- Aprovação dos desenhos/projeto
- Produção dos equipamentos
- Pré-montagem
- Instalação
- Treinamento teórico para os operadores do sistema
- Partida supervisionada do sistema
- Treinamento prático
- Cumprimento da lei e reuso do efluente tratado
- Certificado de entrega do sistema
- Monitoramento com visitas periódicas para avaliação do sistema implantado.

Foi o que comprovou a empresa Tuper, que produz tubos especiais, peças e componentes, tendo uma nova unidade inaugurada em outubro de 2006, em uma área total de 90 mil m<sup>2</sup>, sendo 10 mil de área construída. A Tuper é uma das líderes de mercado, seu faturamento

hoje está em torno de R\$ 350 milhões anuais, possuindo os mais avançados conjuntos tecnológicos para a formação de tubos da América Latina.

De acordo com Frank Bollmann, diretor-presidente da Tuper, "com a abertura dessa fábrica, a empresa espera suprir boa parte da demanda de mais de 80 mil toneladas/ano de tubos especiais".



Lavador de gás

## PARCERIA TUPER-TECITEC

Essa nova unidade confere um enorme diferencial à Tuper, capacitando-a a atender mercados onde a tecnologia e a garantia de desempenho são aspectos determinantes na escolha do fornecedor. Para atingir esse objetivo foram feitos diversos investimentos que permitiram estruturar uma linha completa de produtos e um atendimento técnico-comercial que colocam a Tuper Tubos na vanguarda em seu segmento.

Um exemplo disso é a parceria com a Tecitec para a aquisição da Estação de Tratamentos de Efluentes. Devido ao grande consumo de água da linha de tratamento químico na nova unidade, foi instalado um sistema de captação de águas pluviais, com cisterna com capacidade de receber até 700 mil litros, a serem reutilizados no processo de produção industrial. Dentro disso, a área de Decapagem comporta uma estação periférica para tratamento de efluentes capaz de processar 10 mil litros de efluentes/hora.

Devido a toda sua modernidade, essa unidade já obteve a certificação nas normas ISO 9001/2000 em 2006 e está em processo de certificação nas normas ISO TS 16949/2002 e ISO 14001.

A Tecitec foi escolhida pela Tuper, após consulta a outros dois fornecedores, de excelente qualidade. "Optamos pela Tecitec devido ao excelente atendimento técnico apresentado" afirma Francisco Antonio Ferrante, coordenador de Engenharia da Tuper Tubos. Além da excelente estrutura de laboratório, a Tecitec apresentou amostras e laudos do efluente e torta residuais resultantes do conceito proposto.

A Tecitec atendeu às expectativas da Tuper com relação à adequação e atendimento às normas ambientais, contudo, o aspecto mais relevante é a possibilidade de aproveitamento do efluente tratado. Neste projeto foi previsto uma pré-neutralização dos efluentes com a separação dos resíduos gerados pela linha de tratamento químico conforme o pH. Isto leva a uma economia considerável na redução de consumo de produtos para o tratamento. Isto não é comum, o que ocorre normalmente é uma mistura de todo tipo de resíduo da linha de decapagem em um tanque de acúmulo, e depois trata-se tudo como um único resíduo, levando a um aumento de custo. Porém com o conceito da TECITEC, isto é bem separado e pode ser mensurado, explica Varnê Donizete Nicácio, coordenador de produção da Tuper Tubos.



Filtro-prensa





Bomba química centrífuga

### SISTEMA TECITEC DE TRATAMENTO DE EFLUENTES FORNECIDO À TUPER

A ETE projetada pelo engenheiro químico Roberto Roberti, Gerente da Tecitec, fornecida para a Tuper, tem por objetivo tratar os efluentes gerados numa linha de decapagem e fosfatização

de tubos de aço-carbono, de forma que o efluente tratado fosse passível de re-utilização no próprio processo. Os efluentes foram classificados e segregados da seguinte forma:



Floco-decantador

1. Águas gerais ácidas e alcalinas provenientes de todas as lavagens do processo
2. Efluente concentrado ácido, proveniente dos tanques de decapagem
3. Efluente concentrado alcalino, proveniente do desengraxante
4. Efluente proveniente do descarte do sabão reativo

As águas de lavagem ácidas e alcalinas são encaminhadas para o tanque de equalização e deste diretamente para a ETE. Os efluentes ácido e alcalino concentrados são armazenados em tanques de equalização e bombeados para a ETE, e o sabão reativo é bombeado diretamente para a ETE após a quebra da emulsão.

Na ETE ocorre a neutralização de todos os efluentes, que são encaminhados por gravidade para um floco-decantador lamelar (contínuo), de onde se extrai o lodo pelo fundo e o efluente tratado pelo transbordo superior. O lodo é encaminhado para um tanque de adensamento e em seguida para o sistema de desidratação em filtro-prensa. O efluente tratado, embora já atenda aos parâmetros legais de descarte, recebe uma pequena dosagem de cloro para se manter estéril e evitar a formação de sulfetos, e segue para um tanque elevatório de onde é recalcado para o filtro de polimento, que tem por objetivo dar condições de re-uso ao efluente tratado. Como o efluente fica em circuito fechado no sistema, ao longo do tempo pode haver um ligeiro aumento das concentrações de sulfatos e cloretos

no efluente tratado, e, para isto não ocorrer, semanalmente é injetado um pequeno volume de água nova no sistema. Neste momento o efluente tratado é enviado para um chafariz, conforme mostra a foto de capa desta edição, com o objetivo de também oxigenar o efluente antes do descarte ao meio ambiente, que é feito por transbordo no próprio chafariz de água.

Roberto Roberti informa que também foram fornecidos um sistema de decantação e filtração da lama de fosfato e o separador de óleo para o desengraxante. O sistema de decantação e filtração do fosfato remove a "borra" formada no banho de fosfato, e desidrata-a num filtro-prensa. Este processo devolve o banho de fosfato limpo para o tanque.

O separador de óleo para o desengraxante tem por objetivo remover a camada de óleo livre deste banho, permitindo que sua vida útil seja aumentada em cerca de 4 a 5 vezes. O sistema mantém em circuito fechado o desengraxante, removendo continuamente o óleo e devolvendo desengraxante limpo para o tanque.



Filtro de polimento



Filtração da lama de fosfato



Separador de óleo

Para mais informações, entre em contato com a TECITEC:

Telefone: 11 4195.0242 [www.tecitec.com.br](http://www.tecitec.com.br)



Este artigo apresenta um projeto de transferência e difusão tecnológica aplicada a indústrias de pequeno porte que usam processos galvânicos.



# PROCESSO PARA REDUÇÃO DE RESÍDUOS EM INDÚSTRIAS GALVÂNICAS

## 1. INTRODUÇÃO

**N**o sistema industrial o grande empregador é o conjunto de micro e pequenas empresas (MPEs). A sobrevivência destas empresas, bem como a possibilidade de sua expansão, tanto em tamanho quanto em números, depende em grande parte da sua possibilidade de acesso à tecnologia. Há necessidade de adequar os processos produtivos existentes nas MPEs por meio de inovações tecnológicas a fim de torná-las competitivas tanto no mercado interno como no exterior. Os recursos disponíveis para isso são muito escassos dentro destas empresas, sendo fundamental o apoio que possam obter de organismos públicos (Agências de Fomento e Fundações de Apoio à Pesquisa) e privados, inclusive dentro do próprio sistema produtivo (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE). O apoio que for disponibilizado vai permitir a obtenção do conhecimento gerado nas universidades e nos centros de pesquisa e desenvolvimento (P&D). O conhecimento desenvolvido inicialmente com recursos públicos e de grandes empresas pode ser repassado a custos com-

patíveis com a capacidade das MPEs, quando incluído o suporte financeiro dos organismos acima citados.

O presente artigo apresenta um projeto de transferência e difusão tecnológica aplicada a indústrias de pequeno porte no interior do Estado do Rio Grande de Sul, as quais utilizam processos galvânicos para obtenção de seus produtos finais (semijóias e bijuterias).

A metodologia de trabalho aplicada pelo Centro de Excelência em Tecnologias Avançadas SENAI – CETA, baseada no modelo de transferência de tecnologia da Sociedade Fraunhofer (Alemanha), orientou a execução de um projeto cooperativo com pesquisadores de diversas universidades e centros de P&D do RS e da Alemanha. O projeto foi realizado durante o ano de 2002, tendo a duração de um ano. Com base nas experiências obtidas no trabalho conjunto dos pesquisadores e na gestão do projeto, bem como no conhecimento adquirido, tanto tecnológico como de gestão, foi possível criar uma rede de excelência que permitiu multiplicar os conhecimentos para novas indústrias.

Este novo projeto serviu para demonstrar a possibilidade da replicação de um trabalho multidisciplinar coopera-

tivo complexo, destinado a empresas de pequeno porte com escassa disponibilidade tecnológica, viabilizando seu fortalecimento como fornecedores internacionais e adequando seus processos à legislação ambiental vigente, e por consequência, oportunizando o aumento de emprego e a melhoria da qualidade de vida da sociedade local.

## 2. O CETA

O Centro de Excelência em Tecnologias Avançadas foi implantado originalmente como um projeto de cooperação internacional entre o Governo do Estado do Rio Grande do Sul (SEDAI e SCT – CIENTEC e FAPERGS), o sistema Privado Estadual (FIERGS – SENAI-RS e IEL-RS e SEBRAE-RS) e o Governo Federal (MCT – CNPq e FINEP), pelo lado brasileiro, e a Sociedade Fraunhofer – FhG, da Alemanha, através de seus Institutos de Computação Gráfica – IGD, e de Produção e Automação – IPA, com apoio do Ministério Federal de Educação e Pesquisa da Alemanha. O CETA surgiu para incrementar a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico das empresas brasileiras.

Em 2005, cumprindo sua última fase, o CETA foi integrado à Rede SENAI



## ARTIGO

- RS, passando a chamar-se Centro de Excelência em Tecnologias Avançadas SENAI - CETA. O CETA tem por objetivo contribuir para a maior interatividade entre as universidades e centros de P&D locais, em cooperação com os Institutos Fraunhofer, que promovem uma forte integração das instituições de Ciência e Tecnologia com a indústria, trazendo inovação tecnológica para o benefício das empresas, promovendo e contribuindo, desta maneira, para o desenvolvimento tecnológico e social do Estado do Rio Grande do Sul e do Brasil.

Atendendo às demandas de inovação por parte das indústrias, o CETA desenvolve projetos em três áreas focais: desenvolvimento de produto e processo, tecnologia de informação e gerenciamento de cadeias produtivas, para diversos setores industriais. O CETA tem atuado de forma consistente na linha de desenvolvimento para a otimização tecnológica, tanto em processos produtivos como em sistemas ambientais em plantas de galvanoplastia de indústrias do setor metal-mecânico.

### 3. O PROJETO INICIAL

O primeiro projeto de transferência e adequação tecnológica para indústrias galvânicas se constituiu no ponto de partida para o estabelecimento de um processo de difusão tecnológica do CETA.

Este projeto inicial foi realizado para uma empresa de porte internacional que emprega o processo de cromagem, com aplicação de cromo duro em seus produtos, os quais são comercializados no Brasil e no exterior. O projeto, pago integralmente com recursos próprios da empresa, permitiu a criação de um grupo de trabalho interdisciplinar composto de pesquisadores de universidades e centros de P&D do Rio Grande

do Sul e da Alemanha. A coordenação do projeto foi feita pelo CETA, sendo os parceiros tecnológicos provenientes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, da Universidade de Caxias do Sul - UCS, do Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI - CNTL, da Fundação de Ciência e Tecnologia - CIENTEC e do Instituto Fraunhofer de Produção e Automação Industrial- FhG/ IPA (Stuttgart, Alemanha).

Conforme Lange<sup>1</sup>, o fato de que:

*"No Brasil, o conhecimento está concentrado nas empresas de porte internacional e no ambiente das universidades, sendo que nestas o mesmo se desenvolve e é divulgado nos meios científico e acadêmico, porém, pouca informação é disponibilizada para a sociedade de uma forma geral. Aqui se caracteriza a necessidade do preenchimento do hiato existente na interface universidade-empresa, com destaque para as micro, pequenas e médias empresas que não dispõem de meios próprios significativos para pesquisa e desenvolvimento"*

levou o CETA a tomar consciência da necessidade de difundir o conhecimento adquirido às indústrias de menor porte, para o que fez contatos com o SEBRAE-RS visando a obtenção de suporte financeiro para projetos deste tipo.

Algumas das centenas de indústrias no RS que utilizam processos galvânicos estão preocupadas com a atual geração contínua de lamas, devido aos custos e problemas de estocagem e de agressão ao meio ambiente decorrentes do conteúdo em metais pesados. Muitas destas indústrias podem otimizar seus processos de produção com relação à eficiência e à geração de efluentes, desde que elas tenham acesso a tecnologias adequadas e tenham a possibilidade de conhecer e adquirir melhores equipamentos para o

# RETIFICADORES PULSANTES

DE ONDA QUADRADA

AMZ

Confiança e Conhecimento em Tecnologia Pulsante na construção e aplicação

Retificadores AMZ:

- Tempo de Banho.

Consegue-se até metade do tempo de banho para obter a mesma camada.

50%

- Metais.

Economia de até 25% dos anodos ou metais em suspensão

25%

- Qualidade

Mais brilho, maior aderência

- Corrosão

Aumento da resistência

Não há nada mais eficiente na redução de custos

CONSULTE - NOS

Tenha o conhecimento da aplicação em seus banhos.

Visite nosso site: [www.amzj.com.br](http://www.amzj.com.br)

Ligue: (11) 3868 - 1564



AMZ Indústria e Comércio Ltda.  
Rua Venâncio Aires nº 963 - Pompéia  
São Paulo - SP



tratamento de efluentes ou reciclagem de metais.

Outro fato relevante para o aspecto ambiental é que a legislação brasileira tende a aumentar as exigências relacionadas com a geração e estocagem de resíduos perigosos, exercendo pressão sobre a indústria galvânica para que introduza a prática de tecnologias limpas em seus processos.

O trabalho realizado para o projeto inicial, durante um ano, permitiu um entrosamento singular entre os parceiros tecnológicos, com isto se criando espontaneamente uma rede de cooperação, pronta para atuar em outros projetos. A oportunidade de transferir o conhecimento para MPEs ocorreu no início de 2003, para um conjunto de pequenas indústrias da cidade de Guaporé, RS.

#### 4. O PROJETO GUAPORÉ

O presente estudo de caso se refere ao Projeto de Desenvolvimento do Processo de Galvanização para Redução de Resíduos em Indústrias de Semijóias de Guaporé, RS, originado de uma demanda das indústrias da cidade, e as informações aqui contidas foram retiradas, em parte, do relatório final deste projeto.

A Secretaria Municipal de Indústria e Comércio de Guaporé, preocupada com o volume de efluentes perigosos que são lançados no subsolo da região, incentivou as indústrias joalheiras locais a estudarem soluções para o problema, visando atingir um crescimento econômico sem prejuízo da qualidade de vida local. Guaporé<sup>2</sup>, com mais de 20.000 habitantes, tem cerca de 100 empresas no setor de jóias e semijóias.

As empresas do Pólo de Guaporé que participaram deste projeto dedicam-se à produção de semijóias pelo processo

de eletrodeposição galvânica de metais nobres (ouro e prata), e de níquel, cromo, cobre e zinco. Os produtos destas empresas são brincos, anéis, broches, braceletes, colares, pingentes e similares, destinados em grande parte a todo o mercado nacional, porém também uma parcela da produção é exportada para países das Américas e da Europa.

##### 4.1. Necessidades das empresas

Há cerca de 20 anos as indústrias de Guaporé começaram a se mobilizar com o propósito de tratar os efluentes e resíduos gerados nos processos industriais, antes de recolocá-los no meio ambiente. Entretanto, na maioria dos casos sempre permaneceu algum "resto" não compatível com o meio ambiente.

Atualmente, uma nova visão está sendo colocada: no lugar de tratar os resíduos e efluentes se prefere não gerá-los. Por outro lado, as empresas estão expandindo seus mercados no país e desejam fazer o mesmo para o exterior, sendo necessário adequar seus processos produtivos de modo a poderem concorrer em qualidade e preço com fornecedores de outros continentes, e, especialmente, adequar seus processos às exigências ambientais.

Os processos galvânicos envolvem banhos de eletrodeposição de metais e águas de lavagem. Os resíduos e efluentes são gerados pelo descarte das águas de lavagem e de algumas soluções concentradas, quando o eletrólito não é mais utilizável. As perdas são associadas ao uso excessivo de água de lavagem e a alguns problemas na transferência das peças de um banho para outro na linha galvânica. O controle da água de alimentação e dos produtos químicos no sistema poderia evitar um volume excessivo de efluentes a serem tratados.

A tecnologia atualmente utilizada pelas empresas de Guaporé apresenta este tipo de problema, com elevada geração de resíduos perigosos. Por esta razão solicitaram o apoio para introduzir inovações em seus processos que permitam em curto prazo atingir níveis compatíveis com as suas necessidades em reduzir perdas de insumos, reduzir o volume de resíduos perigosos gerados em seus processos e identificar processos para a utilização destes resíduos. Além disso, as empresas necessitam adequar seus procedimentos à legislação ambiental vigente e conhecer em detalhe os riscos que estão envolvidos em cada etapa de seu processo galvânico.

##### 4.2. Objetivos do projeto

O objetivo deste projeto foi aplicar novas tecnologias no processo de galvanização com metais nobres, visando atender as demandas apresentadas pelas indústrias, com o propósito de:

- reduzir o volume de efluentes de cianeto e metais;
- reduzir o desperdício de insumos (água, produtos químicos e energia);
- otimizar a eficiência das etapas de produção e das cadeias de processo;
- adequar as empresas à legislação municipal, estadual e federal na gestão de resíduos e efluentes para todas as linhas do processo galvânico;
- identificar riscos ambientais na gestão de resíduos e efluentes para todas as linhas do processo galvânico;
- reduzir o impacto no meio ambiente e na saúde dos trabalhadores.

##### 4.3. As bases conceituais do projeto

O impacto ambiental originado nas etapas produtivas de indústrias que trabalham com processos relacionados a tratamentos superficiais em metais é caracterizado pelo excessivo consumo



de água e energia, pela geração de emissões atmosféricas através das perdas por aerossóis e por evaporação em banhos aquecidos ou, ainda, por operações de descarte de banhos e pela geração de efluentes e resíduos sólidos oriundos daqueles processos.

Uma vez que as empresas geradoras são as responsáveis pelo tratamento e disposição final dos resíduos de processo e considerando que tais ações têm custo elevado, várias alternativas têm sido consideradas de forma a minimizar o impacto ambiental sem onerar excessivamente o sistema produtivo. Os métodos mais promissores usualmente recaem em:

- minimizar a geração de resíduos;
- minimizar o consumo de água;
- minimizar emissões atmosféricas na fonte de geração;
- minimizar perdas acidentais ou proposital por respingos e vazamentos;
- minimizar o desperdício de matéria-prima;
- otimizar o consumo de energia elétrica;
- minimizar a geração de peças defeituosas, cujo descarte ou reutilização promovam geração de resíduos;

**Estrutura aproximada da delimitação do sistema com o foco do projeto na área de galvanização**



Figura 1: Diagrama de bloco do sistema produtivo

- utilizar processos alternativos que proporcionem a obtenção do produto final com as características desejadas, utilizando materiais e processos menos poluidores.

Desta forma, para promover uma produção mais limpa torna-se necessário uma avaliação técnica, onde se considera:

- o impacto da medida proposta sobre o processo, produto, produtividade e segurança;
- uma avaliação econômica, incluindo a relação investimento x benefício; e
- uma avaliação ambiental, capaz de contemplar os aspectos positivos e negativos dos impactos ambientais resultantes da implantação do novo sistema.

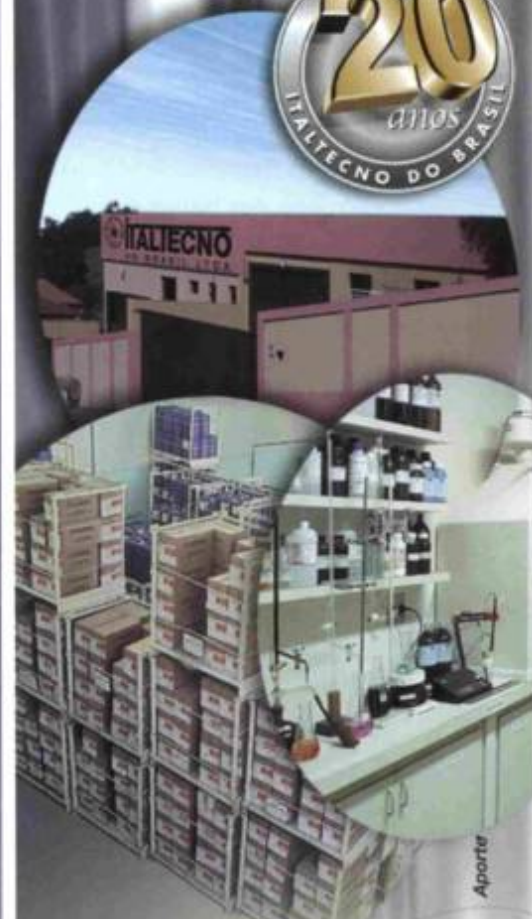
Neste sentido, o projeto visa adequar linhas de processos já existentes de modo a minimizar o consumo de matérias-primas e insumos, sempre procurando a utilização econômica, bem como a possível recuperação de água, energia e produtos químicos, sem, contudo, comprometer o padrão de qualidade do produto final.

#### 4.4. Metodologia de trabalho

O diagrama da Figura 1 apresenta a delimitação da área de atividades do projeto (área verde).

# Tecnologia Avançada no Tratamento de Superfície do Alumínio e de suas Ligas

**Tradição em excelência de produtos e serviços, sintonizados em tempo real com os principais avanços tecnológicos da Europa.**



**ITALTECNO DO BRASIL LTDA**

Av. Angélica 672 • 4º andar  
01228-000 • São Paulo • SP  
Tel.: (11) 3825-7022  
escrit@italtecno.com.br  
www.italtecno.com.br



A metodologia adotada gerou a seguinte estrutura de trabalhos:

## 1. Etapa de Trabalho 1 – Análise de dados e alternativas conceituais

1.1. Com base nas especificações dos produtos, informadas por empresa, identificar, de forma preliminar, as exigências dos processos na cadeia de produção galvânica e as fontes de desperdício de cada empresa.

1.2. Desenvolver, de forma preliminar, propostas alternativas conceituais para os sistemas de lavagem, para o layout da linha de processo, para a reciclagem das substâncias utilizadas no processo e para o levantamento dos possíveis equipamentos.

1.3. Relatório contendo as alternativas conceituais preliminares para o processo.

## 2. Etapa de Trabalho 2 – Avaliação preliminar dos benefícios

2.1. Identificar as exigências dos processos na cadeia de produção galvânica, com coleta e análise de amostras; quantificar e qualificar os itens: energia, insumos, produtos e resíduos em cada etapa do fluxograma de processo.

2.2. Identificar a legislação ambiental aplicada a cada empresa, na gestão de resíduos e efluentes para todas as linhas do processo galvânico.

2.3. Fazer uma análise preliminar de risco ambiental no sistema delimitado pelas linhas do processo galvânico.

2.4. Desenvolver o esboço de alternativas para os sistemas de produção galvânica.

2.5. Analisar os benefícios gerados com as alternativas desenvolvidas.

2.6. Relatório contendo os indicadores de processo, identificação da geração de resíduos e os resultados da análise dos benefícios para cada empresa, e documentos relativos

à legislação ambiental vinculada à situação local e relativos à análise de risco específica para cada empresa.

## 4.5. Execução do projeto

Inicialmente, tendo em vista a necessidade de rapidez de propostas iniciais para as indústrias, foi feito um questionário detalhado a ser preenchido pelas empresas contendo informações sobre as especificações dos produtos e dos processos em uso. Com base nestes dados foram desenvolvidas, de forma preliminar, as propostas alternativas conceituais para os sistemas de produção. Estas propostas foram reunidas em um relatório preliminar e apresentadas às empresas para análise, discussão e decisão sobre quais alternativas seriam detalhadas.

Na seqüência foram identificadas em detalhe as exigências dos processos em toda a cadeia de produção galvânica. Nesta etapa foram coletadas amostras de efluentes líquidos e lamas geradas nas linhas de galvanização de cada uma das empresas. As amostras foram submetidas a análises químicas, testes e ensaios para metais e cianetos, visando obter dados quantitativos precisos e específicos para cada indústria. A caracterização dos efluentes foi feita com base em padrões definidos (Bernardes<sup>3</sup>) e os resultados foram apresentados em planilhas e em fluxogramas das etapas de enxágüe e dos efluentes gerados.

Também foram levantados dados quantitativos e qualitativos sobre o consumo de energia elétrica, matérias-primas, produtos químicos e resíduos, em cada etapa do processo produtivo. Com base nos levantamentos, análises, testes e ensaios realizados, foram detalhadas as alternativas para os sistemas de produção galvânica para cada uma das empresas, com a correspondente análise dos benefícios gerados por estas alternativas. Durante esta etapa foram

identificadas as legislações ambientais em nível federal, estadual e municipal aplicadas às empresas, na gestão de resíduos e efluentes para todas as linhas do processo galvânico. Foi feita também uma análise preliminar do risco ambiental relacionado a todo o sistema do processo galvânico.

## 4.6. Resultados alcançados

No relatório entregue a cada empresa foi apresentada uma série de recomendações relativas às melhorias a serem introduzidas nos processos produtivos, visando um aumento na produtividade e redução na geração de efluentes (Holeczek<sup>4</sup>).

Algumas das recomendações adequadas para todas as empresas são apresentadas a seguir. Estas recomendações levaram em consideração que as empresas em questão são de pequeno porte e, portanto, sem condições de fazerem investimentos elevados em equipamentos de automação e alta sofisticação. As propostas apresentadas foram consideradas passíveis de implantação, não só em função de investimentos relativamente reduzidos, retorno de investimento em prazos aceitáveis, bem como em função de certas limitações existentes relativas ao nível do preparo da mão-de-obra local.

### 4.6.1 Tecnologia de enxágüe

Os resultados das análises, testes e ensaios realizados, bem como o levantamento de dados in loco, permitiram determinar quais as etapas de processo que podem ser melhoradas ou modificadas para atingir o objetivo inicialmente definido.

Existem diversas alternativas para o enxágüe de peças após a galvanização. O sistema normalmente utilizado em Guaporé é o de dois enxágües das peças, após cada fase de tratamento, utilizando-se para isto fluxos de água



concorrente. Apenas para os metais nobres é utilizada uma técnica incipiente da cascata.

A técnica da cascata é a forma mais eficiente e que mais economiza água no enxágüe. Neste processo as peças atravessam um certo número de enxágües por imersão, enquanto o fluxo da água ocorre no sentido contrário, do enxágüe de menor para o de maior concentração. Este princípio pode ser observado na Figura 2.

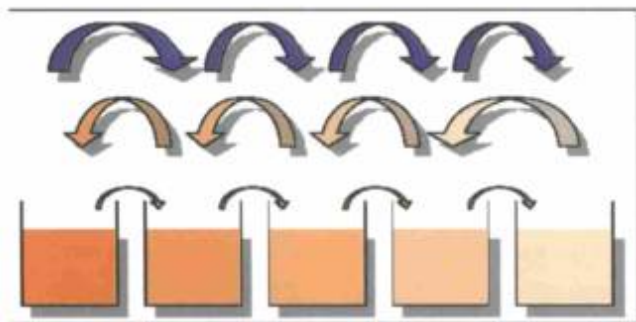


Figura 2: Princípio do enxágüe em cascata com contra-fluxo de peças e água

O arraste de agentes químicos pelas peças, em muitos casos, é mais ou menos constante e poderá ser reduzido se as peças forem deixadas escorrendo por um certo tempo sobre o banho. Quanto mais etapas forem usadas na cascata, menos água será consumida para uma diluição da concentração dos metais no banho.

No caso de um eletrólito quente, o excesso de água da primeira cascata pode ser usado para preencher as perdas por evaporação no banho. Desta forma, também a maior parte do eletrólito arrastado será devolvida ao banho.

Para os banhos que trabalham em temperatura ambiente não há perdas por

evaporação, por isso não é possível fazer a transferência do enxágüe para o banho galvânico. Segundo Holeczek<sup>4</sup>, para reduzir o arraste do banho existe outra alternativa, o "enxágüe de recuperação" (vide Figura 3). A idéia básica é a de colocar inicialmente as peças no primeiro enxágüe de modo que haja algum arraste de solução para o banho quando as peças são colocadas nele para serem galvanizadas.

Depois de galvanizar as peças, estas são novamente colocadas nesta solução (do enxágüe de recuperação) de modo que ocorre algum arraste do banho. Com o passar do tempo a concentração do enxágüe de recuperação aumenta até cerca de 50% da concentração do banho. Desta forma, o arraste total será bastante reduzido porque as peças estão indo para o enxágüe seguinte a partir do enxágüe de recuperação, com 50% de concentração, em lugar de partirem do eletrólito com 100% de concentração. ▸

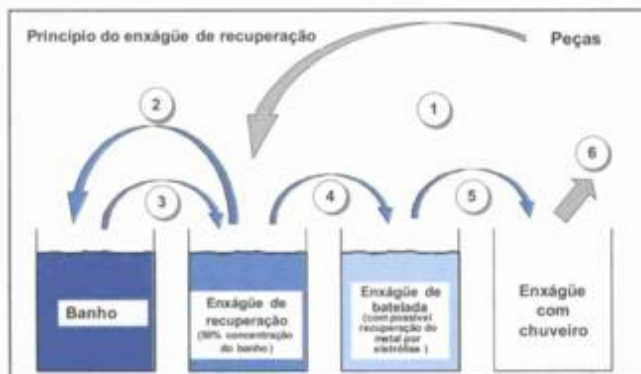


Figura 3: Enxágüe de recuperação

**MONOFRIO**  
**Concentrador a Vácuo**



APLICAÇÃO EM RECUPERAÇÃO DE CONCENTRADO E ÁGUAS DE LAVAGEM

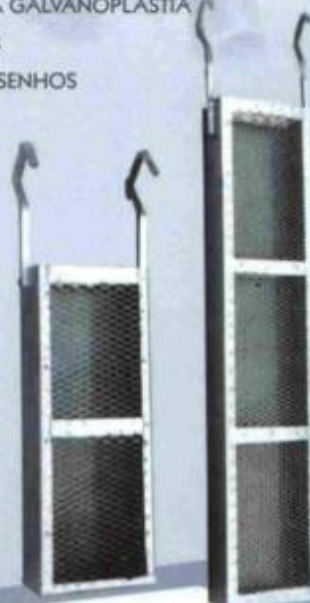
Vantagens da Instalação

- Total recuperação do arraste dos banhos;
- Diminuição do consumo de água industrial;
- Aplicável a vários processos de tratamento de superfície;
- Elimina o descarte de águas contaminadas para a ETE;
- Diminuição do volume de efluentes químicos;
- Operação automática controlada por CLP;
- Alto rendimento energético;
- Descarte zero.

MONOFRIO - HBSR REFRIGERADORES DE LÍQUIDOS LTDA.  
CEP 95700 000 • Bento Gonçalves • RS  
Fone/Fax (54) 3458.1222 • www.monofriohbsr.com.br

**REALUM**  
**TITÂNIO** DESDE 1984

- DISTRIBUIDOR DE TITÂNIO  
Barras - Chapas - Tubos
- CESTOS PARA GALVANOPLASTIA
- SERPENTINAS
- PEÇAS sob DESENHOS



www.realum.com.br vendas@realum.com.br  
Tel.: 11 6343.2300 Fax: 11 6343.2303



# AM 30 ANOS

## ANIGER METAIS E LIGAS

Tradição não se discute!

### ZINCO S.H.G.

- Placa
- Bola
- Lingote
- Óxido

### ESTANHO GRAU A

- Placa
- Bola
- Lingote
- Sulfato

### CHUMBO

- Lingote Primário (Pb 99,98%)
- Lingote Secundário (Pb 99,9%)

#### ANODO EXTRUDADO

- Redondo
- Estriado
- Tubular
- Retangular Liso

Ligas: (Sn) Estanho - (Sb) Antimônio - (Ag) Prata

[www.anigermetais.com.br](http://www.anigermetais.com.br)

Rua Coelho Neto, 223 • Vila Prudente  
03150-010 • São Paulo • SP

11 6163.3434

[anigermetais@uol.com.br](mailto:anigermetais@uol.com.br)

# BRASINOX

METAIS E LIGAS LTDA.



### ANODOS DE CHUMBO COM LIGAS DE:

- Antimônio
- Estanho
- Prata
- Cálcio



**(11) 6764.3277**

Rua Bahia, 127 - Diadema - Vila Oriental - SP  
CEP: 09941-740 - e-mail: [brasinox@uol.com.br](mailto:brasinox@uol.com.br)

## ARTIGO

### 4.6.2 Técnicas de recuperação de metais da água de enxágue

Na produção atual das empresas não há recuperação de metais da água de enxágue, a não ser do primeiro enxágue apenas dos metais nobres, o que ocasiona perdas de valor considerável.

Visando reduzir as perdas de metais, estes podem ser recuperados diretamente da primeira água de enxágue. Com este objetivo existem duas alternativas de processos:

- Eletrólise
- Trocador iônico

Resinas especiais para a recuperação de metais de águas de enxágue são principalmente usadas para banhos de ouro ou prata. Há resinas especiais disponíveis comercialmente. Estas resinas têm uma alta e seletiva afinidade com Au e Ag e removem virtualmente todo o metal da água de enxágue. Depois que estas resinas estão totalmente carregadas, são queimadas para a recuperação dos metais em forma metálica. Isto é geralmente feito por empresas especializadas que oferecem serviços de recuperação de metais.

Equipamentos de pequena escala para esta troca iônica, visando a purificação da água de enxágue, estão disponíveis comercialmente. A Figura 4 mostra uma unidade deste tipo. Ela tem duas colunas que estão preenchidas com resina e são operadas em paralelo. Quando uma coluna está totalmente carregada a outra coluna entra em operação, e a primeira coluna pode ser preenchida com resina nova. A unidade pode ser operada junto a um enxágue, retirando metais que são arrastados para a água de enxágue. A resina funciona mesmo em concentrações muito baixas de metal.



Figura 4: Trocador iônico.

Uma segunda tecnologia possível é a recuperação eletroquímica de metais da água de enxágue. Para isto é usada uma célula eletrolítica com seu próprio anodo e um catodo de grande superfície. Esta unidade é imersa no banho de enxágue e também pode ser operada fora deste banho. A água de enxágue é circulada através da unidade com o auxílio de uma bomba.



Figura 5 B: Células eletrolíticas.



Figura 5 A: Células eletrolíticas.

A Figura 5 A mostra a célula eletrolítica com as conexões do anodo e catodo e com o tubo para a entrada da água. A Figura 5 B mostra esta unidade montada em um tanque de enxágue e equipada com uma bomba para a circulação da água.



Com uma célula eletrolítica também podem ser recuperados metais de banhos a frio. Para isto tem que haver uma primeira etapa de enxágüe a partir da qual o metal pode ser recuperado. Depois disto um enxágüe final pode ser feito. A recuperação dos vários metais (não só os nobres) utilizados no processo galvânico tem algumas

O processo de tratamento de efluentes convencional realiza a oxidação de cianeto a cianato, com posterior reunião dos efluentes para neutralização e sedimentação (Hartinger<sup>6</sup>). Um esquema do sistema convencional de tratamento de efluentes líquidos da galvanoplastia, de acordo com Bernardes<sup>7</sup>, é apresentado na Figura 6.

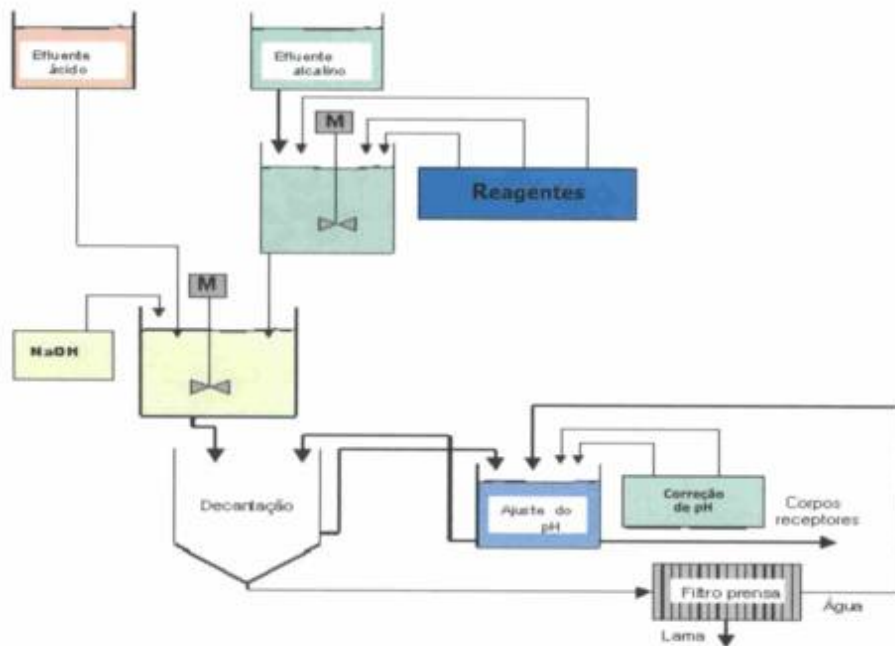


Figura 6: Sistema de tratamento de efluentes

vantagens, porque o metal recuperado pode ser vendido ou usado novamente para preparar soluções químicas para os banhos.

Com menor quantidade de metal nos efluentes, será reduzida a quantidade total de produtos químicos a ser utilizada para o tratamento e também se reduz a quantidade de lama; em decorrência destes fatos, serão reduzidos os custos para o tratamento dos efluentes e da disposição da lama.

#### 4.6.3 Tratamento de efluentes

O sistema convencional de tratamento de efluentes para o caso de linhas de Au e Ag separa as águas residuais em dois grupos: ácidos e alcalinos contendo cianeto.

Após a utilização de um sistema convencional de tratamento de efluentes, é gerado um lodo de hidróxidos metálicos, cuja composição depende das linhas de galvanoplastia instaladas na empresa. Este lodo é classificado como resíduo perigoso na norma de classificação de resíduos (NBR 10.004<sup>8</sup>).

O lodo galvânico gerado no sistema de tratamento de efluentes, apresenta em geral 60 a 75% de água, após passar por um filtro-prensa. Em sua composição estão presentes compostos químicos em diferentes formas: hidróxidos, óxidos hidratados e sais dos metais da linha de galvanoplastia em questão (Cu, Zn, Ni, Cd, Pb, Sn, Fe, Al e Cr) (Bernardes<sup>3</sup>).

# ANDRITZ

## Tecnologia em separação sólido-líquido.



Centrifuga Decanter



Contipress®



Filtro Prensa



Peneiras Automáticas



Filtro Esteira "Belt Press"



Adensador Mecânico

Andritz Separation Indústria e Comércio de Equipamentos de Filtração Ltda  
Rua Progresso, 400 - Pomerode - SC - Fone: 47 3387-9100 - Fax: 47 3387-9103  
Brazilian.trg@andritz.com - www.andritz.com/grip

NETZSCH  
FILTRATION

BIRD  
MACHINERY

ANDRITZ



#### 4.6.4 O meio ambiente

Um estudo detalhado dos riscos ambientais existentes em cada empresa foi levantado. Foram verificadas, entre ou-tras, as possibilidades:

- de geração de efluentes líquidos fora de especificação,
- de contaminação do solo e das águas subterrâneas,
- de geração de resíduos sólidos com destinação inadequada e
- de acidente pessoal no manuseio de produtos químicos.

Recomendações foram apresentadas para as providências a serem tomadas em cada caso.

A legislação relacionada com as atividades destas empresas foi detalhada e apresentada a elas, de modo que tivessem à sua disposição os elementos legais para orientar as suas decisões no que se refere às ações ligadas a problemas ambientais. Estas diretrizes também serviram de parâmetro para as recomendações apresentadas pelo projeto.

#### 4.6.5 Repercussão

O projeto executado em Guaporé de-flagrou um processo que já deu ao Município um destaque especial ao lhe ser concedido o Prêmio Gestor Público 2003, entregue em 11 de novembro de 2003. O prêmio foi concedido pelo Sindicato dos Auditores de Finanças Públicas do Rio Grande do Sul em decorrência do projeto coordenado pela Secretaria de Indústria e Comércio do Município, conforme texto divulgado pela Prefeitura:

"Foi conferido também um PRÊMIO ESPECIAL ao projeto mais inovador/criativo que apresentou a melhor relação custo/benefício e teve a maior possibilidade de replicação. Este prêmio especial foi conferido à Guaporé pelo Projeto Produção Limpa, da Secretaria Municipal de Indústria e Comércio. A "Produção Limpa" consiste em um sistema de tratamento de efluentes líquidos e gasosos industriais em parceria com as indústrias guaporenses."

O setor joalheiro de Guaporé é responsável por 25% do produto interno do Município e 30% da geração de empregos [9]. O desempenho do setor tende a crescer a partir dos resultados competitivos e econômicos decorrentes da implantação das recomendações apresentadas por este projeto.

### 5. CONCLUSÕES

A oportunidade de desenvolver inicialmente um projeto com uma equipe interdisciplinar para uma empresa de grande porte permitiu que se formasse um grupo composto de especialistas de seis centros de P&D, localizados em duas cidades brasileiras e uma alemã. O trabalho realizado durante um ano criou a oportunidade de uma cooperação estreita em atividades complementares, criando uma rede especializada em galvanoplastia e gestão ambiental correspondente.

A possibilidade de transferir o conhecimento, adquirido naquele primeiro projeto, para um conjunto de empresas de pequeno porte, demonstrou que a difusão é possível e viável, com a transferência de tecnologia a custos menores e em prazos mais reduzidos, pois o projeto para seis empresas teve a duração efetiva de apenas oito meses.

A intenção da equipe de pesquisadores é de continuar multiplicando este conhecimento, já que apenas no Rio Grande do Sul há mais de 500 empresas de galvanização, a grande maioria sendo micro ou pequenas empresas. A participação do SEBRAE-RS nesta atividade também foi, e será, de grande valia para o apoio a este segmento industrial.

### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 Lange, F. M. Q.: Núcleo de Gestão da Geração de Tecnologia. Porto Alegre: Universidade de Caxias do Sul, ABIPTI / Curso de Especialização em Agentes de Inovação Tecnológica. Monografia, p. 4, 2001.

2 Prefeitura Municipal de Guaporé: Obras e Ações 2001-2003. 2003.

3 Bernardes, A. M.: Charakterisierung von Galvanikschlamm und Pyrometallurgische Verarbeitung zur Verbesserung ihrer Umweltverträglichkeit. Tese de Doutorado. Fachbereich 06. TU-Berlin, Alemanha. 1997.

4 Holeczek, H.: The Use of Advanced Closed Plating Devices Facilitating High-Precision Plating. 21 (1999). N° 42/43, p. 37-39.

5 Catálogo da OMG Galvanotechnik GmbH, Schwäbisch Gmünd, Alemanha, 2002.

6 Hartinger, L.: Handbook of Effluent Treatment and Recycling for the Metal Finishing Industry. ASM International. 1994.

7 Bernardes, A. M.: Processo Simplificado de Tratamento de Efluentes Líquidos de Zincagem Eletrolítica Contendo Soluções de Cianeto. Dissertação de Mestrado. PPGEM/UFRGS. 1989.

8 Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 10004, Classificação de Resíduos Sólidos, Setembro, 1987, Brasil.

9 Prefeitura Municipal de Guaporé, Prêmio Gestor Público 2003. Disponível na Internet via [http://www.guapors.com.br/gpe\\_premio2003.php](http://www.guapors.com.br/gpe_premio2003.php) e [http://www.guapors.com.br/sm\\_indcom\\_producaolimpa\\_oquee.php](http://www.guapors.com.br/sm_indcom_producaolimpa_oquee.php)

Frederico Miguel Quadros Lange  
Gerente de Projetos, Centro de Excelência em Tecnologias Avançadas SENAI – CETA, Porto Alegre, RS.

Harald Holeczek  
Chefe do Laboratório de Galvanoplastia, Instituto Fraunhofer de Produção e Automação Industrial, Stuttgart, Alemanha.

Andréa Moura Bernardes  
Professora Adjunta do Departamento de Materiais, Laboratório de Corrosão, Proteção e Reciclagem de Materiais – LACOR, Escola de Engenharia, UFRGS, Porto Alegre, RS.

Revisão: Mirian Cooper da Silva  
Centro de Excelência em Tecnologias Avançadas - SENAI - CETA

[mirian.cooper@gmail.com](mailto:mirian.cooper@gmail.com)



# METAL COAT & AROUCA

## PROTEÇÃO E ESTILO!

Fundada em 1938 a Metalúrgica Arouca é especializada no desenvolvimento e produção de ferragens para construção, mantendo-se na vanguarda tecnológica da produção de fechaduras e cadeados. Em seus quase 70 anos de história a empresa destaca-se no mercado pela qualidade e sofisticação de seus produtos, contando com uma grande diversidade de estilos que vão desde as clássicas linhas do estilo colonial até os design mais avançados das linhas contemporâneas, sempre garantindo segurança e durabilidade a seus clientes.

Atendendo às últimas especificações do mercado de ferragens, e objetivando atender cada vez melhor os seus clientes através de informações claras a respeito de seus produtos, a Arouca informará a partir de julho de 2007 em suas embalagens, a resistência à corrosão garantida em seus produtos que é de no mínimo 72 horas de salt spray.

A parceria Metal Coat & Arouca remonta a meados de 2002 quando os sistemas de envernizamento eletroforético estavam desacretitados na empresa. A Metal Coat corrigiu e viabilizou os sistemas de envernizamento na Arouca que hoje conta com os mais avançados processos de envernizamento eletroforéticos disponíveis no mercado, atendendo às mais altas especificações, garantindo maior resistência à corrosão aliada à alta produtividade e performance.

### METAL CLAD C e METAL CLAD CB

A Metal Coat oferece processos de envernizamento eletroforético de última geração indicados de acordo com a necessidade de cada cliente.

#### METAL CLAD C (160°C)

- > Cura total a 160 °C, acabamento de alto brilho isento de casca de laranja e escurimento.
- > Maior estabilidade de processo, maior resistência a contaminantes e facilidade de controle.
- > Ótima receptividade a pigmentos, não há precipitação de laca.
- > Altíssima resistência em testes de Salt Spray e UV.
- > Melhor custo benefício.

#### METAL CLAD CB (105°C)

- > Cura total a 105 °C, diminui consideravelmente problemas de bolhas por aquecimento em peças de zamac.
- > Verniz acetinado com acabamento imperceptível e verniz incolor super luminoso.
- > Não altera a tonalidade de peças com acabamento ouro, prata e cobre.
- > Altíssima resistência em testes de Salt Spray e UV.
- > Redução de custos e diminuição de desperdício.
- > Permite aplicação em ABS.



*METAL COAT, garantindo máxima proteção com estilo!*



*A Fórmula que traz solução*



[www.metalcoat.com.br](http://www.metalcoat.com.br)  
vendas@metalcoat.com.br - PABX: (19) 3935 4095

[www.arouca.com.br](http://www.arouca.com.br)





**PROSDAC**

# Tratamento de Superfície

**PROSDAC COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA.**

PABX: 11 4529-7115  
 prosdac@prosdac.com.br  
 www.prosdac.com.br

Conheça na próxima edição da **Tratamento de Superfície** as novas instalações de organometálicos da **Prosdac** em Jundiaí - SP.

publicidade  
 criativa



## SCIENTECH AMBIENTAL

**14 Anos**  
 atendendo com  
 Qualidade e Eficiência

Com mais de 400 E.T.E.s fornecidas e mais de 1000 equipamentos instalados a Scientech oferece aos seus clientes *Inovação, Tecnologia e Soluções* adequadas a necessidade sua empresa. *Projeto, Fabricação, Instalação e Treinamento.*



**E.T.E. - Estação de Tratamento de Efluentes Automáticas / Manuais**



**Filtros Prensa 630x630 ou 400x400**



**Sistema de Polimento com Retrolavagem Automática**



**ETB - Estação de Tratamento Biológico**



**Deionizadores Abrandadores**



**URA - Unidade de Recuperação de Água Bombas Químicas**



**UVC - Desinfecção de Água por Ultravioleta**



**LANÇAMENTO**  
 E.T.E. Compacta PLUS  
 UVC-Ultravioleta Desinfecção de Água



Scientech Ambiental Ind. e Com. Ltda.  
 Av. Paranagua, 66/80 - Ermelino Matarazzo - CEP: 03806-000 - São Paulo SP - Tel./Fax: 55 11 6545-3300  
 e-mail: sac@scientech.com.br  
 www.scientech.com.br



**CGL**  **COVENTYA** **CGP**

## Agora unidas

A **CGL Coventya Química** e o **CGP – Centro Galvanotécnico Paulista** acabam de concretizar o seu processo de união, e quem mais ganha é o mercado.

Afinal, agora estão unidas a filosofia de qualidade no atendimento, a agilidade, o perfeito relacionamento com os clientes e a apresentação das melhores soluções para o mercado de tratamento de superfícies e efluentes, fatores que sempre marcaram a atuação das duas empresas. Esta união também promove uma maior abrangência de vendas e de assistência técnica, além de uma aproximação maior com os centros de pesquisas internacionais.

Para o mercado, a união promove ainda constante atualização de produtos e processos.

Se uma já era boa, imagine as duas empresas unidas.



*A união faz a força.*

Unidade Caxias do Sul - RS  
Tel.: 54 2101.3800  
DDG.: 0800.510.4555  
cglcoventya@cglcoventya.com.br

**CGL**  **COVENTYA**

www.cglcoventya.com.br

Unidade São Paulo - SP  
Tel.: 11 4055.6600  
Fax.: 11 4057.1583  
coventya@coventya.com.br

publicidade  
criativa



# Sistemas d

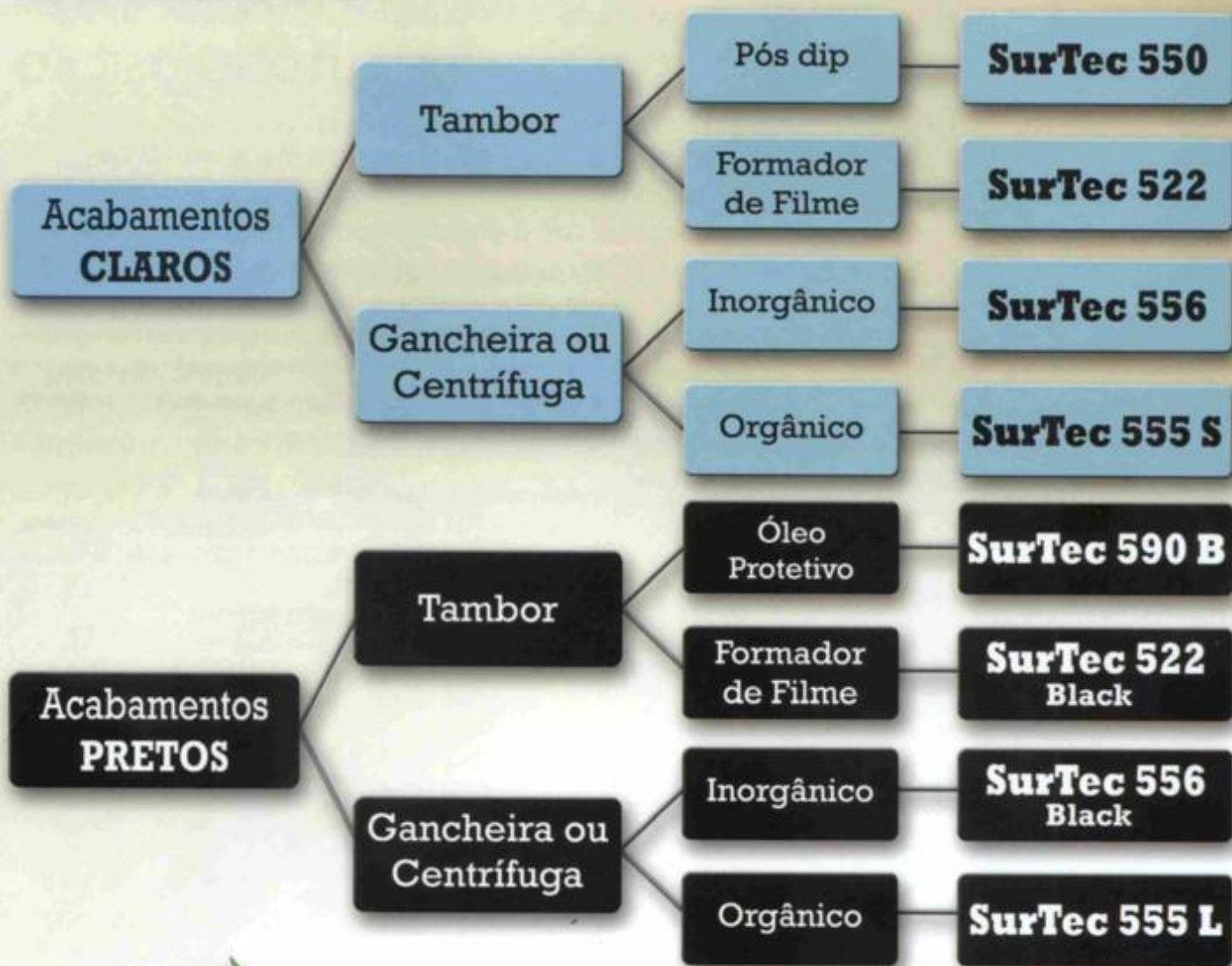
## Cromitizantes

Produto	Característica	Benefício	Corrosão Branca	Ideal para	Resistência à corrosão
<b>SurTec 660</b>	Cor branco a azul Tradicional padrão de qualidade	Confiabilidade	Até 24 horas	Uso geral sobre Zinco Alcalino	1
<b>SurTec 662</b>	Cor azul céu brilhante	Maior apelo cosmético	Até 24 horas	Peças decorativas sobre Zinco Ácido	2
<b>SurTec 664</b>	Cor branco a azul Contém cobalto	Maior resistência à corrosão	Até 72 horas	Peças automotivas sobre Zinco Alcalino	3
<b>SurTec 667</b>	Azul brilhante Contém Cobalto	Decorativo e Resistente	Até 72 horas	Peças automotivas sobre Zinco Ácido	4
<b>SurTec 669</b> (SurPass-Tri)	Camada média Verde Iridescente	Menor custo Trabalho a frio	Até 192 horas	Competição estratégica	5
<b>SurTec 680 LC</b>	Camada espessa Cor prata a esverdeado	Maior resistência à corrosão	Até 360 horas	Uso Geral, substituto ideal dos cromatos amarelos hexavalentes	6
<b>SurTec 680 Y</b> Amarelo	Camada espessa Amarelo iridescente	Imita o hexavalente	Até 360 horas	Só para clientes que preferem a cor amarela	7
<b>SurTec 680 HC</b>	Camada espessa Cor verde a róseo	Maior resistência a abrasão e à corrosão	Até 420 horas	Ideal para processos rotativos e peças com alta exigência de condicionamento térmico	8
<b>SurTec 682</b>	Camada espessa	Contém nanopartículas	Até 480 horas	Ideal para peças automotivas	9
<b>SurTec 694</b> Para banhos de zinco puro e Zn/Fe	Preto Exige selante	Decorativo e Resistente	Até 24 h sem selante Até 240 h com selante	Para uso geral em gancheiras e tambor.	10
<b>SurTec 695</b> Para banhos de zinco-liga Zn/Fe e Zn/CO	Preto Exige selante	Decorativo e Resistente	Até 240 horas	Uso Geral	11
<b>SurTec 697</b> Para banhos de Zn/Ni alcalinos	Preto Exige selante	Maior resistência à corrosão	Até 240 horas	Para aplicações que necessitam o máximo de resistência à corrosão vermelha	12



# e Proteção

## Selantes





Segundo o autor, o processo de autodeposição é uma ótima alternativa que abrange, entre outros, aspectos ambientais, qualidade e desempenho



## PROCESSO DE REVESTIMENTO QUÍMICO-AUTOFORÉTICO

### DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE AUTODEPOSIÇÃO

#### I - INTRODUÇÃO

O processo de revestimento químico Autophoretic®\* está em uso comercial desde 1973 e, desde então, tem estado em contínuo desenvolvimento. Em 1980, novos polímeros de látex permitiram grandes melhorias no aspecto, desempenho e facilidade de uso, o que aumentou muito as aplicações do processo.

A crescente necessidade de produtos que não agriçam o meio ambiente fez com que a autodeposição fosse muito atrativa, sobretudo pela ausência de solventes orgânicos. Desde 1986, no EUA, foram instaladas linhas de produção utilizando esse processo para revestimentos de diversas peças.

#### II - DESCRIÇÃO

A autodeposição é definida como sendo uma deposição controlada, de partículas neutras ou negativas, na peça a ser revestida, por uma reação química com íons positivos originários da superfície metálica. Esse efeito é chamado autoforese.

#### III - COMPOSIÇÃO

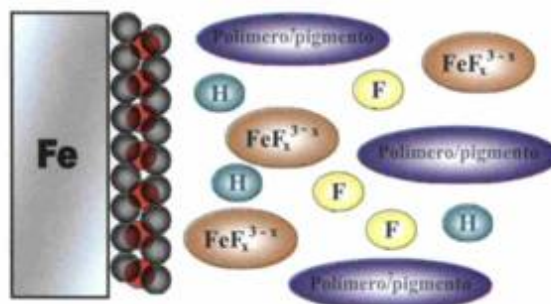
O banho de revestimento autoforético consiste de uma emulsão de um polímero disperso em água, com um ácido e um agente oxidante. Os sólidos do banho variam de 4,5% a 6,5% em peso. A viscosidade é próxima à da água e não há presença de solvente orgânico. Outra característica é sua natureza ácida, com pH típico variando entre 2,0 e 3,0.

\* Autophoretic® é uma marca Henkel utilizada para descrever produtos químicos utilizados no processo de autodeposição.

#### IV - MECANISMO DE AUTODEPOSIÇÃO

O processo de revestimento por autodeposição é conceitualmente simples. O banho, moderadamente ácido, reage com a peça de aço imersa produzindo íons de ferro carregados positivamente na superfície da peça.

Estes cátions reagem com as partículas de polímero carregadas negativamente, que se depositam nas superfícies do aço.



O filme úmido depositado é aderente, mas é também bastante poroso, permitindo que mais ácido e íons de ferro difundam através dele, continuando o processo.

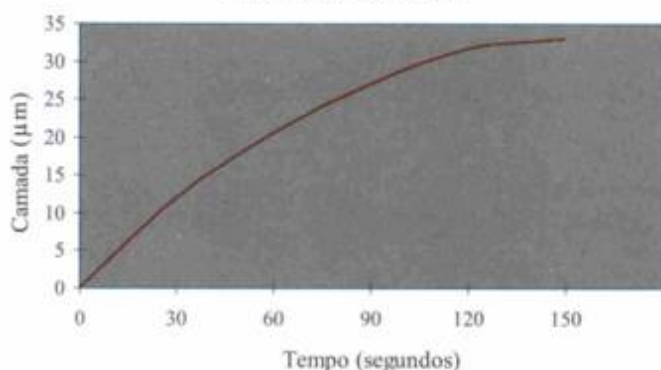
Como este processo é controlado por difusão, o revestimento é usualmente uniforme na superfície da peça, variando em áreas de alta e baixa agitação, onde se pode obter, respectivamente, uma camada com maior ou menor espessura. Deve-se ressaltar que qualquer área do aço que esteja em contato com a solução será revestida: com isso, peças com diferentes formatos, geometrias e complexidades tornam-se uma indicação natural para o processo de autodeposição.



## Deposição química

O processo de autodeposição é inicialmente rápido, mas decresce à medida que a espessura do filme úmido aumenta, devido à diminuição da velocidade de difusão. A espessura do revestimento é usualmente controlada pela concentração dos sólidos do banho e pelo tempo de imersão, se bem que a agitação também tenha influência na espessura da camada. As espessuras típicas variam de 15 a 25  $\mu\text{m}$ .

"TEMPO X CAMADA"



Após ser revestida no banho de autodeposição, a peça é enxaguada em água. O filme úmido consiste de duas partes: uma camada aderente e um filme menor, na superfície, que contém o polímero não-reagido.

## IV- SEQÜÊNCIA OPERACIONAL

### Configuração Básica

ESTÁGIO	PROCESSO
1	Desengraxe alcalino/Jato
2	Desengraxe alcalino/Imersão
3	Enxágue/Imersão (água potável)
4	Enxágue/Imersão (água DI)
5	Autodeposição/Imersão
6	Enxágue/Imersão (água potável)
7	Enxágue reativo/Imersão (água DI)
8	Secagem

O processo de autodeposição pode ser dividido em quatro etapas principais: desengraxe, enxágüamento (duas seções distintas), revestimento e cura.

Cada uma destas etapas é importante para todo o processo, mas nenhuma como o desengraxe.

## SAMBER

Com. Rep. de Abrasivos Ltda.

Atuando há 28 anos no mercado de abrasivos, a SAMBER possui em estoque para pronta entrega - rebolos, discos de corte e desbaste, lixas em folhas, discos, Polikontour, Minikontour e cintas convertidas nas medidas padrão e especiais, com o melhor processo de conversão, emendas e corte aprovados.

## VARIEDADE EM LIXAS PADRÃO E ESPECIAIS

em processos rígidos e pesados nos variados polimentos.

Conta com profissionais gabaritados para atender às necessidades de cada empresa, possibilitando o desenvolvimento de qualquer processo de polimento empregando os melhores produtos do mundo a SAMBER trabalha com fabricantes importadores alemães, suíços e italianos.

Rua Dr. Edgar Magalhães Noronha, 379 - 03480-000 - São Paulo - SP  
tel/fax.: 11 6721.4967 [samber@samber-abrasivos.com.br](mailto:samber@samber-abrasivos.com.br)

## Gancheiras New Mann Galvanoplastia e Pintura

NEW MANN



PROJETAMOS MODELOS COM PROTÓTIPOS

GANCHEIRAS PARA GALVANOPLASTIA NEW MANN LTDA.  
Rua Rubião Junior, 227/231 - 03110-030 - São Paulo - SP  
Tel.: 11 6692.5036 6291.4266 Fax: 11 6692.6631  
[ganchnewmann@uol.com.br](mailto:ganchnewmann@uol.com.br) [www.newmann.com.br](http://www.newmann.com.br)

Produzimos gancheiras para linhas galvanicas manuais e automáticas e para linhas de pintura a pó e eletroforese. Aplicamos revestimentos com Plastisol para terceiros e peças técnicas em várias cores. Nossos produtos são fabricados com excelente matéria-prima, oferecendo perfeição e qualidade, conforme normas técnicas, tendo como objetivo aumentar a produtividade e a qualidade da produção dos nossos clientes. Consulte nosso departamento técnico.

## TRATAMENTO DE EFLUENTES

### Estações Completas

Na busca pela preservação do meio ambiente, a Marfiplas desenvolve projetos para tratamento de efluentes.

Conheça a nova Linha Automática de ETE



- Linha Automática de Tanques
- Tanques em PVC e PP
- Tanque Rotativo
- Decantador Lamelar
- Revestimentos em PVC e PP
- Sistemas de Exaustão
- Lavador de Gases

Assessoria, Projetos e Execução

Tel./Fax: (11) 5562 2849  
Tel.: (11) 5564 5043

[www.marfiplas.com.br](http://www.marfiplas.com.br)  
[marfiplas@yahoo.com.br](mailto:marfiplas@yahoo.com.br)



Rua Franklin Magalhães, 195 - V. Sta. Catarina - São Paulo - SP - 04374-000



### Desengraxe

#### Desengraxe por jato

O estágio de desengraxe por jato contém um desengraxante alcalino com a finalidade de remover óleos e sujidades provenientes das operações de manufatura das peças. O tipo e a concentração do desengraxante na solução dependem dos requisitos particulares.

#### Desengraxe por Imersão

Este estágio também contém um desengraxante alcalino, que remove os resíduos remanescentes da etapa anterior, sobretudo onde não há o impacto direto do desengraxante por jato nas áreas ocultas. O tipo e a concentração do desengraxante dependem da natureza e da quantidade das sujidades das peças.

### Enxágüe

#### Primeira seção

Após os estágios de desengraxe, temos as etapas de enxágüe. Existem diversas configurações para estas etapas, as mais comuns são: anéis de aspersão, enxágüe por aspersão (recirculado), enxágüe por imersão, enxágüe por imersão em água deionizada (recirculada) e um anel de aspersão com água deionizada virgem.

O conceito mais importante nos estágios de enxágüamento é o de contrafluxo. Este processo oferece condições para obtermos melhor desempenho com menor consumo de água, minimizando custos operacionais.

Essencialmente, o contrafluxo significa reciclar a água limpa (neste caso a água deionizada virgem do último anel antes do banho de revestimento químico), transbordando para cada estágio precedente. A água dos enxágüamento torna-se progressivamente mais contaminada à medida em que se aproxima do primeiro estágio de enxágüe até que, finalmente, é utilizada no anel de água imediatamente após o último estágio de desengraxe por imersão e enviada para o sistema de tratamento de efluentes. A quantidade de água no contrafluxo depende das características de cada processo.

### Revestimento Químico

O estágio de revestimento químico compreende somente uma etapa, o banho de revestimento químico autoforético. O banho de revestimento contém uma solução aquosa de polímero/pigmento que é depositado quimicamente no substrato da peça. As adições de produtos no banho de revestimento são determinadas por análises químicas dos parâmetros operacionais. A manutenção do banho requer adições de ativador, oxidante, solução contendo polímero/pigmento e água deionizada.

Nenhum material contaminante, que possa interferir no processo de autodeposição, pode ser permitido no banho de revestimento. Esta é a razão pela qual os estágios de desengraxe e enxágüe são tão importantes.

### Enxágüe

#### Segunda seção

A segunda etapa de enxaguamento segue à de revestimento e compreende uma névoa de água deionizada, um estágio de enxaguamento de imersão com água corrente, outra névoa de água deionizada, um estágio de enxágüe químico por imersão.

- **Névoa de água deionizada** - tem como objetivo enxaguar parte do polímero/pigmento residual da peça e evitar secagem prematura do revestimento.
- **Enxaguamento por imersão com água corrente** - remove a maior parte do material residual que ainda permaneça na peça, especialmente nas áreas internas.
- **Enxaguamento químico por imersão** - única etapa de enxágüe que contém produto químico. O tipo de produto depende das necessidades particulares de cada processo. A concentração deste banho é, geralmente, muito baixa. Na sua preparação e manutenção é utilizada água deionizada.

### Secagem

A última fase do processo de autodeposição é a secagem, onde o revestimento orgânico depositado é desidratado, promovendo a polimerização da resina. Utiliza-se normalmente uma estufa convencional de ar quente forçado, porém é possível utilizar sistema com infravermelho.

O tempo de permanência na estufa e a temperatura variam conforme a tecnologia utilizada.



## Deposição química

### V- TECNOLOGIAS E CARACTERÍSTICAS

Com o advento de novas tecnologias e com o comprometimento de serem oferecidos produtos e processos de vanguarda, estão disponíveis atualmente quatro processos distintos, a saber:

#### Autoforético Série 700

- Resina acrílica
- Boa resistência à corrosão
- Baixo VOC
- Boa flexibilidade
- Temperatura de cura intermediária
- Alta resistência térmica
- Baixo brilho
- Compatível com acabamentos de secagem ao ar, catalisados, ou de secagem em estufa (máximo 170°C)

#### Autoforético Série 800

- Resina PVDC
- Boa resistência à corrosão
- Isento de metais pesados
- Isento de VOC
- Alta flexibilidade
- Baixa temperatura de cura
- Baixa resistência térmica
- Baixo e médio brilho
- Compatível com acabamentos de secagem ao ar, catalisados, ou de secagem em estufa (máximo 100°C)

#### Autoforético Série 900

- Resina epóxi/acrílica
- Boa resistência à corrosão
- Isento de metais pesados
- Baixo VOC
- Alta flexibilidade
- Alta temperatura de cura
- Alta resistência térmica
- Médio e alto brilho
- Promove excelente acabamento
- Compatível com acabamentos de secagem ao ar, catalisados, ou de secagem em estufa (máximo 200°C)

*Lashi & Ravita*  
REPRESENTAÇÕES E COMÉRCIO LTDA.



**TECPROZINCO**  
Tecnologia em Zinco

**LASHI & RAVITA REPRESENTAÇÕES e COMÉRCIO**, através de sua Divisão Química **"TECPROZINCO"**, fornece a esse importante segmento do mercado brasileiro, que é o de tratamentos de superfície: **PRODUTOS QUÍMICOS**  
**PRÉ-TRATAMENTOS**  
**PROCESSOS DECORATIVOS**  
**PROCESSOS TÉCNICOS**  
**CROMATIZANTES**  
**METAIS NÃO-FERROSOS**

#### PRODUÇÃO PRÓPRIA DE:

- \* ÓXIDO DE ZINCO PA
- \* PLACAS DE ZINCO
- \* ESFERAS DE ZINCO

Com alta tecnologia, qualidade assegurada, assistência técnica e, acima de tudo, buscando sempre o melhor custo/benefício para seus clientes:

#### PARCEIROS

##### TECFAR COMERCIAL E INDUSTRIAL LTDA.

Desenvolvimento e terceirização  
Produtos químicos  
Processos técnicos - tratamento térmico  
Oxidação negra  
Transferência de calor

##### FOX CARGO DO BRASIL LTDA.

Agentes de cargas internacionais  
Transportes internacionais  
Assessoria aduaneira  
Importação de produtos químicos sob encomenda

#### REPRESENTAÇÃO

Citra do Brasil Comércio Internacional Ltda.  
Indústria de Metais e Óxidos Suzano Ltda.

Av. Paraíso, 762 - sala 15 - B. Olímpico  
São Caetano do Sul - SP - 09571-200  
Tel.: 11 4232.8940 4232.9095 Fax: 4231.4369  
tecprozinco@tecprozinco.com.br





**"RESIMAPI"**  
**PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.**  
 INDÚSTRIA E COMÉRCIO



**FÁBRICA:**

Avenida Osaka, 800  
 Centro Industrial de Arujá  
 07400-000 - Arujá - SP  
 PABX: 11 4655.3522 Fax: 11 4655.3303

**FABRICANTE DE:**

SAIS DE COBRE  
**CIANETO DE COBRE**  
 ACETATO, CARBONATO, CLORETO,  
 NITRATO, SULFATO, PIROFOSFATO  
 E OUTROS

SAIS DE NÍQUEL  
**SULFATO DE NÍQUEL**  
 ACETATO, CARBONATO, CLORETO,  
 NITRATO E OUTROS

SAIS DE COBALTO  
**SULFATO DE COBALTO**  
 ACETATO, CARBONATO,  
 CLORETO, NITRATO



**ESCRITÓRIO/LOJA:**

Rua Vinte e Um de Abril, 1235/1239  
 Belenzinho - 03047-000 - São Paulo - SP  
 PABX/Fax: 11 6099.3088  
 resimapi@resimapi.com.br  
 www.resimapi.com.br

Em nossa loja no varejo toda linha de sais, equipamentos, vidrarias para galvanoplastia, fundição e purificação de metais.

**REPRESENTANTES E IMPORTADORES:**  
 Cianeto de Sódio, Cianeto de Potássio,  
 Ácido Crômico, Soda Cáustica, Ácidos em geral.



**Deposição química**

**Autoforético Série 1000**

- Resina acrílica
- Boa resistência à corrosão
- Isento de VOC
- Boa flexibilidade
- Temperatura de cura intermediária
- Alta resistência térmica
- Baixo brilho
- Compatível com acabamentos de secagem ao ar, catalisados, ou de secagem em estufa (máximo 200°C)

Obs.: Ensaios para determinar a compatibilidade dos acabamentos devem ser realizados conforme normas específicas para cada aplicação.

**VI- PROPRIEDADES/CARACTERÍSTICAS**

**Desempenho**

Ensaio	Autoforético 915/E3 EPOXI/ACRILICA	Autoforético 866/2150 PVDC
TIPO DE RESINA	EPOXI/ACRILICA	PVDC
ESPESSURA DE CAMADA	15-25 µm	12-25 µm
ADERÊNCIA -CORTE EM GRADE (1mm)	SEM FALHA	SEM FALHA
BRILHO @ 60°	40 - 80	5 -10
DUREZA AO LÁPIS	H- 3H	4H- 7H
DOBRAMENTO (T Bend Test)	1T	0T
CÂMARA ÚMIDA (1000 horas)	SEM FALHA	SEM FALHA
IMERSÃO EM ÁGUA (240 horas)	SEM FALHA	SEM FALHA
NÉVOA SALINA NEUTRA COM CORTE (MÁX. 3mm)	500 horas	500 horas+
RESISTÊNCIA A TEMPERATURA	220° C	<120° C**
TEMPERATURA DE CURA	Duas Etapas a.65 - 75°C b.175 - 200°C	100 - 110°C

Obs.: Ensaios realizados em laboratório utilizando substrato-padrão - ACT Cold Rolled Steel Panels, ARP10354. Desempenho em produção com peças ou outros substratos pode variar.-\*\*Resistência à temperatura do ACC® Série 800 depende do tempo de exposição e das condições de ventilação. Recomenda-se efetuar ensaios de vida útil nas peças que estarão expostas a temperatura acima de 75°C.

Autophoretic® Série 1000: nova tecnologia em fase de "try out".



## Deposição química

### VII-VANTAGENS DO PROCESSO AUTODEPOSITADO

- Redução de espaço físico
- Redução do investimento inicial
- Não requer camada de conversão
- Operação simples
- Somente quatro estágios de processo utilizando produtos químicos
- Poucas variáveis a monitorar
- Fácil controle (possibilidade de automação)
- Boa uniformidade
- Alta resistência ao impacto e flexibilidade
- Promove proteção interna em peças tubulares

### VIII- BENEFÍCIOS DO PROCESSO AUTODEPOSITADO

- Processo ecologicamente correto
- Promove durabilidade, proteção à corrosão e qualidade do processo
- Redução do tempo de manufatura, inventário e custo total do processo
- Elimina limitações de produção para peças de diferentes tamanhos, geometrias e complexibilidade
- Permite revestimento de conjuntos e de sistemas montados (ex.:borrachas, plásticos, peças cromadas, etc) sem perda de movimento em articulações e partes móveis
- Sem efeito de "gaiola de Faraday"

### IX- APLICAÇÕES TÍPICAS

#### Mercado Automotivo

- Amortecedores
- Bancos
- Chassis
- Componentes estruturais
- Sistemas de freio
- Sistemas de suspensão
- Suportes em geral
- Etc.

# MC Metalloys & Chemicals

Matérias-primas e Insumos para Galvanoplastia

*Importando e distribuindo qualidade.*

### Metais não Ferrosos



Níquel - placas e catodos

Cobre Fosforoso - tarugos e granalhas

Cobre Eletrolítico - tarugos e granalhas

Estanho - placas e lingotes

Zinco - lingotes, placas e bolas

### Químicos

Ácido Bórico

Ácido Crômico

Ácido Oxálico

Ácido Selenioso

Barrilha Leve

Carbonato de Níquel

Cianeto de Cobre

Cianeto de Potássio

Cianeto de Sódio

Cianeto de Zinco

Cloreto de Bário

Cloreto de Níquel cristal e solução

Cloreto de Potássio

Cloreto de Zinco

Gluconato de Sódio

Hipofosfito de Sódio

Metabissulfito de Sódio

Nitrato de Níquel

Óxido de Zinco

Pernanganato de Potássio

Sacarina Sódica

Sal de Rochelle

Selenito de Sódio

Soda Cáustica

Sulfamato de Níquel

Sulfato de Cobalto

Sulfato de Cobre

Sulfato de Níquel cristal e solução

Tripolifosfato de Sódio



*Oferecemos uma linha completa  
de produtos que abrange todos os  
segmentos do mercado. Consulte-nos.*

### Metalloys & Chemicals Comercial Ltda.

e-mail: [metalloys@metalloys.com.br](mailto:metalloys@metalloys.com.br) • site: [www.metalloys.com.br](http://www.metalloys.com.br)

Matriz - Via Anchieta, Km 22 • Bairro Assunção  
São Bernardo do Campo • SP  
Fone: (11) 4356.5000 • Fax: (11) 4109.4888

Vendas - Fone: (11) 4123.2767 • Fax: (11) 4123.8767

Filial Sul - Rua José Mario Ruaro de Meneghi, 72  
Bairro São José • Caxias do Sul • RS • CEP 95041-055  
Fone: (54) 223.0986



### Mercado de eletrodomésticos

- Condensadores
- Motores elétricos
- Compressores
- Grades e aramados
- Estruturas
- Tubos

### Mercado de móveis de aço/estruturas metálicas

- Bases
- Trilhos
- Divisórias
- Prateleiras
- Gavetas
- Grades
- Estruturas
- Tubos

### Mercado de equipamentos agrícolas

- Cabines
- Chassis
- Rodas
- Componentes estruturais



Suporte automotivo



Amortecedor – Revestido completamente montado



Peças com metal-borracha



Banco com sistema reclinável



Motores elétricos

## X- CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de autodeposição aplicado de maneira correta resultará em um revestimento orgânico de cor negra, o qual é depositado quimicamente nas superfícies dos metais ferrosos expostas à solução.

O revestimento devidamente curado oferece boa resistência à corrosão, aderência, flexibilidade e dureza.

O processo autodepositado torna-se uma ótima oportunidade e alternativa que abrange aspectos ambientais, qualidade, desempenho, reduz tempo de manufatura, inventário e custo total de produção, reduz complexidade de processo, proporciona alta produtividade e permite revestimento de conjuntos montados sem danos aos componentes.

## XI – REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Henkel Corporation – Manual de Treinamento Processo de Revestimento Químico Autophoretic®

Igor Honorato

Assistente Técnico – Especialista em autoforético da Henkel Ltda

[henkel@br.henkel.com](mailto:henkel@br.henkel.com)



# PASSIVAÇÃO TRIVALENTE

PARA ZINCO E ZINCO LIGAS

NEGRO É  
*HyPro***BLACK**



Passivador e selantes que oferecem acabamento negro brilhante a partir de processos de zinco:

- Alcalino ou Ácido
- Gancheira ou Tambor

Fácil adaptação em linhas já existentes



ISO 9001-2000

**TR** **TECNOREVEST**

Avenida Real, 105 - 06429-200 - Aldela da Serra - Barueri - SP  
Tel.: 11 4192.2229 Fax.: 11 4192.3757  
vendas@tecnorevest.com.br www.tecnorevest.com.br

REPRESENTANTE EXCLUSIVO

**PAVCO**



Há um nicho de mercado para troca iônica que deve ser explorado com responsabilidade para que não haja uma generalização de equipamentos que servem para tudo.



## RESINAS DE TROCA IÔNICA: COMO VIABILIZAR SEU USO EM GALVANOPLASTIA E PARA SEUS EFLUENTES

**A** água é um bem natural de valor inestimável! Metais utilizados nas galvanoplastias, também! Em nosso planeta a disponibilidade atual de água doce para o consumo humano é calamitosa. Em se tratando de água para uso de água industrial, a situação é muito mais grave, pois, além de satisfazer a especificação legal para descarte, deve-se considerar seu elevado custo de aquisição e tratamento para disposição final. Nós usamos em nossos cálculos os valores de R\$ 16,50/m<sup>3</sup> de água adquirida da rede pública (SABESP SP) e R\$ 60,00/m<sup>3</sup> de água tratada e descartada por uma ETE galvânica.

Além desses custos, há o teor de metais presentes nas águas de lavagens dos vários processos galvânicos: cerca de 2% do volume do efluente que, se misturados para o tratamento na ETE físico-química, acabam sendo destinados como resíduos sólidos classe I, e raramente são possíveis de reutilização. Quando as correntes de efluentes das águas de lavagens são segregadas, há possibilidade de recuperação e reuso dos metais desperdiçados nos lavadores. Os desperdícios que temos observado muitas vezes ultrapassam a casa das toneladas ao mês, se considerarmos os teores dos diversos metais nos efluentes não segregados.

É necessário urgentemente agir nos processos industriais objetivando implementar sistemas que permitam produção mais limpa. Trata-se hoje de questão de sobrevivência, não só do empreendimento, mas fundamentalmente dos habitantes terrestres. Este aspecto tem ocupado cientistas no mundo todo.

Atualmente diversas tecnologias estão disponíveis comercialmente e o empreendedor galvanotécnico brasileiro tem

se ocupado em encontrar alguma alternativa para viabilizar o uso dessa diversidade tecnológica, embora existam barreiras legais, financeiras e governamentais para introduzir boa parte delas em nosso país. Há escassez de condições ideais de acessibilidade para o empreendedor agir e implantar soluções para esses problemas. Também há carência de cultura da água no setor.

Dentre as tecnologias disponíveis, o uso de resinas de troca iônica proporciona condições viáveis de implantação em estabelecimentos galvanotécnicos de pequeno a grande porte, com excelente relação custo-benefício.

Atualmente é possível implantar tecnologias de produção mais limpa na planta galvânica com redução do desperdício e com recuperação e reuso de matéria-prima e de água, através da tecnologia de resinas de troca iônica aplicada no ponto gerador do efluente, segregado, em circuito fechado com lavadores cascatas que operam no contra-fluxo ao processo galvanotécnico.

Com uso da tecnologia de resina de troca iônica é possível:

- remover metais pesados e complexos com cianetos;
- recuperar metais preciosos no setor de joalheria e bijuterias;
- recuperar ácidos e soluções decapantes, fosfatizantes e passivadoras;
- descontaminar, purificar e rejuvenescer eletrólitos de cromo, níquel, estanho, prata, zinco, cobre, etc;
- eliminar descartes de banhos velhos à ETE;
- reduzir os custos operacionais dos processos galvânicos;
- recuperar metais de complexos de amônia e de cloro das máquinas de fabricação de circuitos impressos e de metalização;



## Tratamento de Efluentes

- produzir água de elevada pureza;
- reduzir a massa de lodo galvânico que gere resíduo sólido classe I ;
- fechar todos os circuitos de água industrial, inclusive a saída de efluentes para a rede pública, e recuperar e reutilizar água em circuitos fechados, segregados ou não-segregados;
- melhorar a competitividade, produzir com mais qualidade, preservar o meio ambiente e economizar recursos financeiros da empresa.

Os equipamentos necessários são robustos e de simples operação, baixo consumo energético e possuem vida útil longa. São construídos principalmente em aço-carbono revestido com ebonite, aço inox, polietileno revestido com fibra de vidro, polipropileno, ou outro material adequado. Os conjuntos trocadores iônicos são compostos de tanques, "skids", bombas, válvulas, ejetores, painéis elétricos e eletrônicos, instrumentação de vazão, condutividade, pressão, etc. A Figura 1 ilustra um equipamento de troca iônica para uso em recuperação segregada de metais em geral.



Figura 1

A Figura 2 ilustra um equipamento de pequeno porte instalado em uma galvanoplastia, para uso na recuperação da água filtrada após reações físico-químicas na ETE, recuperando e reutilizando, em circuito fechado, água da saída do filtro-prensa.



Figura 2

# WG RETIFICADORES

## RETIFICADOR AUTOMÁTICO CONTROLADO POR TIRISTORES com tensão ou corrente estabilizada.

Em capacidades de 500, 1000, 2000, 3000, 4000 até 6.000 ACC.



Painel de Controle

Cartão eletrônico para controle



## RETIFICADOR MICROPROCESSADO AUTOMÁTICO com

controle de a/min, tempo, saldo metal e totalizador de a/min programado. Em capacidades de 50 a 500 ACC.



## TAMBORES ROTATIVOS PORTÁTEIS com fonte

própria, controle de velocidade e furação especial para tratamento de peças com  $\varnothing 0,7$  mm. Em capacidades de 1,3 e 5 kg.



Outros: REOSTATOS, CENTRÍFUGAS, ROTATIVOS, CONTROLADORES DE TEMPERATURA COM LEITURA DIGITAL. LINHA COMPLETA PARA ELETRODEPOSIÇÃO DE METAIS NOBRES, ETC.

WG Indústria e Comércio de Equipamentos Elétricos Ltda.

Rua Costa Nunes, 196  
23045-290 - Campo Grande - RJ

Tel.: 21 2413.9123

21 2413.9127

21 3394.0136

wg@wgretificadores.com.br

Financiamentos:

Cartão BNDES e FINAME

[www.wgretificadores.com.br](http://www.wgretificadores.com.br)





## ESPECIALISTA EM AQUECIMENTO DE FLUIDOS

A Thermoken fornece sistema de aquecimento de fluidos por acumulação e de passagem a Gás GLP e Gás natural.

Para tanques de níquel, desengraxante, fosfato e zincagens entre outros, gerando grande economia com apenas 1 queimador para até 5 tanques.



São fornecidos com capacidade até 300 000 kcal/h.

Contate nos para mais informações:  
Rua Eduardo Barrios, 280 - 04415-200 -  
Americópolis - São Paulo - SP - Brasil

thermoken@uol.com.br  
tel./fax: 55 11 5621.5929  
55 11 5621.5936

## ASSOCIE-SE À



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA  
DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE

Mais informações:

Tel(s): 11 5574.8333

11 5085.5832

11 5085.5830

abts@abts.org.br  
www.abts.org.br

## Tratamento de Efluentes

### COMO FUNCIONAM AS RESINAS DE TROCA IÔNICA

Resinas de troca iônica, são copolímeros sintéticos sólidos insolúveis, na forma de contas esféricas que possuem sítios ativos com afinidade a cátions ou ânions, desenvolvidos especialmente para aplicações específicas, sendo utilizadas principalmente para modificar as características das substâncias presentes em um meio fluido ao ser percolado através de colunas contendo resinas de características ácidas ou básicas.

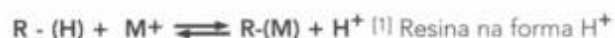
Para uso em processos galvanotécnicos e em seus efluentes utilizamos resinas em forma sólida, de matriz polimérica insolúvel em água, solventes, soluções ácidas e básicas conhecidas.

As reações de troca iônica acontecem quando íons dissolvidos na água passam através das colunas contendo tais resinas catiônicas ou aniônicas.

No segmento industrial a troca iônica é usada para remover íons, inclusive de metais pesados presentes nas águas residuais de processos diversos, permitindo indefinidamente recuperação e reuso da água em circuitos fechados, reciclagem e purificação de processos com os objetivos de reduzir o uso de matéria-prima nova e de minimizar a geração de resíduo e o volume de efluente.

Os íons presentes no meio fluido são trocados por outros íons fixados nas resinas, i.é as resinas adsorvem íons (cátions ou ânions) de uma solução e os substituem por quantidades equivalentes, de outros íons da mesma carga, baseados em uma escala de seletividade. Quando água poluída por íons  $M^+$  e  $X^-$  é percolada seqüencialmente através de colunas para troca iônica contendo no mínimo duas resinas (catiônica e aniônica), os íons positivos da primeira são substituídos por  $M^+$  e, a seguir, os íons negativos da segunda resina são substituídos por  $X^-$ .

Em geral, as resinas trocam íons hidrogênio por cátions[1] e íons hidroxila por ânions[2]. Os íons hidrogênio liberados pela resina catiônica combinam-se com as hidroxilas liberadas pela resina aniônica, formando-se água ( $H_2O$ ).



Há aplicações específicas em que outros cátions ligados às resinas são substituídos por cátions presentes na solução a



## Tratamento de Efluentes

ser purificada[3] e o mesmo se sucede com alguns ânions de algumas resinas [4]



A água que sai após sua percolação através de um equipamento de troca iônica convencional com colunas de resinas catiônicas na forma  $H^+$  e aniônicas na forma  $OH^-$ , contém íons  $H^+$  e  $OH^-$  adicionais. Há substituição dos íons indesejáveis presentes anteriormente na água contaminada, que permanecem adsorvidos nas resinas, e a formação de novas moléculas de água no meio da solução percolada.

A tecnologia de troca iônica é utilizada em todos os segmentos industriais: farmacêuticos, alimentícios, químico, petroquímico, de biotecnologia, processos químicos, nuclear, naval, aeronáutica, espacial, mineração, metalurgia, purificações em geral, água industrial, potável, galvanotécnica e de seus efluentes, etc., e nos sistemas municipais de abastecimento público.

Veja a ilustração esquemática da troca iônica na Figura 3:



Figura 3

A capacidade de adsorção de íons das resinas de troca iônica é normalmente expressa em equivalentes-gramas de  $CaCO_3$ . Quando ocorre a saturação da resina, isto significa que ocorreu um ciclo de operação da mesma. Normalmente, procede-se a expansão em contracorrente do leito da resina com um determinado volume de água filtrada, em seguida percola-se um volume pré-determinado de solução regenerante (solução de um ácido forte para resina catiônica e solução de uma base forte para resina aniônica), que será percolada e posteriormente denominada eluato, o qual conterá os íons retidos nos sítios da resina, para, finalmente, proceder-se à lavagem final da resina e iniciar-se um novo ciclo operacional. Para algumas situações específicas não se procede à regeneração da resina e são necessárias para atingir um objetivo, ações como queima ou outras reações químicas que inutilizam a resina.

## ETATRON D.S.

A mais completa linha de **Bombas Dosadoras** eletromagnéticas

Modelos com regulagem manual analógica ou digital, proporcionais e incorporadas com instrumentos de PH, RX, CL

Atendemos também a linha de bombas a motor Pistão e Diafragma com vazões até 1.000 L/H

Completa linha de controladores de PH, RX, CL & condutividade



Original

Representante e Distribuidor Exclusivo no Brasil

Dosa System Tecnologia em Dosagem Ltda.

Rua Oriente, 108 casa 15 - Brás

CEP 03016-000 - São Paulo - SP

Telefax: **(11) 3228-5774**

[www.etatron.com.br](http://www.etatron.com.br)

[dosasystem@etatron.com.br](mailto:dosasystem@etatron.com.br)



## GaNova cheiras

[www.gancheirasnova.com.br](http://www.gancheirasnova.com.br)

Produzimos gancheiras para linhas Galvânicas, Manuais, Automáticas e Pinturas.

Um novo conceito, uma nova opção!

Metais Sanitários  
Automotiva  
Bijouterias & Folheados  
Personalizadas

Vendas:  
**(11)6107.7442/6104.6630**  
[gancheirasnova@gancheirasnova.com.br](mailto:gancheirasnova@gancheirasnova.com.br)

Rua Ciriaco Cardoso nº 13 - Vila Ema - SP - Cep: 03287-120



ANUNCIE NA  
Tratamento de  
**Superfície**

Para anunciar ligue:  
**11 3835.9417**



## Tratamento de Efluentes

O eluato proveniente de um sistema segregado poderá ser uma solução contendo uma determinada substância utilizada como matéria-prima em algum processo específico e então será reutilizada no mesmo, reduzindo a geração de resíduos sólidos na ETE. Esta técnica é utilizada há décadas na Alemanha, Japão e Estados Unidos. Se não for um processo segregado, mas uma mistura de processos, o eluato será uma solução concentrada de íons indesejáveis, em volumes reduzidos com elevada concentração iônica, sendo as quantidades de íons presentes estequiometricamente iguais às existentes em um volume maior gerado para tratamento na ETE de um sistema convencional físico-químico.

Portanto, o eluato de uma mistura de íons de um efluente não-segregado será um volume concentrado reduzido e deve ser tratado por métodos físico-químicos anteriormente adotados, requerendo posteriormente que sejam descartados tanto os resíduos sólidos quanto os líquidos, em conformidade com a legislação ambiental vigente na região da instalação. Neste caso o que muda em relação ao sistema físico-químico convencional é que há redução significativa do volume utilizado de água de processo, uma vez que com a inclusão da tecnologia de troca iônica o trabalho passa a ser

de reuso contínuo de água em circuito fechado, no volume correspondente e necessário para a produção horária de uma planta galvânica. Isto pode proporcionar redução de até 99% no consumo de água nova em uma planta galvânica, conforme se verificará mais adiante.

A simplicidade operacional, a seletividade iônica, o baixo custo energético e a longa vida útil das resinas (que podem suportar muitos ciclos de regeneração em regime de trabalho contínuo), aliados ao baixo custo de investimento dos sistemas, colocam a troca iônica em vantagem competitiva aos outros processos conhecidos tais como: osmose reversa, diálise, eletrodialise, eletrólise, membranas de filtração, destilação, etc..

Os sistemas de troca iônica estão em uso em todo o mundo, sendo um dos processos mais antigos e econômicos de tratamento de águas e efluentes para uso diversificado. A tecnologia de troca iônica, desenvolvida há mais de 60 anos, segue evoluindo continuamente com a modernidade dos processos químicos, dispondo-se atualmente de resinas adequadas a inúmeras aplicações específicas, bem como para a engenharia do processo e dos equipamentos utilizados.

## CARRINHOS PORTA CABOS

Adequados na condução de energia elétrica, sinais de comando e fluidos líquidos ou gasosos. Um design eficiente, aliado a um variado leque de acessórios, simplificam sua instalação, possibilitando deslocamentos retos e curvos, em planos, acíves e declives.

### retas e curvas, em planos, acíves e declives...

Ideais para utilização onde o espaço não permite a utilização de esteiras porta cabos.



...sempre um modelo adequado para cada aplicação!

Sob consulta, desenvolvemos modelos especiais

**PortaCabos**

REPRESENTANTE E DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO

**KABELSCHLEPP**

[www.portacabos.com.br](http://www.portacabos.com.br) - F. (11) 4072.2217



## TECNO PLATING

TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES

Empresa especializada em tratamento de superfícies para terceiros, em peças seriadas de pequeno porte e peças específicas de médio e grande porte. Nossos serviços são garantidos e assegurados pelo controle permanente de equipamentos, processos e inspeção final segundo o Sistema da Qualidade Total ISO 9001-2000.

Atendemos às indústrias automobilística, alimentícia, plástico, celulose e madeira, telecomunicações, geração de energia, aeronáutica e construção civil.

### Principais Processos:

- Zinco Ferro
- Zinco Alcalino (Inerte de Cálcio)
- Zinco Ácido
- Zinco Níquel
- Passivações trivalentes
- Níquel Químico e Eletrolítico
- Top Coats Automotivos
- Alodine
- Prata Dura
- Anodização Dura e Técnica
- Bronze
- Estanhagem
- Cromo Duro (qualquer porte)
- Metalização por Aspersão Térmica
- Fosfatos de Ferro, Zinco e Manganês
- Anti-aderentes (teflon)
- Redutores de Atrito
- Outros

Rua Bartolomeu Lourenço de Gusmão 4436 • Boqueirão • Curitiba • PR - 81730-320  
Fone: (41) 3286-7467 • Fax: (41) 3286-4226 • [tecnoplating@tecnoplating.com.br](mailto:tecnoplating@tecnoplating.com.br)

Visite nosso site: [www.tecnoplating.com.br](http://www.tecnoplating.com.br)





Em nossas aplicações para galvanoplastia, em geral utilizamos resinas de diversos grupos funcionais e matrizes poliméricas\* adequadas a cada aplicação, conforme a Tabela I :

TABELA I

Resina	Matriz polimérica	Grupo funcional	Aplicação
Catiônica quelante	Estireno /divinilbenzeno	Ácido iminodiacético	Remoção seletiva de cátions metálicos
Catiônica forte	Estireno /divinilbenzeno	Ácido sulfônico	Remoção de cátions metálicos e não-metálicos
Aniônica fraca	Estireno /divinilbenzeno	Amina terciária	Remoção de ânions fortes
Aniônica forte	Estireno /divinilbenzeno	Amina quaternária	Remoção de ânions fracos e seus complexos

As matrizes podem ser, de uma maneira geral, poliestirênicas, poliacrílicas ou de fenol-formaldeído, como ilustrado nas Figura 4 e 5 (formação do copolímero, matriz de poliestireno). A Figura 6 mostra resina saturada com complexo cianídrico de cobre.

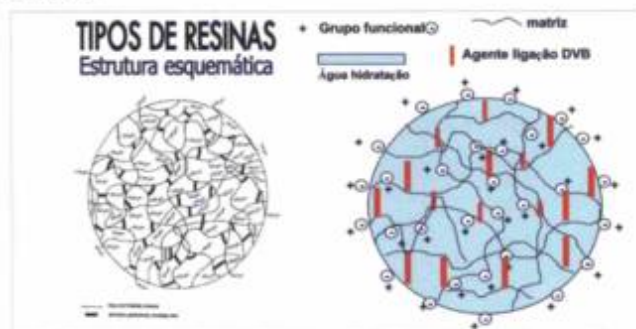


Figura 4

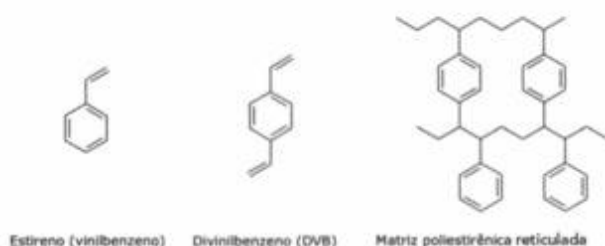


Figura 5



Figura 6

### Como viabilizar a implantação de conjuntos de troca iônica através da otimização e redução do consumo de água nas lavagens de um processo de eletrodeposição

Grandes volumes de efluentes, segregados ou não, contendo cargas elevadas de metais pesados e dos ânions normalmente encontrados nas plantas galvânicas, podem ser reduzidos com a introdução de novas técnicas de lavagem segregada nas linhas galvânicas. Isso possibilitará ao empreendedor galvanotécnico implantar tecnologias de produção mais limpa em suas unidades fabris.

Demonstraremos que é possível efetuar lavagens com água de qualidade aceitável, reduzir a geração de efluente e recircular água em circuito fechado, com reposição mínima de água nova no sistema segregado. Para demonstrar essa técnica, consideraremos conceitos de uso corrente nas últimas décadas em alguns países .

Considerando que é necessário conhecer a eficiência da água de lavagem em termos de sua qualidade, demonstraremos isso através da expressão matemática:  $Rd = C_b / C_n = Q_l / q_b$ , onde:

$Rd$  = eficiência de lavagem

$C_b$  = concentração dos constituintes do eletrólito ou da solução química

$C_n$  = concentração dos constituintes no último estágio de lavagem

$Q_l$  = Vazão de água de lavagem expresso em L/h, L/m<sup>2</sup>, ou L/kg.

$q_b$  = arraste de uma etapa a outra, expresso nas mesmas unidades da vazão

\*Produtos das famílias Amberlite® e Amberlyst® da Rohm and Haas Company



## Tratamento de Efluentes

A qualidade da lavagem depende das concentrações constituintes da solução de trabalho, seja um eletrólito, seja um desengraxante químico, ou outro passo de um determinado processo. Seu valor é arbitrário para cada instalação. A Tabela II ilustra alguns valores adotados na Europa para Rd.

TABELA II

Tipo de processo	Qualidade da lavagem (faixa admissível para Rd)	Concentração [mg/L] do principal constituinte do banho para a faixa admissível de Rd.
Desengraxantes químicos e eletrolíticos (sem cianetos)	500 - 2000	85 a 340
Decapagens e ativações	1000 - 3000	170 a 340
Zinco ácido ou alcalino (sem cianeto)	1000 - 5000	7 - 35
Zinco alcalino cianídrico	5000 - 10000	1,5 - 5
Cobre, latão, prata, ouro (alcalinos cianídricos)	7000 - 10000	4 - 7,5
Níquel, cobre, estanho, anodização, fosfatização (soluções ácidas)	2500 - 10000	6,25 - 19,25
Cromo técnico (duro) e decorativo	10000 - 50000	5 - 25
Passivações crômicas, neutralizações, selagens	1000 - 6000	85 - 340



**Sistemas de Pintura**  
**Eletrostática**  
**Convencional**  
**Líquida e pó**

**E-COAT (KTL)**

Sistemas de Pintura KTL (E-COAT), Eletrostática a Pó ou Líquida, Convencionais. Estufas, Pré-tratamento e Automação de sistemas existentes.  
 Transportadores Power & Free.  
 Componentes para eletroforese: Ultrafiltros, Células de Diálise, Monitores para Células.  
 Podemos fornecer sistemas chave em mãos ou engenharia.

**18 ANOS NO MERCADO BRASILEIRO!**

**ADD COR - Pintando o Futuro!**

**ADD COR ENGENHARIA LTDA.**  
 Rua Pedro Gonçalves, 94 Taboão da Serra SP  
 Tel.: (11) 4701-5252 Fax: (11) 4701-4784  
 www.addcor.com.br

**PRIMOR**  
 TECNOLOGIA EM GANCHEIRAS

**GANCHEIRAS PRIMOR**

A Gancheiras Primor desenvolve soluções para tratamento de superfície, seja por Galvanoplastia ou Pintura. Fabricamos Gancheiras, Ganchos, Anodos e Cestos.

Prestamos serviços em revestimento de Plastisol, PVC e PP.

Temos linha completa de Retificadores Elétricos novos e usados.

Temos representantes:  
 SP (Capital e Interior), RJ, PR e RS.

Representante em SP:  
 WG Retificadores

**Cromeação, niquelação, zincagem e pinturas**

**Gancheiras Primor e Equipamentos Ltda.**  
 Rua Diorama, 30 A - Vila Nova York - São Paulo - SP  
 Tel.: 11 6721.3747 - Fax: 11 6721.0770  
 www.gancheiras.com.br primor@gancheiras.com.br



## Tratamento de Efluentes

Consideraremos algumas situações conhecidas do galvanizador:

- 1- Para lavagem simples em um único estágio ilustrado, na Figura 7.  $Q_1 = R_d \cdot q_b$



Figura 7

Os dados dos exemplos que vamos utilizar são reais de um projeto para o eletrólito de estanho ácido instalado em um cliente. Sejam 15g/L de Sn no eletrólito e, desejando-se 0,004g/L de Sn no último lavador, para um arraste de 1,4L/h do eletrólito teríamos:  $R_d = C_b/C_n = Q/q_b$ ,  $R_d = 15/0,004 = 3750$ , logo,  $3750 = Q/q_b$ , então,  $3750 = Q/1,4 = 5250$ : seria necessária

uma vazão de 5250L/h para atingirmos a concentração de 0,004g/L de Sn no efluente.

- 2- Para lavagem contínua com entrada individual de água, em paralelo para cada estágio, ilustrada na Figura 8, por exemplo: três tanques lavadores alimentados individualmente. Para este tipo de lavagem vale a expressão matemática:  $Q_1 = Q_{11} + Q_{12} + \dots + Q_{1n} = \sqrt[n]{nq_b} \sqrt[n]{R_d}$ , sendo  $Q_{11} \dots Q_{1n}$  as vazões individuais e iguais de cada tanque.  $Q_{11}$  é mínimo para  $Q_{11} = Q_{12} = \dots = Q_{1n} = Q_1/n$ , quando as vazões são iguais em cada tanque.



Figura 8

Usando os mesmos dados acima para lavagem simples onde  $R_d = 3750$  e  $q_b = 1,4$ L/h, para uma seqüência de lavagem em três tanques teremos:  $Q_1 = 3 \times 5,250 \times 3750^{1/3} = 244,69$  L/h,

## Equipamentos para galvanoplastia e prestação de serviços de fosfatização e pintura à pó



A Alotrat agora tem Certificação ISO 9001:2000, um símbolo mundialmente reconhecido de compromisso e excelência em Sistema de Gestão. Uma vitória que resulta em grandes benefícios para você, cliente e parceiro de negócios.



Alotrat Indústria e Comércio Ltda.  
Rua Ouro Fino, 233-235 - Vila Buenos Aires - São Paulo - SP  
CEP 03738-150 - Tel./Fax: (11) 6623-2216 - 6621-5013  
e-mail: alotrats@yahoo.com.br - www.alotrat.com.br





## Tratamento de Efluentes

sendo a vazão em cada tanque =  $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q/n = 244,69/3 = 81,56 \text{ L/h tanque}$ .

3- Para a lavagem cascata em contra-fluxo ou contracorrente ao processo, ilustrada na Figura 9.

A expressão matemática a aplicar é:  $Q = q \sqrt[3]{V/Rd}$

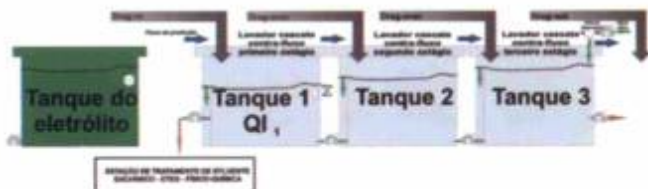


Figura 9

Usando os mesmos dados acima para lavagem simples onde  $Rd = 3750$  e  $q_b = 1,4 \text{ L/h}$ , para uma seqüência de lavagem em três tanques, teremos:  $Q = 5,25 \times 3750^{1/3} = 81,56 \text{ L/h}$

Considerando esta condição de lavagem cascata em contra-fluxo ao processo, temos um arraste horário de 1,4 L que se perde na saída do lavador 3, sendo parte desse volume evaporada na secagem e parte perdido na transferência, ficando na calha do piso e sendo descartado para a ETE.

Devemos acrescentar ainda o volume de solução que retorna para o tanque de eletrodeposição originário do tanque 1, também igual à  $q_b$ , no exemplo 1,4 L/h. Logo, o volume de água necessário é  $Q + 2q_b = 81,56 + (2 \times 1,4) = 84,36 \text{ L/h}$ , descartado para a ETE.

4- Para a lavagem cascata em contra-fluxo ou contracorrente segregado ao processo em circuito fechado.

Nosso objetivo neste tópico é não descartar mais um volume de água do lavador 1, na qual a concentração de íons presentes é maior por ser o primeiro passo da lavagem. Considerando que o arraste de 1,4 L/h se processa em todos os tanques no momento de sua transferência, podendo ocorrer variação desse volume, para uma mesma peça, em decorrência apenas da temperatura, é necessário considerar que independentemente da temperatura e do uso de corrente elétrica em um estágio de processo, há perda de solução por arraste no momento da transferência.

Se há perda, esta deve ser reposta. Então, fechando-se o circuito, com a instalação de um sensor de nível no tanque de processo para acionamento de uma pequena bomba centrífuga, este sensor poderá comutar a reposição automática

# MAIS UM PROCESSO **Bodycote** **BRASIMET**

## Pintura a PÓ KTL / DKTL

A BODYCOTE BRASIMET agrega mais serviços com sua reconhecida qualidade.

Além da eletroforese catódica KTL, a Unidade de Pintura oferece uma nova linha eletrostática a pó.

**Bodycote** **BRASIMET**



### OS PROCESSOS DE PINTURA BODYCOTE BRASIMET

- Há 64 anos, uma companhia dedicada a prestar serviços para a indústria. Esse know-how é insuperável;
- Alta capacidade de produção nas duas linhas: KTL e Pó;
- Garantia de rastreabilidade e repetibilidade;
- Resíduos tratados adequadamente, atendendo às demandas da legislação ambiental;
- Processos homologados pelas principais montadoras e sistemistas automobilísticos;
- Logística e prazo: mais dois diferenciais que tornam os serviços da BODYCOTE BRASIMET imbatíveis!

UNIDADE GUARULHOS - Brasil

Rua Indubet, 600 - 07170-353

Jd. Cumbica - Guarulhos - SP

Tel.: 55 11 2171.1100

Fax: 55 11 2171.1111

[www.brasimet.com.br](http://www.brasimet.com.br)

[www.bodycote.com](http://www.bodycote.com)

[guarulhos@brasimet.com.br](mailto:guarulhos@brasimet.com.br)



de nível de trabalho do eletrólito através da transferência de um volume do tanque 1 para o tanque do eletrólito até o nível de trabalho.

É evidente que a transferência de volume do tanque 1 para o tanque de processo ocorrerá a intervalos de tempos variáveis em função do volume arrastado e deverá ser comandada automaticamente por outro sistema também controlado por sensor de nível instalado no tanque 1 para comutar uma válvula solenóide que admitirá a entrada de água nova no tanque 3, em sistema cascata no contra-fluxo do processo. Conclui-se então que essas operações promovem diluições nos lavadores, sem perda de matéria-prima e sem lançamentos de efluentes concentrados para a ETE.

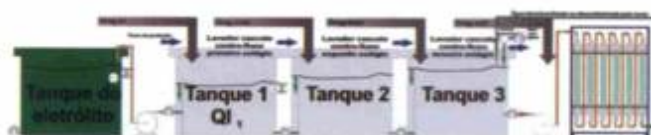


Figura 10

Usando-se os dados de nosso exemplo e considerando temperatura ambiente, a necessidade de reposição de água nova ao processo é de duas vezes  $q_b$ , 2,8 L/h.

Se considerarmos o valor de 5250 L/h necessários para a mesma eficiência com um lavador de estágio simples, podemos dizer que nossa economia de água passa a ser 99,95%. Veja resumo na tabela III.

**TABELA III - COMPARAÇÃO DAS TRÊS LAVAGENS AQUI APRESENTADAS:**

Tipo de lavagem	Necessidade de água para $R_d = 3750$	Redução do consumo %	Consumo ( $m^3$ ) em 264 horas mensais
Lavagem simples em um tanque	5250 L/h	0	1386,00
Lavagem simples em três tanques	244,69 L/h	95,34	64,59
Lavagem em três tanques cascatas contracorrente	84,36 L/h	98,39	22,27
Lavagem em três tanques cascatas contracorrente em circuito fechado com sistema de troca iônica	2,8 L/h	99,95	0,739

Quando o estágio de processo anterior às lavagens utiliza temperaturas altas, há significativa perda de água por evaporação. Se a reposição do volume evaporado por um volume do tanque 1 nesse sistema automático for maior do que o volume arrastado nas peças,  $q_b$ , admite-se que o sistema trabalha com necessidade de reposição de água nova e que, se o volume de reposição ultrapassar o valor de  $Q_i$ , o equilíbrio para um dado valor de  $R_d$  é automático. Deve-se, entretanto, considerar que somente quando a vazão de entrada de água nova for maior do que o volume de trabalho do tanque 3 poderemos afirmar que o sistema não necessita de alguma tecnologia de remoção de contaminante instalada em circuito fechado no tanque 3, fato que dificilmente se observa no dia-a-dia.

Com a instalação de um reator de colunas que usa a tecnologia das resinas de troca iônica no tanque de menor concentração, lavador 3 de nosso exemplo, ilustrado na Figura 10, obtém-se água industrial com qualidade suficiente para uso do sistema em circuito fechado, gerando economia de água nova de até 99% e com baixo custo energético.

O dimensionamento de colunas de troca iônica é feito com base na caracterização dos íons presentes na solução, expressa em equivalentes-gramas. O desenho do reator deve levar em conta uma campanha, i.é, um intervalo de duração do ciclo de trabalho das resinas desejado para a regeneração do sistema.

Com a inserção do reator de troca iônica no lavador 3, de menor concentração de íons, o dimensionamento desse reator resulta em um equipamento de pequeno porte.

Pode-se considerar que esta técnica combinada proporciona "Descarte tendendo a Zero". O uso da tecnologia de troca iônica permite a remoção de íons indesejáveis presentes em pequenas concentrações na água de processo de lavagem no último estágio, e, conseqüentemente, decorrente dos teores reduzidos, viabiliza a implantação de colunas pequenas, e uma campanha maior com investimento menor.

O retorno do investimento é alto, com prazo inferior a doze meses. Os sistemas podem ser financiáveis em até 70% do valor do investimento, a médio prazo (60 meses com carência de 12 meses), com recursos de tradicionais programas federais.



O fator relevante de qualquer projeto é desenhá-lo de acordo com as necessidades de cada cliente. Equipamentos com modelos padronizados podem não atender plenamente aos objetivos desejados. O que efetivamente determina todas as características de um projeto de equipamento de troca iônica é o dimensionamento de acordo com a caracterização do efluente, o arraste e a campanha desejada. Quanto maior a campanha, maior o equipamento e, conseqüentemente, mais investimentos são necessários. Cada aplicação em galvanoplastia utiliza resinas de troca iônica especialmente desenvolvidas para operar naquelas condições químicas e físicas do meio, de acordo com cada processo. O uso de resinas destinadas à produção de água desmineralizada, como fator de redução dos custos dos projetos em processos galvânicos e para seus efluentes, poderá resultar em baixos rendimento e performance operacional dos sistemas.

Há um nicho de mercado em galvanotécnica para projetos de troca iônica que deve ser explorado com responsabilidade para que não se estabeleça no setor uma generalização de equipamentos que servem para tudo. Isso não existe, cada caso é um caso diferente do outro e cada cliente possui suas particularidades. No máximo, podemos dizer que entre um cliente e outro, para um mesmo processo, o que acontece é que há algumas semelhanças de projeto, mas nunca

podemos generalizar dizendo que o mesmo equipamento pode ser usado igualmente nos dois clientes. Haverá rendimento diferenciado. Também não podemos afirmar que a troca iônica por si só resolve todos os problemas existentes nos variados processos galvanotécnicos. Há que se combinar tecnologias para atingir todos os objetivos.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- DE DARDEL, F. & ARDEN THOMAS V. Ion Exchange: Principles and Applications. Rohm and Haas Company, Alemanha - Berlim, 2001
- NEMEROW, N. L. Industrial and Hazardous Waste Treatment. New York: International Thomson Publishing Inc. 1991
- THOMAS, N. C. Recovering Silver Nitrate from Silver Chloride Residues in about Thirty Minutes, Journal of Chemical Education, 1990, n. 67, p.794
- FOLDES, Peter Albert. Galvanoplastia Prática. Editora Polígono, 1973
- VOGEL, ARTHUR ISRAEL. Análise Química Quantitativa. 5ª edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992
- VOGEL, ARTHUR ISRAEL. Química Analítica Qualitativa. 5ª edição, Editora Mestre Jou, São Paulo - SP, 1981
- SANTOS NETO, DAVINO FRANCISCO DOS. Tecnologia de Tratamento de Água (Água para Indústria). Almeida Neves Editora Ltda., Rio de Janeiro, RJ, 1976
- INETI - INSTITUTO NACIONAL DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA INDUSTRIAL, Guia Técnico Sectorial - Sector dos Tratamentos de Superfícies, Departamento de Materiais e Tecnologias de Produção, Lisboa, Portugal, 2000
- ARAÚJO, PEDRO DE & CUNHA, OSMAR AILTON ALVES DA. Cleaner production with metals recovery and wastewater minimization in the metal finishing plant combining use of ion exchange resins with counter-flow cascade rinses in closed-loop system. Anais-II INTERFINISH Latino-Americano-XII EBRATS- Encontro e Exposição Brasileira de Tratamentos de Superfícies - 9 a 11 de maio de 2006, ITM EXPO, São Paulo, Brasil

**Osmar Ailton Alves da Cunha**

Gerente de Desenvolvimento de Novos Negócios Resinas de Troca Iônica, América-Latina, da Rohm and Haas Química Ltda. - Brasil

[ocunha@rohmmaas.com](mailto:ocunha@rohmmaas.com)

**Pedro de Araújo**

Consultor Galvanotécnico da EFIL - Equipamentos e Processos de Filtração Ltda., Divisão Galvano - Brasil

[efil@uol.com.br](mailto:efil@uol.com.br); [pdearaujo@ig.com.br](mailto:pdearaujo@ig.com.br)



### PRODUÇÃO MAIS LIMPA NA GALVANOPLASTIA

A **EFIL DIVISÃO GALVANO** fornece projetos e soluções de equipamentos para uso em galvanoplastias e seus efluentes que através da tecnologia de resinas de troca iônica da **ROHM AND HAAS** viabilizam para instalações de pequeno a grande porte:

- \$ remover metais pesados e complexos com Cianetos
- \$ recuperar metais preciosos no setor de joalheria e bijuterias
- \$ recuperar e reutilizar ácidos e soluções decapantes, fosfatizantes e passivadoras
- \$ descontaminar, purificar e rejuvenescer eletrólitos de Cromo, Níquel, Estanho, Prata, Zinco, Cobre, etc.
- \$ eliminar descartes de banhos velhos à ETE's
- \$ reduzir os custos operacionais dos processos galvânicos
- \$ recuperar metais de complexos de Amônia e Cloro das máquinas de fabricação de circuito impresso e metalização
- \$ produzir água de elevada pureza
- \$ reduzir a massa de lodo galvânico que gera resíduo sólido classe 1
- \$ fechar todos os circuitos de água industrial, inclusive a saída de efluentes para a rede pública e, recuperar e reutilizar água em circuitos fechados segregados ou não segregados
- \$ melhorar a competitividade, produzir com mais qualidade, preservar o meio ambiente e economizar recursos financeiros da sua empresa.

Representante das Resinas de Troca Iônica para uso em galvanotécnica

**ROHM  
HAAS**

  
**DIVISÃO GALVANO**

EFIL EQUIPAMENTOS E PROCESSOS DE FILTRAÇÃO LTDA  
Mais informações:

Fone +55-11-56790033

Fax +55-11-56790076

[efil@uol.com.br](mailto:efil@uol.com.br)





# ZinKlad™

*high performance coatings*

***Atenda às especificações do Mercado  
com produtos isentos de Cromo Hexavalente!***

**ZinKlad™** é um procedimento que oferece uma ampla gama de opções de camadas e diferentes depósitos. Foi desenvolvido pela MacDermid para atender ou superar as mais rigorosas especificações de resistência à corrosão, das principais indústrias automobilísticas.

**ZinKlad™** representa a melhor técnica disponível, e se caracteriza por trabalhar com processos isentos de cromo hexavalente, seguindo os padrões internacionais para atender aos requisitos da EOLVD (End of Life Vehicle Directive), instaurado pelo governo Europeu.

**ZinKlad™** é fornecido mundialmente às indústrias já aprovadas, auditadas pela MacDermid e que operam com os mais avançados acabamentos superficiais.



## ***Depósito - Passivação - Selante - Lubrificação...***

### ***Até quatro etapas em um único e qualificado sistema de deposição***

- ZinKlad™ 96** Para camadas com acabamento claro, utilizando zinco mecânico ou eletrolítico, seguido da passivação trivalente e top coat incolor.
- ZinKlad™ 250** Aprovado para atender a Ford S-437 e GMW 3044. Camadas de acabamento claro, utilizando zinco eletrolítico, passivação trivalente, top coat e lubrificante de torque.
- ZinKlad™ 250 M** Para camadas depositadas mecanicamente - Ford S-437M. Camadas de acabamento claro, utilizando zinco mecânico, passivação trivalente, top coat e lubrificante de torque.
- ZinKlad™ 500 B** Camadas pretas - qualidade e estilo. Pode ser utilizado, também, para camadas claras. Camadas de zinco-ferro seguidas da passivação trivalente e top coat. Possui relativa vantagem de custo.
- ZinKlad™ 1000** Base zinco-níquel e aplicação direta de top coat preta.
- ZinKlad™ LM** Previne corrosão de contato para alumínio e magnésio.

#### ***Ensaio Salt Spray 480 horas***

zinco eletrolítico +  
passivador hexavalente  
+ selante



zinco-ferro +  
passivador trivalente  
+ selante



**ZINKLAD 500**



**MacDermid**  
INCORPORATED

[www.anion.com.br](http://www.anion.com.br)  
[anion@anion.com.br](mailto:anion@anion.com.br)



Nesta matéria especial, além dos caminhos para a busca por novos processos, também são apontados o Índice de exigência do mercado, as novidades, as parcerias internacionais e as tendências.



Foto: Anion-MacDermid

## PROCESSOS DE GALVANOPLASTIA: MERCADO EXIGENTE IMPÕE BUSCA CONSTANTE DE INOVAÇÕES

**C**omo é feita a busca por novos processos na área de galvanoplastia? Que fatores são considerados?

Esta pergunta é o mote inicial desta matéria especial, na qual foram "ouvidos" os representantes de diversas empresas que atuam neste setor.



Por exemplo, Mauricio de Camargo Penteadado, diretor da Bandeirante Galvânica, diz que o mercado está numa fase de transição para produtos ecológicos devido a uma exigência das montadoras e a uma conscientização cada vez maior dos empresários de como estamos interagindo com nosso planeta. "Com isso surge, a cada dia, uma nova necessidade do

mercado para produtos que agregam maior qualidade às peças e uma preocupação ambiental."

Pelo sua lado, Carlos A. C. Chaves, gerente de tecnologia da SurTec International, diz que a demanda principal do setor

vem da cadeia da indústria automotiva. "A aprovação e disseminação das diretivas que tratam do controle de substâncias poluentes (cromo hexavalente, chumbo, cádmio, etc.), tanto por parte da indústria automotiva, como da eletroeletrônica, têm sido o ponto de partida, há alguns anos, para o início de atividades de desenvolvimento de novos processos/produtos no setor de tratamento de superfícies."

Ainda segundo Chaves, como estas diretivas são explícitas quanto às substâncias que são classificadas como poluentes e que devem ser banidas dos componentes envolvidos na montagem de produtos automotivos e eletroeletrônicos, o desenvolvimento de tecnologias (produtos e processos) tem como um dos principais fatores a serem considerados a isenção de substâncias classificadas como poluentes. Outro fator muito importante é a otimização do





uso de recursos, como energia e água, através do desenvolvimento de processos com maior eficiência, sistemas de produção com reciclagem e reutilização de matérias-primas (água, sais, etc.).



Flaviana V. Zanini Agnelli, diretora de engenharia operacional da Anion MacDermid, falando especificamente sobre a sua empresa, diz que geralmente fazem um estudo com os clientes. "Também pode haver a busca através de informações de nossa matriz, no caso a MacDermid, sobre processos inovadores", acrescenta.

Francisco Lanza, diretor executivo da CGL Coventya - unidade sudeste, também fala sob a ótica da sua empresa, afirmando que ela está em constante busca de novos processos e aprimoramento dos processos já existentes em seus dois laboratórios no Brasil e junto aos centros de pesquisas da Coventya International, nas suas mais diversas unidades, seja na Alemanha, Itália, França, EUA, etc. "Os principais fatores considerados são os voltados para as necessidades do mercado de novos acabamentos, com um custo-benefício adequado a esta realidade e sempre levando em conta a responsabilidade ecológica e social."



José Carlos D'Amaro, diretor geral da Enthone Brasil, também ressalta que a empresa conta com quatro grandes centros de pesquisa, sendo um nos Estados Unidos, dois na Europa e um na China. Segundo ele, são consideradas as necessidades de mercado e pesquisados aqueles processos com maior potencial de mercado.

Outro que fala sobre contatos no exterior é Sérgio Camargo Filho, diretor comercial da Metalcoat. De acordo com ele, "a busca por novos processos é feita através de nossos contatos no exterior com quem temos parceria. Os fatores mais importantes são as carências que o mercado nos apresenta em nosso cotidiano".



Kenji Hashimoto, diretor desenvolvimento e processos da Thermoken, analisa que a busca por novos processos na área de galvanoplastia é feita através de observação e da necessidade de redução de custos operacionais e fatores con-

siderando a economia de energia, utilizando gás GLP e gás natural, melhorando o ambiente de trabalho.

Por sua vez, Ismênia Scavone Bernardini, chefe do laboratório da Itamarati Metal Química, diz que a empresa faz altos investimentos na área de pesquisa, a fim de desenvolver processos para a área de tratamento de superfície, contando para isso com o apoio e parceria de um Centro Tecnológico a serviço da Pesquisa Aplicada para a Indústria, com laboratórios."



Segundo ela, o melhor processo é aquele que atende e supera as expectativas durante sua aplicação e que proporciona facilidade para recuperação, reutilização, tratamento para descarte, apresenta inovação tecnológica e possui um preço de venda compatível com a realidade de seus clientes.

Sergio Pereira, diretor da Tecnorevest, diz que a sua empresa é, acima de tudo, um fornecedor de tecnologia e, como tal, tem de estar continuamente em busca de novas tecnologias para atender ao exigente mercado de tratamento de superfícies.



"As necessidades de nosso ramo são geralmente ligadas a projetos que permitam um melhor desempenho dos processos e sempre com foco ecológico, ou seja, que minimizem a poluição. O aspecto cosmético muitas vezes é também muito importante para determinados segmentos ou peças e é portanto igualmente importante. Evidentemente que hoje mais do que nunca temos de ter sempre em vista o custo que necessariamente será o mais baixo possível. Para alcançar estes objetivos, nossa empresa investe em seu próprio laboratório de pesquisa e desenvolvimento, além de manter contratos de cooperação tecnológica com parceiros no exterior", diz Pereira.





## EXIGÊNCIAS

Falando em mercado exigente, Flaviana, da Anion MacDermid, alega que, em se tratando do desenvolvimento de processos, o mercado é muito exigente. "Como a maioria das empresas recebe incentivo e/ou investimentos em tecnologia de países da Europa e da Ásia, além dos Estados Unidos, geralmente nossos clientes requisitam o que há de mais recente no mundo todo e temos que atender às expectativas com custos similares", frisa.

Chaves, da SurTec, alega que as diretrizes ELV, RoHS, WEEE, COMAH, etc. definem com clareza produtos e substâncias considerados poluentes e que devem ser banidos dos produtos finais (uso ao consumidor final). "Desta forma, o mercado está determinando onde os recursos de desenvolvimento devem ser aplicados", avalia.

Costa, da CGL Coventya, também concorda com relação à exigência do mercado, o qual determina o direcionamento de certos desenvolvimentos - como exemplo ele cita o desenvolvimento de processos de passivadores trivalentes, onde foi o mercado que fomentou a ampliação das pesquisas nesse campo. "Porém - ainda segundo o gerente de marketing - nem todos os desenvolvimentos são efetuados pela necessidade do mercado, pois é de nossa responsabilidade, como fornecedores, trazer novas tecnologias para implementação junto a nossos clientes, sempre visando à obtenção de melhor resultado técnico e tendo como premissa o compromisso da busca de processos ecologicamente corretos."

D'Amaro, da Enthone Brasil, também destaca que os desenvolvimentos de processos são sempre feitos para atender às necessidades de mercado. Estas podem ser: resolver um problema de meio ambiente, como por exemplo produtos sem chumbo, cromo hexavalente, cádmio, cianetos e outros que comprometam o meio ambiente; oferecer produtos de

maior rendimento, menor consumo, menor custo; produtos de maior vida útil, como, por exemplo, níquel químico com vida útil no mínimo três vezes maior pode atingir até 20 MTOs; seqüências de processo mais curtas e mais rápidas para ganho de produtividade e menor consumo de água.

"O mercado está sempre pedindo e questionando sobre novos processos, principalmente processos ecológicos com custos plausíveis à realidade de mercado", destaca, por sua vez, Camargo Filho da Metalcoat, enquanto Hashimoto, da Thermoken, diz que é preciso simplificar a operação com novas tecnologias.

Já Ismênia, da Itamarati, também alega que cada vez mais o mercado competitivo exige inovações tecnológicas. "Tanto que a Itamarati investiu alto em pesquisa e desenvolvimento de processos ecológicos para atender às necessidades dos clientes, atualmente cada vez mais exigentes diante da concorrência e preocupados em não agredir o meio ambiente."

## NOVIDADES

Referindo-se às novidades da sua empresa em termos de processo, Pentead, da Bandeirante relaciona: zinco sem cianeto, passivadores trivalentes e a futura entrada no mercado de produtos com nanotecnologia.

Chaves, da SurTec International, diz que as novidades no setor de tratamento de superfícies são os passivadores a base de cromo trivalente, em seus diversos acabamentos (azul, verde, preto, etc.), o desenvolvimento de processos conhecidos como Lead Free (isentos de chumbo), com principal aplicação na indústria eletroeletrônica, mas também com larga aplicação na indústria automotiva, e processos de eletrodeposição de zinco e zinco-ligas com maior eficiência e estabilidade. "A otimização e implementação de sistemas de reuso e reciclagem de água e sais metálicos (níquel, zinco, etc.) também estão gerando um forte impacto nos investimentos em desenvolvimento aplicados ao setor de tratamento de superfícies", completa.

A diretora de engenharia operacional da Anion/MacDermid também aponta as novidades da sua empresa: processos que atendam à EOLVD (End of Life Vehicles Directive), WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment), RoHS (Restriction of Hazardous Substances) isentos de cromo hexavalente, metais pesados e alguns compostos orgânicos.

"Atualmente, o foco é a substituição de Cr (VI) pelo Cr (III), tanto para processos decorativos quanto técnicos. Nosso desenvolvimento mais recente, em fase de lançamento, é o passivador amarelo trivalente (com aspecto de amarelo



tropical como do passivador hexavalente), sem uso de anilina. Recentemente foi lançado o passivador preto trivalente para zinco puro", explica, por sua vez, Costa, da CGL Coventya.

No caso da Enthone Brasil, a empresa tem vários lançamentos.

Eles são, segundo D'Amaro: nova geração de zinco alcalino isento de cianeto; nova geração de zinco ácido; novo processo de cromo decorativo trivalente; novos cromatizantes trivalentes para zinco, inclusive com utilização da tecnologia de nanopartículas; processo de bronze branco para operações níquel-"free";

novo aditivo de níquel brilhante; processo de cobre ácido de alto nivelamento e "excelente brilho, inclusive na baixa densidade de corrente"; processo de prata química para circuito impresso, isento de microporos e de subcorrosão galvânica; processo de preparação do furo de placas de circuito impresso (metalização direta), que não utiliza ativadores metálicos (paládio) nem processo de cobre químico; e processo OSP (Organic Solderative Preservative), protetivo para o cobre da placa de circuito patenteado para aplicação sobre placas com montagem lead-free.

A Metalcoat também apresenta várias novidades, "tendo como tema principal o meio ambiente", segundo Camargo Filho: cromatizantes trivalentes para zinco azul, preto e amarelo; cromo trivalente auto-regulável; cobre alcalino isento de cianeto; zinco alcalino isento de cianeto e quelantes; e vernizes cataforéticos a base de solventes atóxicos.

Hashimoto, da Thermoken, diz que, no caso da sua empresa, a novidade é o aproveitamento da energia despendida: "com apenas um equipamento podemos aquecer toda linha de banho".

Ismênia, da Itamarati, também diz que foram desenvolvidos processos ecológicos como: passivadores trivalentes azul, amarelo e preto (isentos de cromo hexavalente), zinco alcalino sem cianeto e isento de complexantes e composto de um único aditivo, zinco ácido totalmente isento de solventes, processos de zinco-ligas (ZnCo, ZnFe, ZnNi), cobre alcalino isento de cianeto e cromo duro isento de fluoretos.

Pereira, da Tecnorevest, alega que acabamentos novos necessariamente têm de atender às premissas de bom, bonito, baixo custo e ecologicamente correto – o BBBE. "Nesta linha, a Tecnorevest desenvolveu o Tecnorex, um acabamento decorativo que permite a simulação de ouro, cromo e outros metais/acabamentos, por simples aspersão. Além deste, a Tecnorevest lançou produtos que minimizam a poluição, não utilizam cianeto como cobre alcalino e removedor de camadas metálicas, além dos removedores de pintura que não empregam produtos nocivos ou perigosos", ressalta o diretor.



Foto: Anion-MacDermid

## PARCERIAS

Logicamente, no desenvolvimento destes processos, e como já citado anteriormente, é muito forte a parceria com empresas do mercado externo. "Num mundo globalizado, todos dependem de todos, da mesma forma que os outros países precisam do Brasil para o desenvolvimento de novos processos", diz Penteadó, da Bandeirante Galvânica.

Flaviana, da Anion MacDermid, também considera que é muito grande a importância das parcerias internacionais no desenvolvimento de processos. Afinal, elas mostram o caminho a seguir: qual será a tendência do mercado e quais tecnologias os clientes buscam. "Além disso, proporcionam um atendimento técnico diferenciado e respaldo com profissionais altamente capacitados."

Costa, da CGL Coventya, também considera que as parcerias internacionais são fundamentais, "pois contamos no grupo com unidades especializadas em pesquisa e desenvolvimento de novos processos. "Outro ponto importante é que contando com unidades em diversos países, nos possibilita conhecer de forma mais consistente as necessidades e tendências ligadas ao setor no âmbito internacional. Esta interação nos permite ter uma atualização constante e imediata de todas as tendências do mercado."

D'Amaro, por sua vez, diz que, embora a Enthone tenha seus quatro grandes centros de pesquisa, ela mantém algumas parcerias para desenvolvimento de produtos específicos, uti-



lizando conhecimentos de terceiros em áreas onde são mais desenvolvidos.

"As parcerias com empresas internacionais são muito importantes, pois a tecnologia está sempre se modificando com novos produtos em relação à matéria-prima e processos. Boas parcerias significam ganho para o consumidor final - galvanoplastas", completa Camargo Filho, da Metalcoat.

Para Ismênia, da Itamarati, de certa forma as parcerias internacionais têm influência no desenvolvimento de processos. Por outro lado, as empresas que dependem da galvanoplastia procuram dar valor às novas tecnologias e devido à globalização e competitividade cada vez maiores, a tendência é de buscar processos com qualidade e custos competitivos, o que se pode encontrar em produtos do mercado interno.

Chaves, pelo seu lado, afirma que a SurTec é uma empresa de perfil internacional. "Além da presença de afiliadas em todos os continentes, a cooperação com empresas geradoras de tecnologia e Centros Tecnológicos em todo o mundo tem oferecido uma distinção estratégica para a compreensão e o atendimento das exigências que o mercado mundial tem trazido ao nosso ramo de atividade", afirma.

Já Pereira, da Tecnorevest, diz que, no caso de sua empresa, são mantidas parcerias através de contratos de licença de fabricação e transmissão de tecnologia com a Rohm & Haas, a LVH Coatings e a Pavco. A primeira é uma empresa que fornece tecnologia na área de galvanoplastia, especialmente no setor eletrônico e de cromação de plásticos.

"A LVH é uma empresa inglesa e que detém a melhor tecnologia em acabamentos de pintura decorativa por eletroforese. A Pavco, é uma multinacional cuja maior notoriedade é na área de zincagem incluindo passivadores, selantes, etc.", completa.



Foto: Tecnorevest

## TENDÊNCIAS

Finalizando esta matéria especial, os entrevistados falam sobre as tendências.

Elas incluem a total substituição do cromo e do cianeto por outros processos ecológicos, como diz Penteadó, da Bandeirante.

"Atualmente, a tendência do setor é a substituição de processos e produtos que possuem alto grau de toxicidade por processos que sejam ecologicamente viáveis, onde podemos citar a substituição do Cr (VI) pelo Cr (III), a eliminação do cianeto e a não utilização de nonilfenol em processos de pré-tratamento", completa Costa, da CGL Coventya.

Para o diretor geral da Enthone Brasil, a tendência é da evolução de mercados com mais exigências tecnológicas, cada vez menos poluentes, mais rápidos e com menor orçamento de efluentes. Segundo ele, paradigmas deverão ser quebrados, como por exemplo o processo de metalização de furos de placas de circuitos impressos sem a utilização de metal.

"O desenvolvimento de processos totalmente ecológicos voltados a oferecer um custo final acessível às realidades do mercado galvanoplasta nacional é a tendência vista pela Metalcoat", afirma Camargo Filho.

"Sabemos o quanto nossa área é competitiva e cada vez mais o mercado é exigente por busca de inovações tecnológicas e atualmente as tendências envolvem as tecnologias limpas no setor de tratamento de superfície, focando reduzir a poluição ambiental", concorda Ismênia, da Itamarati.

Chaves, da SurTec International, também alega que o aumento no nível de exigências em termos de tecnologia, controle de processo e qualidade final do produto requerem um grau de especialização muito maior por parte das empresas que participam de toda a cadeia produtiva ligada ao setor de tratamento de superfícies. "As companhias que geram e detêm tecnologia terão maior necessidade em fornecer serviços de maior valor agregado aos seus clientes, que por sua vez terão que enfrentar um processo de profissionalização de seus ramos de atividade cada vez mais acentuado. As parcerias entre os especialistas de cada área terão que ser cada vez mais incentivadas. A demanda por investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento se acentuará nestas empresas que têm como meta estar no topo de sua cadeia produtiva em termos de capacitação tecnológica", afirma o gerente geral.

Na próxima edição da revista Tratamento de Superfície estaremos dando continuidade ao tema processos, projetos e produtos para galvanoplastia, abordando os EQUIPAMENTOS DE GALVANOPLASTIA: AS NOVIDADES E O ENFRENTAMENTO COM OS IMPORTADOS.





# EQUIPAMENTOS ADELCO INTEGRAÇÃO FACILITADA CONFIABILIDADE GARANTIDA



<http://www.adelco.com.br>  
[vendas@adelco.com.br](mailto:vendas@adelco.com.br)  
 55-11-4199 7500

PRODUTO NACIONAL



GERA EMPREGO E  
DESENVOLVIMENTO

*sinônimo de qualidade em sistemas de energia*



ISO 9001  
Certification Number: 20421



## Unidade da MetoKote recomendada para certificação ISO/TS 16.949

A unidade Diadema da MetoKote Brasil Ltda. – instalada no Estado de São Paulo - acaba de ser recomendada pelos auditores da DQS para a certificação ISO/TS 16.949.

Segundo Amadeu de Paiva, gerente de vendas da empresa, “ser a primeira empresa de pintura na região a alcançar esse nível de qualidade nos coloca em posição bastante destacada no mercado, abrindo maiores possibilidades de negócios,

principalmente junto às montadoras, que têm como premissa serem atendidas exclusivamente por fornecedores com essa qualificação. A certificação reforça ainda mais o compromisso MetoKote com a qualidade de nossos produtos e serviços e a incansável busca de contínuas melhorias”.

Mais informações pelo Tel.: 11 2167.5560

[apaiva@metokote.com](mailto:apaiva@metokote.com)

## Enthone Américas inicia 2007 promovendo treinamento nos Estados Unidos



Eduardo João Torri, gerente regional de vendas da Enthone Brasil, participou de um treinamento realizado pela Enthone Inc. nos dias 16, 17 e 18 de janeiro último em West Haven, Estados Unidos.

Segundo Torri, esse encontro foi voltado para a atualização das mais modernas tecnologias em CRC (Corrosion Resistant Coatings), processos de zinco e zinco-ligas para alta resistência à corrosão, empregando passivadores trivalentes e selantes, incluindo a utilização de nanotecnologia.

Mais informações pelo Tel.: 11 4353.2500

[vendas@cooksonelectronics.com](mailto:vendas@cooksonelectronics.com)

## CGP e CGL Coventya concretizam processo de união

A CGL Coventya Química e o CGP – Centro Galvanotécnico Paulista acabam de concretizar o processo de união. “Este processo une forças já consolidadas e reforça a filosofia quanto ao atendimento, agilidade, relacionamento e apresentação de soluções dedicadas ao mercado de tratamento de superfícies e efluentes”, diz Francisco Lanza, diretor da CGP.

Ele também informa que o processo tem como objetivo ampliar a rede de vendas e de assistência técnica, bem como promover uma aproximação maior com os centros de pes-

quisas internacionais, garantido a atualização de produtos e processos.

“O atendimento continuará a ser prestado pelos colaboradores do CGP juntamente com os colaboradores da CGL Coventya, que estarão sob minha coordenação como diretor executivo da CGL Coventya – Unidade Sudeste”, diz Lanza.

Mais informações pelos Tel. 11 6959.2844 (CGP)  
11 4055.6600 (CGL Coventya)

[cgplanza@terra.com.br](mailto:cgplanza@terra.com.br)



# Lavador Venturidro BELFANO

Sistema revolucionário  
de controle de poluição do ar

Fabricamos ainda:

**Tanques  
Cilíndricos**  
até 30m<sup>3</sup>  
**e Prismáticos**  
até 60m<sup>3</sup>



Acesse [www.belfano.com.br](http://www.belfano.com.br) e conheça  
melhor nossa linha de produtos.

Sistemas de Exaustão e Lavagem de Gases | Equipamentos Industriais em PP (polipropileno)  
Exaustores e Ventiladores Centrifugos | Dutos Anticorrosivos | Coifas | Chapas Plásticas  
em PP (polipropileno) e PEAD (polietileno) | Tubos e Conexões em PP e PEAD  
Venda e Locação de Aparelhos de Solda

**EXCEDE AS NORMAS CETESB  
PARA LAVAGEM, ABSORÇÃO  
E NEUTRALIZAÇÃO DE GASES**

- Tipo ejetor - dispensa exaustor
- Baixa manutenção
- Alta eficiência
- Índice de ruído abaixo de 65 db
- Mais de 1.000 instalações em funcionamento
- Vida útil acima de 20 anos



TECNOPLÁSTICO  
**Belfano**

42 <sup>100%</sup>  
ANOS

Est: Samuel Aizemberg, 1010 - Bairro Cooperativa - CEP 09851-550 - São Bernardo do Campo - SP.  
[belfano@belfano.com.br](mailto:belfano@belfano.com.br) - Tel.: 11 2162 5000 - Fax: 11 2162 5010

## BRASCOELMA

Construção Brasileira de Aquecedores Indutivos LTDA

### Aquecedor Indutivo

Absolutamente inovador e único, o Aquecedor Indutivo para líquidos altamente corrosivos vem preencher uma lacuna presente em todos os banhos usados em tratamento de superfície: a inexistência de um aquecimento direto do banho corrosivo por recirculação. O Aquecedor Indutivo garante uma temperatura estável e uniforme com o benefício adicional da agitação do banho.



Aquecedor Indutivo 70kW para aquecimento de banho de cloreto de amônia com cloreto de zinco

### Retificadores Elétricos

Automáticos para qualquer finalidade. Utilizam uma técnica construtiva a qual garante confiabilidade e economia de energia.

Retificador 6500A - 40Vcc



Tel.: (11) 4056-3688 - Fax: (11) 4056-3350 - Diadema - SP  
[brascoelma@brascoelma.com.br](mailto:brascoelma@brascoelma.com.br) - [www.brascoelma.com.br](http://www.brascoelma.com.br)

Você só precisa

**ECONOMIZAR ENERGIA,**  
mas nós acreditamos que você merece mais...

## Esferas Douglas

**MUITAS VANTAGENS AO SEU ALCANCE !**

### • Economia de Energia e de Produtos

As esferas formam um isolamento térmico conservando a energia em até 70%, e reduzindo a evaporação em até 88%

### • Redução da Poluição Ambiental

Menor evaporação do banho = redução da poluição

### • Facilidade na Operação

Permite a introdução e retirada do material a ser tratado, sem que seja necessário retirar as esferas.



DOUGLAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PLÁSTICO LTDA.

Fone: (11) 4996-3559 - Fax: (11) 4997-1400

[www.esferasdouglas.com.br](http://www.esferasdouglas.com.br)



## Gerenciamento de recursos hídricos subterrâneos

Especializada no gerenciamento de recursos hídricos subterrâneos, a **General Water** realiza todos os investimentos necessários à implantação, na área do contratante, de um sistema de abastecimento de água completo. Consiste em captações subterrâneas, adequação de poços já existentes ao novo sistema de abastecimento, instalação de conjuntos de bombeamento e interligação de novas captações ao sistema de reservação existente, entre outras ações.

Mais informações pelo Tel.: 11 3021.7799

[gw@generalwater.com.br](mailto:gw@generalwater.com.br)

## Desengraxe de metais

A **Agro Química** Maringá é especializada em processos de desengraxe de metais. O seu principal sistema é com equipamentos a vapor com os solventes clorados da Dow Química - Dow-Per LM e Neu-Tri. "A grande novidade são os equipamentos de desengraxe com solventes clorados hermeticamente fechados e totalmente automatizados importados da Itália", diz Paulo Raphael Neves Júnior, gerente de vendas da empresa.

Mais informações pelo Tel.: 11 4056.9500

[pauloraphael@aqm.com.br](mailto:pauloraphael@aqm.com.br)

## Tratamento de superfícies metálicas e plásticas



A **Vale Coating**, situada no Vale do Paraíba, é especializada no tratamento de superfícies metálicas e plásticas, atendendo, inclusive, mediante encomenda. Oferece vários tipos de banhos, como zincagem, fosfatização, niquelação e cobreação, e utiliza em seus processos produtos ecológicos, atendendo às normas ambientais de produção.

Mais informações pelo Tel.: 12 3635.4196

[valecoating@uol.com.br](mailto:valecoating@uol.com.br)

## Zinco sem cianeto

A **Enthone** está lançando a sua quinta geração de eletrodeposição de zinco, que apresenta, segundo a empresa, as seguintes características: excelente brilho e nivelamento; ótima distribuição de camada, velocidade e cobertura; aumento da resistência contra corrosão; baixo custo operacional; e alta eficiência para aumentar a produtividade.

Mais informações pelo Tel.: 11 4353.2546

[angelicanicolosi@cooksonelectronics.com](mailto:angelicanicolosi@cooksonelectronics.com)

## Bombas químicas



As bombas centrífugas químicas da **Tecitec** são do tipo monobloco e possuem selagem hidrodinâmica, além de selagem mecânica. São apresentadas em tipos para vazões de até 150 m<sup>3</sup>/h e pressão máxima de 50 mca. Podem ser instaladas nas posições vertical ou horizontal e fornecidas com motor elétrico monofásico ou trifásico, bem como em modelos a prova de explosão e com pinturas especiais.

Mais informações pelo Tel.: 11 4195.0242

[tecitec@tecitec.com.br](mailto:tecitec@tecitec.com.br)

## PROFISSIONAL PROCURA

### TÉCNICO EM QUÍMICA

Profissional com formação técnica em química e como torneiro mecânico procura colocação nas áreas química/metalúrgica, como assistente técnico/analista. Acumula as seguintes experiências profissionais: análises químicas volumétricas de eletrólitos galvânicos; teste em célula de Hull; montagem de laboratório químico; testes de corrosão segundo as normas DIN, ASTM, ABNT, névoa salina, Corrodokote e Kesternich; montagem e operação de ETE; venda e assistência técnica de processos galvânicos; pesquisa e desenvolvimento de desengraxantes, cromatizantes e abrillantadores para Zn, Sn, Ni, Cr e diversos outros produtos; coordenação na fabricação de produtos químicos; cromação de ABS e alumínio; formação de moldes em cobre e níquel; testes de produtos e processos para ETE. **Profissional Procura 01-2007**

Mais informações podem ser obtidas junto à B8 comunicação, pelo tel.: 11 3835.9417 ou e-mail [b8.ts@terra.com.br](mailto:b8.ts@terra.com.br), citando o código.

Se sua empresa tem  
geração de

**BORRA DE FOSFATO**

a **SALMEC** tem a  
solução mais eficaz

- Aprovada pela CETESB
- 10 anos de experiência
- Melhor custo x benefício
- Produção mais limpa

Tel.: 19 3421.6896

PRESERVANDO O MEIO AMBIENTE

[www.salmeccom.br](http://www.salmeccom.br)



# Linha automática para gancheiras.



Linha automática para zincagem



Equipamento de alta versatilidade e alta produtividade, podendo operar com vários carros automáticos, comandados por CLP e de fácil manuseio. Software supervisorio para controle e operação do sistema.

•Zincagem •Niquelação •Cromação •Fosfatização •Cobreação

Av. Elísio Teixeira Leite, 192 Freguesia do Ó  
CEP: 02801-000 São Paulo SP Brasil  
Tel.: 0xx11 3975-0206 Fax: 0xx11 3975-7034  
daibase@uol.com.br  
www.daibase.com.br

 **Daibase®**



O "amarelão" do Brasil chama-se obsolescência. Evolui-se aqui, mas a uma velocidade menor que no resto do mundo



## JECA TATU

**J**ECA TATU é um conto inspirador de Monteiro Lobato, é um exemplo emblemático de superação da estagnação. Teve uma tiragem da ordem de 20 milhões de exemplares e há relatos de que modificou a vida de muitos. É verossímil fazer um paralelo entre a história e o Brasil de hoje.

O personagem era dono de um sítio no interior. Possuía os recursos para uma vida com fartura, mas não os aproveitava. Tirava apenas para seu sustento, a sua produção era bem aquém de seu potencial. Contrastando, seu vizinho, um italiano, produzia em abundância e melhorava seu padrão de vida a cada ano que passava.

Nas últimas décadas, o Brasil, país do Jeca Tatu, teve um desempenho bem aquém de seu potencial e abaixo da média dos demais países emergentes. Possui os recursos: gente, capacidade de produzir, riquezas naturais e acesso a mercados, mas não usufrui de todo seu potencial.

Um doutor diagnosticou o problema do caipira, a anquilostomíase. Popularmente conhecida como "amarelão", é causada pelo bicho do pé. Após convencê-lo da causa de seus males, com prescrição da adoção do uso de botinas e de tomar o remédio receitado, curou-o. Jeca Tatu deu a volta por cima. Mudou tanto que deixou o doutor fascinado, tamanha a mudança, e espantou até o vizinho italiano, que, admirado, admitia nunca ter visto um sítio produzindo tanta abundância. O Brasil é capaz de fazer o mesmo.

O "amarelão" do Brasil chama-se obsolescência. Evolui-se aqui, mas a uma velocidade menor que no resto do mundo. O país não se adapta à velocidade necessária. Há medo de mudanças. Com isso, a defasagem aumenta a cada dia que passa.

A obsolescência é dissonante com uma característica típica do país: a ginga, o jogo de cintura dos brasileiros. Não surpreende a ninguém o desempenho espetacular nesse quesito.

Em concursos de publicidade, em soluções empresariais, em novos produtos e em adaptações a situações difíceis, o Brasil é campeão, não tem rivais. Mas justamente a característica mais forte é a menos utilizada para promover o crescimento.

Pelo contrário, o reboledo tupiniquim é abafado pelo medo à mudança. Num mundo em transformação, a uma velocidade cada

vez mais rápida, aqui a obsolescência é a regra. Ilustrando o ponto, no ranking de competitividade do Fórum Econômico Global, o Brasil está caindo de posições, porque os demais países se adaptam mais rapidamente às mutações no ambiente empresarial. Os avanços são mais lentos aqui. É triste, é como ver um aluno talentoso e aplicado ser reprovado. É inadmissível.

Outro exemplo é o da legislação trabalhista. É da década de 1930, quando o país era predominantemente agrícola, não foi adaptada aos novos tempos. O resultado é que o número de trabalhadores sem carteira assinada cresce cada vez mais e, conseqüentemente, eles não usufruem de seus benefícios. Atualmente, mais da metade não tem registro, e há, no Brasil, mais de dois milhões de ações trabalhistas por ano. Além de ser um recorde mundial, é um desperdício de milhões de horas de advogados talentosos por conta de uma legislação obsoleta e um estorvo para empresários que querem fazer acontecer.

Insiste-se em fórmulas superadas em vez de focar em economizar e melhorar a qualidade das despesas do governo. O plano de política econômica anunciado, o PAC, é mais do mesmo: gastar mais para crescer. O resultado vai ser igual, um desempenho pião.

Na América Latina, Brasil é o que tem o maior déficit fiscal. Não é coincidência que, por isso, está entre os que têm a maior dívida pública, a taxa de juros mais alta, os impostos mais elevados e o crescimento mais baixo. É fruto de continuar usando o mesmo receituário dos anos 1950.

Os discursos sobre as grandes obras estão em contradição com a realidade, que exige educação e condições para produzir - leia-se reduzir a burocracia, diminuir a tributação e melhorar a infra-estrutura legal, enfim, uma adaptação das condições produtivas brasileiras ao século 21. Condições materiais, vontade de trabalhar e capacidade de se adaptar sobram.

Com isso, trabalhadores e empresários farão acontecer da mesma forma que o Jeca Tatu ao se livrar do "amarelão". O país não pode continuar emperrado por decisões tomadas no passado, é anacrônico. A realidade é outra: o mundo mudou, e a ordem do dia é atualizar políticas, instituições, regras, privilégios e obrigações. Soltando travas do passado, o Brasil do futuro virará o Brasil do presente.

**Roberto Luis Troster**

Economista, é doutor pela Faculdade de Economia e Administração da USP. Foi economista-chefe da Febraban (Federação Brasileira dos Bancos) de 2001 a 2006.

robertotroster@uol.com.br

Abis



# A EQUAÇÃO PERFEITA!

QUALIDADE + ATENDIMENTO + EFICIÊNCIA = **Niquelfer**

 **Niquelfer**

NIQUELFEER COMÉRCIO DE METAIS LTDA.

**MATRIZ**

Fone / Fax: (11) **6166-1277** - e-mail: [niquelfer@niquelfer.com.br](mailto:niquelfer@niquelfer.com.br)

**FILIAL CAXIAS - RIO GRANDE DO SUL**

Fone / Fax: (54) **3228-0747** - e-mail: [niquelfer.caxias@niquelfer.com.br](mailto:niquelfer.caxias@niquelfer.com.br)

[www.niquelfer.com.br](http://www.niquelfer.com.br)

Distribuidor Autorizado

 **BASF**

The Chemical Company







## EUROGALVANO DO BRASIL

EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS PARA GALVANOPLASTIA

CONHEÇA NOSSOS PRODUTOS

- LINHAS GALVÂNICAS
- SISTEMAS DE EXAUSTÃO E LAVADORES DE GASES
- TAMBORES ROTATIVOS
- BOMBAS FILTRO
- MOTO BOMBAS
- CENTRÍFUGAS
- CONTATOS CATÓDICOS
- RETIFICADORES
- AUTOMAÇÃO
- TANQUES ESPECIAIS
- CARROS PONTES

A EUROGALVANO DO BRASIL SE DESTACA PELA SUA ESTRUTURA OPERACIONAL, EXPERIÊNCIA E PELO EMPREGO DE TECNOLOGIAS DE PONTA, QUE LHE ASSEGURA A CAPACIDADE DE PROJETAR E CONSTRUIR OS MELHORES EQUIPAMENTOS GALVÂNICOS, DE TODAS AS DIMENSÕES E PARA QUALQUER TIPO DE DEPOSIÇÃO.

LINHA GALVÂNICA NI-CR



LINHA Zn ROTATIVO

LINHA GALVÂNICA NI-CR



BOMBAS FILTRO



CENTRÍFUGAS



EXAUSTORES



TAMBORES ROTATIVOS



SISTEMAS DE EXAUSTÃO



Av. Carlos Strassburger Filho, 6945  
Campo Bom - RS

Fone/Fax (51) 3598.1364

[www.eurogalvano.com.br](http://www.eurogalvano.com.br)

e-mail: [eurogalvano@eurogalvano.com.br](mailto:eurogalvano@eurogalvano.com.br)