

# Tratamento de Superfície

Ano XXV n° 129  
Janeiro/Febrero 2005

Uma publicação da Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície



RECUPERAÇÃO DE  
METAIS PRECIOSOS

**75** anos

**ARTEJ** Tecnologia em compasso  
com as exigências do mercado

# O NÍQUEL CERTO PARA AS NECESSIDADES DA SUA EMPRESA

A Votorantim Metais fornece o níquel adequado às necessidades específicas de cada aplicação e uso. Assim a sua empresa pode escolher entre os vários tamanhos e formatos disponíveis, aquele que melhor atender as suas necessidades.

Além disso, o níquel da Votorantim Metais possui grau de pureza de 99,9% superando as exigências da norma ASTM B 39-79, estando registrado inclusive, na London Metal Exchange (LME).

Como maior produtora de níquel e cobalto eletrolíticos da América Latina, a Votorantim Metais oferece garantia de disponibilidade de seus produtos, que também podem ser adquiridos por meio de sua rede de distribuidores que proporciona assistência técnica e garantia de procedência.



## Votorantim

Metais

### Escritório de Vendas

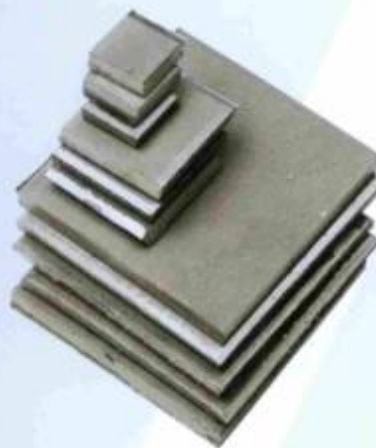
Praça Ramos de Azevedo, 254  
São Paulo - SP - 01037-912  
Tel.: 11 3225-3259 Fax: 11 3225-3260  
comercial@cianiquel.com.br  
[www.votorantim-metais.com.br](http://www.votorantim-metais.com.br)

### Distribuidores:

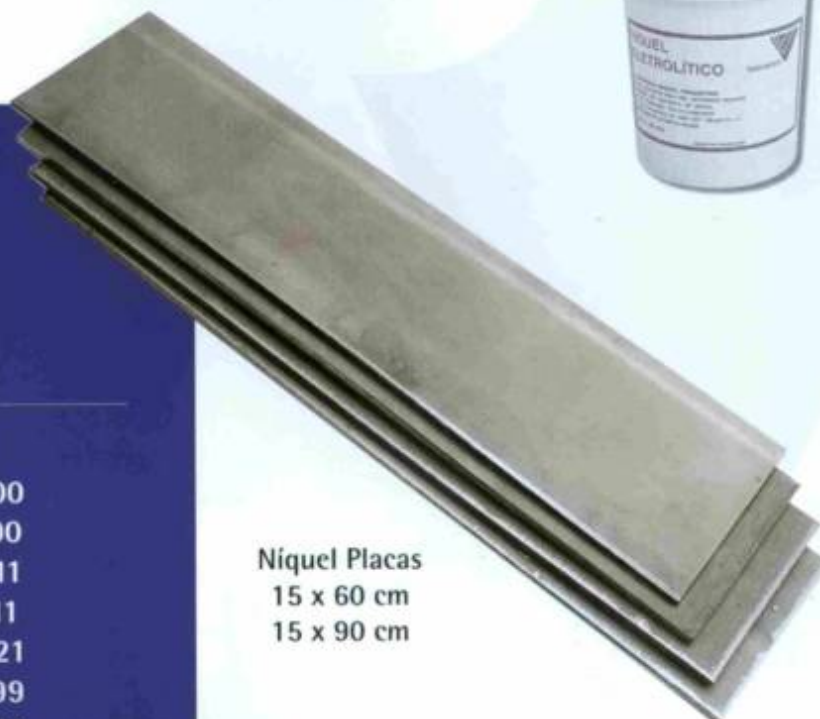
ALPHA GALVANO	Tel.: 11 4646.1500
BRENTAG	Tel.: 11 5545.2100
COMERCIAL COMETA	Tel.: 31 3385.8511
DILETA	Tel.: 11 6954.6511
QUIMIGAL	Tel.: 51 475.4921
SOELBRA	Tel.: 11 6694.8099
SOMIPAL	Tel.: 11 6618.4044



Níquel COINS



Níquel 4" x 4" 2" x 2" 1" x 1"



Níquel Placas  
15 x 60 cm  
15 x 90 cm

# 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

GESTÃO 2004 - 2007

PRESIDENTE: Airl Zanini

VICE-PRESIDENTE: José Carlos D'Amaro

1º SECRETÁRIO: Alfredo Lévy

2º SECRETÁRIO e DIRETOR DE ESPORTES: Jerônimo Corollo Sorabla

1º TESOUREIRO: Rubens Carlos da Silva Filho

2º TESOUREIRO: Francisco de Jesus Martins

1º DIRETOR CULTURAL: Wilma Ayako T. dos Santos

2º DIRETOR CULTURAL e DIRETOR DE ESPORTES: Douglas F. de Souza

DIRETOR TÉCNICO: Antônio M. de Almeida

DIRETOR SOCIAL: Carlo Berti

DIRETOR DE EVENTOS: Carlos Alberto Amaral

DIRETOR DE COMUNICAÇÕES: Flávio Berti

DIRETOR DE RELAÇÕES PÚBLICAS: Marco Antônio Barbieri

DIRETOR DE RELAÇÕES GOVERNAMENTAIS: Roberto Della Manna

DIRETOR DE MARKETING ASSOCIATIVO: Wady Milen Jr.

COORDENADOR DO EBRATS 2006: Sérgio Fausto C.G. Pereira

SECRETÁRIA EXECUTIVA: Milene Cardoso

## EXPEDIENTE



comunicação

### DIRETORES

Luiz Fernandes Boito

Igor 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.fs@terra.com.br

### DEPARTAMENTO COMERCIAL

Arnaldo Rosa Pereira

### DEPARTAMENTO EDITORIAL

JORNALISTA/EDITOR RESPONSÁVEL

Wanderley Gonelli Gonçalves (MTB/SP 12068)

### EDIÇÃO E PRODUÇÃO GRÁFICA

Renata Pastuszek Boito

### FOTOGRAFIA

Gabriel Cabral

### PERIODICIDADE: bimestral

Edição janeiro/fevereiro nº 129 (Circulação desta edição: março/2005)

As informações contidas nos anúncios são de inteira responsabilidade das empresas.

## Mãos às obras

**O** ano começou. Se, como se diz, costumeiramente, o ano só começa depois do carnaval, 2005 será um ano mais longo e mais produtivo. O fato de as festas carnavalescas terem ocorrido no princípio de fevereiro faz com que o ano seja "acrescido" de praticamente um mês. Para alegria de muitos e, também, tristeza de outros, como o setor turístico, que vê o seu melhor período - alto verão - ser reduzido.

**“Mas, vamos deixar de “viajar” e voltar à realidade. Este ano promete, e muito, em termos de economia - a julgar o contínuo crescimento já verificado - e também de nosso setor.”**

Em se tratando da ABTS, a Associação continuará promovendo atividades que visam melhorar o desempenho das empresas do setor, bem como colocar os profissionais da área atualizados em termos de técnicas e sistemas. E, entre os grandes eventos a serem promovidos, esta o XII EBRATS 2006, sem dúvida o mais abrangente do setor, reunindo profissionais das mais variadas áreas, estados brasileiros e países. Destaques, também, é o fato de a Associação ter atualizado o curso de galvanoplastia - as aulas foram revisadas e renovadas - e a apostila referente ao curso - que ganhou novo visual, mais moderno.

Em termos de revista, também estaremos dando continuidade a nossa proposta de levar aos nossos leitores as tendências, as novidades e os assuntos imprescindíveis para o seu trabalho diário com segurança, qualidade e produtividade, considerando que a globalização agora não mais considera as empresas como “de fundo de quintal”, mas “empresas do mundo”. E, para competir neste cenário, não se justifica ter profissionais sem preparo, sem conhecimento e desatualizados. Desnecessário dizer que, se estamos “investindo” nos profissionais, estamos “investindo” na empresa, e, por isso, o nosso trabalho também é promover o desenvolvimento das empresas brasileiras.

Nesta edição, em particular, damos continuidade a assuntos já iniciados em números anteriores - caso das matérias técnicas - e também enfocamos nossos assuntos, buscando, como sempre fazemos a cada edição, abranger o leque de segmentos que compõem o setor de tratamentos de superfície. **Ab**

**Wanderley Gonelli Gonçalves**

Editor

wanderleygonelli@uol.com.br

<b>EDITORIAL</b>	<b>3</b>
<b>ORIENTAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>6</b>
Fundamentos em proteção de metais	<i>Nilo M. Neto</i>
<b>PALAVRA DA ABTS</b>	<b>10</b>
Reformulando o Curso de Galvanoplastia	<i>Wilma Ayako T. dos Santos</i>
<b>NOTÍCIAS DA ABTS</b>	
Sócios Patrocinadores	12
Notas de Falecimento	14
Novos Sócios da ABTS	14
EBRATS 2006	16
<b>PROGRAMA CULTURAL</b>	
Calendário de eventos	17
Convite para Palestra da Henkel	18
Convite para Palestra da Cookson Electronics	19
<b>ASSOCIE-SE</b>	<b>20</b>
<b>MATÉRIA DE EMPRESARIAL</b>	



Artet comemorou  
15 anos e fez  
lançamento

**22**

<b>MATÉRIAS TÉCNICAS</b>	
<b>Metalização por Imersão a Quente</b>	<b>26</b>
Proteção contra corrosão - Galvanização por imersão a quente	<i>Lutz Fernando Montero Alvarez</i>
<b>Metais Preciosos</b>	<b>32</b>
Um sistema versátil e eficaz na recuperação de metais preciosos	<i>Simone Mariani/Gian Nicola Martelli</i>
<b>Pintura</b>	<b>38</b>
Pintura de peças de plástico reforçado com investimentos que atendam aos requisitos atuais de bom comportamento ao fogo	<i>Synesio Pinheiro da Silva Neto</i>
<b>ARTIGO</b>	
Proteção respiratória	44
	<i>José Antonio Puppio</i>
Transporte terrestre de produtos perigosos	48
	<i>Glória Santiago M. Benazzi</i>
<b>NOTÍCIAS EMPRESARIAIS</b>	
BRTÜV certifica Bandeirantes na NBR ISO 9001:2000	51
Hollverbrass se instala no Brasil	51
Murcia recebe certificação NBR ISO 9001:2000	52
Electrocoating é certificada pela norma ISO 9001:2000	52
Electrocell recebe troféu Nacional da CNI	53
<b>LITERATURA TÉCNICA</b>	<b>54</b>
<b>INFORMATIVO DO SETOR</b>	<b>56</b>
<b>EMPRESA PROCURA</b>	<b>57</b>
<b>PONTO DE VISTA</b>	<b>58</b>
<b>Interfaces</b>	
	<i>Volkmar Ett</i>



Índice de Anunciantes desta Edição

Adelco	47	CGP	31	Electrocoating	29	Metal Coat	14	SBM	43
Air Safety	5	Citra	46	Elmactron	15	Metalloys	45	Scientech	21
Alpha Galvano	41	Cookson Electronics	9	Eurogalvano	60	Newmann	43	Steuler	52
AMZ	27	Dalbase	49	Galmix	8	Niquelfer	59	Tecitec	13
Andritz	17	De Nora	53	Ganbeiras Nova	53	Olga	36	Tibrasil	53
Anton MacDermid	55	Douglas	19	Henkel	11	Primor	19	Votorantim Metais	2
Arotec	13	XII EBRATS 2006	16	IQBC	33	Prosdac	7		
Bandeirantes	39	ECO Tecnologia	57	Italtecno	50	Resimapt	35		
Belfano	18	Electrochemical	51	Labrits	37	Santerm	30		

# TEMPO PARA A REDUÇÃO DE CUSTOS

PRODUTO  
NACIONAL  
GERANDO EMPREGOS



"NUNCA É TARDE PARA SE  
REDUZIR CUSTOS"

O BRASIL JÁ DEIXOU DE SER COLÔNIA PORTUGUESA  
DESDE 1822



P1

P2

P3

VOP2

TAMBÉM JÁ DEIXAMOS DE SER IMPORTADORES



FULL FACE

AGORA PODEMOS  
ESCOLHER O MELHOR



AIR TOX I



VERNA

AIR TOX II

SEM TER QUE PAGAR MAIS



FILTROS

**SBPR**

SISTEMA BRASILEIRO DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

DDG:0800-100044

FONE/FAX:(11) 4199-3299

E-MAIL: [AIRSAFETY@AIRSAFETY.IND.BR](mailto:airsafety@airsafety.ind.br)

[WWW.AIRSAFETY.IND.BR](http://WWW.AIRSAFETY.IND.BR)

# Fundamentos em proteção de metais

*Nilo M. Neto*



É preciso especificar corretamente o processo de pintura e os produtos a utilizar na proteção da superfície de peças.

A proteção de um artigo metálico é uma das funções básicas exigidas dos revestimentos orgânicos também denominados genericamente como tintas. Estes filmes plásticos são, na verdade, formados por uma ou várias camadas protetoras, podendo ser aplicadas em uma ou muitas demãos.

O mais comum em se tratando de pintura industrial é o uso de um fundo anticorrosivo, também denominado de *Primer*, seguido de um outro fundo para a preparação da superfície, denominado de *Primer Surfacer*, terminando com o acabamento final ou *Top Coat*.

O processo inicia-se com a preparação da superfície a ser pintada, seguida pela aplicação das diversas demãos dos dois fundos mencionados, a intervalos capazes de propiciar a formação de um filme seco, homogêneo e uniforme, quando finalmente aplica-se a tinta de acabamento que, após secagem, leva a peça para a inspeção e aprovação final.

Cada filme de material tem uma função principal específica, onde o primer promove a adesão ao substrato, sem o qual todo o conjunto será afetado com a descamação de tinta, expondo o metal à deterioração prematura. Este filme de tinta deve ser adequado à natureza do substrato e às condições de preparação alcançadas, existindo, sem dúvida alguma, limites mínimos necessários, os quais abordaremos na seqüência.

A outra e não menos importante função do *primer* é o combate à corrosão, sendo que a maioria destes materiais contém pigmentos anticorrosivos que, somados à natureza química do polímero, atingem as características desejadas.

A segunda camada de tinta é muitas vezes dispensada quando a primeira atende às duas funções, acrescidas da capacidade de nivelamento, aumento no bloqueio a raios solares e melhoria na permeabilização do revestimento, entre outras propriedades. Sugere-se o

uso de um fundo intermediário de uma cor que possa distingui-lo do fundo anterior e do acabamento final, a fim de poder dar o necessário contraste para que o aplicador possa cobrir adequadamente a peça.

Já o acabamento final tem como principal atribuição dar à peça cor e brilho, melhorando ou modificando a aparência final da mesma. Possui também outras propriedades, como a proteção contra as intempéries e a ataques químicos e o aumento da vida da peça através de melhores propriedades mecânicas, como resistência ao risco e a danos menores. Para obter estas propriedades é fundamental a escolha correta da pigmentação, do polímero-base e do sistema de reticulação.

Uma vez lembrados acima os principais fundamentos de uma boa pintura, vamos rever os principais mecanismos de proteção de um objeto:

O primeiro processo de proteção é por "*barreira*", onde o filme bloqueia a passagem de oxigênio e umidade através do filme de tinta isolando o metal, evitando que os mesmos alcancem a sua superfície. Cabe frisar que todo filme de tinta tem um certo grau de permeabilidade que no entanto para alguns polímeros, como os epóxis, vinili-

# PROSDAC<sup>®</sup>

A **Prosdac** atua no segmento de tratamentos anticorrosivos, **Dacromet, Geomet e Pintura KTL**.

Há 10 anos garantindo sempre a melhor qualidade, possui **ISO 9001:2000** e está homologada na maioria das montadoras de veículos.

**Dacromet:** ausência de fragilização por hidrogênio, ausência de interferência na rosca devido à baixa camada, alta resistência à corrosão, eletricamente condutivo, resistente a altas temperaturas.

**Geomet:** Além de todas as vantagens acima, não contem cromo.

**Pintura KTL:** ou eletrodeposição catódica com alta capacidade de penetração e camada homogênea de epóxi (15 a 40 microns DKTL). Mercado crescente na substituição de pintura eletrostática a pó.

A **Prosdac** possui uma completa ETE, onde trata todos os seus resíduos, e está em fase de implantação de **ISO 14001**.



Sistema KTL



Sede São José dos Pinhais  
Curitiba - PR



**PROSDAC COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA.**  
**PROSDAC PINTURAS TÉCNICAS LTDA.**  
Rod. Dom Gabriel P.B. Couto, Km 79,3  
Bairro Jacaré  
Caixa Postal 76  
13318-000 Cabreúva - SP  
PABX: 11 4529-7115  
prosdac@prosdac.com.br  
www.prosdac.com.br

**PROSDAC REVESTIMENTOS  
TÉCNICOS LTDA.**  
Rua Wenceslau Marek, 250 Galpão 2  
Vila Margarida  
83010-520 São José dos Pinhais - PR  
Tel.: 41 283-2334  
Tel./Fax: 41 383-9689  
prosdac@pow.com.br  
www.prosdac.com.br

cos e poliuretânicos, apresenta baixa permeabilidade, proporcionando assim maior proteção à peça.

As formulações destas tintas apresentam também, na maioria dos casos, cargas ou pigmentos especiais formados por cristais lamelares, como as micas, os quais por serem planos formam estruturas paralelas ao substrato, reduzindo a passagem de umidade e oxigênio através do filme de tinta. Este sistema é mais utilizado nos Fundos Intermediários e nos Acabamentos. Outros pigmentos, como os óxidos de ferro e algumas sílicas, também agem no sentido de bloquear ou repelir a umidade, melhorando o desempenho destes primers.

O outro sistema de proteção é por "inibição", proporcionado por alguns tipos de pigmentos, os quais interferem nas reações de corrosão desenvolvidas na superfície do metal.

Na sua grande maioria estes pigmentos, utilizados durante décadas, são hoje considerados tóxicos, tais como os que contêm chumbo, cromo e molibdênio. Uma nova classe de pigmentos de baixa toxidez tem sido utilizada, como os que contêm zinco e cálcio, por exemplo. O mecanismo principal utilizado é o da dissolução lenta e gradual destes pigmentos à medida que a umidade penetra no filme de tinta, liberando assim certos íons que previnem a corrosão da peça.

O terceiro mecanismo de prevenção está fundamentado em elementos denominados de "sacrifício", como aqueles utilizados nas tintas ricas em zinco, onde este elemento químico, sendo mais ativo que o ferro e em contato com o agente

agressor, é atacado preferencialmente, preservando o metal-base.

A tinta rica em zinco, também chamada de "primer de sacrifício", contém alto teor de pó de zinco metálico disperso em resinas específicas, tais como as inorgânicas a base de silicatos ou as do tipo orgânico compostas por resinas ésteres de epóxi, entre outras.

Um ponto de fundamental importância no combate à corrosão e para a integridade dos filmes orgânicos de tinta é a presença de sais solúveis na superfície das peças, principalmente os ânions sulfato e cloreto.

A presença de contaminantes solúveis em água presentes na interface do metal e filme de tinta é uma das causas maiores da deterioração dos revestimentos causados pela ação da corrosão ou deformação da película aplicada. Estes produtos promovem o aparecimento de bolhas, também chamadas de "blisters", geradas pela entrada veloz de umidade provocada pela pressão osmótica em ação, que tenta equilibrar as concentrações iônicas entre as superfícies. Estas bolhas chegam até um limite onde toda a tinta se desprende do substrato, já em fase avançada de deterioração, prejudicando definitivamente o produto final.

Outros contaminantes inorgânicos são também extremamente danosos, como os sulfitos, amônia, nitratos, etc., porém o mais agressivo é sem dúvida o sulfato, presente na atmosfera das grandes cidades devido à poluição. Este íon, quando associado ao de cloreto, potencializa a deterioração dos artigos metálicos, podendo ser notada pelos leitores

em utensílios existentes nos centros urbanos próximos ao mar.

A cinética de corrosão, no caso do aço-carbono, é governada por alguns fenômenos como a pressão osmótica, condutividade iônica da solução e solubilidade do oxigênio neste líquido que fica em contato com a peça. É também de fundamental importância a solubilidade em água dos resíduos da corrosão, porém todos estes fatores sofrem grande interferência quando se modificam as condições do revestimento, como a espessura seca, o tipo e sua natureza química.

Desta forma é de fundamental importância um estudo crítico das condições de serviço a que a peça será submetida, no sentido de especificar corretamente o processo de pintura e os produtos a utilizar na proteção da superfície da mesma. **Ab**

Nilo M. Neto

[nilo.martire@uol.com.br](mailto:nilo.martire@uol.com.br)



**Sua nova opção  
em fornecimento de  
ANODOS de QUALIDADE para  
MELHOR PERFORMANCE de  
seu BANHO GALVÂNICO.**

**Galmix Equipamentos para Galvanoplastia**  
Rua Formarigo, 336 - Jd. Nova Carrão  
São Paulo - SP - 03908-110  
tel.: 11 6722.1622 fax: 11 6726.8881  
[www.galmix.com.br](http://www.galmix.com.br) [galmix@terra.com.br](mailto:galmix@terra.com.br)



# a idéia:



**Desenvolver um processo de níquel químico com durabilidade sem precedentes. Apresentamos o ENfinity™12.**

O ENfinity™12 é um avanço tecnológico quando falamos em níquel químico. Vida longa, alto fósforo e propriedades superiores de deposição proporcionam excepcional performance de resistência à corrosão. Mas, o que faz o ENfinity™12 ser verdadeiramente revolucionário é a compressão interna que ele mantém por 20 MTOs. Essa compressão é 4 vezes maior em relação à tecnologia do níquel químico convencional; oferecendo o mais baixo custo comparado a qualquer processo de níquel químico de alto fósforo do mercado. Benefícios do ENfinity™12:

- Vida longa do processo, que mantém a compressão por 20 MTOs;
- Propriedades consistentes de deposição;
- Flexibilidade de aumento de produção;
- Excelente estabilidade do processo para aumento de produtividade;
- Baixo custo de produção;
- Menos perda de tempo para descarte e montagem do banho;
- Alto carregamento no banho, menos estoque de produto;
- Reduzido custo de Tratamento de Efluentes.

Para saber mais, fale conosco.

**Enthone**



**Cookson Electronics**

*A Division of Cookson Group plc*

Cookson Electronics Brasil Ltda. - Avenida José Odorizzi, 650 - Vila Euro - 09810-000 - São Bernardo do Campo - SP  
 Tel.: 11 4353.2583 Fax: 11 4353.2521 vendas@cooksonelectronics.com www.cooksonelectronics.com

# Reformulando o Curso de Galvanoplastia

*Wilma Ayako T. dos Santos*



Quando assumimos esta gestão, dentre as inúmeras responsabilidades, recebemos a incumbência de atualizar o curso e o livro que acompanha o nosso tradicional "Curso básico de Galvanoplastia".

Durante todos estes anos, o curso e a apostila oferecida nos cursos têm sido motivo de orgulho e admiração. Os capítulos muito bem elaborados mostram o conhecimento e a dedicação de seus autores com o grande objetivo: melhorar o conhecimento e o nível técnico do profissional de galvanoplastia através da educação.

Dentre todas as atividades da pasta cultural da ABTS, o curso de galvanoplastia é sem dúvida o carro-chefe: são 95 edições realizadas ao longo dos 36 anos de existência da associação, e milhares de profissionais treinados.

Desta forma, atualizar e inovar algo que tem esta força na associação e no merca-

do brasileiro é também uma tarefa de grande responsabilidade.

Mas, como citado por um dos nossos mais dignos diretores, "If I rest, I rust" - "Se descanso, enferruja". Neste mundo atual, tudo fica obsoleto. A evolução é uma lei imutável, temos que evoluir sempre, progredir sempre. Se ficarmos parados, ficaremos para trás, porque tudo ao nosso redor evolui.

Esta necessidade de evoluir, nos impulsionou à concretização desta grande renovação. O curso de galvanoplastia ganhou novos capítulos, que são: corrosão; cromeação em ABS; depósitos organometálicos; pintura de anodizados e gerenciamento de riscos ambientais em áreas de galvanoplastia. Outra inovação do curso é o aumento da carga horária de quatro para cinco dias, com a inclusão também de visitação a uma instalação galvânica. Assim nosso curso

passará a se chamar: "*Curso de Tratamentos de Superfície.*"

Além de aulas revisadas e renovadas, a apostila também recebeu um visual totalmente novo e mais moderno.

Cabe agora agradecer o apoio da diretoria da ABTS, o trabalho dos professores que durante mais de seis meses se empenharam na revisão e elaboração de temas completamente novos e, finalmente, à equipe da secretaria através da Sra. Milene e Dr. Levy que não pouparam esforços para a realização desta tarefa tão árdua.

Quero finalizar convidando os associados e não-associados a conferir o resultado de mais esta inovação que a nossa ABTS oferece para o contínuo aprimoramento do profissional de tratamento de superfície.



*Wilma Ayako Taira dos Santos*

*Diretora Cultural da ABTS*

“Além de aulas revisadas e renovadas, a apostila também recebeu um visual totalmente novo e mais moderno.”





## UM NOVO CONCEITO NO PROCESSO DE PRÉ-TRATAMENTO



### **Bonderite NT-1** Sistema de Pré-Tratamento Nanoceramic



A Henkel combina tecnologia e experiência em Tratamentos de Superfícies para oferecer uma linha superior de produtos e serviços que ajudam a melhorar a performance de sua produção, reduzindo custos de reparos e retrabalhos inesperados. Na linha de produtos destinados a tratamento de superfícies a Henkel oferece o Bonderite® NT-1. Um elemento químico a base de fluorzircônio que proporciona um revestimento nanocerâmico em substratos metálicos. Especificamente formulado para uso em superfícies de aço, alumínio e zinco, o Bonderite® NT-1 aumenta a resistência à corrosão em superfícies de metal pintado. Além disso, requer menos etapas químicas, menos equipamentos, menor número de químicos, redução do consumo de energia e espaço utilizado nas plantas, que os processos de pré-tratamento convencionais.

Para maiores informações entre em contato conosco: (11) 4075 8820

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



## Sócios Patrocinadores

ALPHA GALVANO Química Brasileira Ltda.

ANDREAS STIHL Moto Serras Ltda.

ANHANGUERA Benef. Peças Metálicas Ltda.

ANION MACDERMID Química Industrial S/A

ANODILUX Indústria e Comércio de Anodização Ltda.

APETS-Associação Paranaense de Empresas de Tratamento de Superfície

ARPINT Pinturas Técnicas Ltda.

ARTET Indústria e Comércio Ltda.

AWETA Produtos Químicos Ltda.

BS Produções Gráficas Ltda.

BANDEIRANTES Unidade Galvânica Ltda.

BRASMETAL WAEZLHOLZ S/A Indústria e Comércio

CASCADURA Industrial S/A

CENTRALSUPER Comércio de Produtos Químicos Ltda.

CGP-Centro Galvanotécnico Paulista Ltda.

CETRO Bijuterias Ind. e Com. do Brasil Ltda.

CHEMETALL do Brasil Ltda.

CITRA do Brasil Com. Internacional Ltda.

COMAFAL Comercial e Industrial de Ferro e Aço Ltda.

COOKSON Electronics do Brasil Ltda.

Cromação OITO DE SETEMBRO Ltda.

CROMO AZUL Ind. e Com. de Artefs. Arame Ltda.

DAIBASE Comércio e Indústria Ltda.

DILETA Indústria e Comércio Ltda.

DUPONT do Brasil S/A

EFLUENTES Indústria e Comércio de Equipamentos Ltda.

ELECTROCHEMICAL Comércio e Representação Ltda.

ELMACTRON Elétrica e Eletrônica Indústria e Comércio Ltda.

EUROGALVANO do Brasil Ltda.

FERGRA Indústria de Bijuterias Ltda.

GALMIX Equip. P/Galvanoplastia Ltda.

GALTRON Química Indústria e Comércio Ltda.

GALVA Ind. e Com. Ltda.

GALVATEC Comercial e Tratamentos de Superfície Ltda.

GALVOQUIM Indústria Química Ltda.

GANCHEIRAS PRIMOR e Equipamentos Ltda.

HECTRIO do Brasil Ltda.

HENKEL Ltda.

I.K.G. Química e Metalurgia Ltda.

INTERFINISH Indústria e Comércio Ltda.

ISOCOAT Tintas e Vernizes Ltda.

ITAMARATI Metal Química Ltda.

KENJI Indústria Química Ltda.

LABRITS Química Ltda.

LUMACROM - Gilberto Januário - ME

MAGNI América do Sul Ind. e Com. Ltda.

MAXIPLATING Eletrodeposição de Metais Ltda.

METAL COAT Indústria e Comércio de Produtos Químicos Ltda.

METALLOYS & CHEMICALS Comercial Ltda.

Metalúrgica J. LOBATO Ltda.

NAKAHARA, NAKABARA Cia. Ltda.

NIQUELFER Comercio de Metais Ltda.

NIPRA Tratamentos de Superfícies Ltda.

PADO S/A Industrial, Comercial e Importadora

Paulo de Oliveira Filho - EPP

POLYNIKE Indústria e Comércio Ltda.

PRÓ-BRIL Indústria e Comércio Ltda.

PRODUQUÍMICA Ind. e Com. Ltda.

PROSDAC Comércio e Serviços Ltda.

RESIMAPI Produtos Químicos Ltda.

RICALV Gancheiras Ltda.

ROBERT BOSCH Ltda.

SANTERM Resistências Elétricas Ltda.

SHOWA do Brasil Ltda.

SOELBRA Soc. Eletroquím. Bras. Ltda.

SOROGALVANO Indústria e Comércio Ltda.

SPRIMAG do Brasil Ltda.

SUPERZINCO Tratamento de Metais Indústria e Comércio Ltda.

TECNOFIRMA do Brasil Ltda.

TECNOIMPIANTI DO Brasil Ltda.

TECNOREVEST Produtos Químicos Ltda.

TECNOVOLT Indústria e Comércio Ltda.

Tratamento Térmico de Metais VIP Ltda.

UMICORE Brasil Ltda.

VETCO GRAY Óleo e Gás Ltda.

VOTORANTIM Metais/Níquel

VOTORANTIM Metais/Zinco

YALE LA FONTE Sistemas de Segurança Ltda.

ZINCAGEM MARIZA Ltda.

ZINCAGEM MARTINS Ltda.



# Equipamentos para Controle de Qualidade no Tratamento de Superfícies



## Equipamentos para Medição de Espessura de Camadas

Criativa



Fluorescência de Raio X



Método Coulométrico



Indução Magnética e Correntes Parasitas



Av. São Camilo, 29 - 06709-150 - Granja Viana - Cotia - SP

Tel.: 11 4613.8600

Fax: 11 4613.8639

[spsales@arotec.com.br](mailto:spsales@arotec.com.br)

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



ETE FÍSICO-QUÍMICO



ETE BIOLÓGICO

Projetos e Execução Assessoria  
Gerenciamento Laboratório para Análise de  
Águas e Resíduos Unidades Móveis para  
Prestação de Serviços Locação

## Tratamento de Água e Efluentes Tecitec



FILTRO-PRESSA



DECANTADOR LAMELAR



SEPARADOR DE ÓLEO



DESMINERALIZADOR



LAVADOR DE GASES



Alameda Araguaia, 4001 - CEP:06455-000 - Barueri - SP. Site: [www.tecitec.com.br](http://www.tecitec.com.br)  
Fone: (11) 4195-0242 / Fax (11) 4195-2183 - E-mail: [tecitec@tecitec.com.br](mailto:tecitec@tecitec.com.br)

## Notas de Falecimento

Lamentamos informar a perda de dois importantes, profissionais do setor.

### SEBASTIANA DOS SANTOS



Ela faleceu em 8 de dezembro último. Tendo nascido em 25 de fevereiro de 1950, Sebastiana era formada em química pela

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São Bernardo do Campo, SP. E trabalhou, de 1975 a 1997, na Arno, onde iniciou suas atividades como técnica em química, passando pelos cargos de supervisora, especialista e, finalmente, de chefe de laboratório químico de galvanização.

### IVO MANTOANELLI

Ele nasceu em 23 de maio de 1926 e faleceu no dia 16 fevereiro últi-

mo. Ivo era formado em engenharia química pela FEI - Faculdade de Engenharia Industrial, de São Paulo, SP e trabalhou na General Electric e na Sunbeam do Brasil Anticorrosivos, bem como nas sucessoras desta, Parker e Henkel, tendo sido gerente de assistência técnica com atuação destacada na área de fosfatização.

Abts

## Novos Sócios da ABTS

A ABTS dá as boas-vindas aos seus novos associados, convidando-os a usufruírem dos vários benefícios oferecidos aos integrantes de uma associação que realmente atende aos anseios dos profissionais do setor.

E também convida as demais empresas a se associarem, de modo que tenhamos as melhores práticas no setor.

### SÓCIOS PATROCINADORES

CETRO Bijuterias Ind. e Com. do Brasil Ltda.

LUMACROM - Gilberto Januário - ME

Centro Galvanotécnico PAULISTA Ltda.

PRODUQUÍMICA Ind. e Com. Ltda.

PROSDAC Comércio e Serviços Ltda

RICALV Gancheiras Ltda.

VETCO GRAY Óleo e Gás Ltda.

### SÓCIOS ATIVOS

Carlos Elias de Oliveira

Marcelino Costella

Márcio da Costa Carvalho

Pedro Herrerias Bolfarini

### SÓCIO ESTUDANTE

Gislaine Heleno

Abts



# A fórmula que traz Solução

**Metal Coat**

**+**

**Columbia Chemical**  
**+**  
**Hawking**

**=**

**Melhores Processos de ZINCO em geral**  
**Melhores Processos em VERNIZ Cataforese**

- Desengraxantes
- Oxidação e Fosfatos
- Cromatizantes e Selantes
- Decapantes e Removedores
- Zinco Ligas
- Linha completa para ABS
- Linha completa de Processos e Produtos para Galvanoplastia

Equipamentos em geral para Galvanoplastia e Tratamento de Água

Representantes:

Goiânia: (62) 271-0750 • S.J.R.Preto: (17) 224-6386/9703-3342

Rib. Preto: (16) 9796-7372

Orgulho de ser brasileiro!

### Lançamentos

- Fosfato Ecológico
- Cromatização para Alumínio Isento de Cromo Hexa



www.metalcoat.com.br  
metalcoat@metalcoat.com.br

PABX: (19) 3894-6703  
Fax: (19) 3835-2896

# INSTALAÇÃO AUTOMÁTICA DE PINTURA CATÓDICA (KTL/DKTL)

SISTEMAS DE FILTRAÇÃO, ULTRAFILTRAÇÃO, REFRIGERAÇÃO, ESTOCAGEM E LIMPEZA DE MEMBRANAS



ELEVADOR DE CARGA/DESCARGA, RESFRIADOR DE PEÇAS PINTADAS E ESTUFA DE CURA

ESTUFA DE CURA MODULAR COM 4 ESTÁGIOS DE TEMPERATURA, TAMPAS DESLIZANTES, TRANSPORTADOR INTERNO E CORTINA DE AR



 **ELMACTRON**  
Elétrica e Eletrônica Indústria e Comércio Ltda.

Rua Prof. João Cavaleiro Salem, 475  
CEP 07243-580 – Bonsucesso – Guarulhos – SP  
TEL.: (11) 6480-3113 – FAX: (11) 6480-3169  
E-mail: [elmactron@terra.com.br](mailto:elmactron@terra.com.br)

# XEBRATS 2006

XII ENCONTRO E EXPOSIÇÃO BRASILEIRA  
DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE

II INTERFINISH LATINO AMERICANO



## ENCONTRO E EXPOSIÇÃO PARTICIPE.

**9-11  
maio**

13:30 às 20 horas  
ITM EXPO  
São Paulo Brasil

Realização



Tel.: 55 11 5574.8333  
[www.abts.org.br](http://www.abts.org.br)



Organização



Tel.: 55 11 3885.9600

Comercialização



Tel.: 55 11 3835.9417



## Calendário de Eventos



As empresas interessadas em apresentar palestras, desde que essencialmente técnicas, devem propô-las através do envio de fax para 11 5084.7890 - aos cuidados da Diretoria Cultural.

Lembramos que os palestrantes dispõem de recursos audiovisuais como retroprojektor, videocassete, "data-show", microfone e outros. E que, no final da apresentação, as dúvidas poderão ser esclarecidas através de uma sessão de perguntas e respostas intermediadas por representantes da ABTS.

Já as informações relativas aos cursos e seminários poderão ser obtidas junto à secretaria da ABTS - tel. 11 5574.8333. Este também é o telefone de contato para os interessados em promover eventos como estes em outros locais do Brasil.

Local	Mês	Data	Eventos
São Paulo	Março	7 a 11	96º Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Março	29	Palestra Técnica da Henkel
São Paulo	Abril		Coquetel Lançamento XII EBRATS 2006
			II INTERFINISH Latino Americano
São Paulo - FAAP	Abril	12	Curso de pós-graduação
São Paulo	Abril a Julho		Campeonato de Futebol Society
São Paulo	Abril	26	Palestra Técnica da Cookson
Caxias do Sul - UCS	Maio	09 a 15	Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Maio	17	Palestra Técnica da Anion MacDermid
São Paulo	Junho	21	Palestra Técnica
Campinas - CIESP	Julho	12 a 15	Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Julho	18 a 22	Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Julho	26	Palestra Técnica
Limeira	Agosto	24 a 26	Curso de Galvanoplastia ALJOIAS
São Paulo	Agosto	6	Dia do Profissional de Tratamentos de Superfície - FEJOADA ABTS
São Paulo	Agosto	23	Palestra Técnica
São Paulo	Setembro	29	Palestra Técnica
São Paulo	Setembro	27 a 29	Seminário de Pintura
São Paulo	Outubro	25	Mesa Redonda
São Paulo	Novembro	21 a 25	Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Novembro	29	Palestra Técnica
São Paulo	Dezembro		Festa de Confraternização ABTS

Evento Internacional: SURFIN 2005 - St. Louis, MO - 13 a 16 de Junho de 2005. Informações: (1407) 281.6441 - ext. 207 - [www.nesf.org](http://www.nesf.org)

Obs.: Eventos Sociais e Esportivos, Cursos Regionais e Cursos In-company são programados e confirmados no decorrer do calendário cultural. Dez/2005

# ANDRITZ

[www.andritz.com](http://www.andritz.com) | 47 387.8222

Seu especialista em  
**SISTEMAS DE  
FILTRAÇÃO E  
DESIDRATAÇÃO**

**FILTRO PRENSA**  
- Execução Robusta



- Melhor índice de desidratação
- Formato 500x500mm até 2000x2000mm

**SECADOR TÉRMICO**



- Isento de emissão de gases
- Fácil operação e manutenção
- Pouco ruído
- Baixo consumo de energia

**FILTRO PRENSA STANDARD**



• Formato 175x175mm até 1000x1000mm

**PLACAS E LONAS PARA FILTRO PRENSA**



**NETZSCH**  
Filtration

**BIRD**  
HUMBOLDT

**R & B Filtration**

têm a grata satisfação de convidá-lo para assistir à palestra sobre

## "NANOCERAMIC - A EVOLUÇÃO NO TRATAMENTO DE METAIS"

que será proferida na terça-feira, 29 de março de 2005, às 18:30 horas,  
no Auditório da sede da ABTS, Rua Machado Bittencourt, 361 - São Paulo, SP

A apresentação estará a cargo do Sr. Adhemar Testa,  
Gerente de Desenvolvimento de Negócios da Henkel Ltda.

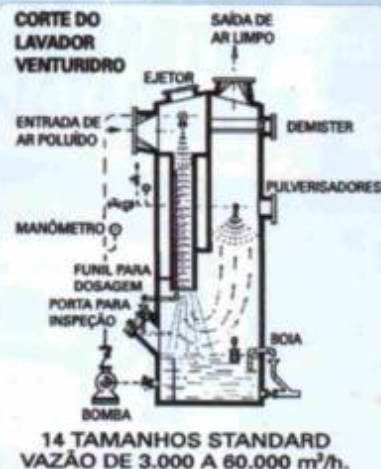
Após a palestra, a Henkel oferecerá um coquetel aos presentes.

Em função do limite de vagas, solicitamos a sua inscrição antecipada por telefone até o dia 28 de março, para  
obtenção de senha a ser informada na entrada deste evento. RSVP: 11 5574.8333

# LAVADOR DE GASES VENTURIDRO BELFANO

- TECNOLOGIA DE PONTA
- QUALIDADE
- EFICIÊNCIA
- DURABILIDADE

**BELFANO 42 ANOS  
DE EXISTÊNCIA  
VENTURIDRO 25 ANOS  
DE EXCELÊNCIA**



**900 instalações - Cada cliente um parceiro**

**TECNOPLÁSTICO  
BELFANO LTDA.**

Av. Santa Catarina, 489 - CEP 09931.390 - Diadema - SP  
Fone: (11) 4091.2244 / Fax (11) 4091-5004  
Vendas (11) 3034.0800 / Fax (11) 3819.8345 e 3813.9459  
e-mail: belfano@belfano.com.br

têm a grata satisfação de convidá-lo para assistir à palestra sobre

## "NOVA TECNOLOGIA EM NÍQUEL QUÍMICO"

que será proferida na terça-feira, 26 de abril de 2005, às 18:30 horas,  
no Auditório da sede da ABTS, Rua Machado Bittencourt, 361 - São Paulo, SP.

A apresentação estará a cargo do Sra. Maria Angélica Nicolosi,  
Supervisora de Assistência Técnica da Cookson Electronics Brasil Ltda.

Após a palestra, a Cookson Electronics oferecerá um coquetel aos presentes.

Em função do limite de vagas, solicitamos a sua inscrição antecipada por telefone até o dia 25 de abril, para obtenção de senha a ser informada na entrada deste evento. RSVP: 11 5574.8333

Cromeação,  
niquelação,  
zincagem  
e pinturas



**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:  
VG Retificadores

**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

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

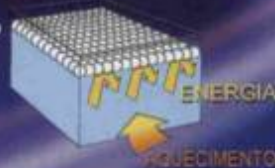
As esferas formam um isolamento térmico conservando a energia em até 70%, e reduzindo a evaporação em até 88%

### • 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

# Associe-se à

Como sócio patrocinador, como sócio ativo ou como sócio estudante, existem vários bons motivos para associar-se à ABTS.

A ABTS congrega todos aqueles que, no Brasil, se dedicam à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos térmicos de metais, galvanoplastia, pintura, produção de circuitos impressos e atividades afins, seja como fabricantes ou fornecedores de produtos ou serviços, seja como usuários destes produtos e serviços.

A ABTS divulga os conhecimentos e as técnicas relativas aos setores de abrangência através de seminários, reuniões de estudo e pesquisa, feiras regionais, congressos, cursos e publicações. Assim, a Associação coloca os associados diante do que mais avançado ocorre no setor, além de proporcionar os meios adequados para aqueles profissionais que se iniciam nas atividades do setor.

A ABTS também realiza eventos que buscam o fomento profissional e empresarial, incluindo palestras técnicas, cursos de galvanoplastia e de outros campos relacionados com o Tratamento de Superfície, além dos EBRATS (Encontros Brasileiros de Tratamento de Superfície) e, ocasionalmente, em co-patrocínio com a IUSF

(International Union for Surface Finishing), de congressos INTERFINISH de âmbito universal ou regional.

Além disso, a ABTS mantém intercâmbio com instituições e entidades no Brasil e no exterior, e participa na elaboração e no incentivo do uso das normas técnicas brasileiras.

A ABTS publica, ainda, a revista TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE, que é enviada gratuitamente aos associados, e onde são apresentados os trabalhos de técnicos e pesquisadores, divulgadas as notícias do setor e promovido o intercâmbio de profissionais que atuam neste campo.

Estes fatos justificam a associação à ABTS, o que proporciona acesso aos avanços tecnológicos na área, atualização e informações básicas sobre o setor, permitindo compartilhar problemas e soluções para o fortalecimento dos interesses comuns das empresas que compõem o nosso segmento.



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

## PROPOSTA PARA ASSOCIAÇÃO



REPRODUZA E ENVIE À ABTS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE  
TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE

## ANUIDADE (2005)

### PROPOSTA PARA SÓCIO PATROCINADOR

NOME		
END:	CIDADE:	ESTADO:
CEP:	TEL.:	FAX:
CNPJ Nº:	E-MAIL:	INSC. EST. Nº:
ATIVIDADE:		
FABRICAÇÃO PRÓPRIA	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
SERVIÇOS PARA TERCEIROS	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
Nº DE EMPREGADOS JUNTO AO DEPTO. DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE:		
ASSINATURA:		

### REPRESENTANTES JUNTO À ABTS

NOME:
NOME:
NOME:

CATEGORIA A: 3 REPRESENTANTES - CATEGORIA B: 2 REPRESENTANTES - CATEGORIA C: 1 REPRESENTANTE

### PROPOSTA PARA SÓCIO ATIVO

NOME:		
PROFISSÃO:		
ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:	<input type="checkbox"/> RESIDENCIAL:	<input type="checkbox"/> COMERCIAL:
END:	CIDADE:	ESTADO:
CEP:	TEL.:	FAX:
E-MAIL:	DEPTO:	
EM QUE EMPRESA TRABALHA:	RAMAL:	
CARGO:	TEL.:	
DATA / /	ASSINATURA:	

### PARA USO DA ABTS

CÓDIGO DO SÓCIO:

DATA: / /

### SÓCIO PATROCINADOR "A"

(OURO) R\$ 1.550,00

### SÓCIO PATROCINADOR "B"

(PRATA) R\$ 1.250,00

### SÓCIO PATROCINADOR "C"

(BRONZE) R\$ 970,0

SÓCIO ATIVO R\$ 440,00

Os valores correspondentes às anuidades das categorias acima poderão ser pagos em até 10 parcelas mensais, para quitação total até dezembro de 2004, ou à vista com desconto de 8%.

### SÓCIO ESTUDANTE

(PARCELA ÚNICA) R\$ 20,00

# Equipamentos para Tratamento de Efluentes



E.T.E.s. para 10m³/h (fosfatização com pintura cataforética)



E.T.E.s. completas para atender ISO 14000



E.T.E. para 20m³/h

- E.T.E.s.
- Desmineralizadores
- Modernização de E.T.E.s.
- Bombas químicas em polipropileno, moto-agitadores com haste e hélice em aço inox 316
- Tanques cilíndricos e prismáticos de 200 a 20.000 l
- Sistemas de remoção de borra de fosfato sem filtração



Clarificador lamelar contínuo em polipropileno



O Desmineralizador com regeneração automática

**CONSULTEM-NOS E CONHEÇAM Nossos Planos de Financiamento**



Scientech

Scientech Ambiental Indústria e Comércio Ltda.  
Rua Cambiteiros, 240 - Jardim Pedro José Nunes  
CEP 08061-420 São Miguel Paulista - SP  
Tel./Fax: (11) 6133-0314/6133-0015/6133-1209/6956-4846  
e-mail: scientech@uol.com.br - www.scientech.com.br

**Lançamento**

E.T.E. Compacta Plus  
eficiência na medida  
certa — indicada para  
pequenas e médias  
vazões

## Tratamento de Efluentes

o destaque da próxima edição

Anuncie na

REVISTA

# Tratamento de Superfície

Rua João Batista Botelho, 72  
05126-010 São Paulo SP  
tel / fax 11 3835.9417  
b8.ts@terra.com.br



comunicação

Para anunciar ligue: 11 3835.9417

Tratamento de Superfície

Edição Especial

# Artet comemorou 15 anos e fez lançamento

Comemorando sua atuação no setor de tratamento de superfície, a empresa está lançando Secadores para Lodo Galvânico.

**A**tuando no setor de equipamentos para tratamento de superfície desde 1989, a Artet Indústria e Comércio comemorou seus 15 anos de atividades lançando no mercado de tratamento de efluentes um novo equipamento - Secadores para Lodo Galvânico.

"Sabemos que toda galvânica gera uma quantidade de lodo durante o processo de tratamento de efluentes. Este resíduo normalmente está carregado de metais pesados, além de outros componentes, que não podem simplesmente ser descartados. Por exemplo, como resultado da prensagem do lodo obtém-se uma torta com aproximadamente 60% de água. A empresa geradora deste material destinará para incineração ou compostagem sua totalidade (resíduos sólidos + água). A utilização deste novo equipamento, fabricado com um sofisticado sistema de desumidificação, alimentado por queimador de gás GLP ou GN, permite que a água seja eliminada, restando apenas a parte sólida do processo, com uma umidade aproximada de 10%, barateando seu destino final, pois transportará menos água".

Os investimentos aplicados no desenvolvimento, na fabricação e testes deste equipamento estão relacionados à preocupação com o meio ambiente e sua recuperação, explica Rosmael Tadeu Beltrami, diretor da empresa.

## VARIÉDADES

"Conhecida nos mercados nacional e externo como uma das melhores fabricantes de equipamentos e prestadora de serviços de manutenção, a Artet tem o objetivo de continuar crescendo neste mercado, oferecendo um completo atendimento aos usuários de equipamentos para tratamento de superfícies, tratamento de efluentes líquidos e gasosos, bem como equipamentos avulsos para galvânicas.



*Secador  
de lodo*

A intenção da Artet é manter-se à frente na elaboração de estudos específicos para os setores galvânicos e de efluentes. Esta intenção está relacionada com a boa imagem que temos neste setor. Nossas metas para os próximos cinco anos incluem: aumentar nossa participação no mercado interno e fixar nossa imagem no mercado externo. E, para que estes

objetivos sejam alcançados, estamos investindo em infra-estrutura, ampliando nossa capacidade fabril através da qualificação de nossa mão-de-obra e executando mudanças para uma nova sede, onde poderemos recepcionar melhor nossos parceiros e clientes", completa Fábio Toshikazu Togo, diretor.

## SERVIÇOS

Diversos clientes têm se utilizado dos produtos e serviços oferecidos pela Artet, como é o caso da Duratex - Deca Metais Sanitários.

"Os trabalhos da Duratex com a Artet tiveram início na década de 90, e envolvem uma vasta gama de atividades, como construção e reforma de tanques, construção e instalação de linhas de limpeza e de sistemas de bombeamento, construção, instalação e reforma de sistemas de exaustão, instalações hidráulicas e mecânicas", diz Adolfo C. P. L. Costa, da gerência da produção da empresa.



*Tanques prismáticos de PP*

Ainda, segundo ele, a Duratex faz, para todo e qualquer serviço/equipamento, uma especificação técnica e contata os fornecedores do mercado para uma cotação técnico-comercial. "A decisão pela Artet para a execução dos serviços foi devida ao melhor custo/benefício e maior pontuação técnica".

Com relação aos benefícios alcançados com estes serviços, o representante da Duratex cita adequação e ampliação de linhas de tratamento, com a construção e reformas de tanques, implantação de novos

processos com as linhas de limpeza e sistemas de exaustão, bem como melhorias no transporte de efluentes com sistema de bombeamento. "Também é importante destacar que o atendimento dado pela Artet desde o início do projeto até a conclusão dos trabalhos esteve dentro do esperado, já que era necessário um acompanhamento detalhado da equipe de produção-manutenção-técnica para a garantia de resultado dentro dos custos, prazos e qualidade esperados. O serviço de assistência técnica da Artet também está dentro do esperado, conforme acordado na especificação e negociação. Como toda empresa de equipamento e serviço, a Artet tem um corpo técnico que lida com várias realidades e tem boas soluções para as necessidades dos clientes, além de procurar adequar a solução de uma necessidade dentro da realidade dos clientes", conclui.

## LAVADORA DE PEÇAS

Já no caso da Kelper do Brasil, a Artet desenvolveu uma lavadora de peças específica para atender às necessidades da empresa.



*Lavadoras de peças*

Evandro Valentínuci, engenheiro de processos da Kelper, diz que o equipamento está instalado desde setembro de 2004, e a Artet foi escolhida para o fornecimento em razão do preço e do prazo de entrega. "Instalamos este equipamento porque o nosso cliente estava solicitando peças limpas e isentas de óleo, o que foi plenamente conseguido com a lavadora de peças. Isto foi alcançado, também, graças ao

atendimento prestado pela Artet e pela assistência técnica oferecida, ambos de boa qualidade. Além disso, o corpo técnico da empresa nos ajudou a desenvolver o equipamento que estávamos precisando", completa Valentinuci, destacando que estão com mais dois equipamentos em processo de cotação.



*Exaustor  
em PP*

ção/galvanoplastia, duplicação, automatização, tubulações e interligações, sistemas de tratamentos, conversão de sistemas de aquecimento de elétrico para GLP/gás natural, mudança de layout, etc. Aliás, os benefícios alcançados com os equipamentos e serviços oferecidos pela Artet nos proporcionaram economia e aumento de eficiência nos processos produtivos, tanto nos quesitos de produtividade quanto no atendimento aos rigorosos conceitos de qualidade", diz Pedro Paulo Pina, responsável operacional da divisão de Tratamentos Térmicos e Tratamentos Superficiais da Bollhoff.



*Estação para  
tratamento de efluentes*

## EQUIPAMENTOS



*Decantador  
em PP*



*Contatos para correntes  
contínuas sob pressão*

Outra empresa que utiliza equipamentos desenvolvidos pela Artet é a Bollhoff Neumayer Industrial. "Utilizamos não só os equipamentos de fabricação da Artet desde 1995, como também os serviços de montagem, instalação, manutenção, etc. Podemos citar: tanques, calhas, tambores rotativos, filtros, separadores água/óleo, tamboreadores, acessórios diversos para tanques, "upgrade" de linhas de fosfatiza-



*Cestos rotativos  
especiais*

Sobre o porquê da escolha da Artet para parceira, Pina diz que, primeiramente, foi pelo profissionalismo que sempre esteve presente "nas nossas relações



técnico-comerciais. O clima de parceria é outro fator preponderante. Utilizamos a experiência dos profissionais da Artet na busca de soluções práticas e de forma econômica para solução de problemas internos. Também devem ser citados: prazos, qualidade, pronto atendimento, disponibilidade, pré-venda e pós-venda”.

O responsável operacional da divisão de Tratamentos Térmicos e Tratamentos Superficiais da Bollhoff lembra que a Artet sempre se colocou à disposição para auxiliar em todos os aspectos, atendendo aos pedidos e solicitações já consolidados e, também, prestando um inestimável auxílio, sugerindo propostas de otimização, melhorias, redução de custos na fase de projeto/cotação e execução dos trabalhos contratados. “Sempre que necessitamos de assistência técnica, a pronta resposta de atendimento sempre foi uma característica marcante da Artet. Seu corpo de profissionais sempre respondeu de forma positiva aos anseios da nossa produção/manutenção, procurando ajudar nas soluções, desde as mais simples até as mais complexas. O corpo técnico da Artet prima pela especialização, pelo conhecimento e pela bagagem técnica adquirida em outras plantas. São profissionais atualizados com as tecnologias mais recentes para atender às mais severas exigências, principalmente para empresas que atuam junto à indústria automobilística”, completa.

## LINHAS AUTOMÁTICAS

A Tecnowatt é outra empresa que se utiliza, desde 2000, de equipamento desenvolvido pela Artet. Trata-se de uma linha automática para processo de anodização dos diversos componentes de alumínio que, entre outros benefícios, proporcionou a otimização da produção, maior capacidade de tratamento com mais rapidez e, recentemente, expansão do mercado, através da realização de serviços de tratamento de peças para terceiros. “A Tecnowatt é pioneira, no estado de Minas Gerais, neste tipo de tratamento químico. Utilizando esta tecnologia podemos

atender aos nossos clientes com qualidade e em tempo hábil requerido pelos mesmos.”



*Linha automática especiais*

De acordo com Solange Rodrigues Silva, responsável química do Setor Químico/Melo Ambiente da Tecnowatt, a escolha pela Artet como fornecedora desta linha deveu-se ao custo/benefício e ao atendimento satisfatório. “O atendimento dado pela Artet desde o início do projeto até a conclusão dos trabalhos foi muito bom, como também a assistência técnica. O corpo técnico da Artet também oferece um atendimento classificado e satisfatório”, conclui. **Ab**



*Linha automática rotativa*

Artet

artet@uol.com.br

# Proteção contra corrosão - Galvanização por imersão a quente

*Luiz Fernando Montero Alvarez*

Dentre as propriedades físicas e químicas do zinco, duas merecem destaque: o ponto de fusão, considerado baixo, e a densidade, semelhante à do aço.



Zincagem a Fogo ou em inglês "Hot-dip Galvanizing"; a Galvanização Eletrolítica ou Eletrodeposição; a Aspersão Térmica (Metalização) e a Pintura com Tinta Rica em Zinco.

**A proteção do zinco** - Como o zinco protege o aço? O zinco protege o ferro de três formas. Assim como as tintas, o zinco isola o aço do ambiente, o que é chamado de

**A** matéria-prima básica do processo de galvanização ou zincagem a quente é o zinco. Dentre as propriedades físicas e químicas deste elemento, duas merecem destaque. O ponto de fusão de 419,4°C é considerado baixo se comparado a outros metais como o alumínio e o ferro. Portanto, se gasta menos energia na fusão do zinco, o que representa economia. Outra propriedade importante é a densidade que é de 7,13 g/cm<sup>3</sup>, semelhante ao aço (liga de ferro e carbono).

O zinco produzido pela Votorantim Metais, e utilizado para a galvanização, possui pureza de 99,995%, é classificado mundialmente como Zinco SHG (Special High Grade) e é registrado na Bolsa de Metais de Londres, LME (London Metal Exchange) seguindo a norma britânica BS EN 1179.

Por que proteger o aço? A corrosão gera a necessidade de manutenção e o aumento dos custos. Um estudo norte-americano disponível na Internet ([www.corrosioncost.com](http://www.corrosioncost.com)) avaliou que, no mundo, de 1% a 5% do PIB dos países são consumidos pela corrosão. No Brasil, acredita-se que seja 3,5% do PIB, por volta de US\$ 50 bilhões, sendo que com a utilização de técnicas atuais de proteção contra corrosão poderiam ser economizados cerca de US\$ 10 bilhões.

Uma das melhores técnicas de proteção do aço é a galvanização. Existem quatro processos: a Galvanização por Imersão a Quente - também conhecida como

proteção por barreira. Além disso, na série eletroquímica dos materiais o zinco é um revestimento menos nobre que o ferro contido no aço. Quando o zinco entra em contato com o aço, ele se corrói, poupando seu par. Este mecanismo é chamado de proteção catódica. Esta proteção ocorre ainda em áreas onde o aço está exposto. O zinco ao redor de uma região não protegida começa a ser consumido para proteger o ferro e o aço. Os produtos de corrosão do zinco formam uma barreira que adere à área da falha. Ou seja, ele é "auto-cicatrizante" para pequenas falhas.

Pela característica protetora do zinco sobre o aço, algumas substâncias encontradas no ambiente irão reagir com o zinco e formarão produtos de corrosão. O zinco em contato com a umidade do ar irá gerar hidróxido de zinco. Em contato com o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) serão formados carbonatos de zinco. Quantidades de SO<sub>2</sub> dispersas (chuva ácida) formarão compostos como o sulfato de zinco. Alguns compostos serão aderentes e insolúveis, como por exemplo o carbonato.

Em regiões onde o pH é muito ácido, a taxa de consumo de zinco é maior, pois o produto de corrosão, neste caso sulfato de zinco (solúvel), é lixiviado pelas águas das chuvas. Com o cloreto acontece a mesma coisa. Nas regiões costeiras onde há muito cloreto suspenso na atmosfera, como Fortaleza (CE), a taxa de corrosão é maior.

O zinco tolera uma grande variação de pH. Em ambientes medianamente ácidos ou básicos pode-se utilizar apenas a galvanização para proteger o aço. Em ambientes extremamente ácidos (pH abaixo de 5,0) é aconselhável a galvanização e posterior pintura. Existem tintas específicas para pintura sobre o galvanizado.

A taxa de corrosão de zinco é praticamente linear ao longo do tempo. Portanto, quanto maior for a espessura do revestimento de zinco na superfície, maior será a vida útil do produto em termos de corrosão. Na galvanização por imersão a quente, na qual a camada revestida é a mais espessa, atinge-se em média 80 µm.

No Eurotúnel, que liga a França ao Reino Unido, por exemplo, foram utilizados dois métodos anticorrosivos: além da galvanização de todo o material possível, algumas partes foram pintadas após a galvanização. Com a pintura, a frequência de manutenção é reduzida.

#### **A GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE**

A galvanização por imersão a quente é um processo de revestimento de peças de aço ou ferro fundido de qualquer tamanho, peso, forma e complexidade, visando sua proteção contra a corrosão. Na prática, é importante saber onde a peça vai ficar exposta para avaliar a vida útil da mesma. Dependendo do ambiente, a corrosão do zinco é de 3% a 10% em relação ao aço nu, ou seja, sempre bem menor que a do aço.

O processo tradicional de galvanização a fogo é composto por oito etapas: desengraxe, 1ª lavagem, decapagem, 2ª lavagem, fluxagem, secagem, imersão a quente e resfriamento.

1. Desengraxe: utilizado para a remoção dos materiais orgânicos, como graxas e óleos. O processo mais utilizado é feito a quente em meio alcalino através de uma solução à base de detergentes e outros aditivos;
2. Primeira lavagem: utilizada na retirada dos resíduos do desengraxe com o objetivo de não contaminar os próximos tanques;
3. Decapagem: utilizada na retirada dos óxidos (corrosão) aderidos à superfície do aço. Utiliza-se nesta etapa ácido clorídrico;

# **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.

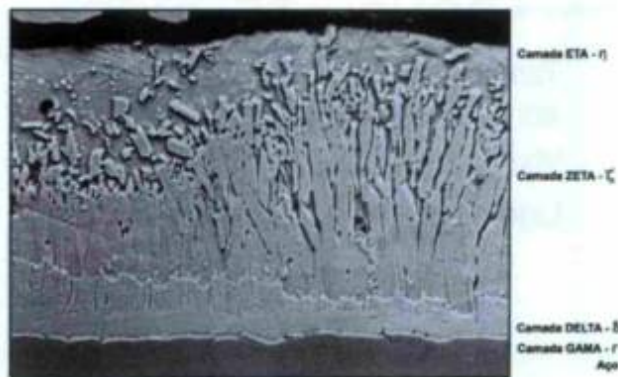
Visite nosso site: [www.amzj.com.br](http://www.amzj.com.br)

Ligue: (11) 3868 - 1564



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

4. Segunda lavagem: utilizada com o mesmo objetivo da primeira;
5. Fluxagem: processo realizado utilizando-se sais de cloreto de zinco e cloreto de amônio. Devido ao pH ácido, a solução tem a função de dissolver resíduos aderidos na peça. A fluxagem proporciona ainda eficiente molhamento da peça pelo zinco fundido, além de auxiliar na diminuição dos resíduos gerados no processo (borra e cinza);
6. Secagem: processo que, além de diminuir o choque térmico, evita ou diminui drasticamente os respingos de zinco na área ao redor da cuba de galvanização durante a imersão da peça no zinco fundido, o que favorece a segurança dos operadores. A secagem deve ser realizada entre 110°C e 140°C e a imersão na cuba de zinco deve ser feita imediatamente após a secagem, devido ao caráter higroscópico do fluxo.
7. Imersão a quente: durante a imersão na cuba, o zinco reage metalurgicamente com o aço gerando camadas intermetálicas (camadas com diferentes concentrações de ferro e zinco que vão proporcionar resistência à corrosão). Estas camadas são: Gama; Delta; Zeta; e Eta. A concentração de zinco dessas camadas aumenta conforme se afastam do aço-base, sendo que a última (Eta) é constituída de zinco puro.



*Figura 1: Camadas intermetálicas após a galvanização por imersão a quente*

8. Resfriamento: esta etapa é realizada em um tanque com água à temperatura ambiente. O resfriamento cessa o crescimento das camadas de ligas, evitando-se a cristalização grosseira e o escurecimento da peça. Nesta etapa também pode ser utilizada uma

solução cromatizante para a passivação do material. O objetivo da passivação é retardar o início da corrosão do zinco, a chamada corrosão branca.

Em peças galvanizadas que serão posteriormente pintadas, recomenda-se que não haja a passivação do galvanizado, evitando-se assim problemas de aderência das tintas já relatados na literatura.

**FATORES QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE DO MATERIAL GALVANIZADO.**

A temperatura do processo de galvanização deve ser aproximadamente 450°C. Na galvanização de elementos de fixação (parafusos, porcas, arruelas) é comum que a temperatura seja mais alta. Contudo, temperaturas acima de 470°C aumentam o desgaste da cuba e a geração de resíduos, como a borra de zinco.

A velocidade de imersão e remoção também deve ser considerada. A velocidade de imersão deve ser a mais rápida possível para que a espessura da camada seja uniforme. Ou seja, deseja-se que o tempo submerso seja o mesmo para toda a peças. Para a velocidade de remoção ocorre o contrário. Seria sensato dizer que a peça deveria ser retirada o mais rápido possível, porém deve-se considerar a viscosidade do zinco. Se a peça for tirada em uma velocidade alta, a camada de zinco puro irá ficar muito espessa. É necessário retirar a peça vagarosamente para que o zinco em excesso retorne para a cuba.

**EFEITO DE ALGUNS ELEMENTOS DENTRO DO AÇO**

O aço possui em sua composição uma grande quantidade de elementos. A espessura da camada de zinco é alterada principalmente pelas quantidades de silício e fósforo contidos no aço. A curva de Sandelin (Fig.2) mostrada abaixo representa a variação da espessura de camada de zinco em relação à concentração do silício no aço. Por exemplo, considerando um tempo de imersão de 3 minutos, um aço que contém 0,20% de silício alcança uma camada de 120µm. Já um aço com o dobro deste valor de silício deverá ter 200 µm de espessura de zinco.

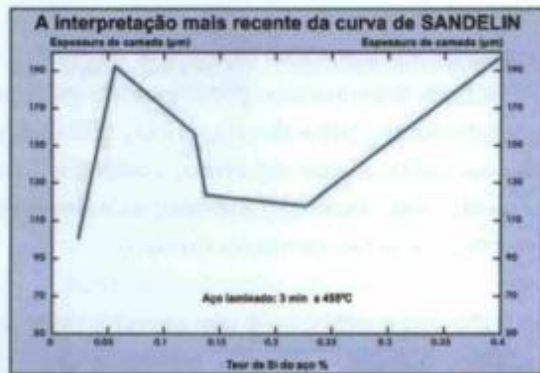


Figura 2: Curva de Sandelin

**COMPOSIÇÃO DO BANHO DE ZINCO**

No banho de galvanização utiliza-se o zinco SHG. Costuma-se adicionar uma pequena quantidade de alumínio com o objetivo de conferir maior brilho à peça e diminuir a viscosidade do banho. Este elemento quando acrescentado à cuba até uma proporção de 0,01% é benéfico ao banho. Para valores acima disso, o banho passa a ser agressivo à cuba, podendo não aderir adequadamente à peça.

A forma de estocagem da peça também deve ser avaliada. Por exemplo, considere uma peça galvanizada por imersão a quente abrigada em ambiente fechado. Após dez anos, haverá uma diminuição na espessura da camada de zinco de aproximadamente 20µm. No caso da mesma peça estar exposta ao tempo, a diminuição será de praticamente 50µm. Portanto, é importante saber se a peça construída ficará exposta ao tempo como, por exemplo, uma torre de transmissão, para que a vida útil seja calculada corretamente.

Algumas variáveis influenciam no comportamento da peça frente à corrosão, como frequência de chuvas, taxa de umidade e poluição. A vida útil de uma peça é estimada através de dados históricos de corrosão do lugar geográfico da instalação da peça ou através de gráficos. Por exemplo, para um ambiente interior seco, considerando-se uma camada de 50µm de espessura de zinco, estima-se uma vida útil de 35 anos. No ambiente externo costeiro, para uma vida útil de 35 anos devem ser utilizados 200 µm, devido à maior agressividade do ambiente.

Os ensaios mais utilizados para o controle de qualidade dos produtos zincados são: aderência, espessura de camada, análise metalográfica e ensaio de névoa salina. A norma mais usada para a galvanização é a ABNT NBR 6323 - Condições exigíveis dos produtos zincados por imersão a quente.



A nova solução para tratamento de superfície da Electrocoating integra software dedicado, através do qual é possível alterar vários parâmetros via teclado do CLP. Sua mesa indexada pneumáticamente trabalha com 12 ou 24 postos, girando entre si. Os dois postos automatizados de aplicação, com uma ou duas pistolas de baixa pressão, permitem trabalho contínuo ou seriado das peças, nas áreas internas ou externas, com estufa de secagem incorporada e exaustão, atende as exigências ambientais.



Com design moderno e tecnologia nacional, a nova máquina automática da Electrocoating atende às necessidades técnicas e de alta produtividade no tratamento de superfície no que se refere a aplicações de tintas, vernizes, adesivos e derivados. Tem amplo uso em indústrias de metal/borracha, metalúrgicas, embalagens e outras.

**Electrocoating Indústria e Comércio Ltda.**  
Avenida Marginal ao Córrego Serraria, 125  
Vila Pedrosa - 09980-390 - Diadema - SP  
11 4056.7575 [www.electrocoating.com.br](http://www.electrocoating.com.br)



A Electrocoating apresenta o primeiro sistema modular de tratamento de superfície e pintura KTL/(E-Coat) do mundo, composto por módulos independentes de pré-tratamento, de pintura e estufa com volumes que variam de 300 a 2.000 litros.



- Vantagens:**
- Sistema limpo
  - Fácil conexão de entrada de água, gás, energia elétrica e saída dos descartes para a estação de efluente
  - Entra em operação em poucas horas após montado
  - É desmontável em questão de minutos, possibilitando o transporte para outro local

- Permite a aplicação de outras soluções, além do KTL, possibilitando criar novos processos
- Sistema com troca rápida de refs da sala de máquinas e parte elétrica
- Baixo custo de manutenção preventiva ou corretiva

**Electrocoating Indústria e Comércio Ltda.**  
Avenida Marginal ao Córrego Serraria, 125  
Vila Pedrosa - 09880-390 - Diadema - SP  
11 4056.7575 [electrocoating@bol.com.br](mailto:electrocoating@bol.com.br)

A San-Term dispõe do maior estoque de Resistências Elétricas para Tratamentos de Superfície em geral, desenvolvendo todo tipo de resistência, de acordo com as necessidades de seus clientes.



Resistência "Sobre a Borda",  $\varnothing$  9 mm ou 11 mm, em aço inox AISI-304 ou 316L, revestida em chumbo puro, antimônio ou PTFE.



Resistência "Centrifuga"  $\varnothing$  9 mm, em aço inox AISI-304, de 1,5 KW a 3,0 KW, pontas retas ou dobradas em 90°, com buchas de fixação 5/8" NF.



Resistência "Encamisada", em aço inox AISI-316L, com  $\varnothing$  76,20 mm externo, com 6 elementos resistivos em aço inox AISI 304,  $\varnothing$  9 mm. (Indicada para Fosfato)

### DEFEITOS MAIS COMUNS

Os defeitos mais comuns nos processos de galvanização são abafamento, falha de aderência, falha de galvanização na solda, choro de ácido, corrosão branca, tinta no metal-base, explosão em chapas sobrepostas, e a borra aderida ao galvanizado (areião).

**Abafamento:** como o processo é por imersão, onde houver o abafamento da peça, ou seja, uma bolha de ar dentro de alguns dos banhos, o líquido não irá entrar em contato com a peça. Este problema é mais fácil de ser evitado pelo projeto, prevendo alguns furos na peça para permitir a passagem de líquido. Se isto não acontecer, o galvanizador deve fazer os furos ou estudar com cuidado o modo de imersão das peças nos banhos.

**Falha na aderência:** costuma ser uma falha de limpeza do material. Por exemplo, ou a decapagem ou o desengraxe não foram bem executados. Quando acontece algum problema na interface zinco/metal, não há difusão e a aderência fica comprometida. Qualquer impacto poderá destacar o zinco da peça e gerar um defeito.

**Solda:** deve-se retirar todos os óxidos resultantes do processo de soldagem. O ácido não consegue retirar as camadas mais pesadas. É recomendável fazer uma solda limpa e evitar respingos.

**Choro de ácido:** acontece quando o ácido fica aprisionado na peça e é arrastado até o banho de zinco. Depois que a peça é retirada da imersão a quente, o ácido é expelido formando manchas. Frente à corrosão, isto não traz grandes problemas à peça. Algumas pessoas utilizam ácido acético diluído (vinagre) para a retirada destas manchas.

**Tintas no metal-base:** pinturas devem ser evitadas, pois não serão retiradas nos processos de limpeza. A superfície pintada é imprópria para receber o zinco. Durante a imersão a quente a alta temperatura, a tinta será queimada e o zinco não aderirá, pois a superfície não estará devidamente preparada.

**Corrosão branca:** é o aspecto fosco resultante da reação do zinco com o ambiente. A corrosão branca não costuma representar deficiência quanto à vida útil da peça.

Chapas sobrepostas: Um acúmulo de ar ou de algum líquido durante a imersão na cuba a 450°C poderá ocasionar explosão. Pode acontecer um acidente como projeção de zinco ou a peça não resistir e ser danificada. A solução é providenciar alguns furos que não comprometam a funcionalidade da peça.

Areião: é fundamentalmente um problema de processo. O areião é a borra, um dos dois resíduos do processo que aderiu à peça. A borra tem maior densidade que o zinco, por isso a tendência é ficar armazenada na parte inferior da cuba. Como o processo é de imersão, o banho está constantemente sendo agitado. Parte desta borra fica em suspensão. O galvanizador deve controlar o nível desta borra para que não ocorra excesso na cuba. Regularmente, deve-se retirá-la e abastecer a cuba com zinco virgem. O processo de limpeza envolve custo, pois há a troca de um material de baixo valor por outro de valor mais alto.

#### NOVAS APLICAÇÕES DA GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE: VERGALHÕES

A galvanização de vergalhões é recente no Brasil, porém é bastante difundida mundialmente. Há mais de 20 anos é realizada nos Estados Unidos e na Europa, principalmente em ambientes costeiros e vem obtendo excelentes resultados. O concreto é um composto poroso. Portanto, as substâncias contidas no ambiente irão penetrá-lo e chegarão ao vergalhão onde se iniciará o processo de corrosão. Os produtos da corrosão do vergalhão se expandem trincando o concreto, gerando a necessidade de manutenção.

#### MUSEU IBERÊ CAMARGO/PORTO ALEGRE

Vergalhões galvanizados estão sendo utilizados na construção do Museu Iberê Camargo em Porto Alegre, RS. É a primeira vez que o processo é utilizado no Brasil com a finalidade de evitar de proteger os vergalhões da corrosão. O andamento desta obra pioneira pode ser acompanhado pela internet através do endereço: <http://iberecamargo.uol.com.br>

**Luiz Fernando Montero Alvarez**

*É Engenheiro de Assistência Técnica da Votorantim Metais e atua nas unidades de zinco instaladas em Três Marias e Juiz de Fora, em Minas Gerais.*

[lutzmontero@vmetais.com.br](mailto:lutzmontero@vmetais.com.br)

# CGP

Centro Galvanotécnico Paulista Ltda.

## SUA REFERÊNCIA EM TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE

### PROCESSO AURUNA

ISENTO DE NÍQUEL

Acabamento com aspecto semelhante ao do níquel brilhante.  
Boa resistência à corrosão em materiais ferrosos.

### PROCESSO SILVIUM 150

#### PRATA DECORATIVA BRILHANTE

Depósito de prata brilhante, clara e transparente.  
Amplio intervalo de densidade de corrente.  
Processo isento de metais, como antimônio e selênio.

### PROCESSO STARBRASS

#### LATÃO CAMADA /DECORATIVO

Temperatura ambiente.  
Isento de amônia.  
Depósito estável amarelo esverdeado.

### PROCESSO UNIBRONZ/OXISTAN

#### OXIDAÇÃO PARA NÍQUEL/LATÃO COBRE/ESTANHO

Oxidação uniforme.  
Proporciona filme escuro.

### PROCESSO ROTATIVO

#### PARA METALIZAÇÃO DE ABS

Linha química com cestos.  
Linha eletrolítica rotativa.

## NÓS QUEREMOS TRANQUILIDADE. COM CERTEZA, VOCÊ TAMBÉM.

#### CENTRO GALVANOTÉCNICO PAULISTA LTDA.

Rua Embaixador João Neves da Fontoura, 213/221 - 02013-040  
São Paulo Tel.: 11 6959.2844 [cgplanza@terra.com.br](mailto:cgplanza@terra.com.br)  
Rio de Janeiro TECRIO Tel.: 21 3105.5281

ASSOCIADOS

**CGL**  
**COVENTYA**

Tel.: 11 4055.6600  
[www.coventya.com.br](http://www.coventya.com.br)

Tel.: 54 224.4555  
[www.cgltecnolife.com.br](http://www.cgltecnolife.com.br)

# Um sistema versátil e eficaz na recuperação de metais preciosos

*Simone Mariani e Gian Nicola Martelli*

Segundo os autores o sistema atende à recuperação de banhos exaustos e soluções de primeira lavagem das instalações galvânicas.



O tratamento destes refugos é hoje realizado através de várias técnicas, tais como:

O constante esforço inovador no mundo da eletroquímica industrial chegou recentemente ao desenvolvimento de interessantes tecnologias, que oferecem imediatas repercussões na salvaguarda ambiental, não desprovida de notáveis vantagens de tipo econômico.

Estas novas tecnologias podem ser convenientemente empregadas no setor galvânico e da eletrodeposição dos metais preciosos para fim decorativo (mercado extraordinariamente interessante devido à sua extensão) porquanto permitem a recuperação quase total dos refugos de trabalho, freqüentemente constituídos por metais preciosos e/ou de elevado valor agregado.

O setor da douração galvânica consome algo ao redor de 400 toneladas de ouro, somente na Itália, e gera globalmente enormes quantidades de banho eletrolítico exausto a ser tratado adequadamente a fim de recuperar o mais possível do metal precioso. A eletrodeposição do ródio e da prata são linhas produtoras também interessantes, freqüentemente ligadas àquelas da douração. Também nestes casos os valores de referência dos respectivos setores indicam que um processo em condição de recuperar in loco o metal contido nas soluções exaustas ou nos escoamentos de líquidos nos processos de lavagens, é muito interessante do ponto de vista econômico e de racionalização da gestão dos estoques.

- Remessa das soluções a organizações externas que se ocupam exclusivamente da recuperação do metal nobre.
- Tecnologias de "Electrowinning" tradicionais, menos eficazes do que esse sistema, devido às limitadas possibilidades de tratamento.
- Tratamentos químico-físicos
- Tratamentos químicos de precipitação.

Um novo sistema, recentemente desenvolvido como evolução da célula de "Eletrowinning", se apresenta como alternativa aos métodos de recuperação anteriormente citados.

As aplicações da célula de "Eletrowinning" são inúmeras. É possível recuperar Au, Ag, Rh, Cd, Co, Cu, Mn, Ni, Pt, Sn, Zn, só para citar os casos mais estudados.

Também esse sistema, que contém como componente principal uma célula de "Eletrowinning" de dimensões reduzidas, usa para a recuperação dos metais um processo de eletrodeposição, mas a vantagem consiste no desenho específico da célula eletrolítica, que torna extraordinariamente eficaz o tratamento de soluções diluídas, e, de acordo com as necessidades, permite obter o metal sob forma de pó ou de lâmina, mediante uma simples modificação do desenho de célula. O princípio de funcionamento da célula é esquematicamente descrito na Figura 1, onde também se apresenta para comparação o típico sistema tradicional:



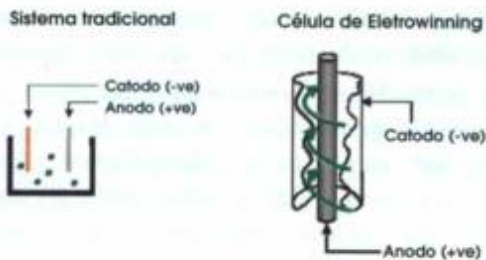


Figura 1

A célula é constituída essencialmente por dois eletrodos de formato cilíndrico, concêntricos, com o catodo situado no exterior da estrutura. A solução a ser tratada é alimentada por baixo a uma velocidade elevada, e o fluxo de alimentação é dirigido de forma tangencial à circunferência dos eletrodos, como ilustrado mais detalhadamente na Figura 2, onde é mostrada uma seção horizontal da célula:

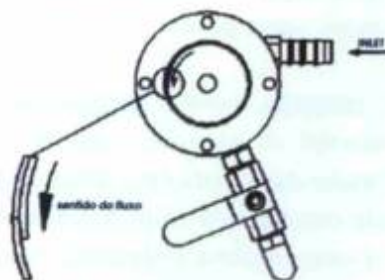


Figura 2

O eletrólito é submetido, portanto, a um movimento centrífugo dirigido para o alto, sob forma de espiral, o que permite um elevado transporte de massa em direção à superfície catódica, com a vantagem de poder tratar também soluções muito diluídas dificilmente recuperáveis pela via eletrolítica tradicional.

Quando se quer recuperar o metal sob forma de lâmina, faz-se aderir ao porta-corrente catódico, constituído pela proteção externa, por simples contato mecânico, uma lâmina mecânica delgada (no caso mais freqüente em AISI316) enrolada sobre si mesma e sobreposta por alguns milímetros, que constitui o verdadeiro suporte do depósito catódico (v. Figura 3). No fim da deposição a lâmina coberta pelo metal eletrodepositado é retirada facilmente, obtendo-se dessa maneira a remoção e a recuperação do depósito eletrodepositado.



Figura 3



**EXCLUSIVIDADE EM PRODUTOS QUÍMICOS**

**Cloro de Metileno/Percloroetileno e Tricloroetileno**  
Distribuição exclusiva da Ineos Chlor (ex.ICI)



**Ácido Crômico em pérolas CA-21**  
Distribuição exclusiva da Elementis Chromium



**Metalper - decapante de metais não ferrosos**



Distribuição exclusiva da Ineos Chlor

**OUTROS PRODUTOS:**

- Ácido crômico flakes
- Ácido salicílico
- Água Oxigenada
- Barrilha leve
- Dióxido de titânio Anatase e Rutilo
- Hidrossulfito de Sódio
- Soda cáustica em solução



**IQBC Produtos Químicos Ltda.**  
Rua Rio de Janeiro, 491 - Jd. Ruyce  
09961-730 - Diadema - SP  
Tel.: 11 4066.6622 Fax: 11 4066.7028  
iqbc@iqbc.com.br www.iqbc.com.br

Na Figura 4 temos uma visão global das várias fases operacionais, numa instalação de dimensões médias, constituída por uma bateria de células postas em série:

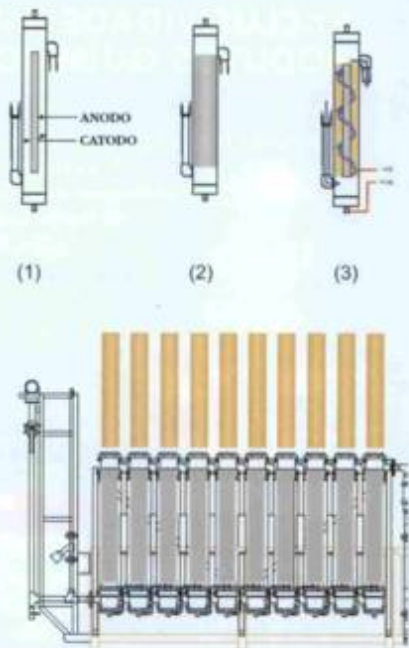


Figura 4

Em seguida, após a retirada do corpo da célula, a lâmina se abre causando a separação natural do depósito. Na Figura 5 é apresentado um exemplo de depósito de ouro, obtido como descrito no exemplo prático relatado.



Figura 5

Os **eletrodos** são constituídos de forma diversa de acordo com a composição do eletrólito a ser tratado.

Como mencionado antes, no **cátodo** se usa uma lâmina metálica (AISI, Ti, Cu).

No **ânodo** se usa um **ânodo dimensionalmente estável** tradicional para evolução de oxigênio ou cloro (derivados da bem conhecida tecnologia dos grandes processos eletroquímicos industriais), conforme devam ser tratados banhos exaustos de sulfatos ou de cloretos.

Os ânodos são muito conhecidos por sua robustez e pela possibilidade de emprego nos mais diversos campos. Em particular os ânodos para oxigênio, obtidos pela deposição sobre titânio de uma delgada camada cerâmica a base de óxidos de irídio e tântalo, catalisador da reação que gera oxigênio pela oxidação da água, encontram cada vez mais aplicação no setor galvânico, e mostram sob muitos aspectos notáveis vantagens em comparação com outros materiais anódicos (Pb e suas ligas, por exemplo) - Permitem, em particular, operar nas mais diversas condições operacionais. O único limite é constituído pelo pH de trabalho: em soluções alcalinas o metal de suporte (titânio), submetido a potenciais anódicos, corrói, dando lugar à separação da camada catalítica.

É por este motivo que no caso dos banhos de cianeto se usa no lugar do ânodo DSA® um cilindro de AISI316, cuja superfície é ativada mediante um revestimento adequado de nova concepção.

É necessário, portanto, prestar atenção particular na escolha do material de eletrodo, que deve ser solucionado em função das condições operacionais específicas. Não existe um material anódico universal. O AISI, por exemplo, mostra escassa resistência num ambiente ácido, ou na presença de soluções contendo cloretos, onde, ao contrário, o ânodo DSA® é praticamente indestrutível, salvo condições operacionais específicas, tais como a presença de impurezas (fluoretos), ou de elevadas concentrações de alguns aditivos orgânicos.

O esquema geral do circuito eletrolítico (Figura 6) é relativamente simples.

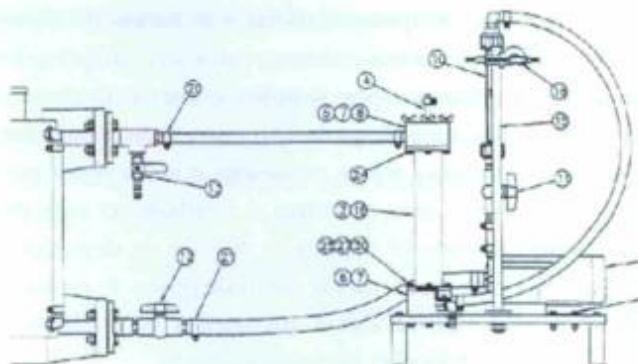


Figura 6

A Figura 7 mostra um protótipo de laboratório, utilizado para a regulagem e o estudo das várias aplicações:



Figura 7

Tal esquema se aplica, quer no caso de instalações de dimensões médio-grandes, quer no caso do sistema desenvolvido. A célula eletrolítica, de forma cilíndrica, é claramente visível nas proximidades da bomba de recirculação, que por sua vez é coligada ao tanque contendo a solução a ser tratada e à própria célula. Nota-se também o fluxômetro necessário para o controle da capacidade e enfim a fonte de corrente contínua.

Na versão comercial do sistema o conjunto (com exceção do tanque) é contido numa unidade compacta, provida de quadro elétrico de controle. A unidade é facilmente movível, ocupa pouco espaço e é de fácil controle. Não necessita de manutenção, salvo as operações normais de lavagem necessárias no fim do tratamento (v. Figura 8).



Figura 8

### CAMPOS DE UTILIZAÇÃO

Esse sistema encontra uso conveniente em todas as operações de recuperação, quer dos banhos exaustos, quer das soluções de primeira lavagem das instalações galvânicas (Figura 9):

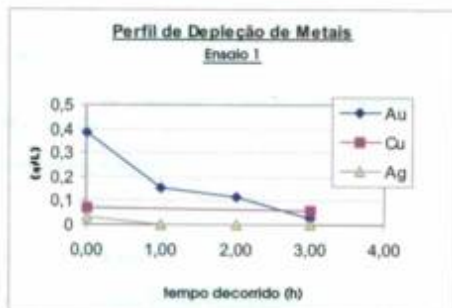


Figura 9



**"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, PIRÓFOSFATO  
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  
Beiezinho - 03047-000 - São Paulo - SP  
PABX/Fax: 11 6618.3088  
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.



ISO 9001



Com a experiência de quem, há 70 anos, produz o que há de melhor em discos e massas para polimento, a Olga agora também oferece chips plásticos.

São chips de poliéster e ureicos para aplicação em vibroacabamento de metais ferrosos e não-ferrosos.

São fornecidos em diversos formatos, dimensões e com três níveis de abrasividade, baixa, média e alta.

A Olga também oferece:

Compostos químicos que auxiliam nos processos de rebarbação, desengraxe e passivação de peças.

Pastas abrasivas especialmente desenvolvidas para aumentar o poder de corte e para o acabamento final de brilho.



Cristina

OLGA S/A Indústria e Comércio  
Avenida Guinle, s/n - 07221-070  
Cumbica - Guarulhos - SP  
Tel.: 11 6412.4433 Fax: 11 6412.3273  
www.olga-sa.com.br  
vendas@olga-sa.com.br

## Metais Preciosos

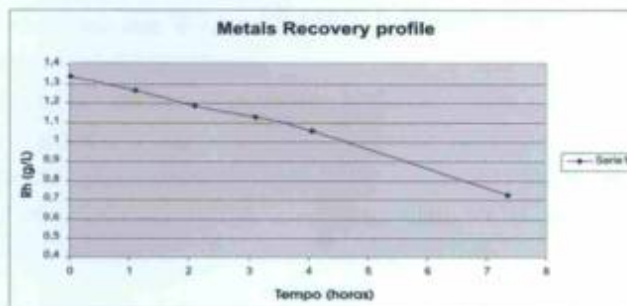


As aplicações do sistema são surpreendentes.

A título de exemplo, este sistema tem a capacidade de recuperar até 3 - 4 kg de ouro por mês se aplicado a soluções de primeira lavagem, e até 30 - 40 kg por mês se utilizado nas aplicações de grande escala.

Uma solução de ouro com uma concentração de 0,4 g/L de Au (na presença de Cu e Ag), tratada em reciclagem por cerca de 3 horas, segundo o esquema supracitado, permitiu recuperar 98% do metal contido. A solução final contém cerca de 0,02 g/L de Au, e pode ser encaminhada à descarga com perdas extremamente reduzidas.

Dados também interessantes são obtidos no caso de recuperação do ródio de banhos de sulfato exaustos:



As numerosas possibilidades de aplicação (além dos casos já citados é possível recuperar também Pt, Pd e muitos outros metais), a simplicidade de uso e manutenção, notáveis vantagens práticas e o custo do conjunto, ao qual se associa um rápido retorno do investimento, tornam esse sistema um instrumento digno de atenção por parte de todos os operadores do setor. **Ats**

**Simone Mariani**

Engenheiro Químico - Gerente de Produto da De Nora  
Elletrodi-Milano-Itália

denorabrasil@denora.com.br

**Gian Nicola Martelli**

Responsável pelo Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento  
de Eletrodos da De Nora Technologie Electrochimiche

denorabrasil@denora.com.br



## Produtos ecológicos que respeitam o meio ambiente

**Produtos, processos, equipamentos para  
galvanoplastia e tratamento de efluentes,  
ecologicamente corretos.**

Linha completa de zinco, zinco-ligas,  
passivação hexavalente e trivalente.

Selantes isentos de cromo III e VI  
"Zintek" organo-metálico  
Processos de aplicações técnicas e decorativas.



**LABRITS QUÍMICA LTDA**  
RUA AURIVERDE, 85 / 91  
04222-000 SÃO PAULO SP  
Tel.: 11 6914-1522  
Fax: 11 6163-7156  
e-mail: labritsquimica@uol.com.br



# Pintura de peças de plástico reforçado com revestimentos que atendam aos requisitos atuais de bom comportamento ao fogo

*Synesio Pinbeiro da Silva Neto*

Resultados efetivos dependem, também, de uma adequação total dos materiais utilizados na construção dos veículos.



## 1. FINALIDADE

Nossa finalidade é apresentar esquemas de pintura para peças de plástico reforçado<sup>1</sup> (com fibra de vidro, ou fibra de carbono ou ainda aramida) que atendam aos atuais requisitos de comportamento ao fogo (nos aspectos autoextinguibilidade, fogo-retardância, densidade óptica da fumaça<sup>2</sup> e toxicidade dos gases gerados na combustão), requisitos estes que são exigidos atualmente por diversos segmentos, em especial pelas indústrias aeronáutica, rodoviária e metroferroviária.

## 2. INTRODUÇÃO

Atualmente o plástico reforçado ocupa lugar de destaque na construção de componentes de veículos automotores, aeronaves e trens/metrô. Existem casos de aeronaves em que 25% de todo o material empregado é plástico reforçado. Em alguns trens, esses materiais podem ocupar mais de 60% de toda área interna<sup>1</sup>.



Figura 1: Alguns itens de trens/metrô fabricados de plástico reforçado pintado: 1: Sancas; 2: Painéis de revestimento; 3: Máscaras de janelas; 4: Bancos de passageiros; 5: Consoles; 6: Máscaras frontais<sup>3</sup>



Figura 2: Alguns itens de um salão de passageiro de aviões fabricados de plástico reforçado pintado: 1: Mobiliário; 2: Revestimentos laterais e de teto; 3: Máscaras de janelas; 4: Sancas; 5: Revestimentos de portas<sup>4</sup>

1 Também denominado material compósito.

2 Opacidade oferecida pela fumaça, disposta entre uma fonte luminosa e um receptor que mede a transmitância de luz recebida.

3 Fonte: Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM).

4 Boeing 787 Dreamliner - fonte: [www.boeing.com/commercial/7e7/photos.html](http://www.boeing.com/commercial/7e7/photos.html).



Figura 3: Interior de um ônibus rodoviário - mobiliário que é ou pode ser fabricado de plástico reforçado<sup>5</sup>

Sendo significativa a quantidade aplicada desse tipo de material, é necessário que eles tenham um bom

5 Fonte: Marcopolo Paradiso GV 1150.

6 Autoextinguível: é quando um material é exposto à chama e, sendo ela removida, a queima do material cessa.

7 Fogo-retardante: é quando um material resiste à ignição e minimiza a propagação da chama.

comportamento ao fogo, ou seja, eles deverão ser autoextinguíveis<sup>6</sup>, fogo-retardantes<sup>7</sup>, não gerar fumaça (ou gerá-la com baixa densidade óptica) e não gerar gases de combustão tóxicos (ou gerá-los com níveis de toxicidade que sejam tolerados por seres humanos).

### 3. DESENVOLVIMENTO

#### 3.1. Normas/regulamentações mais citadas nos boletins técnicos

Dentre as normas mais citadas nos boletins técnicos (indicadas adiante) e que fixam requisitos de "comportamento ao fogo", não existe nenhuma que seja voltada especificamente para tintas: dessa forma, elas (as tintas) deverão ser ensaiadas juntamente com os produtos que revestem.

As normas/regulamentações mais citadas nos boletins técnicos de materiais modernos utilizados na construção de veículos (referentes ao requisito "comportamento ao fogo") são:

## BANDEIRANTES

O melhor processo de Latão  
Autoregulável, Oxidação e Vernizes



## LATÃO

## OXYBRASS

## SEALING



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

Pabx (11) 6914 - 1799

- NF F 16-101: *Matériel roulant ferroviaire - Comportement au feu - Choix des Matériaux*. Norma francesa que abrange todos os aspectos de comportamento ao fogo, exceto autoextinguibilidade;
- Boeing BSS 7239: *Test Method for Toxic Gas Generation by Materials on Combustion*. Norma interna da empresa "The Boeing Company", específica para fixação de requisitos de concentração de gases tóxicos liberados durante a combustão de um material;
- Bombardier SMP 800-C: *Combustion Toxicity*. Norma interna da empresa "Bombardier Aerospace", específica para fixação de requisitos de concentração de gases tóxicos;
- Normas existentes nos textos da Federal Railroad Administration (FRA)<sup>II</sup>. Órgão norte-americano regulamentador da atividade metro-ferroviária, especificamente. A FRA não fixa requisitos de concentração de gases tóxicos;
- Normas existentes nos textos da Federal Aviation Administration (FAA)<sup>III</sup>. Órgão norte-americano regulamentador da atividade aeroviária, especificamente. A FAA também não fixa requisitos de concentração de gases tóxicos;
- Normas existentes nos textos da Urban Mass Transportation Administration (UMTA)<sup>IV</sup>. Órgão regulamentador norte-americano da atividade de transporte de massa de uma forma geral. A UMTA também não prevê em sua regulamentação requisitos de concentração de gases tóxicos.



Figura 4: Visualização geral de algumas das normas mais citadas nos boletins técnicos de materiais/peças

### 3.2. Esquemas de pintura indicados

#### 3.2.1 Para peças novas

Para peças novas de plástico reforçado, ainda em fase de moldagem, aconselhamos a utilização de um "Gel Coat" à base de resina poliéster isoftálica NPG fogo-retardante, que atende tanto aos requisitos de comportamento ao fogo indicados nas normas da FRA ou UMTA, como também aos requisitos de toxicidade previstos nas normas da Boeing e da Bombardier (produto que atende às exigências: "Gel Coat" Ashland 157 Series Fire Retardant ISO/NPG, ou similar de mesmas características técnicas).

Entendemos que um "Gel Coat" (ao invés de uma tinta - mesmo que do tipo poliuretânico) é o mais indicado para peças novas devido, sobretudo, à qualidade do seu acabamento.

#### 3.2.2 Para peças usadas (que necessitam repintura)

Para peças usadas (já pintadas com "Gel Coat" ou com tinta poliuretânica) e que necessitam repintura, aconselhamos, em substituição às tintas bicomponentes poliuretânicas convencionais, a utilização de uma tinta monocomponente poliuretânica à base de água, que atende não só aos requisitos de comportamento ao fogo exigidos nas normas da FAA, mas também aos requisitos de toxicidade previstos nas normas da Boeing e da Bombardier (produto que atende às exigências: tinta Akzo Nobel Aerodex ou similar de mesmas características técnicas).

Além disso, o produto é à base de água, ou seja:

- O pintor aspira uma quantidade muito menor de gases tóxicos;
- o pintor não tem contato com solventes (durante a limpeza / manipulação dos equipamentos);
- o descarte de solventes (alguns o fazem, incorretamente, na rede de esgotos) é minimizado, pois os equipamentos usados na pintura poderão ser limpos apenas com o uso de água.



#### 4. CONCLUSÕES

##### 4.1 Quanto ao aspecto custo x benefício

Tipo de peça	Revestimentos		Preço aproximado (US\$)	Observações
	Tipo de revestimento	Alternativa		
Peças novas	Gel Coat	Convencional	5,00 a 8,00 / kg	O atendimento aos requisitos de comportamento ao fogo é ignorado
		Proposta	10,00 / kg	Atende a todos os requisitos
Peças usadas (que necessitam repintura)	Tinta	Convencional	50,00 / gal	O atendimento aos requisitos de comportamento ao fogo é ignorado
		Proposta	100,00 / gal	Atende a todos os requisitos

A princípio, como se pode verificar, a adoção de produtos que atendam às necessidades citadas significa uma majoração no custo da peça, entretanto não se pode esquecer:

- Qual o custo de uma vida humana? O risco de incêndio sempre existe e em modais que operam totalmente fechados (transporte aéreo de passageiros, por exemplo) ou que operam em túneis de grandes extensões (metrô), a probabilidade de ocorrência de danos aos passageiros é alta<sup>8</sup>;
  - Em termos de perdas materiais, um incêndio num trem de passageiros que não seja projetado com materiais resistentes a fogo - similar ao mostrado na Figura 5, causa sua perda total, importando num custo aproximado de US\$ 1.500.000,00<sup>9</sup> aos cofres públicos;
  - De qualquer forma, uma vez que existem normas que determinam a aplicação de materiais resistentes a fogo nos veículos de transporte de massa, a desobediência a essas normas implicaria negligência por parte do especificador, que poderia, dessa forma, vir a responder a um processo criminal em caso de perdas de vidas humanas.
- 8 Devido a um incêndio, em 11/07/1973, um Boeing 707 pousou nas proximidades do aeroporto parisiense de Orly deixando 123 mortos por intoxicação (fonte: Folha de São Paulo). Entre 1970 e 2000, devido a incêndios, tivemos ao redor do mundo: 72 carros de Metrô destruídos; 553 pessoas feridas; 330 mortes; 151 pessoas intoxicadas ou mortas pela aspiração da fumaça (fonte: Railway Gazette International, Janeiro de 1989 - atualizado em Janeiro de 2003).
- 9 Valor referente a um carro do tipo Motor. Fonte: Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM.

## A Alpha Galvano também desenvolve o melhor tratamento para esta superfície.



A linha de processos da Alpha Galvano obedece a um rígido controle de produção para atender a necessidade de cada cliente. Mas a qualidade em nossos produtos também significa atuar na comercialização consciente, obedecendo exigências legais, como: licenças, guias de tráfego, além do monitoramento técnico e orientação no transporte, armazenagem e manuseio dos produtos controlados.

**PRODUTOS QUÍMICOS**  
**METAIS NÃO FERROSOS**  
**PRÉ-TRATAMENTOS**  
**COBRE, NÍQUEL, CROMO**  
**ZINCO/PASSIVADORES**  
**SOLUÇÕES DE SULFATO**  
**E CLORETO DE NÍQUEL**  
**FOSFATOS**

**Alpha**  
**GALVANO QUÍMICA**



**Matriz:**

Tel.: (11) 4646-1500 - Fax: (11) 4646-1560  
 alphagalvano@alphagalvano.com.br  
 www.alphagalvano.com.br

**Filial Sul:**

Tel./Fax: (54) 224-3033  
 alpha@visao.com.br





Figura 5: Aspecto de um trem metropolitano incendiado - partes interna e externa<sup>10</sup>

#### 4.2 Especificação de pintura de peças novas de plástico reforçado

Uma especificação de pintura de peças novas poderia ser feita da seguinte maneira:

- Aplicar "Gel Coat" à base de resina poliéster isoftálica NPG fogo-retardante, obtendo uma espessura de filme úmido de 15 a 18 mils (aprox. 380 a 460  $\mu\text{m}$ );
- A peça já revestida e com o Gel Coat totalmente seco, deverá atender aos requisitos de autoextinguibilidade, fogo-retardância e densidade óptica, citados no Code of Federal Regulations - Título 14 - Parte 25.853 - Apêndice F - Parágrafo (a)(1)(ii) - "Molded and thermoformed parts". Os produtos de combustão da peça revestida deverão atender aos requisitos de concentração de gases tóxicos citados na tabela "A";
- Utilizar os equipamentos de pintura indicados pelo fabricante da tinta;
- Utilizar os equipamentos de proteção coletiva e individual de acordo com a recomendação da ficha de informações de segurança do produto (MSDS).

Tabela "1": Partes por milhão (ppm) admissíveis para cada tipo de gás, durante a combustão de uma peça<sup>11</sup>

Gás	ppm (máx.)
CO	3500
CO <sub>2</sub>	—
NO <sub>x</sub>	100
SO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> S	100
HCl	500
HF	200
HCN	150
HBr	—

<sup>10</sup> Foto cedida pela CPTM.

<sup>11</sup> Os ensaios deverão ser realizados de acordo com os mesmos procedimentos inseridos na norma Boeing BSS 7239 (de onde foi extraída a tabela indicada).

#### 4.3 Especificação de repintura de peças de plástico reforçado

##### 4.3.1 Preparação

Varia de acordo com as condições de manutenção encontradas (peças com riscos profundos, por exemplo, requerem um procedimento de recuperação mais trabalhoso). Em termos gerais, consistiria em:

- Lixar levemente a superfície (lixas de grana média a fina); reparar os danos superficiais (sulcos, furos, etc.) com o uso de massa plástica (ou massa rápida); secar; lixar novamente até uniformização da superfície; lavar com solução de água e detergente neutro; enxaguar e secar;
- Utilizar os equipamentos de proteção coletiva e individual de acordo com a recomendação da ficha de informações de segurança dos produtos (MSDS).

##### 4.3.2 Repintura

- Aplicar na peça previamente preparada a tinta monocomponente poliuretânica à base de água, em tantas demãos quanto necessárias para cobrir todas as imperfeições do substrato e obter uma superfície uniforme, isenta de trincas, bolhas, escorrimentos, manchas e outros defeitos; a espessura de filme seco de cada demão deverá ser de aproximadamente 1,5 a 2,0 mils (38 a 50  $\mu\text{m}$ ) / demão;
- a peça, já revestida e com a tinta totalmente seca, deverá atender aos requisitos de autoextinguibilidade, fogo-retardância e densidade óptica citados no Code of Federal Regulations - Título 14 - Parte 25.853 - Apêndice F - Parágrafo (a)(1)(ii) - "Molded and thermoformed parts". Os produtos de combustão da peça revestida deverão atender aos requisitos de concentração de gases tóxicos citados na Tabela 1;
- utilizar os equipamentos de pintura indicados pelo fabricante da tinta;
- utilizar os equipamentos de proteção coletiva e individual de acordo com a recomendação da ficha de informações de segurança do produto (MSDS).

## 5. OBSERVAÇÕES FINAIS

A especificação de materiais que concorram para a prevenção ou minimização de incêndios (sobretudo quando podem envolver vidas humanas) é tarefa obrigatória do profissional, no entanto, resultados efetivos dependem não só da adoção de esquemas de pintura com bom comportamento ao fogo, mas também de uma adequação total dos materiais utilizados na construção dos veículos (em especial da parte interna).

## 6. BIBLIOGRAFIA

- I SILVA NETO, Synesio P. *Composites com bom comportamento ao fogo para carros de passageiros de trens e metrô.* *Revista do Plástico Reforçado - Composites*, São Paulo, n. 38, p. 20-25, jul./ago. 2004.
- II Federal Railroad Administration (FRA) - *Code of Federal Regulations. Title 49 - Part 238 (Passenger Equipment Safety Standards)*. Disponível na Internet. [http://a257.g.akamaitech.net/7/257/2422/14mar20010800/edocket.access.gpo.gov/cfr\\_2002/octqtr/pdf/49cfr238.603.pdf](http://a257.g.akamaitech.net/7/257/2422/14mar20010800/edocket.access.gpo.gov/cfr_2002/octqtr/pdf/49cfr238.603.pdf) - pág. 592.
- III Federal Aviation Administration (FAA) - *Code of Federal Regulations. Title 14 - Part 25 (Aeronautics and Space) 853 (Compartment Interiors) - Appendix E* Disponível na Internet. <http://frwebgate.access.gpo.gov/cgi-bin/multidb.cgi> - 14CFR25 — PART 25 — Airworthiness Standards: Transport Category Airplanes - pág. 424 e 425 e 499 em diante.
- IV Urban Mass Transportation Administration (UMTA). *Recommended Fire Safety Practices for Rail Transit Materials Selection*. Disponível na Internet. <http://ntl.bts.gov/DOCS/images/396/396F1.GIF> **Ats**

**Synesio Pinheiro da Silva Neto**

Consultor Técnico

[synestom@yaboo.com.br](mailto:synestom@yaboo.com.br)

## Gancheiras New Mann Galvanoplastia e Pintura



PROJETAMOS MODELOS  
COM PROTÓTIPOS

GANCHEIRAS PARA GALVANOPLASTIA NEW MANN LTDA.  
Rua Rubião Júnior, 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)

Produzimos gancheiras para linhas galvânicas 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.**

## PINTURA ELETROSTÁTICA



Perfis de Alumínio até 6 m

Peças Industriais



# SIBM

Tel.: 11 6331.0930

Fax: 11 6331.0043

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

Sociedade Brasileira de Metais Ltda

Rua Francisco Pedroso de Toledo, 649

V.Liviero - 01535-001 - São Paulo - SP

• Estanho em Pingos

• Estanato de Sódio



metais  
**best**

Tel.: 11 6331.5178

Fax: 11 6331.1268

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

**Best Metais e Soldas S.A.**

Rua Francisco Pedroso de Toledo, 649

V.Liviero - 01535-001 - São Paulo - SP

# Proteção respiratória

*José Antonio Puppio*

Pó, fumaça, neblina, gases, vapores, falta de oxigênio e temperaturas extremas são alguns perigos que rondam os locais de trabalho, e podem ser evitados com o uso do equipamento certo.



humana. E que o Brasil, apesar de ainda não estar inserido entre aqueles, é dos únicos a contar com empresas que dominam plenamente esta tecnologia.

Também é interessante destacar que a principal matéria-prima utilizada para a retenção dos gases poluentes ou venenosos é o carvão ativado, obtido através da casca de coco. O carvão ativado é, hoje, a mais avançada e moderna matéria-prima para a aplicação em filtração de água, ar condicionado de edifícios e em modernos submarinos atômicos.

**D**urante a Primeira Guerra Mundial, os alemães chegaram à conclusão que sem armas químicas a vitória ficaria muito difícil. Foi quando pela primeira vez utilizaram o gás mostarda. Começou aí a utilização de máscaras contra gases.

Desde esta época a tecnologia evoluiu, sendo que inclusive as matérias-primas se aprimoraram para que pudesse ser oferecida uma melhor proteção e o conforto necessário.

No mundo atual a poluição adquire proporções enormes, já que cidades como México e São Paulo estão à beira de um abismo ambiental, impondo que a tecnologia de proteção respiratória seja necessária para uma segurança total.

O ser humano pode viver sem comer por 30 dias, pode viver sem água por 3 dias, mas não agüenta ficar 3 minutos sem ar.

Por esta razão podemos classificar a respiração humana como algo espe-

cial, na qual nós precisamos de O<sub>2</sub> para que possamos estar vivos.

O desenvolvimento global está presente em nossas vidas a todo o momento, como nos ciclos do carvão e do petróleo, trazendo para nós a poluição severa, impondo assim a necessidade de uma proteção, seja em nosso dia-a-dia normal como em nosso trabalho, ou até em algum tipo de hobby.

Mas sempre devemos lembrar que para uso de equipamentos de proteção respiratória há necessidade de ferramentas e até de exames médicos para o uso adequado dos mesmos: não tente utilizar máscaras e equipamentos de proteção respiratória sem o devido treinamento.

Mas antes de abordarmos os vários tipos, vale a pena lembrar que somente alguns países de primeiro mundo detêm tecnologia de ponta na área de proteção respiratória



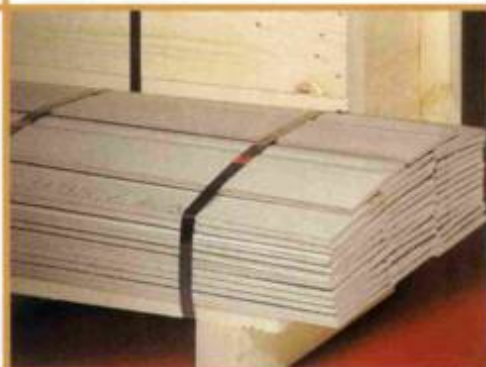
Para que você possa manter sua saúde hoje e no futuro, um ar puro e limpo é imprescindível.

Em um local de trabalho onde podem ocorrer situações que resultem em perigo às suas vias respiratórias e de saúde, recomendamos que se usem os equipamentos de proteção das mesmas. Essas fontes de perigo muitas vezes não são claramente reconhecidas, de maneira que



# Metalloys & Chemicals

Matérias-primas e Insumos para Galvanoplastia



## METAIS

- Níquel - Placas e Catodos
- Zinco - Lingotes, Placas e Bolas
- Cobre - Eletrolítico e Fosforoso

## QUÍMICOS

- Ácido Bórico
- Ácido Crômico
- Barrilha Leve
- Carbonato de Níquel
- Cianeto de Cobre
- Cianeto de Sódio
- Cianeto de Potássio
- Cianeto de Zinco
- Cloreto de Bário
- Cloreto de Níquel
- Cloreto de Potássio
- Cloreto de Zinco
- Gluconato de Sódio
- Hiposfosfito de Sódio
- Metabisulfito de Sódio
- Óxido de Zinco
- Permanganato de Potássio
- Sacarina Sódica
- Sal de Rochelle
- Soda Cáustica 99
- Sulfato de Cobre
- Sulfato de Níquel
- Sulfamato de Níquel

### Metalloys & Chemicals Comercial Ltda.

Via Anchieta, Km 22 • Bairro Assunção  
São Bernardo do Campo • SP

Fone: (11) 4356.5000

Fax: (11) 4109.4888

Vendas: (11) 4123.2767

vendas@metalloys.com.br

Filial - Caxias do Sul

Fone: (54) 223.0986



ERAMET



# CITRA

EDB produtos especiais

"A MELHOR  
MATÉRIA PRIMA PARA  
SEU BANHO DE NÍQUEL"

## INCO

### ANODO DE NÍQUEL



15 x 60 cm  
15 x 90 cm



S-Rounds



Granalhas e  
Anodo de Cobre



Sais de Níquel

- Anodo de Níquel (Placas)
- Níquel Ativado e Não Ativado
- Cobre Eletrolítico e Fosforoso (Tarugo e Granalha)
- Sulfato de Níquel
- Cloreto de Níquel
- Carbonato de Níquel
- Sulfato de Cobre
- Cianeto de Cobre
- Cianeto de Cobre Verde
- Ácido Bórico

Ligue Grátis **0800.100057**

CITRA DO BRASIL COMÉRCIO  
INTERNACIONAL LTDA.

Rua José de Andrade, 336  
06714-200 - Cotia - SP - Brasil

Tel./Fax: 55 11 4612.0292

55 11 4612.1428

naoferrosos@citra.com.br

**www.citra.com.br**

você deve ser instruído sobre a utilização correta destes equipamentos.

Antes de utilizar qualquer equipamento, leia e compreenda perfeitamente o manual do mesmo.

Não esqueça que o equipamento deverá estar inspecionado por pessoal qualificado, obedecendo todas as normas.

Você terá três situações que geram a necessidade de uso do "equipamento autônomo de ar comprimido."

São equipamentos utilizados em emergências, quer na indústria quer pelos bombeiros. Nessas ocasiões, vazamentos de gases, incêndios ou outros eventos podem tornar o ar irrespirável, contendo muita fumaça, gases, e outros contaminantes. Um respirador com filtro ou com linha de ar jamais pode ser utilizado nessas situações porque se saturaria muito rapidamente, ou limitaria a ação do brigadista, levando a graves intoxicações.

É aqui que o respirador autônomo de ar comprimido tem sua aplicação. O usuário respira ar puro, contido no cilindro que leva às costas, com pressão devidamente reduzida, e utilizando uma máscara facial inteira. Tem mobilidade total e autonomia suficiente para combater a emergência. O equipamento deve estar sempre pronto para uso e, principalmente, deve o usuário ter liberação médica para utilização do equipamento e ser continuamente treinado no uso, cuidado, e manutenção.

#### Poeira, fumaça e névoa

No caso destas substâncias nocivas, trata-se de partículas sólidas em

suspensão no ar. As mais perigosas, neste caso, são tão pequenas que não se consegue enxergá-las a olho nu. Elas podem alcançar o seu pulmão e em seguida o sistema circulatório, ocasionando assim problemas de saúde agudos ou crônicos. Essas partículas são: pó que se forma, por exemplo, ao fresar, moer, lixar etc; névoa em forma de jato; fumaça, ao soldar ou em trabalhos que exigem altas temperaturas.

#### Gases e vapores

São substâncias invisíveis que pairam no ar. Os prejuízos à sua saúde vão de problemas de perda de consciência passageira até danos agudos ou seqüelas permanentes. Em concentrações excessivamente altas estas substâncias podem ser mortais. Isto ocorre, sobretudo, quando deslocam o oxigênio, causando asfixia. Em temperaturas ambientes os gases se espalham com grande rapidez. Frequentemente os gases se formam em consequência de processos químicos ou de trabalhos em altas temperaturas. Vapores podem aparecer quando são executados trabalhos de limpeza com solventes ou trabalhos de pintura.

#### Falta de Oxigênio

Fala-se em falta de oxigênio quando o teor de oxigênio do ar (normal: 21%) fica abaixo do valor mínimo de 17%. Isso ocorre em ambientes fechados, onde não há ventilação suficiente, e é provocado por reações químicas e pelo fogo, responsável por gás que expulsa o oxigênio. **As**

**José Antonio Puppio**

Diretor-presidente da Air Safety

[airsafety@airsafety.ind.br](mailto:airsafety@airsafety.ind.br)

# RETIFICADORES INDUSTRIAIS

PRODUTO NACIONAL



GERA EMPREGO E  
DESENVOLVIMENTO

## Processos eletro-químicos

Dentro da linha de Retificadores Industriais fabricados pela Adelco, estão aqueles utilizados para eletro-deposição de cromo, níquel e ouro, assim como para eletrólise e eletroforese. Considerando que a qualidade destes processos está

intimamente relacionada à qualidade da energia fornecida pelos retificadores, a Adelco mantém a tecnologia dos mesmos sempre atualizada, de forma a oferecer o melhor em regulação, eficiência e conectividade com os processos.

## RETIFICADOR LINEAR

MÓDULO 0 a 12Vcc/1000A

- ▶ Refrigeração a água
- ▶ Grau de Proteção IP-65
- ▶ Dimensional - 500 x 500 x 180 mm
- ▶ Ripple < 1%
- ▶ Fator de potência 0,92
- ▶ Módulos em Paralelo 2000, 3000...A
- ▶ Módulos em série 24, 36,... V
- ▶ Interface com Computador



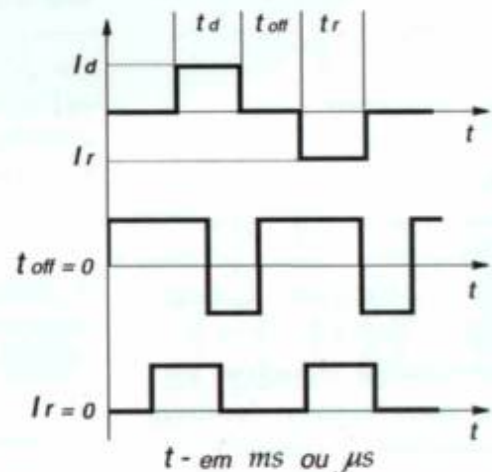
## RETIFICADOR PULSADO

- ▶ Totalmente Microprocessado e c/ IGBT
- ▶ Corrente de Saida Ajustável nos modos direto e reverso
- ▶ Largura dos Pulsos Ajustável nos modos direto e reverso
- ▶ Tempo "morto" ( $t_{off}$ ) ajustável
- ▶ Mostrador de Cristal Líquido em 2 linhas x 16 caracteres indicando:



- ▶ Corrente de Pico Direta ( $I_d$ )
- ▶ Corrente de Pico Reversa ( $I_r$ )
- ▶ Largura dos Pulsos Modo Direto ( $t_d$ )
- ▶ Largura dos Pulsos Modo Reverso ( $t_r$ )
- ▶ Número de Pulsos Atual ( $p$ / pré-seleção)

### Configurações



### ADELCO SISTEMAS DE ENERGIA LTDA.

Av. da Cachoeira, 660/706 - Cruz Preta - CEP 06413-000 - Barueri - SP - Brasil Tel.: 55-11-4199 7500 - Fax: 55-11-4161 5307  
e - mail: vendas@adelco.com.br <http://www.adelco.com.br>

# Transporte terrestre de produtos perigosos

*Glória Santiago M. Benazzi*

Récem-implementadas, as Resoluções 420/04 e 701/04 da Agência Nacional de Transporte Terrestre, que regulam o transporte terrestre de produtos perigosos, ainda geram dúvidas.



estipulado no item 5.4.1.1.1 (Informações no documento de transporte). A resolução 701/04 da ANTT esclarece que as informações podem estar descritas em qualquer posição. - A declaração do expedidor não precisa ser assinada se estiver impressa.

Algumas informações ainda são necessárias para conseguirmos interpretar as novas Resoluções 420/04 e 701/04 da Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT) sobre transporte terrestre de produtos perigosos

De modo a sanar algumas dúvidas foram realizados dois "workshops" junto com representantes da ANTT nos dias 17 de setembro e 26 de outubro de 2004, na NTC em São Paulo.

Listamos abaixo alguns dos assuntos discutidos

## 1- DOCUMENTAÇÃO

Para fins de legislação de transporte de produtos perigosos, "documento de transporte de produtos perigosos" é qualquer documento (declaração de carga, nota fiscal, conhecimento de transporte, manifesto de carga ou outro documento que acompanhe a expedição) que contenha as informações exigidas em 5.4.1.1.1 e a declaração exigida em 5.4.1.1.11

Aconselhamos as empresas a colocarem estas informações no documento fiscal, tendo em vista que o regulamento de transporte aprovado pelo decreto 96044/88 cita no artigo 22 "documento fiscal".

Quando forem transportados produtos perigosos com as disposições para quantidades limitadas estipuladas nas colunas 8 ou 9 da Relação de Produtos Perigosos conforme Capítulo 3.4, a descrição da expedição deve incluir uma das seguintes expressões "quantidade limitada" ou "QUANT. LTDA". Se a empresa quiser usar das prerrogativas de isenção, terá que colocar a expressão. Caso não conste a expressão, então quando de uma fiscalização será exigido o cumprimento de toda a legislação.

Se um documento de transporte listar tanto produtos perigosos como não-perigosos, os produtos perigosos devem ser relacionados primeiro, ou ser enfatizados de outra maneira.

No documento de transporte a informação tem que atender ao

No documento de transporte as informações podem ser colocadas separando-se cada informação por traço, vírgula, ou itens referentes à informação, exemplo; classe, Grupo de embalagem, pois uma vírgula, ou traço ou qualquer dado referente a essas informações não irá descaracterizar a informação. O importante é que as informações estejam juntas.

Se o documento de transporte já tiver uma data, como por exemplo a da emissão da nota fiscal, não será preciso colocar outra data na declaração.

No transporte rodoviário de produtos perigosos, a ficha de emergência deverá estar num Envelope para Transporte conforme padrão estabelecido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 7503), devendo ser mantida a bordo junto ao condutor do veículo.

As informações devem ser colocadas longe dos volumes contendo produtos perigosos, de maneira a permitir acesso imediato no caso de um acidente ou incidente.



A ficha de emergência ou guia de procedimentos de emergência, nos casos de exportação ou importação, deverá ser redigida nos idiomas oficiais dos países de origem, trânsito e destino.

Nessas expedições, estas informações deverão estar no idioma oficial aceito, para uso em caso de acidentes. Na questão da obrigatoriedade não serão exigidas em nosso país as informações de emergência em outro idioma, e sim a ficha de emergência em português.

## 2 - NOME APROPRIADO PARA EMBARQUE

O nome apropriado para embarque pode ser colocado em letras minúsculas no documento de transporte, porém as informações obrigatórias,

que devem constar no documento fiscal, na embalagem e na ficha de emergência, são as listadas em letras maiúsculas, na coluna referente a nome e descrição citada nos itens 3.2.4 e 3.2.5 da resolução 420/04 da ANTT.

Para fins de documentação e marcação dos volumes, quando são usados nomes apropriados para embarque "genéricos" ou "N.E.", estes devem ser acompanhados do nome técnico do produto, exceto se uma lei nacional ou convenção internacional proibir sua identificação, caso se trate de substância controlada. *As designações "genéricas" ou "N.E." que exigem esta informação suplementar são indicadas pela Provisão Especial 274, constante na coluna 7 da Relação de Produtos Perigosos.* Se não for citada a provisão especial 274, não

será necessária a complementação com o nome técnico, porém se for colocado o nome técnico não há problemas. Os produtos que não constam nessa provisão já estão claros no seu nome apropriado para embarque, por exemplo Nitritos inorgânicos, NE.

## 3 - IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADE DE TRANSPORTE

Na Relação de Produtos Perigosos, na Coluna 5 (Número de Risco), consta o respectivo número para cada substância. A Resolução estabelece que o fabricante do produto é responsável pela indicação do número quando este não constar da Relação.

O Expedidor não pode alterar o Nº de Risco, devendo atender o que

# Equipamentos para Galvanoplastia. Sistemas de Exaustão

- Linhas Automáticas e Manuais
- Tanques
- Tamborés Rotativos
- Sistemas de Exaustão
- Lavadores de Gases
- Filtros-Bomba
- Modernização e Manutenção em Equipamentos de qualquer marca



Linha Automática



Carros Automáticos



Módulo Compacto



Lavadores de Gases

**Daibase**  
Base sólida para o seu negócio

Av. Eliseo Teixeira Leite, 192 - 02801.000 - São Paulo- SP  
Tel.: (11) 3975-0206 - Fax: (11) 3975-7034  
E-mail: [daibase@uol.com.br](mailto:daibase@uol.com.br) / site: [www.daibase.com.br](http://www.daibase.com.br)

# LL MG 43 Satinée

uma nova  
opção em  
fosqueamento  
do alumínio

Lançado simultaneamente  
com a Europa,  
o LL MG 43 - *Satinée*  
é um aditivo longa vida  
que atende à demanda  
de alumínio anodizado  
com acabamento  
**FOSCO ACETINADO**,  
conferindo uma idéia  
futurista e de  
modernidade.

Próprio para aplicação na  
**CONSTRUÇÃO CIVIL**  
e nos setores **MOBILIÁRIO**  
e **AUTOMOTIVO**, é  
produzido integralmente  
no Brasil, com tecnologia  
italiana, e disponível  
em embalagens de  
30, 250 e 1.200 kg.

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



**ITALTECO**  
DO BRASIL LTDA.

Av. Angélica, 672 - 4º andar  
01228-000 - São Paulo - SP  
Tel./Fax: + 55 11 3825.7022  
[escrit@italteco.com.br](mailto:escrit@italteco.com.br)

está na coluna 5 dos itens 3.2.4 e 3.2.5 da Resolução 420/04 da ANTT, que tem como base estudos e definições internacionalmente aceitas. A classificação do risco principal e subsidiários e conseqüente definição do N° de Risco para produtos que não constem na Resolução é responsabilidade do fabricante/expedidor. No caso de algum fabricante/expedidor achar que deve ser alterado esse número, cabe ao mesmo ou à associação representativa do setor encaminhar documento à ANTT para análise desta solicitação e verificação de possível inclusão/alteração.

Quando se colocar no mesmo veículo produtos atendendo a coluna 9 (embalagens homologadas), exemplo classe 3, e produtos acima da quantidade isenta (acima do estabelecido na coluna 8), exemplo classe 8, devemos identificar o veículo apenas com os produtos corrosivos, pois no caso das embalagens homologadas e atendendo a coluna 9, não precisa identificar o veículo, e no documento fiscal estará a expressão "QUANT. LTDA". Portanto neste exemplo o veículo só será identificado com a informação de corrosivo.

No transporte de carga fracionada, quando se carrega dois produtos de classes ou subclasses diferentes, só precisa portar o painel de segurança sem nenhuma inscrição. Esclarecemos ainda que no caso de na última entrega restarem dois produtos perigosos diferentes, porém da mesma classe de risco, o veículo poderá portar apenas os painéis de segurança sem inscrição, pois a intenção é não trocar e nem alterar a identificação do veículo, que deve ser a mesma do início do transporte, logo

deve ser apenas o painel de segurança.

Para evidenciar estes carregamentos, quando de uma fiscalização, a transportadora deve possuir comprovante(s) do carregamento de vários produtos.

#### 4 - IDENTIFICAÇÃO DAS EMBALAGENS

Modelo de informações exigidas no volume/embalagem



As informações descritas na Nota Fiscal devem ser as mesmas do(s) rótulo(s) fixado(s) na embalagem. Se as informações constante(s) na embalagem do produto estocado estiver(em) diferente(s) do exigido pela resolução 420/04 da ANTT, na via rodoviária o policial rodoviário não tem como conferir a validade do produto, então o mais correto é alterar as informações que serão exigidas a partir de 01/04/05. *Ab*

*Eng. Glória Santiago Marques Benazzi*

*Superintendente da ABNT/CB-16*

*[abnt.cb16@uol.com.br](mailto:abnt.cb16@uol.com.br)*

## BRTÜV certifica Bandeirantes na NBR ISO 9001:2000

A BRTÜV Avaliações da Qualidade acaba de conceder à Bandeirantes Unidade Galvânica, instalada na Vila Carioca, em São Paulo, SP, a certificação na NBR ISO 9001:2000. A empresa está certifica-

da na "fabricação, comercialização e assistência técnica de produtos e processos químicos para tratamento de superfície".

Mais informações pelo Tel.: 11 6914.1799  
[vendas@bandeirantesgalvanica.com.br](mailto: vendas@bandeirantesgalvanica.com.br)



## Holiverbrass se instala no Brasil

Mais uma empresa integra-se ao mercado brasileiro de produtos e serviços para o setor de tratamentos de superfície.

Trata-se da Holiverbrass Automação Industrial, que iniciou suas ativi-

dades em janeiro último, instalada em Campo Bom, no Rio Grande do Sul.

A Holiverbrass produz retificadores eletrônicos e manuais, usando tecnologia da empresa italiana Giussani,

além de quadros elétricos e componentes para automação industrial, com tecnologia da também italiana CVK.

Mais informações pelo Tel.: 51 598.2805  
[holiverbrass@holiverbrass.com.br](mailto: holiverbrass@holiverbrass.com.br)



# ELECTROCHEMICAL

PRODUTOS E PROCESSOS GALVANOTÉCNICOS

A Electrochemical atende as necessidades de seus clientes, buscando sempre exceder suas expectativas, através da melhoria contínua e o estabelecimento de parcerias com os clientes, fornecedores e colaboradores, garantindo dessa forma resultados de altíssima qualidade em seus produtos e serviços.

São Paulo	11 3951.7007
Guaporé	54 443.2449
Limeira	19 3451.8651
Juazeiro do Norte	88 572.1402

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

### Qualidade, Compromisso e Suporte.

Tudo que você precisa a Electrochemical tem.

- Processos Galvânicos
- Verniz Cataforético
- Serviços de Recuperação
- Sais
- Anodos
- Suporte Técnico e Laboratorial

Fresas CNC (2D para 3D)

3D







## Murcia recebe certificação NBR ISO 9001:2000

Após passar por auditoria do BVQI - Bureau Veritas Quality International, a Murcia Pinturas Técnicas, localizada em Várzea Paulista, SP, foi certificada conforme a norma NBR ISO 9001:2000 para o sistema de gestão da qualidade de seus serviços

O escopo da certificação é "pintura por eletrodeposição catiônica (E-Coat/KTL), pintura líquida e pintura eletrostática a pó".

Mais informações pelo Tel.: 11 4606.1990

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



## Electrocoating é certificada pela norma ISO 9001:2000

Foi através da SGS United Kingdom Ltd. Systems & Services Certification que a Electrocoating Indústria e Comércio obteve a certificação na ISO 9001:2000, para a "prestação de serviços em trata-

mento de superfície de material metálico, sistema KTL e pintura eletrostática a pó". Localizada em Diadema, SP, a empresa tem 10 anos de existência.

Mais informações pelo Tel.: 11 4056.7575

[adm@electrocoating.com.br](mailto:adm@electrocoating.com.br)



# Instalações Industriais - Tratamento de Efluentes



### Tratamento e Recuperação de Água

- Físico-Químico.
- Desmineralização (Osmose Reversa, Troca Iônica).
- Abrandamento.



### Tratamento de Efluentes

- Físico-Químico e Biológico.
- Recuperação de Ácidos (HCl, HF, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).
- Ultrafiltração.



### Exaustão e Tratamento de Gases

- Lavadores de Gases para SO<sub>x</sub>, HCl, HF, etc.
- Oxidação Catalítica para Eliminação de CO, CH<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>S, etc.
- Redução Catalítica de NO<sub>x</sub>.



### Tratamento de Superfícies Metálicas

- Linhas de Decapagem, Galvanização e Desengraxe.
- Recuperação de Metais.



**STEULER**  
DO BRASIL Ltda.

Rua Pedro de Toledo, 360 • 07140-000 • Guarulhos • SP  
Tel: (11) 6402-9800 • Fax: (11) 6405-5485  
[www.steuler.com.br](http://www.steuler.com.br) • [steuler@steuler.com.br](mailto:steuler@steuler.com.br)

## Electrocell recebe Troféu Nacional da CNI



No dia 9 de dezembro último, a Electrocell, empresa formada pelos sócios Volkmar Ett e Gerhard Ett, ambos ex-diretores da ABTS - Volkmar também já foi presidente da IUSF - International Union for Surface Finishing -, recebeu, na categoria Ecologia, o Troféu Nacional da CNI - Confederação Nacional da Indústria.

Na entrega do prêmio, ao qual concorreram 64.678 projetos, estiveram presentes inúmeras personalidades, como o ministro Eduardo Campos, do Ministério da Ciência e Tecnologia; a ministra Maria Osmarina Marina da Silva Vaz de Lima, do Ministério de Meio Ambiente; Silvano Gianne, presidente nacional do SEBRAE; Armando de Queiroz Monteiro Neto, presidente nacional da CNI; e Fernando de Magalhães Furlan, chefe do gabinete do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Também compareceram presidentes das Federações das Indústrias de vários estados brasileiros, além de deputados. Em outubro passado, a empresa havia vencido a etapa estadual da

FIESP/CNI, sendo que o prêmio foi entregue por Paulo Skaf, presidente da FIESP, Claudio Vaz, presidente do CIESP, Mauricio Mendonça, coordenador do CNI, e Milly Teperman, do Centro São Paulo Design. Na ocasião o Ministro Roberto Della Manna, grande incentivador do setor, também esteve presente.



Mais informações pelo Tel. 11 3039-8321

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

# BRAVOR

PRECIOUS METAL RECOVERY

- Recupera metais preciosos até a baixas concentrações
- Manutenção mínima. A bomba é a única parte móvel
- Não é necessário aditivo químico e tratamento adicional

KEEP YOUR GOLD IN

- Recupera Ouro de soluções de cianeto e cloreto
- Recupera Flúido de soluções de sulfato
- Recupera Prata de soluções de nítrico e cianeto
- Recupera Platina, Paládio e muitos outros metais

**DE NORA ELETTRODI NETWORK**  
GRUPPO DE NORA

De Nora do Brasil LTDA  
Av. Jerome Case, 1959 - Bairro do Eden  
CEP 18087-220 - Sorocaba - SP  
Fone: 15 3225-2165 Fax: 15 3225-1033  
[denorabrasil@denora.com.br](http://denorabrasil@denora.com.br) - [www.denora.com](http://www.denora.com)

# TITÂNIO

The Right Choice in Titanium  
[www.titanio.com.br](http://www.titanio.com.br)  
e-mail: [titanio@titanio.com.br](mailto:titanio@titanio.com.br)

*A Especialista em Titânio\**  
The Titanium Specialist

GESTOS ANÓDICOS  
SERPENTINAS CALOR-FRIO  
GANCHEIRAS ANÓDICAS  
DISTRIBUIÇÃO DE TITÂNIO

TITANIUM ANODE BASKETS  
HEATING AND COOLING COILS  
ANODIZING RACKS  
TITANIUM RAW MATERIALS

**Tibrasil Titânio Ltda.**  
Tel.: 11 4789.2200

## Ganchoira

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

Um novo conceito, uma nova opção!

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

**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

## Recirculação de águas galvanicas



A **Eurobrasil** é especializada no desenvolvimento de tecnologias de tratamento, desmineralização e recirculação de águas em plantas de produção galvanicas. E publicou literatura sobre os seus produtos, como planos de desmineralização e recirculação de águas galvanicas, planos de verniz cataforético, sistemas modulares de planos galvanicos, lavadoras por ultra-som, máquinas de solda eletrolítica e planos galvanicos de dois litros. Também inclui dados sobre processos galvanicos, abrangendo processos de metais precisos, processos intermediários e pré-acabamentos, deslocantes, processos seletivos, processos de proteção por eletrólise e imersão, anodos, pré e pós-acabamento e laca cataforética. *Mais informações pelo Tel.: 11 4332.9555*

## Proteção respiratória

O "Tratado de Proteção Respiratória", de José Antonio Puppio, publicado pela **Air Safety**, contém 66 páginas e catorze capítulos. Na primeira parte, denominada "detecção de gases", aborda itens como definições, classificação dos gases tóxicos, unidades de medida dos contaminantes no ar e toxicologia. Na segunda parte, "Proteção respiratória", enfoca respiração humana, classificação dos equipamentos de proteção respiratória, ensaios de vedação de respiradores, treinamento dos usuários, equipamentos dependentes, carvões ativos, quando substituir o cartucho filtrante de um respirador, respiradores de fuga, equipamentos independentes, inspeções, manutenções e "chek-list" para respiradores. *Mais informações pelo Tel.: 0800 100 044*



## Máquinas para fundição



A **BQZ Internacional** é especializada na produção de máquinas para o processo de fundição em cera perdida e acabamento de ouro, prata e latão. A empresa publicou folheto, em português e inglês, descrevendo o seu know-how de mais de 20 anos de mercado, atendendo ao ramo joalheiro, o seu sistema de produção, os seus profissionais, que são constantemente treinados, e o seu laboratório de ensaios e testes com a finalidade de treinar, discutir e dar soluções a todas as dúvidas. Entre os equipamentos fabricados pela empresa estão vulcanizadoras, injetoras de cera, fornos circulares, fundidoras elétricas digitais, inclusoras de metais, tesouras pneumáticas e balanças de precisão, além de outros. *Mais informações pelo Tel. 31 3681.9400*

## Reagentes e soluções tituladas

A **Cromato** publicou catálogo sobre os produtos por ela comercializados. São reagentes, soluções tituladas, alcoômetros, areômetros, cadinhos de níquel e de platina, densímetros, balanças, capelas para exaustão de gases, chapas aquecedoras, colunas deionizadoras, destiladores, estufas, fornos, muflas, mantas aquecedoras, afiadores, espátulas, hastes, pinças, suportes, telas de arame com amianto, cilindros para esterilização em aço inox, papéis-filtro de 80 a 250 g com vários diâmetros ou quadrados, peneiras com aro de latão e aço inox, rolhas de silicone, de borracha e de cortiça, porcelanas, termômetros com escala interna e externa, tubos de látex e de silicone, vidrarias e outros. *Mais informações pelo Tel.: 11 4056.2255*



## Serviços na área de meio ambiente



A **Ambiental** é especializada na prestação de serviços na área de meio ambiente e publicou literatura técnica onde relaciona as áreas de atuação. Envolvem: co-processamento, abrangendo manuseio, coleta e transporte, unidade de co-processamento de resíduos em forno de cimento e unidade móvel de secagem; análises laboratoriais, envolvendo caracterização e classificação de resíduos, análise de efluentes industriais e urbanos e ensaio de tratabilidade; consultoria/projetos, envolvendo serviços de consultoria/projetos de engenharia ambiental, projetos de aterros especiais e engenharia sanitária, EIA/RIMA ou RAP, análise de águas superficiais e subterrâneas, entre outros; e cursos e treinamentos na área. *Mais informações pelo Tel.: 11 3732.1100*



# 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**

www.anion.com.br  
anion@anion.com.br

## Separador de óleo para desengraxantes



Instalado em banhos desengraxantes, o separador de óleo fabricado pela **Tecitec** remove o excesso de óleos e graxas que vai saturando o banho desengraxante, diminuindo, segundo a empresa, a necessidade de troca deste banho. Pode ser fabricado em polipropileno, para temperaturas de até 70°C, ou em aço carbono com isolamento térmico, para até 120°C, sendo as vazões de 250 a 40 000 litros/h.

Mais informações pelo Tel.: 11 4195.0242

tecitec@tecitec.com.br

## Processo de metalização

O Tecnorex, da **Tecnorevest**, é um processo que metaliza peças plásticas e metálicas, proporcionando acabamento brilhante e uniforme. Segundo a empresa, reproduz, em escala industrial, acabamentos como cromados, em um ciclo de aplicação curto de três etapas, mediante aplicação com pistola de aspersão. Também proporciona outros acabamentos brilhantes com tonalidades como ouro, latonados, tons azulados e outros.

Mais informações pelo Tel. 11 4192.2229

vendas@tecnorevest.com.br

## Desengraxante líquido

Utilizado em temperaturas de 50° a 60°C, o desengraxante líquido Profer A, da **Enthone**, é aplicado na maioria dos metais, incluindo aço, cobre e ligas. De baixa alcalinidade, segundo a empresa, além de limpar as peças, previne a formação de borra sobre as paredes dos tanques, nos tubos e nos bicos de jato. Em peças de aço, forma uma película protetiva que evita a formação de óxido de ferro.

Mais informações pelo Tel.: 11 4353.2583

vandas@cooksonelectronics.com.br

## Máscara facial de proteção



A máscara facial completa Full Faced, da **Air Safety**, possui visor injetado de polícarbonato, proporcionando perfeita vedação e, ao mesmo tempo, respiração tranqüila ao usuário. Também inclui regulagem com tirante de cinco pontas e é disponível em tipos para proteção contra produtos químicos, como vapor orgânico, gases ácidos, dióxido de enxofre e amônia, e em tipos combinados, mecânicos/químicos, para proteção contra vapor orgânico + mecânico, gases ácidos + mecânico, dióxido de enxofre + mecânico, amônia + mecânico e multi-gases + mecânico.

Mais informações pelo Tel.: 0800 100 044

airsafety@airsafety.ind.br

## Reforma de cabina de pintura



Atuando no mercado de soluções para sistemas de tratamento de superfície e pintura, a **Stilrevest** produziu e reformou a cabina de pintura da Agco, localizada em Canoas, RS, em um período considerado recorde, de 18 de novembro de 2004 a 3 de janeiro de 2005, considerando a início da engenharia até a entrada em operação. A obra consistiu na substituição da cabine de pintura existente, sendo a nova desenvolvida com sistema de insuflamento "down-draft", além de ter sido concebida para utilizar o tanque existente, mas adaptada de forma a receber o sistema de lavagem de ar tipo venturi.

Mais informações pelo Tel.: 11 3647.5060

vivian@stilrevest.com.br

## Soda cáustica em pérolas



A **IBQC** comercializa soda cáustica em pérolas, atendendo às necessidades do setor de tratamento de superfície. Segundo a empresa, o produto apresenta altíssimo grau de pureza e isenção de cloretos, por tratar-se de um produto Rayon Grade, além de não provocar a formação de poeira no seu manuseio.

Mais informações pelo Tel.: 11 4066.6622

spiuzzi@iqbc.com.br

## Aplicação de titânio



A **Tibrasil** é especializada na aplicação de titânio em artefatos para os processos de tratamento de superfície, como cestas, serpentinas, suportes e gancheiras, entre outros. A empresa também fornece o titânio na forma de chapas, tubos e varetas.

Mais informações pelo Tel.: 11 4789.2200

titanio@titanio.com.br

## Serviços de galvanoplastia

A **Unicrom** conta com linhas automatizadas de galvanoplastia, com banhos de cobre, níquel, cromo, latão, ouro e zinco brilhante e bicromatizado. A empresa também presta serviços de injeção de zamak, para peças com fechamento de até 50 toneladas (1.300 kg) e para ferramentas convencionais e de cruzeta. Executa, ainda, serviços de usinagem e polimento, incluindo desgalar, usinar, polir e preparar as peças para os banhos.

Mais informações pelo Tel.: 11 4056.5322

unicrom@uol.com.br



**Empresa Procura****Profissional especializado em banhos eletrolíticos**

Empresa localizada em Porto Velho, RO, e especializada no setor de galvanoplastia, procura profissionais experientes na área de banhos eletrolíticos. A empresa atua com banhos de cromo, zinco, níquel, cobre ácido e cobre alcalino e, futuramente, pretende instalar banhos de cromo em alumínio e cromo duro. *Empresa Procura/001-2005*

**Engenheiro de materiais**

Empresa localizada em Rio Claro, SP, procura engenheiro de materiais com experiência em galvanoplastia. *Empresa Procura/002-2005*

**Representante comercial no Rio Grande do Sul**

Empresa localizada em São Paulo, SP, procura representante comercial autônomo, no Estado do Rio Grande do Sul, com experiência comprovada na venda de produtos químicos na região. *Empresa Procura/003-2005*

**Chefe de departamento de não-ferrosos**

Empresa procura profissional para atuar como chefe de departamento de não-ferrosos. Deve residir, preferencialmente, na região de Cotia, Osasco, Embu, Taboão da Serra, Morumbi ou Carapicuíba, em São Paulo, e ter experiência mínima de dois anos com vendas e negociação comercial no setor de produtos de galvanoplastia e suprimentos para fundições. O profissional vai exercer a liderança sobre uma equipe comercial de até três pessoas, além de manter relacionamento com representantes para prospecção e captação de clientes e relacionamento interno com outros departamentos (logística, financeiro, RH) para alcançar melhor desempenho de seu departamento. Estará voltado para vendas e comercialização dos seguintes produtos: cobre, níquel, cobalto, molibdênio e produtos relacionados ao setor. O conhecimento do idioma inglês é fundamental, enquanto que o do espanhol é desejável. *Empresa Procura/004-2005*

Mais informações podem ser obtidas junto à B8 comunicação, pelo tel.: 11 3835.9417 ou e-mail b8.ts@terra.com.br, citando os códigos.

# TRATAMENTO DE EFLUENTES

**Linha ECO-COMPACT**

- Fácil Operação
- Dispensa obras Cíveis
- Sistema Automatizado ou Manual
- Economia de 75% de Espaço Físico
- Sistema Pré-Montado com entrega em operação

**Consulte também:**

- Filtros Prensa
- Agitadores
- Filtros Pressurizados



**Eco-Tecnologia**  
protegendo a vida



Fone/Fax: (11) 6721-8148  
[www.ecotecnologiaambiental.com.br](http://www.ecotecnologiaambiental.com.br)

# Interfaces

Volkmar Ett



As interfaces entre "nosso corpo" e o mundo exterior são extremamente importantes e nossos conhecimentos, apesar de pesquisas intensas, apresentam lacunas consideráveis. Mesmo normalmente já é difícil precisar o ponto de integração de alimentos - imaginem, quando houver algum desarranjo. E vírus, tão bem integrados, que sozinhos não se podem reproduzir?

Nossa pele é uma maravilhosa interface múltipla, que desloca a permeabilidade para água, gases, bactérias ou produtos químicos individualmente de acordo com as necessidades do corpo!

Já existe uma firma no Brasil para produzir pele artificial temporária. É usada, por exemplo, em caso de queimaduras extensas e pode ser gradativamente substituída por epitélio normal pelo próprio corpo.

Mas vamos concentrar-nos hoje na interface de implantes ortopédicos com o corpo. Um implante sempre tem a finalidade de substituir, de forma permanente ou temporária, tecidos danificados do corpo. Um dos casos mais conhecidos - e mais difíceis a resolver - é o da cabeça do fêmur (osso comprido da coxa), que assenta dentro da bacia. Ele deve ser leve, resistente a corrosão severa, permitir movimento para todos os lados, resistir abrasão e impactos, que podem atingir duas a três vezes o peso do corpo, sobre uma área reduzida.


Já não existem muitos materiais que satisfaçam estas exigências, mas é a interface implante-osso que cria os maiores problemas. Para a interface poder transmitir pressão e tração necessita-se aderência perfeita. O primeiro passo para conseguir esta, é um ajuste perfeito entre as partes. Isto o ortopedista consegue com ferramentas adequadas. Como a consistência de osso é similar a madeira, também as ferramentas são similares. Pode chocar o leigo, mas é eficiente. Um

assento cônico é excelente para elementos de máquina, mas invariavelmente terá alguns pontos com pressões altas. O tecido do osso recua, deixando outras áreas sobrecarregadas, que também recuarão - até a prótese se soltar. Adesivos não resistem. Descobriu-se todavia que as células do osso tendem a preencher vãos em torno de 200 micrometros de diâmetro, calcificam e fixam o implante. Descobriu-se depois que a presença de hidroxi-apatita, a parte mineral do osso, acelera consideravelmente a fixação.

Titânio é um metal leve que satisfaz as exigências mecânicas e de corrosão, pode ser revestido com cerâmicas com a porosidade necessária e permite também a aplicação da apatita. Apenas seu preço é alto. Aço inoxidável, também muito utilizado, causa a alergia ao níquel.

Mas falta a cabeça ainda, com um tipo de solicitação bem diferente.

Tanto titânio como aço inoxidável resistem à corrosão porque formam em sua superfície uma fina película de óxido protetor. A suave abrasão remove continuamente esta camada deixando o metal exposto à corrosão. O líquido sinovial, lubrificante natural de todas as juntas do corpo, contém sal e proteínas, mas não oxigênio, que permitiria reconstituir a película protetora. Novamente um revestimento, nitreto de titânio aplicado por PVD, resolveu o problema.

Talvez um dia outros revestimentos também permitam substituir o dispendioso titânio por alumínio ou mesmo aço.....enfim, a maioria de todos os cientistas que já viveram no mundo está trabalhando hoje! 

Volkmar Ett

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

“É interessante notar que nos implantes ortopédicos, o uso de titânio e de aço inoxidável é o mais recomendável, colocando o tratamento de superfície e as características destes materiais em destaque até nestes casos.”

# Niquelfer

**Quando o assunto é Galvanoplastia,  
aqui você encontra produtos químicos  
e metais dos mais conceituados  
produtores mundiais.**



**ERAMET**



**Ni Niquelfer**

**MATRIZ**  
Fone/ Fax: (11) **6166 1277**  
[www.niquelfer.com.br](http://www.niquelfer.com.br)  
[niquelfer@niquelfer.com.br](mailto:niquelfer@niquelfer.com.br)

**FILIAL**  
CAXIAS / R.G. DO SUL  
Tel / Fax: (54) **228 0747**  
[niquelfer.caxias@niquelfer.com.br](mailto:niquelfer.caxias@niquelfer.com.br)

**Divisão Plásticos ABS • PC • POM**



# EUROGALVANO DO BRASIL LTDA.

## EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS PARA GALVANOPLASTIA

PELA SUA CAPACIDADE TÉCNICA E OPERACIONAL, A EUROGALVANO DO BRASIL ESTÁ QUALIFICADA PARA PROJETAR, CONSTRUIR E MONTAR OS MELHORES EQUIPAMENTOS GALVÂNICOS DO BRASIL, SEJAM QUAIS FOREM AS DIMENSÕES E OS TIPOS DE DEPOSIÇÃO.

A experiência e o conhecimento, aliados ao emprego das melhores tecnologias, permitem que a Eurogalvano garanta a qualidade e a excelente performance de seus produtos.



Linhas especiais para cromo duro



Bombas filtro



Lavadores de gases



Retificadores



Automação de linhas galvânicas



Linha galvânica de níquel cromo



Tanques especiais



Tambores rotativos

**TEMOS TODOS OS ACESSÓRIOS PARA GALVANOPLASTIA**