

# Superfície

Uma publicação da Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície



Movimentação de  
Produtos Perigosos  
no Brasil

 tecitec

## Estação de Tratamento Biológico

**Só não podemos protegê-lo do ferro-velho,  
por enquanto.**



A Atotech Galvanotécnica protege mais de 3.000 peças no setor automobilístico contra condições atmosféricas prejudiciais e desgaste precoce. De cromo duro com Dyna-Chrome e Heef, galvanização de plástico, até a proteção decorativa com acabamento em metais preciosos. Sistemas completos da Atotech e processos ajudam a diminuir peso e garantem um funcionamento seguro. Como, por exemplo, componentes eletrônicos - na produção de circuitos impressos e semicondutores. Não podemos, porém, impedir que algum dia todo carro vá parar num ferro-velho. Mas nós cuidamos para que isso demore a acontecer.

#### **Sistemas completos da Atotech**

Sistemas completos são sempre a melhor opção para os seus problemas. Na Atotech você não recebe somente passos isolados de produção e etapas de acabamento, mas um programa de sistemas completo, que se integra sem remendos a seu acabamento. Um sistema completo da Atotech é sempre uma solução perfeita para os seus problemas. Converse conosco. Nós fornecemos mais do que equipamentos e processos químicos.

**O compromisso da Atotech:**  
**Nós fornecemos resultados.**

**Atotech do Brasil Galvanotécnica Ltda.**

Rua Maria Patrícia da Silva, 205 - 06787-480 - Taboão da Serra - SP

Tel.: 11 4137.0777 Fax: 11 4137.0509 SEA: 0800 559191 [atotech@atobras.com.br](mailto:atotech@atobras.com.br)

**Representantes:**

Rio Grande do Sul Van Lu Tel./Fax: 51 241.3636

Santa Catarina e Paraná Galchemie Tel.: 41 342.7226

Rio de Janeiro tTS Tel./Fax: 21 704.6263

Fax: 41 242.9223



**ATOTECH**

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  
Av. Paulista, 1313 - 9º - Cj. 913  
01311-923 - São Paulo - SP  
tel.: (11) 251-2744 - fax: (11) 251-2558  
http://www.abts.org.br - e-mail: abts@abts.org.br

PRESIDENTE: Aíri Zanini  
VICE-PRESIDENTE: Carlo Berti  
DIRETOR 1º SECRETÁRIO: Alfredo Levy  
DIRETOR 2º SECRETÁRIO: Bardiá Eir  
DIRETOR 1º TESOUREIRO: Wady Millen Jr.  
DIRETOR 2º TESOUREIRO: Antonio Magalhães de Almeida  
DIRETOR CULTURAL: Carlos Alberto Amaral  
DIRETOR: Roberto Motta de Síllos  
CONSELHEIROS: Cláudio Vinho, Gerhard Ert, Jacob Zagman, Marco Antonio Barbieri, Moses Manfredo Koistmann, Roberto Constantino, Wilma A. T. dos Santos, e Zehbour Panossian  
SECRETARIA: Marilena Kallagian  
HOMENAGEM: Roberto Della Manna

DELEGADOS REGIONAIS: AMAZONAS - Antonio Gomes de Souza - OX-RED Química Ltda, Av. Buriú, 500-A Dist. Indl. CEP 69075-510 Manaus/AM - Tel.(92) 615.1117;  
RIO DE JANEIRO - Ary Revez - R. Luiz Ferreira 73 Bonsucesso - CEP 21042-210 Rio de Janeiro/RJ - Tel.(21) 290.9444;  
PARANÁ - Eugênio Carlos Izabel - R. Carlos Dietzsc 334 Apto. 31-D - CEP 80330-000 Curitiba/PR - Tel.(41) 345.3756  
RIO GRANDE DO SUL - Sérgio Soreifmann Av. Taquara 193 Conj 304 - CEP 90460-210 Porto Alegre/RS - Tel.(51) 331.2626 Edson Luiz Recuche R. José Bonifácio 833 - CEP 99200-000 Guaaporé/RS - Tel.(54) 443.2043  
MINAS GERAIS - Edwin Aza Villega - R. Espírito Santo 35, Sala 206 - Centro - CEP 30160-030 Belo Horizonte/MG - Tel.(31) 238.1816  
SÃO PAULO - INTERIOR - Roberto Constantino - Av. Anton Von Zuben 2985 Jd. Bandeiras - CEP 13052-310 Campinas/SP - Tel.(19) 227.2062

EXPEDIENTE  
EDIÇÃO E PRODUÇÃO

**Edinter**  
Editora Internacional Ltda.

DIRETORIA:  
Elisabeth Pastuszek Boito  
João Conte Filho

EDITOR: Wanderley Gonelli Gonçalves (MTb/SP 12068)  
EDIÇÃO GRÁFICA: ART + TXT (arttxt@terra.com.br)  
PROJETO GRÁFICO: Roberta Masciarelli  
IMPRESSÃO: Grande ABC Editora Gráfica S.A.  
FOTOGRAFIA: Gabriel Cabral e Gilberto Rios

REDAÇÃO, CIRCULAÇÃO E PUBLICIDADE:  
Rua Conselheiro Brotero, 757 - Cj. 74  
01232-011 - São Paulo - SP  
tel.: (11) 3825-6254 - fax: (11) 3667-1896  
e-mail: edinter@uol.com.br

TIRAGEM: 8.000 exemplares  
PERIODICIDADE: bimestral - EDIÇÃO: Nov./Dezembro nº104 (circulação desta edição: Janeiro/2001)

As informações contidas nos anúncios são de inteira responsabilidade das empresas

## Tudo é realmente novo?

**A**gora é real: chegamos ao século XXI, ao terceiro milênio e ao ano de 2001.

Não há mais ficção, e também não há naves voando por entre prédios, robôs ou mesmo o teletransporte de pessoas.

A odisséia no espaço não aconteceu como se imaginava: não ocorreu no espaço externo ao planeta terra, mas, sim, no espaço cibernético, na rede mundial de computadores, a Internet. A odisséia está sendo sobreviver neste novo mundo, onde agora o comércio é virtual. É o mundo do e-commerce, do business-to-business, do business-to-commerce.

Compra-se sem sair de casa, paga-se contas sem ir ao banco. Tudo é informatizado, uma verdadeira revolução tecnológica, digna de um novo século.

Mas, convenhamos, por trás desta nova realidade ainda existe um elemento antigo, que só pode ser mudado por vontade própria: é o homem.

É ele que cria os sites na Internet, e também os vírus. É ele que entrega os produtos comprados sem sair de casa, e também é ele que clona os cartões de crédito, rouba as senhas e invade os sites da Internet.

Pelo lado "da força" ou não (lembra de "Guerra nas Estrelas", outra "viagem futurista"?), o homem tem papel fundamental na condução dos rumos do planeta. E, como dizemos, ele somente muda por vontade própria.

Portanto, pense nisso. Em sua fábrica, em seu local de trabalho, não importa a tecnologia que há: haverá sempre um homem a conduzi-la, inventá-la, reiventá-la ou desviar o seu uso.

Chamamos a isso de sobrevivência do homem? Talvez, mas podemos ainda ver como a capacidade do homem de se adaptar ao seu meio, e de também mostrar que pode sobreviver, como que querendo provar a "superioridade da raça humana".

Talvez isto continue por anos e até séculos, até que a própria criação do homem possa colocá-lo em cheque e até ameaçar a existência do planeta.

Isto é algo a ser pensado neste início de ano muito especial.

Wanderley Gonelli Gonçalves  
Editor

**6** ORIENTAÇÃO TÉCNICA

- *Sistema de pintura de altos sólidos*  
Nilo Martire Neto

**8** PALAVRA DA ABTS

- *Edinter e os novos sócios*  
Alfredo Levy

**8** NOTÍCIAS DA ABTS

- *Sócios Patrocinadores da ABTS*
- *Jantar de final de ano da ABTS*
- *Eleição do novo Conselho Diretor*
- *Prof. Martha recebe homenagem*

**14** PROGRAMA CULTURAL

- *Calendário Cultural ABTS 2000/2001*
- *Acabamentos decorativos é tema de mesa redonda*
- *Curso de Galvanoplastia - Campinas*
- *77º Curso de Galvanoplastia*

**20** MATÉRIA DE CAPA

- *Tecitec implanta Estação de Tratamento Biológico*

**26** ASSOCIE-SE

**38** ARTIGO

- *Movimentação de produtos perigosos no Brasil*  
Glória Santiago Marques Benazzi
- *Corrosão: Afinal, por que é tão cara?*  
Luiz Roberto Martins de Miranda
- *PPRA e PCMSO, o "G" da Questão*  
José Adolfo Gazabin Simões

**45** NOTÍCIAS EMPRESARIAIS

- *Alpha Galvano obtém certificado na ISO 9002*
- *Protech adquire unidade da Tintas Renner*
- *Procat atende saúde ocupacional*
- *Tecnorevest está em novo endereço*
- *Enthone recebe certificado de qualidade*

**48** INFORMATIVO DO SETOR

**50** PONTO DE VISTA

- *As negociações comerciais no início do milênio*  
Pedro da Motta Veiga

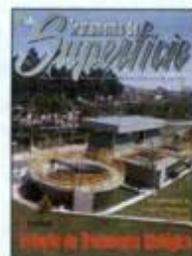
MATÉRIAS TÉCNICAS

**28** ELETRODEPOSIÇÃO

- *Banho de zinco ácido*  
Parte V - Controle do Processo  
Zebbour Panossian

**34** PINTURA

- *Tintas em pó - Novos desenvolvimentos e tendências.*  
Celso Cipolato



Capa: Fotos cedidas pela Tecitec

**Edinter**  
Editora Internacional Ltda.

Filial

**ANATEC**

Circule para:

- |                                                |                                     |                                      |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Diretoria             | <input type="checkbox"/> Produção   | <input type="checkbox"/> Laboratório |
| <input type="checkbox"/> Engenharia Industrial | <input type="checkbox"/> Manutenção | <input type="checkbox"/> Qualidade   |

**Não Perca na Próxima Edição**

A próxima edição proporcionará aos nossos leitores uma publicação com a mesma qualidade editorial que fez da REVISTA TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE o mais importante instrumento de informação e fomento para o setor.

Em todas as edições são abordados temas de relevância de forma a proporcionar, aos técnicos do nosso segmento, uma contínua atualização sobre os principais avanços tecnológicos da

área de tratamentos de superfície.

O dia-a-dia da ABTS também é registrado, para que o leitor tenha uma visão clara sobre as atividades da associação e, desta forma, possa acompanhar o desenrolar dos trabalhos e agendar a sua participação nos eventos programados.

A REVISTA TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE é leitura imprescindível dos profissionais preocupados com a atualização tecnológica.

Alpha Galvano obtém a Certificação

# ISO 9002

Esta conquista também é sua



**G**raças ao empenho dos colaboradores, apoio dos fornecedores e confiança do mercado, a Alpha Galvano comemora a conquista da Certificação ISO 9002. Cada etapa foi um desafio ultrapassado com a determinação de reafirmar uma postura de trabalho que já vinha sendo executada. Mais do que uma conquista, a Certificação ISO 9002 marca o início de uma nova trajetória na empresa, onde o compromisso com a qualidade e a preocupação em ir além das exigências do mercado vão se tornando ainda mais firmes. Este resultado só confirma o respeito e a seriedade que a Alpha Galvano cultiva com todos os seus clientes.



PRODUTOS QUÍMICOS    ÂNODOS / NÃO FERROSOS    PROCESSOS GALVÂNICOS    ZAMAC / ALUMÍNIO    FOSFATIZANTES    RESINAS ABS

**Matriz:** Rua dos Minerais, 535 - Bairro do Corredor - CEP 08586-080 - Itaquaquetuba/SP  
 Tel.: (11) 4646-1500 - Fax: (11) 4646-1560 - [www.alphagalvano.com.br](http://www.alphagalvano.com.br) - e-mail: [alphagalvano@alphagalvano.com.br](mailto:alphagalvano@alphagalvano.com.br)

**Filial Sul:** Rua Evaristo de Antoni, 1.572 - S. José - CEP 95041-000 - Caxias do Sul/RS  
 Tel./Fax: (54) 224-3033 - e-mail: [alpha@visao.com.br](mailto:alpha@visao.com.br)

# Sistema de pintura de altos sólidos



**Estes materiais apresentam vantagens ecológicas e de desempenho aplicativo e protetivo.**

*Nilo Martire Neto*

Seguindo a tendência mundial de redução de materiais voláteis que prejudicam a atmosfera, as indústrias de tintas e vernizes brasileiras estão oferecendo ao mercado novos produtos que atendem as exigências quanto à menor quantidade de emissões, sendo portanto mais ecológicos.

Dentro das tecnologias oferecidas, os revestimentos com alto teor de sólidos têm ultimamente se destacado. Estes materiais apresentam na sua formulação uma quantidade bastante pequena de solventes aromáticos, requerendo também pequena diluição para atingir a viscosidade de aplicação. Os teores de voláteis na viscosidade de fornecimento em muitos casos ficam abaixo dos 350 g/litro.

Em termos gerais, as tintas convencionais necessitam entre 20 e 25% de diluição, enquanto que as tintas de altos sólidos em alguns casos podem vir inclusive na viscosidade de aplicação. Quanto ao teor de sólidos por volume, as convencionais estão abaixo dos 40%, enquanto que as de altos sólidos estão entre 60 e 70%. Na tabela abaixo apresentamos um exemplo de uma tinta poliuretânica catalisada de altos sólidos aplicada a spray, utilizada em indústria geral: veja Tabela 1.

Estas tintas apresentam grandes vantagens sobre as demais não somente quanto à poluição atmosférica, mas também no que diz respeito ao desempenho aplicativo e protetivo, onde na maioria dos casos elas são mais econômicas quando for comparado o custo por área pintada. Aten-

ção especial deve ser tomada quanto à metodologia utilizada neste estudo, pois o preço por litro destas tintas é maior que das convencionais, no entanto apresentam maior rendimento. Em média, quando estes estudos são bem elaborados, a redução de custo fica acima dos 10%.

No caso dos fundos anticorrosivos aplicados por pulverização, uma comparação do rendimento prático entre um sistema convencional e um de al-

***“As tintas de altos sólidos requerem resinas especiais com menor peso molecular.”***

tos sólidos pode ser de 12m<sup>2</sup>/litro versus 24m<sup>2</sup>/litro, enquanto que para um acabamento a diferença pode estar entre 6 para 14m<sup>2</sup>/litro, respectivamente.

Na aplicação a spray o sistema de altos sólidos requer menor número de demãos, reduzindo o número de pintores, possibilita maior velocidade no processo e diminui também a quantidade de borra formada nas cabinas de pintura. Em muitos casos o tempo de cura é menor, além de apresentar muitas outras vantagens, como no volume de material estocado, menor custo de transporte, seguro mais baixo, etc.

TAB 1 - CARACTERÍSTICAS TÍPICAS DE UMA TINTA

Produto	Tinta PU Preta	Catalisador
% Sólidos (Peso)	62%	75%
% Sólidos (Volume)	46%	70%
Peso específico g/cm <sup>3</sup>	1,21	1,04
Estabilidade armazenamento	6 meses	12 meses
Ponto de fulgor °C	38	27
Relação de uso em volume	4 partes de tinta: 1 parte de catalisador	
% Sólidos da mistura (Peso)	64%	
% Sólidos da mistura (Vol.)	51%	
Peso específico g/cm <sup>3</sup>	1,17	
Viscosidade de aplicação	20 s Z2	
Brilho 60°	35 a 40	
“Pot Life”	3 horas	
Aplicação	Spray convencional	
Diluição	Isenta	
Espessura do filme	25 a 30 µm	
Substrato	Aço fosfatizado	
Secagem:		
- livre de pó	15 a 20 minutos	
- ao toque	30 minutos	
- manuseio	1 a 2 horas	

Aparentemente fáceis de serem desenvolvidas, as tintas de altos sólidos requerem resinas especiais com menor peso molecular e maior funcionalidade a fim de balancear a reticulação do filme. Torna-se então necessário um cuidado maior quanto ao ciclo de cura ou ao método de catálise, conforme o sistema adotado, pois estas tintas têm uma faixa de operação mais estreita.

As resinas acrílicas, poliuretânicas, poliésteres, amínicas e suas combinações são aqueles tipos mais utilizados para os sistemas de alto sólidos, resultando assim um extenso leque de opções para os formuladores customizarem seus produtos de acordo com as exigências requeridas para

um determinado revestimento.

Quanto à pigmentação empregada, a parte mais crítica é quanto à dispersão, requerendo um método mais adequado a fim de assegurar o perfeito envolvimento das partículas sólidas pelos "binders" que também foram especialmente desenvolvidos no sentido de manter estável a dispersão e as características de cor, brilho, nivelamento e opacidade da tinta. Solventes e aditivos são também cuidadosamente selecionados a fim de não reduzir as vantagens oferecidas nestes produtos.

Partindo-se da premissa que não se admite que uma nova tendência tecnológica possa trazer uma regressão nas vantagens oferecidas pela tecnologia corrente, as tintas de altos sólidos são menos sensíveis a defeitos no filme seco. No entanto eles ainda são passíveis de ocorrer, sendo que o mais comum dos defeitos é o escorrimiento na aplicação por pulverização (coladura), tanto em sistemas de cura a estufa quanto ao ar, estando geral-

mente relacionado a um erro nos parâmetros de aplicação ou a falha operacional. Outros defeitos que no início foram notados, como a cobertura de bordas, foram solucionados com o desenvolvimento de aditivos especiais os quais não só evitam esta falha, como também melhoram a umectação

---

***"Existem várias alternativas técnicas que podem diferenciar um revestimento do outro."***

---

do substrato metálico.

Tendência ao aparecimento de crateras e a dificuldade de alastramento do filme aplicado também ocorrem principalmente onde a preparação de superfície é deficiente, ou exis-

tem contaminações tais como poeira ou óleo na peça e no ambiente de pintura.

Na aplicação eletrostática alguma dificuldade pode aparecer quanto à resistividade elétrica da tinta, devido ao uso de alguns solventes polares e a alta funcionalidade dos polímeros utilizados. A adoção de pistolas do tipo HLVP neste tipo de produto, apresenta também uma outra ótima oportunidade de reduzir perdas e o custo de um objeto pintado.

Concluindo, pode-se perceber que nos dias de hoje existem várias alternativas técnicas que podem diferenciar um revestimento do outro a nível de qualidade e custo. Um planejamento bem elaborado conduzirá a um resultado favorável quanto à decisão de troca das tintas existentes por esta nova série de produtos. •

---

*Nilo Martire Neto*

*Engenheiro químico com extensão em Administração de Negócios-MBA pela USP.  
Gerente Técnico da PPG.*

## MEDICINA OCUPACIONAL E SEGURANÇA DO TRABALHO

- Procat - ajudando sua empresa e seus funcionários a preservar seu meio ambiente do trabalho
- Sistemas de gestão da segurança especialmente desenvolvidos para a indústria do setor de tratamento de superfícies

### GESTÃO

- ✓ PCMSO/PCMSOG
- ✓ PPRA/PPRAG
- ✓ Assessoria
- ✓ Consultoria
- ✓ Perícia assistencial
- ✓ Assessoria jurídica

### SERVIÇOS

- ✓ Exames clínicos
- ✓ Exames laboratoriais
- ✓ Laudos técnicos
- ✓ Monitoramento e avaliação ambiental
- ✓ Análise profissiográfica
- ✓ Formação de CIPA
- ✓ Formação de brigada

### TREINAMENTOS

- ✓ CIPA
- ✓ Brigada de incêndio
- ✓ Primeiros socorros
- ✓ Uso e conservação EPI's
- ✓ Manuseio de produtos químicos
- ✓ Palestras de conscientização
- ✓ Outros conforme sua necessidade

- Equipe multifuncional de profissionais altamente capacitada, especializada no setor de tratamento de superfícies
- Procat, a única empresa de medicina ocupacional e segurança do trabalho plenamente especializada no setor de tratamento de superfícies
- Cursos e treinamentos desenvolvidos especificamente para o setor, numa linguagem que realmente atinge seus funcionários
- Procat, transformando custos em investimento e obrigação legal em motivação

**PROCAT Medicina Ocupacional e Segurança do Trabalho**

Rua Apeninos, 930 - conj. 114 - CEP 04104-903

Paraíso - São Paulo - SP

Fone/Fax: (11) 5081-5653

**PROCAT**

## Edinter e os novos sócios

**O**s sócios da Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície acabam de eleger, como consta em notícia publicada nesta edição de nossa revista, os membros do Conselho Diretor que a dirigirá durante o triênio 2001-2004.

Por mais auspicioso que tenha sido o interesse demonstrado por muitos de nossos sócios em querer participar desse órgão dirigente, ocorreu um fato nesta eleição que nos entristeceu e fez lastimar o desinteresse daqueles muitos que exercem suas atividades profissionais e técnicas no campo dos tratamentos de superfície e que não fazem parte de nosso corpo associativo.

O estatuto da ABTS estabelece que o número de membros do Conselho Diretor seja função do número de sócios inscritos, até um determinado teto. Há muitos e muitos anos o número de conselheiros eleitos era sempre o máximo admissível, tantos eram os nossos sócios. Nesta eleição tivemos que lamentar que tinha que ser reduzido o número de vagas disponíveis, pois no último triênio houve um apreciável decréscimo do número de associados. – Saber que em outras associações técnico-profissionais também ocorre um decréscimo semelhante pode ser um consolo, porém não é satisfatório.

Mas – lastimar não é desespérer. Ao contrário – foi motivo para nos incentivar a instituir um programa destinado a angariar novos sócios para a ABTS. Julgamos que a Edinter, como editora desta nossa revista e profunda conhecedora mercadológica do âmbito dos tratamentos de superfície, é a que tinha a melhor alavancagem para abrir-nos as portas e promover o aliciamento de novos sócios patrocinadores. Decidimos oferecer uma série de incentivos atrativos para esses novos sócios – tome conhecimento dos mesmos, decida aproveitá-los – venha juntar-se a nós, traga a voz de sua experiência e ouça a daqueles que possam compartilhar a deles, para que todos juntos construamos uma ABTS cada vez maior e mais representativa.



Alfredo Levy

ALFREDO LEVY

Diretor 1º Secretário da ABTS

## Sócios Patrocinadores

Albracolor Alumínio Ltda.  
 Alpha Galvano Química  
 Anion Química Industrial Ltda.  
 Anodilux Ind. Com. de Anodização Ltda.  
 Atotech do Brasil Galvanotecnica Ltda.  
 Aweta Prods. Químicos Ltda.  
 Bonor Ind. Botões do Nordeste  
 Brasimet Com. Ind. S/A  
 Brasmetal Waelzholz S/A  
 Cascadura Industrial S/A  
 Centralsuper Com. Produtos Quím. Ltda.  
 Cerâmica e Velas de Ignição NGK  
 Chemetall do Brasil Ltda.  
 Cia. Níquel Tocantins  
 Cromação Oito de Setembro  
 Crystofer Ind.Com. Ltda.  
 dmc<sup>c</sup> Degussa Metais Catalisadores  
 DuPont do Brasil S/A  
 Efluentes Ind.Com. Equipamentos  
 Electrochemical Com. Representação  
 Elmacron Elétrica e Eletrôn. Ind. Com. Ltda.  
 Enthone OMI do Brasil  
 Fechaduras Brasil S/A  
 Fergra Ind.Com. Bijouterias  
 Galtron Química Ind.Com. Ltda.  
 Galvânica AZ Ltda.  
 Galvatec Comercial  
 Haden/PCL Brasil Ltda.  
 Hectrio do Brasil  
 HEF do Brasil Ltda.  
 Henkel S/A  
 Ind. Galvanoplástica Nipra  
 Intellectus Ltda.  
 Itamarati Metal Química  
 Johnson & Johnson Prods. Profissionais  
 Kenji Industria Química  
 Labrits Química Ltda.  
 Magnun Metalúrgica Ltda.  
 Mangels Tratamento de Superfície  
 Metokote Brasil Ltda.  
 Nakahara Nakabara Cia Ltda.  
 Niquelfer Comércio de Metais Ltda.  
 Nordson do Brasil Ind. e Com.  
 Oxychem do Brasil Ltda.  
 Pado S/A Indl. Importadora  
 Prodec Prot. Decoração de Metais Ltda.  
 Seeger Reno Ind.Com. Ltda.  
 Sprimag Brasil Ltda.  
 Superzinco Trat. Metais Com. Ind. Ltda.  
 SurTec do Brasil Ltda.  
 Tecnorevest Prods. Químicos Ltda.  
 Tecnovolt Ind.Com. Ltda.  
 Tiger Drylac do Brasil Ltda.  
 Toyota do Brasil Ltda.

# Nasce uma nova empresa

*mas o banho de qualidade é o mesmo*

- A dmc<sup>2</sup> é a nova empresa do Grupo Degussa-Hüls que entrou em operação em 1º de janeiro de 2000.

- Constituída pela união das atividades da Divisão Metal, Catalisadores Automotivos e Cerdec Produtos Cerâmicos.

- Dentre outros produtos é responsável pela Produção e Comercialização de Processos de Ouro, de Prata, Paládio, Ródio, Rutênio e Produtos Auxiliares.

- Assistência técnica, com suporte de um laboratório com equipamentos de última geração.

## **Divisão Metaloquímica**

- Recuperação e Refino de Metais Preciosos
- Metais Puros e Ligas para Joalheria
- Sais e Soluções de Metais Preciosos
- Produtos/Processos Galvanotécnicos

**dmc<sup>2</sup>**

Degussa Metais Catalisadores Cerdec

Rua Barão do Rio Branco, 440 - 07042-010 - Guarulhos - São Paulo - Brasil  
Tel.: (11) 6421.1182/1213 - Fax: (11) 6421.1252 - e-mail: rcsfilho@dmc-2.com.br

# Jantar de final de ano da ABTS

**E**m 18 de dezembro a ABTS realizou o seu tradicional jantar de confraternização de final de ano, ocupando uma das salas do Ristorante Vicolo Nostro, em São Paulo.

O evento, que nos últimos anos tinha sido restrito à diretoria da associação, desta vez contou também com a presença dos novos membros recém eleitos para a próxima gestão do triênio 2001-2004, junto com os conselheiros reeleitos, ocuparão o cargo pela primeira vez nas atividades da associação.

O aconchegante ambiente do local do encontro serviu para estimular as manifestações de profundo companheirismo e amizade que predominaram durante o transcorrer do evento, fortalecidas pela presença dos acompanhantes dos convidados.

O coordenador das atividades sociais da ABTS, Sr. Carlo Berti, que organizou o encontro, recepcionou, como é de sua habitual conduta, a todos com a maestria de quem sabe receber por vocação, sendo que a associação, mais uma vez, confiou a tarefa apropriada para o homem certo.

Sabemos que outros elementos ligados à ABTS também estariam aptos e em condições plenas de desenvolver a contento este trabalho, porém Carlo Berti, não fosse o empresário muito bem sucedido que é através da sua companhia, teria, se assim desejasse, uma brilhante carreira profissional como relações públicas de alto escalão.



Em tempo, lhe resgatamos esta devida homenagem que certamente conta com a aprovação unânime de toda a diretoria da ABTS e de todos que sempre foram acolhidos por ele, neste evento e em tantos outros já realizados pela associação. Bravo Carlo!

A descontração do ambiente serviu para motivar outras manifestações proferidas, pela coincidência de datas comemorativas de ordem pessoal, oportunidade na qual os envolvidos puderam registrar as homenagens e o apoio que receberam de todos os amigos e companheiros de profissão.

O Sr. Airi Zanini, presidente em exercício da ABTS, pronunciou-se também com referência ao final do exercício das atividades da associação, agradecendo ao apoio irrestrito que recebeu por parte dos seus colaboradores.

Prestigiou o evento o Ministro Roberto Della Mana, atual presidente do Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo - Sindisuper, que recebeu uma menção especial, por parte do presidente da associação, fortalecendo os laços de amizade pessoais e a cooperação que envolve as duas entidades. •



# Elisão do novo Conselho Diretor



# Eleição do novo Conselho Diretor

**A** ABTS realizou em sua sede, no dia 12 de dezembro último, a eleição do Conselho Diretor da Associação cujo mandato é referente ao triênio 2001-2004.

Foram apuradas 75 cédulas, as quais geraram 731 votos válidos.

A apuração foi efetuada por 3 grupos formados pelos membros do Conselho Diretor e por sócios que acompanharam o desenvolvimento do trabalho.

O grupo 1, liderado por Carlo Berti, teve como integrantes: Carlos Alberto Amaral, Claudio Vinho e Jacob Zugmann.

O grupo 2, liderado por Roberto Motta de Sillos, foi composto por: Alfredo Levy, Antonio Magalhães de Almeida e Francisco de Jesus Martins.

Finalmente, o grupo 3, liderado por Douglas Fortunato de Souza, foi composto por: Airi Zanini, Jeronimo Carollo Sarabia e Wady Millen Junior.

Após o encerramento da apuração, a qual obteve a aprovação unânime dos responsáveis pelo trabalho, Airi Zanini, presidente atual da ABTS, anunciou os eleitos (Ver quadro).

O novo Conselho Diretor tomará posse na primeira semana de março, elegendo a diretoria executiva. •

## Conselho Diretor da ABTS para o triênio 2001-2004

*Alfredo Levy*

*Antonio Magalhães de Almeida*

*Carlo Berti*

*Carlos Alberto Amaral*

*Claudio Vinho*

*Douglas Fortunato de Souza*

*Gerhard Ett*

*José Carlos D'Amaro*

*Roberto Motta de Sillos*

*Rubens Carlos da Silva Filho*

*Sergio F.C.G. Pereira*

*Wady Millen Junior*

*Wilma Ayako Taira dos Santos*

## SUPLENTES

*Bardia Ett*

*Célio Hugeneyer Junior*

*Jacob Zugmann*

*Marco Antonio Barbieri*

*Roberto Constantino*



*A apuração obteve aprovação unânime*



*Foram computados 731 votos válidos*



# Prof. Martha recebe homenagem

Foi realizada, em novembro último, em São Paulo, a entrega do 10º Prêmio Brasimet - Senai Roberto Simonsen de Incentivo à Pesquisa Estudantil, entregue aos estudantes do último ciclo do curso de técnica em mecânica daquela instituição. Durante a solenidade foi informado que, a partir de agora, este importante estímulo aos que estão iniciando no setor passa a ser denominado "Prêmio Prof. Geraldo Bueno Martha", em homenagem ao idealizador do prêmio, o professor Martha, falecido em agosto último. A esposa do eminente profissional, Beatriz J. Bueno Martha, emocionou-se ao saber da decisão da Brasimet e do Senai.

David Gonçalves Rodrigues, Eduardo Júnior Lopes e Fláuber Rocha de Andrade são os autores do trabalho vencedor, "Tratamento Térmico dos Aços - Ferramenta e Tratamentos Termoquí-



*Beatriz J. Bueno Martha e Carlo Berti*

micos", e, naquela ocasião, apresentaram os resultados de seus estudos.

O engenheiro Alceu Pires dos Santos, da Brasimet, também esteve presente ao evento e apresentou a palestra "Tudo o que você queria saber sobre tratamento térmico de ferramentas e não teve coragem de perguntar".

A ABTS também prestigiou este importante evento, sendo representada, na



*Da direita para a esquerda os três alunos premiados*

ocasião, por Carlo Berti e Alfredo Levy, ratificando, desta forma, a homenagem ao Prof. Geraldo Bueno Martha, membro do Conselho Diretor da ABTS e colaborador da revista Tratamento de Superfície.

## Equipamentos para Galvanoplastia Sistemas de Exaustão

Uma Base Sólida  
para o seu Negócio

### Equipamentos Entregues com Certificado de Garantia

- ✓ Linhas Completas (automáticas e manuais)
- ✓ Filtros Bomba
- ✓ Lavadores de Gases
- ✓ Sistemas de Exaustão
- ✓ Tambores Rotativos
- ✓ Manutenção



Criativa

## Calendário Cultural • ABTS 2000



*Palestrantes explanam suas apresentações*

*As empresas candidatas a apresentarem suas palestras, essencialmente técnicas, deverão formalizar o seu interesse e encaminhá-lo à ABTS:*

*Fax (11) 251-2558, aos cuidados da Diretoria Cultural.*

*As palestras realizadas em São Paulo na sede da FIESP, são precedidas de um café-encontro oferecido aos convidados.*

*Os palestrantes dispõem de recursos como retroprojektor, videocassete, microfone sem fio, mesa de som. No final da palestra as dúvidas poderão ser esclarecidas, através de perguntas mediadas pelo representante da ABTS.*

*As informações referentes aos cursos e seminários poderão ser obtidas na secretaria da ABTS, pelo Tel. (11) 251-2744, assim como a viabilidade de realizar eventos em outros centros, fora de São Paulo.*



*Palestras despertam interesse*

LOCAL	MES	DATA	EVENTOS *
SÃO PAULO	Março	13 a 31	Curso de Galvanoplastia
SÃO PAULO	Março	21	Palestra Técnica - Entbone-OMI
CURITIBA	Maió	08 a 12	Seminário de Tratamento de Efluentes
SÃO PAULO	Maió	22 a 25	EBRATS 2000
SÃO PAULO	Julho	03 a 21	Curso de Galvanoplastia
CAXIAS	Setembro	11 a 15	Seminário de Tratamento de Efluentes
CAMPINAS	Outubro	16 Out. a 09 Nov.	Curso de Galvanoplastia
SÃO PAULO	Outubro	17	Palestra Técnica - Tiger
SÃO PAULO	Novembro	06 a 24	Curso de Galvanoplastia
SÃO PAULO	Novembro	30	Mesa Redonda

## Calendário Cultural • ABTS 2001

LOCAL	MES	DATA	EVENTOS *
São Paulo	Março	12 a 30	Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Março	29	Palestra Técnica da Tiger Drylac
São Paulo	Abril	26	Palestra Técnica da Centralsuper
São Paulo	Maió	14 a 18	Seminário de Tratamento de Efluentes
São Paulo	Maió	31	Mesa Redonda
Rio de Janeiro	Junho	04 a 23	Curso de Galvanoplastia
Campinas	Junho	18 a 22	Seminário de Tratamento de Efluentes
São Paulo	Junho	28	Palestra Técnica
São Paulo	Julho	02 a 20	Curso de Galvanoplastia
Campinas	Julho	09 a 27	Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Julho	26	Palestra Técnica / Mesa Redonda
Curitiba	Agosto	06 a 25	Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Agosto	30	Palestra Técnica
Joinville	Setembro	17 a 21	Seminário de Tratamento de Efluentes
São Paulo	Setembro	27	Palestra Técnica
Porto Alegre	Outubro	15 a 19	Seminário de tratamento de Efluentes
São Paulo	Outubro	25	Palestra Técnica / Mesa Redonda
São Paulo	Novembro	05 a 23	Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Novembro	29	Palestra Técnica

\* Programação sujeita a alterações

POR FORA, TUDO AQUILO  
QUE A SUA EMPRESA PRECISA.  
POR DENTRO, TUDO O QUE  
ELA PRECISA ELIMINAR.



## Tecnopur - o único sistema no mercado para descontaminações orgânicas e metálicas

- *Eliminação de chapa seletiva*
- *Dupla função: possibilidade de descontaminação orgânica e metálica*
- *Grande poder de adsorção de materiais orgânicos*
- *Pode ser utilizado em vários banhos alternadamente*
- *Baixos volumes de regeneração*
- *Pode ser também utilizado em outras soluções, que não a de níquel, com pequenos ajustes no sistema*
- *Operação simultânea ao tempo do processo de niquelação*
- *Grande poder de retenção de íons metálicos indesejáveis*
- *Fácil operacionalidade*
- *Longos tempos de operação com baixos tempos de regeneração das resinas*
- *Mantém o banho de níquel sempre em condições de operação*



**Caxias do Sul** - Rua Evaristo de Antoni, 1304 - Bairro São José - RS - Brasil - Fone/Fax 54 224.4555 - [tecnolife@maibanet.com.br](mailto:tecnolife@maibanet.com.br)  
**São Paulo** - Emb. João Neves da Fontoura, 213 - Bairro Santana - SP - Brasil - Fone/Fax 11 6959.2844 - [cgplanza@terra.com.br](mailto:cgplanza@terra.com.br)

## Acabamentos decorativos é tema de mesa redonda

**F**inalizando o seu programa cultural do ano de 2000, a ABTS e o SINDISUPER promoveram, em 30 de novembro último, uma mesa redonda sobre "Novas Tecnologias para Acabamentos Decorativos Cromados".

Participaram, como apresentadores, Sérgio E. C. Gonçalves, diretor da Tecnoinvest, Scott Dunigan, presidente da A Brite Company, Aloisio Spina, gerente técnico da Anion Química, e Ray Salle, da Macdermid.

Falando sobre substituto para o cromo decorativo, Dunigan, da A Brite, apontou algumas das razões pelas quais o cromo decorativo tem sido largamente aceito no revestimento final para peças automotivas, utensílios, fios, ferramentas, metais sanitários e ferragens, "como o ótimo acabamento que proporciona e a melhoria da resistência à corrosão e ao atrito em todos os produtos onde é usado".

O presidente da A Brite também falou sobre o controle do cromo, abrangendo os sistemas de tratamento de efluentes que reduzem o cromo hexavalente para cromo trivalente, precipitação, destino final do lodo, supressores de névoa de cromo e sistemas de exaustão para reduzir a poluição de ar, resinas trocadoras de ions, destilação a vácuo e eletrocoagulação.

Ele também falou que empresas fornecedoras de produtos para tratamento de superfície têm desenvolvido muitas ligas como potenciais substitutos para o cromo, e que algumas destas ligas são níquel/estanho, cobalto/estanho, níquel/tungstênio e outras.

No caso do cromo duro, Dunigan disse que uma nova liga foi desenvolvida para substituí-lo, apresentando resistência a manchas, bom poder de penetração, boa cobertura e excelente resistência ao "salt spray". "A liga é a Enviroloy ACS-940 da A Brite Company, que pode ser aplica-



*Participantes da mesa redonda e o presidente da ABTS*

*Coquetel marcou o final do evento*



da em gancheira ou tambor e opera em temperatura ambiente de 17° a 35° C. Ela é fácil de usar e o eletrólito é bastante condutor", concluiu.

O processo de cromo trivalente denominado Envirochrome 100 foi o mote da apresentação de Spina, da Anion.

Ele iniciou dizendo que o mesmo não é tóxico como o cromo hexavalente e que, entre outros benefícios, permite melhoria da segurança do operador, custos de tratamento de efluentes 97% menores, produção aumentada através de maior carga nas gancheiras, excelente poder de cobertura e penetração, depósito com coloração clara e atraente, redução no consumo de potência e nos custos de manutenção.

O gerente técnico da Anion também abordou as vantagens do processo, destacando "a maior capacidade de cobertura e poder de penetração do processo de cromo trivalente, bem como o

fato de não produzir 'queima' ou amarelamento, diminuindo assim o retrabalho em até 100% e aumentando a produtividade em até 30%, gerando significativa redução de custos e aumento de produção."

A coloração do depósito extremamente similar à dos processos de cromo hexavalente, também foi destacada, bom como às vantagens em relação ao tratamento de efluentes com redução de até 93% do lodo gerado no processo hexavalente e redução global dos custos dos efluentes na ordem de 98%.

Concluindo, ele informou que "aumento de produtividade, segurança do operador, redução nos custos de efluentes e menor impacto ambiental fazem com que a utilização do processo de cromo trivalente Envirochrome 100 se torne a melhor alternativa para peças que necessitam de acabamento em cromo brilhante".

# Curso de galvanoplastia - Campinas

**P**romovido pela ABTS e pelo SINDISUPER, foi realizado, no período de 16 de outubro a 9 de novembro último, o 76º Curso de Galvanoplastia. O evento ocorreu na Escola Senai Prof. Euríclides de Jesus Zerbini, em Campinas, São Paulo, tendo como coordenadores Airi Zanini, Roberto Constantino e Roberto Motta de Sillos, respectivamente presidente e diretores da ABTS. Os expositores foram Adalberto Fernando Batista, Adolfo Reimberg, Antonio Carlos Sobrinho, Antonio Magalhães de Almeida, Aloísio Spina, Gerhard Ett, Neuza Fernandes Monteiro, Roberto Motta de Sillos, Wady Millen Júnior e Wilma Ayako Taira dos Santos.

Foi a primeira vez que este importante curso promovido pelas entidades foi realizado no interior do Estado de São Paulo, tendo contado com um grupo de alunos extremamente interessados, que partici-

param ativamente com perguntas inerentes ao tema.

E, pelo sucesso alcançado, este curso de galvanoplastia será realizado novamente naquela região – já esta programado para acontecer (ver o Calendário Cultural para 2001) no mês de julho de 2001, visando principalmente os estudantes, que estarão em período de férias. Também está prevista a realização de um seminário de efluentes, que acontecerá no período de 18 a 22 de junho.

A contribuição decisiva para o sucesso do evento foi o apoio dado pelo Conselheiro e Delegado Regional da ABTS, Roberto Constantino que, além de ter conseguido excelentes dependências para a realização do curso junto ao SENAI de Campinas, delegou a coordenação a Wilda Guazzelli Gaino, a qual a exerceu com muito profissionalismo. Ao final do evento, participantes e coordenadores reuniram-se em pizzaria local para a entrega dos certificados, num verdadeiro clima de confraternização.

## Participantes do 76º Curso de Galvanoplastia

Carlos Alberto Missio  
*Anhangüera Beneficiamento de Peças Metálicas Ltda.*  
José Pereira Miranda  
*Anodont Com. e Anodização de Alumínio Ltda.*  
Daniel Paulo Thans, Geraldo Lancredi, Luiz Carlos Colli, Maria Emília F. Torres, Martin Avila Witt e Robson Chaves de Amorim  
*Continental do Brasil Prods. Automotivos*  
Luciano Gomes da Arouca  
*Cromodora Lider*  
Angélica Cintra Saffioti, Cleonice Aparecida Benine e Guilherme Savariego  
*Galtron Química Indl. e Coml. Ltda.*  
Carlos José Torres Martins e Patrícia Santos Gonçalves  
*Galvatec Coml. Trat. Superfície Ltda.*  
Anderson Nicoletti  
*Guttier Ind. e Com. de Óculos Ltda.*  
José Dario Neto  
*Metalúrgica DDL Ltda.*  
Érico Veríssimo de Camargo Barreto  
*Onça Ind. Metalúrgica S. A.*  
Deoclides Bernardes F. da Rocha  
*Robert Bosch Ltda.*  
Wilda Guazzelli Gaino  
*Surtec do Brasil Ltda.*  
Ubirajara de Oliveira  
*T.R.W. Divisão de Freios*



*Participantes do 76º curso, na entrega dos certificados*



*A alegria das participantes. Ao fundo, a Patricia Santos Gonçalves e a Maria Emilia Fonseca Torres, mostrando com orgulho o certificado recebido*



*Vista da sala de aula e do clima de interesse dos alunos*



*Certificado entregue a Anderson Nicoletti, que recebeu a melhor nota na prova de aproveitamento*

## 77º Curso de Galvanoplastia

Foi realizado, no período de 6 a 24 de novembro último, nas instalações da FIESP, em São Paulo, o 77º Curso de Galvanoplastia.

O evento foi promovido pela ABTS e pelo SINDISUPER, tendo, como coordenadores e expositores, a equipe de profissionais da ABTS que, ao longo do tempo, vem consolidando

o sucesso deste curso junto ao setor de galvanoplastia, atendendo às necessidades dos profissionais.

Na ocasião, foram enfocados temas como: química, equipamentos para galvanoplastia, pré-tratamento químico, eletrolítico e me-



Este foi o último curso realizado em 2000, que no próximo ano já ocorrerá em março

cânico, banhos para fins técnicos, eletrodeposição de zinco e suas ligas, de cobre, de níquel e de cromo, metais preciosos, controle de processos, circuitos impressos, fosfatização, tratamento de efluentes, eletropolimento e anodização.

## Participantes do 77º Curso de Galvanoplastia

- Ana Rosa Gomes de Araújo
- Anion Química Industrial Ltda.
- Ezequiel Lopes da Silva
- Bella Femme
- Sandra Ferreira
- Dalver Ind. e Com. de Artefatos de Metal Ltda.
- Wagner Oliveira Philadelpho
- Duratex S. A.
- Geneval Araújo Mota e Sérgio Luís Gagleote
- Fábrica de Grampos Aço
- Manoel Ferreira Leite
- Fosfuzin Tratamento de Metais Ltda.
- Alessandro Henrique Dias e Luiz A. S. Souza
- Ind. de Máq. Miruna Ltda.
- André da Silva Oliveira e Marcelo Vieira
- Kapptec Máquinas e Ferramentas
- Marcos Galvano
- Mable Cofap Anéis S. A.
- Beatriz Sirqueira de Souza
- SAB WABCO do Brasil S. A.
- Gisele Masini Nascimento
- Surtec do Brasil Ltda.
- Alex Fabiano Pinto, Carlos José Martins e José Marcos Moreton
- Videolar S. A.

**bomax**  
BOMBAS QUÍMICAS do Brasil

**BOMBAS PARA LÍQUIDOS CORROSIVOS**

**FILTROS TIPO:** DISCO, CARTUCHO, MANGA E BAG.



DISCO C/ BOMBA CENTRÍFUGA



CARTUCHO C/ BOMBA MAGNÉTICA



**BOMBAS**  
QUÍMICA CENTRÍFUGA MONOBLOCO/ ACOPLAMENTO MAGNÉTICO



DUPLO DIAFRAGMA PNEUMÁTICA/ ELÉTRICA

**BOMAX DO BRASIL BOMBAS QUÍMICAS LTDA**  
Rua Europa, 30 - Parque Industrial DACI - CEP 06785-360 - Taboão da Serra - SP.  
Tel.: (11) 7972-0699 - Fax: (11) 7972-0252

**FLUVITECH**  
TRATAMENTO DE ÁGUA E EFLUENTES

FLUVITECH ENG. IND. E COM. LTDA.  
RUA CAPITÃO RIBEIRO, 419 - PQ. EDG. CHAVES  
SÃO PAULO - SP - CEP: 02233-009  
FONE/FAX: (55) (11) 6949-6817  
<http://www.fluvitech.com.br>

**FILTRO PRENSA TIPO CÂMARA**



**PRAZO DE ENTREGA 15 DIAS**  
TEL : (0 XX 11) 6949-6817

# RETIFICADORES

## Processos Eletroquímicos

- Lineares ou Pulsados
- Polaridade Simples ou Reversível



**Sistema de controle com cartões eletrônicos tipo "Euro-card Plug-in" facilitam a manutenção.**



**Filtros LC atenuam o "RIPPLE" até 0,1%**

- Tensão de Saída até 800 Vcc
- Corrente de Saída até 20 KA
- Interface com CLP ou Computador de Processo

### Aplicações

- **Manufatura de aço**
  - Limpeza, Eletro-Galvanização
  - Zincagem ou Estanhamento
  - Cromo Duro
- **Acabamento de Metais**
  - Anodização / Coloração
  - Cromação
- **Química**
  - Pintura Eletroforética
  - Processo de Eletrólise

 **adelco** sistemas de energia

Av. da Cachoeira, 660/706 - Bairro Cruz Preta - 06413-000 - Barueri - SP - Fone.: 55-11-7299-7500 - Fax: 55-11-7271-5307

# Tecitec implanta Estação de Tratamento Biológico

**Este sistema de tratamento de efluentes desenvolvido pela empresa constitui um passo importante rumo ao reuso não-potável de água, com baixos custos de implantação e operação.**

**A** Tecitec acaba de dar um importante passo rumo ao reuso não-potável de água para fins industriais, com a implantação, em outubro último, de uma moderna ETB - Estação de Tratamento Biológico na unidade fabril da GE-Dako, empresa formada através de uma joint-venture entre a brasileira Dako e a americana GE e que produz fogões, refrigeradores, fornos de microondas, depuradores e máquinas de lavar roupa, estando instalada na região de Campinas, estado de São Paulo.

A princípio, é preciso esclarecer que o termo ETB foi adotado pela GE-Dako para diferenciar o sistema biológico do sistema físico-químico anteriormente implantado, e que também teve a participação da Tecitec.

Por outro lado, a GE-Dako é uma das maiores fábricas de fogões do mundo, com uma participação expressiva no mercado interno e exportando para mais de 50 países. O esgoto doméstico gerado na fábrica é convenientemente tratado, através deste processo de oxidação biológica, e pode ser reutilizado em sua totalidade na rega de jardins e áreas verdes, lavagens de máquinas e pátios e descarga de vasos sanitários.

"Este novo sistema de tratamento é o resultado do empenho da Tecitec em desenvolver unidades de tratamento que proporcionem alto grau de depuração e capacidade de produção de água para reuso com padrões rigorosos de qualidade, o que vai além de simplesmente atender a legislações, proporcionando um excelente impacto em prol do ambiente", explica Nilson R. Queiroz, diretor da Tecitec.

Aliás, a preocupação com o meio ambiente também foi o motivo básico que levou a GE-Dako a adotar este tipo de estação. "A GE-Dako aplica a todas as suas unidades uma política que assegura um rigoroso cumprimento à legislação e uma melhoria contínua de seus processos no que se refere a meio ambiente, saúde e segurança, o que nos possibilita atender e, em alguns casos, até exceder os requisitos da norma ISO 14000", informa Wilson Cordebello Junior, diretor industrial da GE-Dako.

"Além do esmero com a natureza, com o fornecimento de uma planta de tratamento ambientalmente correta, a Tecitec apresentou uma solução economicamente viável, utilizando um conceito mundialmente aplicado e

com eficiência comprovada, com tecnologia de última geração, utilizando oxímetros, pHmetros digitais, CLP, filtro-prensa automático, software específico para monitoramento "on-line" da estação e registro dos dados gerados, promovendo, assim, um alto grau de automação do sistema e permitindo, inclusive, acompanhamento via Intranet e Internet", completa Queiroz.

## A escolha

Referindo-se aos motivos que levaram a GE-Dako a optar por este tipo de estação de tratamento, Cordebello Junior explica, inicialmente, que eles decorrem da política da GE de cumprir com a legislação e de continuamente melhorar e minimizar os impactos ambientais decorrentes de suas operações.

"Para cumprir com essa política, a GE-Dako dispõe de um sistema de gerenciamento de todos os aspectos ambientais, tais como águas, emissões atmosféricas, resíduos e transportes, higiene industrial, produtos químicos, plano de ação de emergência e prevenção da poluição. Nesse contexto, a instalação da ETB é um instrumento para o atendimento de nossas necessidades relacionadas ao tratamento de efluentes", diz.

Ele também lembra que a empresa é certificada, desde novembro de 1997, na ISO 9000 e utilizou-se desta certificação como um meio de melhorar seu sistema de gerenciamento da qualidade, e através disso obteve ganhos significativos em todas as áreas, além da melhoria de sua imagem frente aos seus clientes. Além disso, a GE-Dako dispõe de um sistema de gerenciamento da qualidade conhecido mundialmente como SIX SIGMA, que tem como objetivo atingir número máximo de 3,6 falhas por milhão em seus produtos e processos, o que tem proporcionado vantagem competitiva significativa em todos os seus negócios.

O diretor industrial da GE-Dako também destaca que



*Equipe da GE-Dako responsável pela ETB*

na definição das especificações da ETB foram estabelecidos limites de eficiência acima dos estabelecidos pela legislação, mesmo sabendo que com isso a empresa incorreria em custos adicionais.

“Mas, assim estaríamos cumprindo com nossa política de minimizar os impactos ambientais utilizando-nos de tecnologia de última geração. Além disso, definimos como requisitos mandatários alto nível de confiabilidade dos equipamentos, de modo a assegurar, de forma contínua, os níveis de eficiência. Para isso, tivemos que, em muitas situações, duplicar a instalação de alguns equipamentos, como bombas, medidores etc., garantindo que na ocorrência da falha de um deles sempre teríamos um segundo em “stand by”, pronto a entrar em operação, assegurando a operação da ETB.”

Cordebello Junior lembra que, a partir das definições técnicas, quando a empresa contou com a assessoria da GE dos Estados Unidos, buscou-se no mercado fornecedores com potencial em atendê-las.

### Conceito da ETB

O processo de lodos ativados consiste no mesmo mecanismo de autodepuração que ocorre nos rios, realizado através da estabilização biológica da matéria orgânica contida nos despejos. Na ETB implantada pela Tecitec, este fenômeno é simplesmente acelerado. Nos reatores aeróbios os microrganismos são aclimatados, é fornecida alimentação através do esgoto afluente e também oxigênio, por meio de ar difuso, tendo-se, desta forma, o processo fermentativo aeróbio contínuo com reciclo da biomassa, que se constitui no inóculo permanente e aclimatado, do qual fazem parte o reator biológico, o clarificador e a elevatória de retorno de lodo.

“Trata-se de um conceito mundialmente explorado e que apresenta excelentes resultados na redução da carga poluidora, medida em termos de DBO (demanda bioquímica de oxigênio), e que permite que se tenham ótimos resultados no tocante ao reuso do efluente tratado”, diz Queiroz da Tecitec.

### Fatores que propiciaram a aquisição da ETB da Tecitec pela GE-Dako

- Análise criteriosa da área;
- Estudo arquitetônico e paisagístico;
- Otimização da área de implantação;
- Implantação de critérios internacionais de segurança;
- Adequação do projeto com vistas à certificação na ISO 14000;
- Plano de automação criterioso, contemplando principalmente o monitoramento e o registro em banco de dados dos parâmetros de controle;
- Contemplação de um gerador de energia a diesel, visando a garantia de funcionamento contínuo de sistema de tratamento;
- Consideração de equipamentos “stand by”, como: medidores de vazão, oxímetros, pHmetros e bombas;
- Facilidade operacional;
- Solução ecológica e ambientalmente correta com relação aos sólidos gerados;
- Sistema de condicionamento de lodo utilizando tanques termoplásticos, visando a facilitação de limpeza e eliminação/redução de manutenção;
- Baixo custo de implantação e operação;
- Contemplação do reuso de 100% do esgoto tratado;
- Redução na geração de lodo;
- Características do lodo gerado: baixo nível de umidade e adequadamente sanitizado conforme a norma da CETESB (P.4.230), permitindo, assim, sua aplicação na composição de solo;
- Devido ao alto grau de tratamento para o reuso, caso haja necessidade de dispensa desta água para o corpo receptor, o atendimento à legislação está garantido;
- Curto período de implantação: aproximadamente 6 meses;
- Menor interferência do operador.



*Profissionais da Tecitec responsáveis pelo projeto*



A empresa vem estudando detalhadamente todas as variantes do processo de lodos ativados para que possa aplicá-los com maior eficiência nos diferentes segmentos industriais, tirando, assim, o máximo proveito, tanto para beneficiar o meio ambiente como para reduzir os custos de implantação e de operação sem comprometer a qualidade de tratamento.

### Fluxograma e descrição

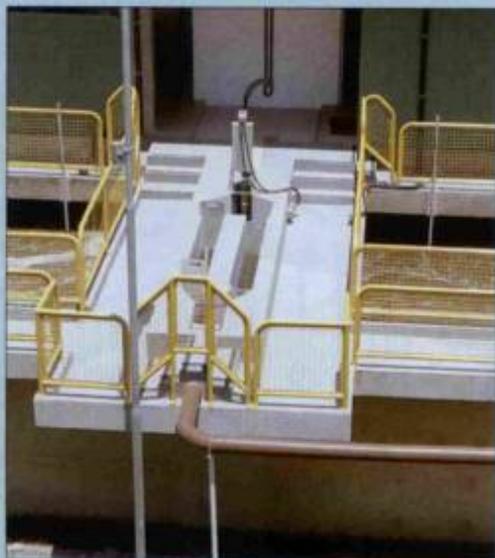
O sistema compacto instalado na GE-Dako, que ocupa uma área de 230 m<sup>2</sup>, é composto pelos seguintes subsistemas:

- **Canal de chegada de esgoto:** O esgoto chega à estação por gravidade até o canal de chegada, onde se inicia o tratamento preliminar;
- **Gradeamento:** O gradeamento médio remove todo o material não pertinente ao tratamento biológico;
- **Desarenação:** Nesta unidade, toda a areia carregada ao sistema de captação de esgoto da área fabril é removida e encaminhada a aterros;
- **Tanque de distribuição:** Esta é a unidade responsável pela distribuição equitativa da vazão afluyente aos dois reatores biológicos;
- **Reatores biológicos aeróbios:** Nestes reatores ocorre a oxidação biológica do esgoto por bactérias aeróbias, que fazem parte da água servida afluyente, e que são aclimatadas para realização da tarefa de depuração do efluente;
- **Ar difuso:** Este subsistema é responsável pelo fornecimento de oxigênio para o metabolismo microbiano e é também necessário para manter a mistura homogênea do reator, para que a massa ativa e o alimento tenham contatos de forma uniforme. A Tecitec optou por este tipo de aeração devido a algumas vantagens: maior transferência de oxigênio para o meio; melhor distribuição de oxigênio dissolvido no reator; menor consumo de energia elétrica, chegando a ser 40% menor que os aeradores mecânicos; menor custo de manutenção; não produz aerossóis; fácil adaptação a qualquer formato de reator; e construção civil simplificada e econômica;
- **Clarificador:** Unidade, também construída pela Tecitec, na qual ocorre, por processo físico de decantação, a clarificação do efluente tratado e a retenção do lodo ativado, que é novamente encaminhado aos reatores biológicos.
- **Elevatória de reciclo de lodo:** O lodo retido no decantador é espessado na própria unidade, por ação da força de gravidade, e a elevatória de reciclo transfere este lodo ativado para os reatores de forma contínua;
- **Descarte de lodo em excesso:** Como foram criadas condições apropriadas para que os microrganismos se reproduzissem, através do processo de bipartição, se faz necessário implantar um método de controle da população microbiana. Isto é feito através do descarte do lodo em excesso. Esta parcela excedente de microrganismos é encaminhada para a unidade de condicionamento de lodo – utilizando-se policloreto de alumínio e cal

– e, posteriormente, desidratada e sanitizada, para em seguida ser disposta de forma adequada.

- **Filtros de areia:** Nos filtros de areia Tecitec, a parcela em suspensão, que eventualmente venha a sair no efluente clarificado, será retida nestas unidades, garantindo, assim, um efluente isento de sólidos em suspensão. A filosofia construtiva destes filtros permite que se realize a retrolavagem automática das unidades.
- **Desinfecção:** Devido ao reuso de 100% do efluente tratado, a Tecitec acrescentou um subsistema de cloração, visando garantir a eliminação de microrganismos patogênicos no efluente tratado;
- **Condicionamento de lodo em excesso:** Tanques termoplásticos com controladores de nível, bombas dosadoras de produtos químicos (policloreto de alumínio e cal) e pHmetro digital, compõem o subsistema automático de condicionamento de lodo em excesso.
- **Desidratação do lodo biológico:** O mecanismo de deságüe de lodo contemplado no projeto foi o filtro-prensa automático, cuja fabricação é da própria Tecitec, por ser um equipamento que apresenta algumas vantagens em relação às alternativas de desidratação como leitos de secagem, filtro-esteira, e centrífuga, e que estão relacionadas a seguir:
  - \* Torta formada com alto teor de sólidos: o lodo, quando bem condicionado, atinge valores de sólidos superiores a 40%, o que significa menor volume de lodo a ser descartado, contribuindo para a redução dos custos de transporte e disposição;
  - \* Facilidades no manuseio do lodo desidratado: o lodo desidratado é retirado do filtro-prensa por processo automático, somente com acompanhamento visual do operador, sendo encaminhado por gravidade direto ao recipiente de acondicionamento, pronto para disposição;
  - \* Não requer grandes áreas para sua instalação;
  - \* O lodo sai do filtro-prensa sanitizado;
- Também é importante lembrar que o **filtro-prensa** é um equipamento desenvolvido e construído com tecnologia nacional pela própria Tecitec, de baixo custo de implantação e fácil manutenção. Suas principais vantagens são a alta redução do volume de lodo gerado (aproximadamente 50% menor do que o gerado por uma centrífuga), menor área ocupada para instalação (ocupa uma área até 40 vezes menor que um leito de secagem).
- **Sanitização do lodo biológico:** o processo de sanitização – conforme Norma da CETESB P 4.230 – ocorre com maior eficiência devido ao longo tempo de detenção que se obtém, tanto nos reatores de condicionamento como no próprio filtro. O lodo resultante está pronto para ser disposto em solo, pois já está sanitizado, ou seja, foi tratado quimicamente para eliminação de microrganismos patogênicos, podendo então ser disposto direto em aterro, sem necessidade de secagem complementar, como é o caso das centrífugas, ou ser utilizado como condicionador de solo;
- **Laboratório e sala de controle:** Um laboratório com

## Detalhes da ETB da GE-Dako



*Canal de chegada*



*Ar difuso*

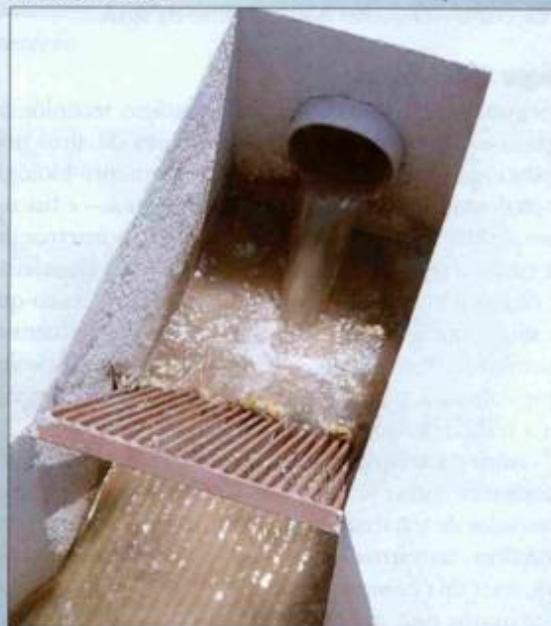


*Desarenação*



*Reatores biológicos*

*Gradeamento*



*Tanque de distribuição*

elementos básicos e uma sala de controle foram implantados para que o operador acompanhe as rotinas de processo e operação;

- **Casa dos sopradores:** Um local apropriado foi projetado para instalação dos sopradores que fornecem oxigênio e ar para os reatores;
- **Gerador de emergência:** Para o caso de falta temporária de energia elétrica, o gerador autônomo entrará em ação, pelo tempo que a planta permanecer sem energia.

### Benefícios

“Com esta ETB estaremos garantindo que nossos efluentes não causarão nenhum dano ao meio ambiente”, informa Cordebello Junior.

Entretanto, os maiores benefícios no tocante ao meio ambiente são a redução de carga orgânica, que atinge valores em termos de DQO (demanda química de oxigênio) maiores do que 96%, e nutrientes, no caso do nitrogênio atingindo valores superiores a 85% e fósforo superiores a 95%.

“Há, também, o tratamento adequado dos sólidos gerados, permitindo sua aplicação na agricultura, deixando, portanto, de ser um transtorno às indústrias e passando a ser visto como um produto auxiliar no manejo do solo”, enfatiza Queiroz da Tecitec.

Pelo seu lado, o nível de reuso, implantado atualmente na GE-Dako, atingirá basicamente vasos sanitários, áreas verdes e lavagens e, numa segunda etapa, poderá ser acrescido um sistema complementar que permitirá o reuso deste efluente em torres de resfriamento, sistema anti-incêndio, caldeiras e até alguns processos industriais.

Desta forma, a GE-Dako, juntamente com a Tecitec, dão sua contribuição para a conservação do meio ambiente, aplicando a filosofia do desenvolvimento sustentável. Também contribuem para a minimização da problemática da escassez de água, que é um problema mundial, e para a redução de custos referentes aos consumo de água.

### Estágio tecnológico

Segundo o diretor da Tecitec, o estágio tecnológico alcançado atualmente pela empresa é fruto de altos investimentos em estudos de processos de tratamento biológico – que englobam sistemas aeróbios e anaeróbios – e físico-químicos, em técnicos especializados e parcerias internacionais. Para tanto, a empresa conta com laboratórios especializados que realizam ensaios de tratabilidade, análises físico-química e microbiológica, unidades pilotos onde os efluentes são exaustivamente estudados, objetivando apresentar soluções ambientalmente corretas e com custos de venda compatíveis com a realidade nacional.

“Outro ponto que vem fortalecendo a Tecitec, na área de saneamento, é sua crescente atuação no setor de serviços, como estudos de tratabilidade de efluentes industriais e esgotos domésticos, terceirização de estações, treinamento de operadores, start ups de sistemas de tratamento, análises laboratoriais e outros que, no conjunto, contribuem cada vez mais para a evolução técnica da empresa”, conclui Queiroz. •

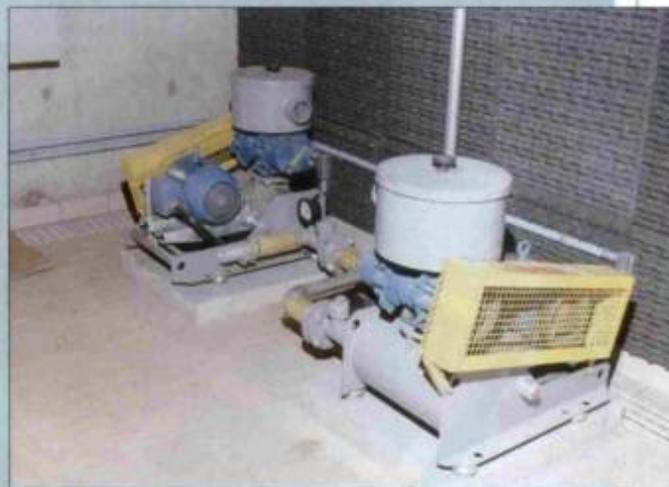
## Detalhes da ETB da GE-Dako

### Continuação



Clarificador

Sopradores





*Desinfecção*



*Filtros de areia*



*Condi-  
ciona-  
mento  
de lodo*



*Laboratório*



*Filtro-prensa*



*Gerador de energia*

# Razões fundamentais para associar-se à

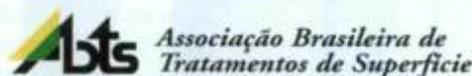
- A ABTS tem como principal objetivo congregar todos aqueles que no Brasil se dedicam à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos de metais, galvanoplastia, pintura, produção de circuitos impressos e atividades afins.
- A ABTS divulga aos seus associados os conhecimentos e as técnicas, promovendo seminários, reuniões de estudo e pesquisa, congressos, cursos e publicações, colocando os associados diante do que de mais avançado ocorre no setor.
- A ABTS realiza eventos para fomento empresarial tais como palestras técnicas, cursos de galvanoplastia e de outros campos relacionados com o Tratam. de Superfície, congressos Interfinish, patrocinados pela IUSF (International Union for Surface Finishing) e os EBRATS (Encontros Brasileiros de Tratamento de Superfície).
- A ABTS mantém intercâmbio com instituições e entidades no Brasil e no exterior, além de participar na elaboração e no incentivo do uso das normas técnicas brasileiras.
- A ABTS publica a revista TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE, que é enviada gratuitamente aos associados, onde são apresentados os trabalhos de técnicos e pesquisadores, divulgadas as notícias do setor e promovido o intercâmbio de profissionais que atuam neste campo.
- Integrar o quadro de associados da ABTS é ter acesso aos avanços tecnológicos na área, além de compartilhar problemas e soluções para o fortalecimento dos interesses comuns das empresas que compõem o nosso segmento.

Av. Paulista, 1313 - 9º andar - Cj. 913 - 01311-923  
São Paulo - SP - E-mail: abts@abts.org.br

Fone: (11) 251-2744 - Fax: (11) 251-2558

## Proposta para associação

Reproduza e envie à ABTS



### Proposta para sócio patrocinador

Nome: .....  
End.: ..... Cidade: ..... Estado: .....  
CEP: ..... Fone: ..... Fax: ..... E-mail: .....  
Atividade: .....  
Fabricação Própria:  Sim  Não      Serviços para Terceiros:  Sim  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

ANUIDADE (2001)	(Valores pagos em 4 parcelas)
Sócio Ativo.....	4 x R\$ 100,00
Sócio Patrocinador "A" (Ouro).....	4 x R\$ 350,00
Sócio Patrocinador "B" (Prata).....	4 x R\$ 285,00
Sócio Patrocinador "C" (Bronze).....	4 x R\$ 220,00
<i>(Pagamentos trimestrais)</i>	
Sócio Estudante (anuidade).....	1 x R\$ 20,00

### Para uso da ABTS

Código do Sócio: ..... Data: ..... / ..... / .....

### Proposta para sócio ativo

Nome: ..... Profissão: .....  
Endereço para correspondência:  Residencial  Comercial  
End.: ..... Cidade: ..... Estado: .....  
CEP: ..... Fone: ..... Fax: ..... E-mail: .....  
Em que empresa trabalha: ..... Depto.: .....  
Cargo: ..... Fone: ..... Ramal: .....  
Data: ..... / ..... / ..... Assinatura: .....

# O despertar da consciência participativa!

*Venha participar das decisões que irão definir os rumos do nosso setor!*

*Compartilhe os seus conhecimentos através do intercâmbio tecnológico!*

*Vamos proporcionar condições de trabalho para quem muito já fez e que muito mais terá que fazer se todos desejarem continuar crescendo!*

*A ABTS está preparada para superar os novos desafios e conta com a sua participação porque quer "pensar e ser grande"!*

*É o dever de todos assumir as responsabilidades: esta é uma atitude que o colocará em sintonia com a sociedade moderna!*

*Dê a sua parcela de contribuição tornando-se um sócio patrocinador da ABTS: afinal, nossas ações revertem em benefício de todos!*

*Junte-se aos ideais mais nobres que definem hoje o futuro do nosso setor!*

*Central de Atendimento ao Associado:*

**Edinter**  
Editora Internacional Ltda.

Rua Conselheiro Brotero, 757 cj. 74  
CEP 01311-923 São Paulo SP  
Fone (11) 3825-6254 - Fax: (11) 3667-1896  
E-mail [edinter@uol.com.br](mailto:edinter@uol.com.br)



*Palestras técnicas*



*Intercâmbio tecnológico*



*Crisis e simulações*



*Congressos*



*Comparticipação*

# Banho de zinco ácido

## Parte V - Controle

### do Processo<sup>1</sup>



**Constituintes inorgânicos são destacados nesta parte do interessante artigo.**

*Zebbour Panossian*

#### 1. Introdução

Na maioria dos processos de eletrodeposição, pequenas variações da concentração dos componentes inorgânicos não causam alterações das características, seja do banho, seja do depósito. Este fato leva, muitas vezes, à adoção de práticas inadequadas de controle e manutenção. O controle passa a ser feito com pouca frequência, o que requer, para colocar o banho dentro da faixa especificada, adições de grandes quantidades de sais. Em geral, os aditivos, também, são adicionados com pouca frequência e em grandes quantidades.

Essa prática é muito prejudicial, devido aos seguintes fatores:

- os sais, mesmo aqueles de pureza para eletrodeposição, sempre contêm uma certa quantidade de impurezas. A adição de grandes quantidades de sais introduz no banho grandes quantidades destas impurezas, em períodos muito curtos de tempo, o que traz problemas operacionais;
- nos locais onde estão sendo feitas as adições pode-se ultrapassar o limite de solubilidade de algum composto, o que determina a contaminação do banho com partículas sólidas, pelo menos pelo período de tempo necessário para a completa homogeneização do banho;
- no caso dos aditivos, poder-se-á ter problemas no eletrodepósito da superfície dos catodos situados próximos aos locais em que se está fazendo as adições.

Face ao exposto, pode-se verificar que adições frequentes e em pequenas quantidades dos constituintes, tanto orgânicos como inorgânicos, são uma prática indispensável para o bom desempenho dos processos de eletrodeposição, a despeito das pequenas variações de concentração não representarem problemas.

<sup>1</sup> Este trabalho foi patrocinado pela Brasmetal Waelzholz S.A. Agradecemos à Brasmetal a autorização para publicação.

Normalmente os seguintes controles são realizados nos banhos de zinco:

- constituintes inorgânicos: zinco metálico, sulfato de zinco, íons cloreto, íons de amônio e ácido bórico;
- constituintes orgânicos: caso recomendado pelo fornecedor dos aditivos;
- pH;
- Célula de Hull.

#### 2. Constituintes inorgânicos

O controle dos constituintes inorgânicos é normalmente realizado por análise volumétrica. A frequência de análise é função da intensidade do uso do banho de zinco, devendo ser estabelecida na prática, tendo como objetivo a adição de pequenas quantidades de sais em cada controle. A seguir estão apresentados métodos de controle.

##### 2.1 ÍONS DE ZINCO

Na literatura são relatados vários métodos para a determinação da concentração de íons de zinco nos banhos ácidos, citando-se: determinação eletrolítica, determinação complexométrica utilizando como indicador preto de eriocromo, determinação complexométrica utilizando como indicador azul de metil-timol. Como o segundo método é o mais citado na literatura, este será descrito indicando-se algumas variações dos métodos apresentados por diversos autores (Wild 1974; Geduld, 1988; METAL finishing guidebook and directory issue, 1991). A seguir, serão apresentados três procedimentos).

##### Aparelhagem

- Frasco de Erlenmeyer de 250 mL
- Bureta de 50 mL
- Proveta graduada de 100 mL
- Espátula
- Pera

##### Reagentes

- Solução tampão amoniacal (2 opções)
  - opção 1: 350 mL de NH<sub>4</sub>OH p.a.; 53,5 g de NH<sub>4</sub>Cl; 10 g NaCN p.a. e 580 mL de água destilada;
  - opção 2: dissolver 53,5 g de NH<sub>4</sub>Cl em 500 mL de água e adicionar 350 mL de NH<sub>4</sub>OH. Diluir para um litro com água destilada.
- Hidróxido de amônio p.a.
- Formaldeído (8% ou 10%)
- Indicador preto de eriocromo T (2 opções)
  - METAL finishing guidebook and directory issue (1991): misturar 1 g do indicador com 99 g de cloreto de sódio.
  - Geduld (1988): misturar 1 parte do indicador preto de eriocromo T com 100 partes de açúcar. A mistura deve ser feita num almofariz.
- EDTA 0,1 M ou 0,575 M

### Procedimento 1

- Pipetar 2 mL da amostra para um frasco de Erlenmeyer de 250 mL.
- Adicionar 50 mL de água destilada.
- Adicionar 25 mL de solução tampão amoniacal (opção 1).
- Adicionar uma pequena quantidade de preto de eriocromo T (qualquer opção).
- Adicionar 20 mL de formaldeído a 10%.
- Titular com EDTA 0,1M até a coloração azul.
- A concentração de íons de zinco em g/L será obtida através da seguinte expressão:

$$\text{mL gastos de EDTA } 0,1 \text{ M} \times 3,269 = \text{g/L de íons de Zn}^{2+}$$

*Obs.: quando houver problema na viragem, utilizar o método de diluição do sulfato de zinco: 10 mL da amostra para um balão de 100 mL e utilizar esta solução para a análise. Multiplicar por 10 o resultado.*

### Procedimento 2 (METAL finishing guidebook and directory issue, 1991)

- Pipetar 2 mL da amostra para um frasco de Erlenmeyer de 250 mL.
- Adicionar 100 mL de água destilada.
- Adicionar 10 mL de solução tampão amoniacal (opção 2).

- Adicionar uma pequena quantidade de preto de eriocromo T (qualquer opção).
- Adicionar 15 mL de formaldeído a 10%.
- Titular com EDTA 0,1M até a coloração verde azulado.
- A concentração de íons de zinco em g/L será obtida através da seguinte expressão:

$$\text{mL gastos de EDTA} \times 3,269 = \text{g/L de íons de Zn}^{2+}$$

### Procedimento 3 (Geduld, 1988)

- Pipetar 2 mL da amostra para um frasco de Erlenmeyer de 250 mL.
- Adicionar 100 mL de água destilada.
- Adicionar 10 mL de hidróxido de amônio concentrado.
- Adicionar uma pequena quantidade de mistura de preto de eriocromo T (aproximadamente 0,2 g da opção 2). Obter-se-á uma coloração vermelha púrpura transparente.
- Adicionar 10 mL de formaldeído a 8%.
- Titular imediatamente com EDTA 0,0575 M até a coloração azul.
- A concentração de íons de zinco em g/L será obtida através da seguinte expressão:

$$\text{mL gastos de EDTA} \times 1,9 = \text{g/L de íons de Zn}^{2+}$$

## EASY CLEAN

LANÇAMENTO DO ANO



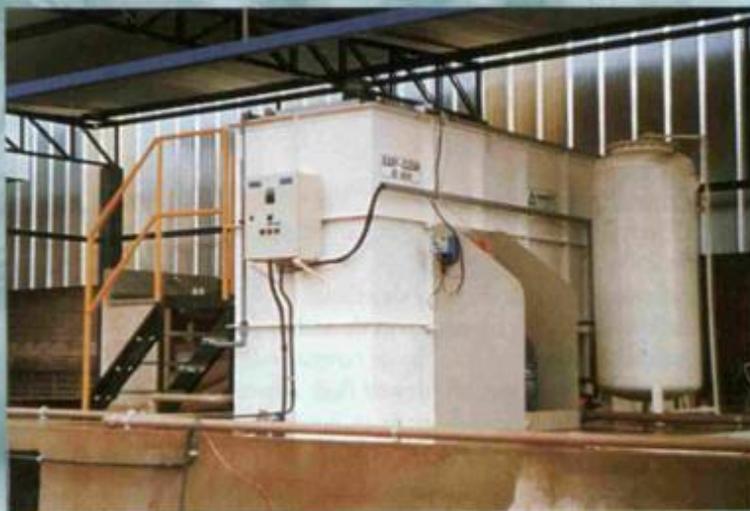
TRATAMENTO DE ÁGUA E EFLUENTES

O SISTEMA "EASY CLEAN" É MAIS UM AVANÇO EM TECNOLOGIA FLUVITECH.

DESENVOLVIDO ESPECIALMENTE PARA TRATAMENTO DE EFLUENTES, É SUPER COMPACTO, AUTOMÁTICO E DISPENSA AS OBRAS CIVIS, EXCETO O TANQUE DE ACÚMULO DE EFLUENTES E O LEITO DE SECAGEM DE LODO (OU FILTRO PREENSA), E TUDO ISTO A PREÇO DE UMA UNIDADE MANUAL CONVENCIONAL.

A UNIDADE VEM TOTALMENTE MONTADA DE FÁBRICA, BASTANDO CONECTAR ENERGIA ELÉTRICA E AR COMPRIMIDO PARA QUE COMECE A FUNCIONAR. DISPONÍVEL EM VÁRIOS MODELOS DE ACORDO COM A NECESSIDADE DO CLIENTE.

- ESTAÇÕES DE TRATAMENTO PARA EFLUENTES FÍSICO-QUÍMICO E BIOLÓGICO
- ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA USO INDUSTRIAL OU HUMANO
- SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DE E.T.E.s e E.T.A.s POR C.L.P.
- ABRANDADORES E EQUALIZADORES PARA ÁGUA
- FILTROS / DESMINERALIZADORES (TROCADORES IÔNICOS) / CLORADORES



Fluvitech - Engenharia Ind. e Com. Ltda.

RUA CAPITÃO RUBENS, 619 - PQUE. EDU CHAVES

CEP 02233-000 - SP

TELEFAX: (0055)(011) 6949-6817

Internet: <http://www.fluvitech.com.br>

## 2.2 SULFATO DE ZINCO

### Cálculo

$$\text{g/L de íons de zinco} \times 4,4 = \text{g/L de ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$$

## 2.3 ÍONS DE CLORETO

A determinação dos íons cloreto é feita por argentometria. A seguir, serão apresentados três procedimentos.

### Aparelhagem

- Frasco de Erlenmeyer de 250 mL
- Bureta de 50 mL
- Proveta graduada de 100 mL
- Espátula
- Pera

### Reagentes

- Bicarbonato de sódio
- Cromato de sódio ou de potássio a 10%
- Nitrato de prata 0,1 N: dissolver, num balão volumétrico de 1 litro, 17 g de nitrato de prata em 500 mL de água e adicionar 6 mL de ácido nítrico concentrado (para maior estabilidade da solução). Em seguida completar o volume até a marca do balão volumétrico. Guardar a solução num frasco âmbar.

*Nota 1:* esta solução sofre deterioração com o tempo e sua normalidade vai se modificando. Por esta razão, é aconselhável determinar a sua normalidade periodicamente seguindo o seguinte procedimento:

- a) Pesar 0,2 g de NaCl e colocar em um frasco de Erlenmeyer de 250 mL.
- b) Adicionar 125 mL de água destilada.
- c) Adicionar 1 mL de solução de bicromato (ou cromato) de potássio (ou de sódio).
- d) Titular com o nitrato de prata que se deseja padronizar.

a) O cálculo da normalidade é feita da seguinte maneira:

$$\text{Normalidade do nitrato de prata} = \frac{\text{massa do NaCl}}{\text{mL gastos} \times 0,05845}$$

- Nitrato de prata 0,153 N: dissolver, num balão volumétrico de 1 litro, 26 g de nitrato de prata em aproximadamente 500 mL de água destilada. Adicionar 6 mL de ácido nítrico concentrado e completar o volume para um litro. Guardar a solução em frasco âmbar (ver nota 1 do item anterior).

### Procedimento 1

- a) Pipetar 10 mL da amostra para um frasco de Erlenmeyer de 250 mL.
- b) Adicionar 50 mL de água destilada.
- c) Adicionar 2 g de bicarbonato de sódio.
- d) Adicionar 5 mL de solução de cromato de sódio ou potássio a 10%. A solução deverá ficar amarela. Se ficar amarelo limão adicionar mais indicador até que a solução fique amarela (Graham, 1971).

e) Titular com nitrato de prata 0,1N até a coloração marrom clara.

f) A concentração de íons de cloreto em g/L será obtida através da seguinte expressão:

$$\text{mL gastos de nitrato de prata} \times 0,1 \text{ N} \times f_c \times 0,3546 = \text{g/L de íons de cloreto}$$

*Nota:*  $f_c = \frac{0,1}{\text{Normalidade do nitrato de prata}}$

### Procedimento 2 (METAL finishing guidebook and directory issue, 1991)

- a) Pipetar 1 mL da amostra para um frasco de Erlenmeyer de 250 mL.
- b) Adicionar 100 mL de água destilada.
- c) Adicionar 1 mL de bicromato de potássio.
- d) Titular com nitrato de prata 0,1 N até a coloração amarela avermelhada.
- e) A concentração de íons de cloreto em g/L será obtida através da seguinte expressão:

$$\text{mL gastos de nitrato de prata} \times \text{normalidade} \times 3,546 = \text{g/L de íons de cloreto}$$

### Procedimento 3 (Geduld, 1988)

- a) Pipetar 10 mL da amostra para um balão volumétrico de 250 mL. Completar o volume e misturar bem.
- b) Do banho diluído no balão, pipetar 10 mL para um frasco de Erlenmeyer de 250 mL.
- c) Adicionar 100 mL de água destilada.
- d) Adicionar 5 mL do indicador cromato de sódio. A solução deverá ficar amarela. Se ficar amarelo limão adicionar mais indicador até que a solução fique amarela (Graham, 1971).
- e) Titular com solução de nitrato de prata 0,153 N até a coloração marrom avermelhada.
- f) A concentração de íons de cloreto em g/L será obtida através da seguinte expressão:

$$\text{mL gastos de nitrato de prata} \times \text{normalidade} \times 13,6 = \text{g/L de íons de cloreto}$$

## 2.4 CLORETO DE POTÁSSIO

### Cálculo

$$\text{g/L de íons cloreto} \times 1,0986 = \text{g/L de KCl}$$

## 2.5 ÁCIDO BÓRICO

Na literatura foi encontrado apenas um método para determinação do ácido bórico nos banhos de zinco (Wild, 1974). Por se julgar muito trabalhoso, este método não foi descrito e foi apresentado apenas um método utilizado comercialmente.

### Aparelhagem

- Frasco de Erlenmeyer de 250 mL
- Bureta de 50 mL
- Proveta graduada de 100 mL
- Espátula
- Pera

### Reagentes

- Púrpura de bromocresol (Geduld, 1988): dissolver 0,1 g de púrpura de bromocresol em 18 mL de hidróxido de sódio 0,01 N e diluir até 250 mL com água destilada
- Manitol
- Hidróxido de sódio 0,1 N

### Procedimento

- a) Pipetar 2 mL da amostra para um frasco de Erlenmeyer de 250 mL.
- b) Adicionar 1 mL de púrpura de bromocresol.
- c) Se a coloração ficar amarelada, neutralizar com hidróxido de sódio 0,1 N até coloração púrpura. Desprezar o volume gasto.
- d) Adicionar manitol até formar uma pasta, normalmente 2 a 3 g/L.
- e) Titular com hidróxido de sódio 0,1 N até coloração azul
- f) A concentração de ácido bórico em g/L será obtida através da seguinte expressão:

$$\text{mL gastos de NaOH } 0,1 \text{ N} \times 3,092 = \text{g/L de ácido bórico}$$

### 2.6 ÁCIDO SULFÚRICO

Não se encontrou na literatura nenhum método de determinação de ácido sulfúrico sem interferências. O que se encontrou foi a determinação da quantidade de ácido sulfúrico necessária para correção do banho apresentado pelo catálogo da empresa Hanson-Van Winkle-Munning Company (SIMPLE methods for analyzing plating solutions, 1949). Porém o método apresentado indica os reagentes através de códigos, de modo que não foi possível apresentá-lo neste trabalho. Verificou-se que no próprio catálogo é apresentada uma restrição: pelo fato do banho conter ácido bórico (um ácido fraco) a determinação sugerida não é correta e o resultado obtido deverá ser considerado com restrição. Cita ainda que a melhor maneira de controlar a acidez dos banhos de zinco a base de sulfatos é através da medição do pH.

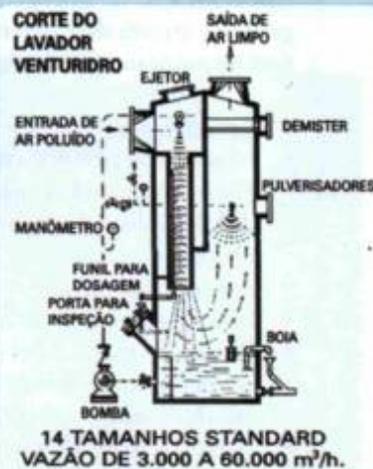
Face ao exposto será apresentado apenas um método de determinação tradicional de teor de ácido sulfúrico com titulação com álcali forte, lembrando que a restrição acima apresentada se aplica também para este método (Blum & Hogaboom, 1930).



## 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

### Aparelhagem

- Pipeta volumétrica de 5 mL
- Frasco de Erlenmeyer de 250 mL
- Bureta de 50 mL
- Proveta graduada de 100 mL
- Espátula
- Pera

### Reagentes

- Oxalato de amônio 4%
- Vermelho de metila
- Hidróxido de sódio 1 N

### Procedimento

- a) Pipetar 5 mL da amostra para um frasco de Erlenmeyer de 250 mL.
- b) Adicionar 50 mL de solução de oxalato de amônio.
- c) Adicionar 1 mL de vermelho de metila.
- d) Titular com hidróxido de sódio 1 N até a viragem de vermelho para amarelo.
- e) A concentração do ácido sulfúrico em g/L será obtida através da seguinte expressão:

$$\text{mL gastos de NaOH 1N} \times 9,8 = \text{g/L de ácido sulfúrico}$$

## 2.7 SAL CONDUTOR - SULFATO DE AMÔNIO

No passado, a determinação do sal condutor (sulfato de amônio) envolvia uma etapa de destilação. Dailide & Shelter (1982) desenvolveram um método alternativo. Este método envolve a alcalinização do banho e a adição de pequenas quantidades de uma solução padrão de cloreto de amônio. Com a alcalinização os íons de amônio convertem-se em amônia (NH<sub>3</sub>). A adição é acompanhada pela medição de potencial de eletrodo que é proporcional à quantidade de amônia. Com os pares de valores (concentração de nitrogênio e potencial) constrói-se um gráfico e através dele determina-se a concentração de sulfato de amônio inicialmente presente no banho.

### Aparelhagem

- Medidor de pH/mV com precisão de 0,1 mV
- Eletrodo sensível ao gás amônia acoplado ao medidor de pH, calibrado segundo as instruções que acompanham o eletrodo
- Agitador magnético
- Balão volumétrico de 250 mL
- Béquer de plástico de 125 mL (não pode ser utilizado béquer de vidro devido ao elevado valor de pH da solução de ensaio)
- Bureta de 10 mL
- Papel milimetrado

### Reagentes

- Hidróxido de sódio 10 M: dissolver 400 g de hidróxido de sódio p.a. em 1 litro de água destilada ou deionizada.
- Solução padrão de cloreto de amônio contendo 2.000 ppm de nitrogênio: secar o cloreto de amônio p.a. na estufa a 105°C e esfriar dentro de um dessecador. Pesar 3,819 g deste sal e transferir para um balão volumétrico de 500 mL.

### Procedimento

- a) Pipetar 2,5 mL do banho e transferir para balão volumétrico de 250 mL.
- b) Completar com água destilada o volume do balão.
- c) Pipetar 50 mL do banho diluído para um béquer de plástico de 125 mL.
- d) Colocar uma barrinha magnética dentro do béquer e cobrir com vidro de relógio.
- e) Calibrar o eletrodo de gás amônio acoplado ao medidor de pH, lavar o eletrodo com água destilada.
- f) Mergulhar o eletrodo na amostra de banho que deverá ser colocado sobre o agitador magnético e iniciar agitação branda. Evitar que bolhas de ar fiquem aderidas ao eletrodo.
- g) Colocar a solução padrão de cloreto de amônio na bureta de 10 mL e posicionar a bureta de tal modo a ser possível gotejar a solução padrão dentro do béquer durante as medidas.
- h) Adicionar à amostra de banho 0,5 mL de solução 10 M de hidróxido de sódio.
- i) Fazer a primeira leitura do potencial.
- j) Adicionar 0,5 mL da solução padrão à amostra e fazer uma segunda leitura do potencial. Repetir esta operação por mais quatro vezes (no total deverão ser adicionados 2,5 mL da solução padrão). Obter-se-ão pares de pontos semelhantes aos apresentados na Tabela 1.
- k) Com os pares de pontos obtidos construir um gráfico, num papel semi-log, locando os valores de potencial no eixo logarítmico e o volume da solução padrão adicionado no eixo linear conforme ilustrado na Figura 1. Cada década do eixo logarítmico deve corresponder a 5 mV. No eixo linear, cada centímetro deve corresponder a 0,5 mL. O ponto zero corresponde à não-adição da solução padrão.

TAB. 1 - EXEMPLO DE PARES DE PONTOS

Potencial medido (mV)	Volume adicionado da solução padrão (mL)
- 10,0	0,0
- 22,0	0,5
- 30,0	1,0
- 35,5	1,5
- 40,5	2,0
- 44,0	2,5



Fig 1 - Exemplo de um gráfico para determinação da concentração de sulfato de amônio em banhos de zinco ácidos (Dailide & Shelter, 1982).

- l) ajustar uma reta no gráfico obtido e extrapolar esta reta até cruzar o eixo das abscissas. O ponto de interseção corresponde ao volume de uma solução padrão com 2.000 ppm de nitrogênio presente inicialmente na amostra do banho diluído. Assim a concentração de nitrogênio presente originalmente na amostra diluída do banho é obtida através da seguinte expressão:

$$\text{ppm de N presente inicialmente na amostra diluída do banho} = \frac{\text{volume determinado}}{\text{x 2.000}}$$

- m) como a amostra foi diluída 100 vezes o resultado acima deve ser multiplicado por 100 para se encontrar ppm de nitrogênio presente no banho original. Finalmente, a concentração de sulfato de amônio em g/L presente no banho é encontrada, multiplicando o valor obtido por  $4,71 \cdot 10^{-3}$ , a saber:

$$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \text{ em mg/L} = \frac{\text{volume determinado} \times 2.000 \times 100 \times 4,71 \cdot 10^{-3}}{\text{volume determinado}}$$

$$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \text{ em mg/L} = \text{volume determinado} \times 942$$

## 2.8 CONTROLE DO pH

O pH deve ser rigorosamente controlado e mantido dentro da faixa especificada.

O valor de pH nos banhos de zinco pode ser medido utilizando papel indicador (método colorimétrico) ou o aparelho medidor de pH (método eletrométrico).

O método eletrométrico é mais preciso do que o colorimétrico. Este último fornece valores de pH cerca de 0,5 mais elevados.

Os valores de pH indicados pelas especificações técnicas, quando não se referem explicitamente a um determinado método, referem-se ao método eletrométrico. Assim

sendo, ao se utilizar papel indicador deve-se ter em mente este fato.

## 2.9 CÉLULA DE HULL

O ensaio na Célula de Hull para os banhos de zinco é feito, normalmente, nas seguintes condições (Geduld, 1988):

**Banho:** uma amostra nova de banho de 267 mL

**Anodo:** o mesmo utilizado no processo

**Catodo:** aço

**Intensidade de corrente no retificador:** 1 A

**Tempo:** 5 minutos

**Agitação:** com bagueta

**Temperatura:** operacional, de preferência o valor médio.

Para avaliação, a melhor maneira é ter as próprias referências. Na falta destas referências adotam-se descrições apresentadas na literatura. Para os banhos de zinco a base de sulfatos não foram encontrados resultados na literatura que pudessem ser utilizados como referência do ensaio de Célula de Hull, de modo que se torna necessária a elaboração de referências próprias.

## 3. Referências bibliográficas

- WILD, P. W. Modern analysis for electroplating. Hampton : Finishing Publications, 1974, p. A-21, 1-11
- GEDULD, H. Zinc plating, 1st ed. Ohio : ASM INTERNATIONAL. 1988. 360p.
- METAL FINISHING guidebook and directory issue. New Jersey : Metals and Plastics Publications, v.89, n.1, Jan., 1991. 1004p.
- GRAHAM, A. K. Electroplating engineering handbook. 3.ed. New York : Van Nostrand, 1971, p.306
- SIMPLE methods for analysing plating solutions. 17 ed., New Jersey, 1949, 28p.(Hanson-Van Winkle-Munning Company - Anderson, Ind.)
- BLUM, W.; HOGABOOM, G. B. Principles of electroplating and electroforming. 2.ed. New York : McGraw-Hill, 1930. p.316-335
- DAILIDE, K. S.; SHETLER, I. F. Determination of ammonium sulphate concentration in zinc plating solutions. Metal finishing. v.80, n.12, p. 63-64, Dec., 1982

### Zebbour Panossian

Chefe do Laboratório de Corrosão e Tratamento de Superfície - Divisão de Metalurgia do IPT - São Paulo e Professora convidada do Depto. de Eng. Civil da Escola Politécnica - USP

# Tintas em pó – Novos desenvolvimentos e tendências



**Estas tintas têm sido usadas nas obras arquitetônicas mais conhecidas da atualidade.**

*Celso Cipolato*



*Edifício da Keiper Recaro - Alemanha*

Os últimos desenvolvimentos, já disponíveis no mercado, são os seguintes:

- Tinta em pó, a base de silicone-poliéster, resistente a 500°C
- Tinta a base de poliéster, de baixa cura (20 minutos a 120°C)
- Tintas metálicas “bonded”, onde a partícula metálica é sinterizada na partícula de pó orgânico.
- Tintas a base de poliéster, sem TGIC.
- Tintas em pó, superflexíveis e curáveis por UV.
- Tintas para arquitetura resistentes ao fogo – F15 e F30
- Tintas auto-limpantes
- Cores e efeitos inovadores para bicicletas
- Inovações em tintas para arquitetura

## **1. Tintas em pó, a base de silicone poliéster, resistentes a 500°C**

Resiste continuamente à temperatura de 500°C, tendo estabilidade térmica até 650°C (picos eventuais). É adequada para a pintura de grelhas, churrasqueiras, escapamentos, dutos de ar quente, ou seja, qualquer peça que trabalhe em temperatura de até 500°C.

É disponível em branco, preto, cinza e cores metálicas, com acabamento texturizado fino.

A cura dessa tinta pode ser feita em 10 minutos a 160°C ou 5 minutos a 180°C.

## **2. Tintas a base de poliéster para baixa cura**

Tinta a base de poliéster, especialmente adequada para pintura de MDF, peças acabadas e peças com grandes massas. A cura se processa com 10 minutos a 160°C ou, 20 minutos a 120°C.

É disponível na grande maioria das cores RAL, com acabamentos metálicos e martelados.

## **3. Tintas metálicas “bonded”**

As tintas em pó metálicas utilizam o processo de “bonding”, ou seja, a partícula metálica é colada (na verdade um processo de sinterização) sobre os grãos orgânicos.

Com esse processo, eliminam-se os problemas das tintas metálicas produzidas com a simples mistura das partes orgânicas e metálicas. Nas tintas “mistura seca”, existe a segregação das partículas metálicas durante o transporte e o armazenamento, além de ser impossível reciclá-las, pois nesse ponto do processo os componentes inevitavelmente se separam.

Durante a aplicação, o carregamento eletrostático das partículas orgânicas e metálicas é completamente diferente e, portanto, os resultados finais são inconsistentes e com grandes variações de cor.

As tintas metálicas produzidas pelo processo de “bonding”, são totalmente compatíveis com reciclagem, apresentam carregamento eletrostático uniforme e jamais existe a segregação de partículas durante o transporte e o armazenamento. Os resultados da aplicação se mostram uniformes e com excelente repetibilidade, desde que mantida a proporção adequada de pó virgem e reciclado (na maioria das vezes, 30% reciclado e 70% virgem).

## **4. Tintas a base de poliéster, sem TGIC**

A grande maioria das tintas em pó a base de poliéster utiliza como endurecedor o TGIC (triglicidil-isocianato), componente que é comprovadamente cancerígeno e causador de mutações genéticas. Na Europa, o uso do TGIC é extremamente controlado desde maio de 1998.

Desde 1997 introduzimos a linha de tintas poliéster isentas de TGIC, mesmo naquelas específicas para arquitetura exterior e compatíveis com normas GSB, AAMA e Qualicoat.

São tintas a base de poliéster, que utilizam o Primid® ou



### Tintas para decoração de vidro: uma das especialidades da Tiger

Uranox® como endurecedores e eliminam os riscos à saúde para quem manuseia esse tipo de produto.

### 5. Tintas em pó, superflexíveis, curáveis por UV

As tintas da série 15, com base em poliéster, são superflexíveis (passam pelo ensaio de dobramento a 180° sem calço, atendem as Normas AAMA 2604 e GSB, sendo curáveis por UV e indução

(em cerca de 30 segundos).

São tintas adequadas à pintura contínua de bobinas, em velocidades de 50 até 100 m/min, com excelente homogeneidade e acabamento. Outras aplicações típicas dessa tinta são as fachadas metálicas e componentes automotivos, marítimos e aeronáuticos.

### 6. Tintas para arquitetura, resistentes ao fogo

As tintas para aplicações arquitetônicas, resistentes ao fogo, nas classes F-15 e F-30 (resistem a uma exposição ao fogo, a 900°C, durante 15 e 30 minutos, respectivamente).

São as primeiras tintas em pó com essa característica

e têm como principal vantagem sobre os acabamentos líquidos de aplicação similar, a aparência. No caso dos acabamentos anti-fogo em tintas líquidas o acabamento é grosseiro, com aparência rugosa e sem brilho.

As nossas tintas para essa aplicação apresentam acabamento uniforme, com superfície lisa e semi-brilhante.

### 7. Tintas auto-limpantes

As tintas da série 44, à base de poliuretano, apresentam características inéditas para revestimentos em pó. O principal deles é o efeito Lótus®. O efeito Lótus® é baseado na característica da folha de lótus, que não se "molha" por líquidos aplicados sobre ela.

As tintas da série 44 conseguem reproduzir na superfície pintada as características da folha de lótus, permitindo a remoção de graffiti de forma extremamente simples e também a limpeza extremamente fácil pela simples lavagem, sem pressão ou detergentes.

As tintas da série 44, por suas características, são ideais para fachadas de edifícios, vagões de trens e metrô, sinalizações e proteções em rodovias e pintura interna de elevadores.

### 8. Cores e efeitos inovadores para bicicletas

Lançamos todos os anos, as cores e efeitos especiais que fazem a moda mundial para bicicletas esportivas. Na última BikeShow em Las Vegas, introduzimos uma nova série de

# Equipamentos para Tratamento de Efluentes



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

- E.T.Es.
- Desmineralizadores
- Modernização de E.T.Es.
- 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



E.T.Es. completas para atender ISO 14000



E.T.E. para 20m³/h



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 Caquito, 498 - CEP 03607-000 - São Paulo - SP  
Tel./Fax: (11) 6641-2132/6641-8988  
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

tintas com efeito "Flip Flop" (dependendo da posição que se olha, há mudança de cor) além de novas variedades de tintas "Glitter"

Também introduzimos algumas tintas que imitam cromação e niquelação, seguindo a tendência mundial de eliminar esses tipos de tratamento químico, em virtude da necessidade de sistemas antipoluição bastante onerosos.

Nossos formuladores de cores e efeitos trabalham junto com os principais designers de bicicletas, com o objetivo de encontrar um sistema de cores arrojado, harmonioso e de grande resistência.



**Elementos de estrutura metálica sendo pintados com Tiger Série 29 - A única tinta em pó que atende às normas AAMA 2604**

a função. A função da tinta é proteger a obra contra as intempéries e contra a corrosão. Na resistência ao tempo deve-se lembrar que os principais fatores são os raios ultravioletas e a umidade. Geralmente, a combinação desses dois fatores cria um ambiente extremamente agressivo à pintura.

As tintas em pó têm sido utilizadas nas obras arquitetônicas mais conhecidas da atualidade. Arquitetos de renome mundial, conhecem a liberdade de criação oferecida pelas tintas em pó. Nomes como Sir Norman Foster (Londres - Inglaterra); I.M.PEI - Pei, Cobb, Fred & Partners (N.Iorque - EUA); Massimiliano Fuksas (Roma - Itália); Carl M. Lorand (N.Iorque - EUA) e Wong, Tung & Partners (Hong Kong - China) têm utilizado os revestimentos em pó nas suas obras, que têm marcado a arquitetura mundial nos últimos anos.

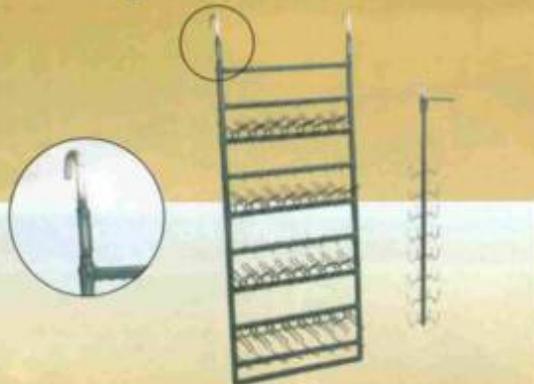
*Celso Cipolato*  
Gerente Geral da Tiger Drylac do Brasil Ltda.

### 9. Inovações em tintas para arquitetura

Estamos presente, há longos anos, nas obras de arquitetura significativas dos nossos tempos. Seus pesquisadores estão sempre aprimorando a qualidade e a resistências das tintas que serão aplicadas em fachadas e estruturas, procurando aliar a estética dos acabamentos especiais à necessária resistência às intempéries, sem perda das propriedades, tanto estéticas como de proteção contra a corrosão.

Numa aplicação arquitetônica, a cor e a estética seguem

## Gancheiras New Mann Galvanoplastia e Pintura



### PROJETAMOS MODELOS COM PROTÓTIPOS

Produzimos gancheiras para linhas galvânicas manuais e automáticas e para linhas de pintura a pó e eletroforese.

Aplicamos revestimento 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 o nosso departamento técnico.

**GANCHEIRAS PARA GALVANOPLASTIA NEW MANN LTDA.**

Tel: (11) 6692-5036 - (11) 291-4266

Fax: (11) 6692-6631

e-mail: ganchnewmann@uol.com.br

Sede Própria - Rua Rubião Júnior, 227/231

CEP 03110-030 - São Paulo - SP



## FILTRO PRENSA

**...reduz a geração de lodo em até 75%**



### desenvolvimento e fabricação de filtros prensa

construídos em aço carbono ou inoxidável, com placas de polipropileno, sistema de fechamento hidráulico manual ou automático, em diversas dimensões com controle opcional das funções através de C.L.P.



**tecitec tel.:(011) 7295-0242**

Al Araguaia, 4001 - Tamboré - Barueri - SP  
Cep.: 06455-000 - E-mail: tecitec@link.com.br



Fosfato de Imersão ITA LIP

**A ITAMARATI VIRA MAIS UMA VEZ A PÁGINA E APRESENTA SUA LINHA DE PRODUTOS PARA FOSFATIZAÇÃO E TREFILAÇÃO**



Fosfato de Imersão ITA LIP



Fosfato Spray ITA LIP



Sabão Lubrificante ITA LIP LUB

Linha de fosfatos dos EUA, tendo como principais benefícios:

- Diminuição de 40% na formação do lodo
- Melhor distribuição da camada
- Perfeita formação dos grãos

Atende plenamente os sistemas: spray, imersão a frio e a quente.

Completa linha de lubrificantes e sabões, com alta tecnologia, para deformação, indicada também para altas velocidades.

A qualidade Itamarati também está presente nas linhas de:

- Removedores de tinta isentos de fenol
- Desengraxantes biodegradáveis
- Neutralizadores ecológicos

Para assegurar a qualidade exigida pelo mercado, além do tratamento inicial, a Itamarati fornece produtos para tratamento de efluentes.



Itamarati Metal Química Ltda.  
Rua Cavour, 612 - CEP 03136-010 - São Paulo - SP  
Fone: (11) 274-0799 - Fax: (11) 6914-9435  
E-mail: itamarati\_metal@uol.com.br  
Site: www.itamaratimetal.com.br



Segurança em Tratamento de Superfície

# Movimentação de produtos perigosos no Brasil



**Os envolvidos com este aspecto não estão atentos às alterações e interpretações nas normas.**

*Glória Santiago Marques Benazzi*

**A** grande maioria dos produtos perigosos é transportada por rodovias. Este fato, associado a fatores tais como: condições das vias, manutenção dos veículos, tipos de embalagens, capacitação do pessoal envolvido, etc., torna essa atividade potencialmente geradora de acidentes ambientais. Para ilustrar, podemos citar alguns acidentes acontecidos recentemente em nosso País:

- em 1998 um veículo carregado de combustível tomba na Rodovia Anhanguera: vazamento e incêndio provocando a morte de 55 pessoas.
- em 1999 um veículo-tanque carregado de produto inflamável (+de 30000L) chocou-se contra o muro de proteção de um viaduto, na Rodovia dos Bandeirantes, caindo de uma altura de 15m e provocando vazamento de toda a carga e contaminação de uma lagoa de captação de água para tratamento de abastecimento. Prejuízos conhecidos: mais de R\$500.000,00. (perda total do veículo e do produto vazado, multas da CETESB devido à poluição do meio ambiente, abastecimento por meio de caminhões-pipas de água potável para a região prejudicada e despesas com a recuperação do meio ambiente degradado).
- em maio deste ano uma carreta Volvo, de Belo Horizonte, carregada de ácido sulfúrico, tombou espalhando o produto pela pista. O motorista de 34 anos teve 80% do corpo queimado. O ácido escoou

por uma canaleta indo de encontro ao rio Itabira, que deságua no rio das Velhas, que abastece vários municípios do Estado e contribui com 50% do abastecimento da região metropolitana da capital de Minas Gerais.

- em julho deste ano uma carreta-tanque com 30.000L de álcool etílico se incendiou, na Rodovia dos Bandeirantes, ao se chocar com a mureta de proteção, ficando totalmente destruída.

## *Estão em fase de publicação na ABNT as normas sobre Transporte de Resíduos.*

Como vimos esses acidentes com produtos perigosos podem ocasionar prejuízos que vão desde a perda total do veículo, do produto vazado, com multas de órgãos ambientais, até despesas com recuperação do meio ambiente degradado, dentre outros que poderão advir de acidentes com vítimas.

Em 1998 foi aprovada a Lei de Crimes Ambientais (Lei 9605/98), que estabelece multas e penas de reclusão para quem produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar

produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos ou quem abandonar os produtos ou substâncias aqui referidos, ou os utilizar em desacordo com as normas de segurança. A empresa pode sofrer multas que variam de R\$500,00 a R\$50.000.000,00 e o seu diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la, podem sofrer a pena de reclusão de 1 a 4 anos.

Derrames, vazamentos ou emissões de produtos químicos apresentam os mais diversos riscos às pessoas e ao meio ambiente, motivo pelo qual os cuidados com a segurança são imprescindíveis durante a movimentação destes produtos, seja no manuseio, na escolha correta da embalagem, no armazenamento e no transporte desses produtos.

A legislação específica para o transporte terrestre de produtos perigosos, no Brasil, está discriminada no Decreto 96044 de 18/05/88, para o modal rodoviário, e no Decreto 98973/90, para o modal ferroviário, complementados pela Portaria 204/97 do Ministério dos Transportes e pelas Normas Brasileiras, publicadas pela ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas.

**ALERTA!!!** Notamos que os envolvidos com a movimentação de produtos/materiais perigosos não estão atentos às alterações e interpretações das nossas legislações e normas.

Recentemente, a partir do dia 2 de novembro deste ano, entrou em vigor o novo modelo de Ficha de Emergência (NBR 7503 e 8285), documento de porte obrigatório para o transporte de produtos perigosos, que foi alterado com o objetivo de facilitar os expedidores/fabricantes de

produtos químicos, quanto ao seu preenchimento. Apesar da ampla divulgação sobre essa alteração, muitos expedidores ainda desconhecem o novo modelo.

Nesta mesma data também passou a ser exigida a colocação, na parte inferior dos rótulos de segurança das embalagens externas, de um retângulo contendo número de risco na parte superior e número ONU na parte inferior, com uma área mínima de 3% do rótulo de segurança (NBR 7500). Segundo a portaria 204/97 é considerada como embalagem externa: a proteção exterior de uma embalagem combinada ou composta juntamente com quaisquer materiais absorventes ou de acolchoamento e quaisquer outros componentes necessários para conter e proteger os recipientes ou embalagens internas. Os engradados também são considerados como embalagens externas com faces incompletas.

Estão em fase de publicação na ABNT as normas sobre Transporte de

Resíduos e sobre Incompatibilidade Química para o transporte de produtos perigosos.

A portaria 204/97 do Ministério dos Transportes estabelece na alínea a do inciso II um prazo de 3 anos para que as embalagens novas tenham os padrões de desempenho fixados nas embalagens. Este prazo expirou em 20 de maio deste ano, e até o momento não dispomos no mercado de embalagens homologadas para o transporte rodoviário. Os expedidores/fabricantes de produtos químicos considerados perigosos para efeito de transporte, devem se preocupar com a qualidade das embalagens que estão comprando desde maio deste ano, pois ao declararem na nota fiscal o que estabelece a alínea c do inciso II do art.22 do Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos aprovado pelo Decreto 96044/88, "que o produto está adequadamente acondicionado para suportar os riscos normais de carregamento, descarregamento e transporte, conforme regula-

mentação em vigor", estão se responsabilizando pelo acondicionamento dos produtos, ou seja, que o produto está acondicionado em uma embalagem testada segundo os critérios estabelecidos pela portaria 204/97. Como os expedidores/fabricantes podem se responsabilizar por algo que não fabricaram ou no qual não participaram do processo de fabricação? De modo a evitar problemas futuros, é conveniente que os expedidores de produtos químicos ao comprarem embalagens para o acondicionamento dos produtos considerados como perigosos para o transporte, exijam dos fabricantes de embalagens documentos que comprovem que as embalagens foram testadas de acordo com os critérios estabelecidos na portaria em vigor, ou que condicionem seus produtos em embalagens homologadas pelos modais aéreo ou marítimo. •

*Gloria Santiago Marques Benazzi  
Superintendente do Comitê de Transporte  
e Tráfego - ABNT/CB-16.*

**BOMBAS E SISTEMAS DE FILTRAGEM PARA LÍQUIDOS CORROSIVOS**

**BOMBA MONOBLOCO**

**BOMBA FILTRO**

- Tipo disco, manga e cartucho micro-wynd.

**100% NACIONAL**

**BOMBA TAMBOR**

- Para transferência de fluidos acondicionados em tambores e bombonas.

**ELÉTRICA**      **PNEUMÁTICA**

Av. Dom Pedro I, 1082 - Vila Conceição  
Diadema - SP - CEP: 09991-000  
Fone: (11) 4044-4546  
FAX: (11) 4044-4553  
[www.bombetec.com.br](http://www.bombetec.com.br)

**BOMBETEC®**  
BOMBAS QUÍMICAS LTDA.

**GALVAMIT QUÍMICA LTDA.**  
**EM BUSCA DE NOVAS TECNOLOGIAS**



*Roman Isenring e Carlos Mitkus*

Visando o contato com novos produtos e tecnologias, principalmente na área de níquel químico, onde a Galvamit Química Ltda. atua há nove anos, o seu diretor, José Carlos Mitkus, esteve visitando, em outubro último, diversas empresas na Alemanha e na Suíça.

Na ocasião, ele observou processos especiais para metalização de plásticos ABS, poliéster e níquel químico de alta dureza, como ligas de silício e carbono, diamante, etc.

O diretor da Galvamit ressalta que foi muito bem recebido por Roman Isenring, da Riag Galvanotechnik, da Suíça, ao qual agradece. E aproveita para anunciar que os contatos foram bastante proveitosos, inclusive com possibilidades de, no futuro, vir a ocorrer uma joint-venture entre a Galvamit Química Ltda. a Riag Galvanotechnik e a Maczinn Produtos e Processos Galvanotécnicos.



**GALVAMIT QUÍMICA LTDA.**

Rua Santa Anastácia, 227 - 09380-070 - Vila Santa Cecília - Mauá - SP  
Tel.: 11 747.5250      Telefax: 11 4514.1324

# Corrosão: Afinal, por que é tão cara?



**A pergunta mais correta deste artigo é:  
por que a modelagem dos fenômenos corrosivos  
pode acarretar tanto custos quanto economia?**

Luiz Roberto Martins de Miranda

Certa vez um ex-aluno perguntou qual o motivo que me levou a estudar e especializar-me em corrosão. Justificou sua pergunta alegando que, se uma estrutura uma vez tiver sido pintada, e partindo da hipótese que toda indústria conta com um departamento de manutenção, não deveria haver, segundo ele, tanto escarcêu por causa de um fenômeno tão "óbvio"... A pergunta, longe de ser mal posta, obrigou-me a responder de pronto que nem todos os problemas de corrosão são resolvidos por pintura e por um departamento de manutenção eficiente. Conhecem-se, hoje em dia, mais de 50 tipos de corrosões diferentes, todos eles devidamente cadastrados e motivo de congressos, publicações e, em muitos casos, de disputas acirradas entre "Escolas" de corrosão oponentes. Contudo, a verdadeira resposta à pergunta do aluno vai bem mais fundo do que possa parecer à primeira vista: em primeiro lugar a corrosão é cara porque é um **fenômeno irreversível**; em segundo lugar, há "escolas" que se confrontam porque, até agora, as razões profundas da corrosão são baseadas em modelos, e em terceiro lugar, porque se trata de um **fenômeno local**.

**A corrosão como fenômeno irreversível** - Como seria agradável e econômico se a corrosão fosse um fenômeno reversível! Bastaria aparecer uma ferrugem às 9h da manhã sobre uma chapa de aço exposta à maresia e logo a seguir, às 9h e 1 minuto, a chapa voltaria ao seu estado normal, sem ferrugem e com a mesma espessura de um minuto antes!... Fosse reversível tal fenômeno, o departamento de compras de uma em-

presa programaria suas demandas de metal ainda na prancheta e nunca mais teria preocupações vulgares como repinturas, substituições de peças, acidentes, licitações, etc... A Natureza se encarregaria automaticamente de "retornar" ao estado inicial da chapa. É certo que, vez ou outra, aparecem no mercado produtos supostamente "reversíveis", i.é. uma vez aplicados seus divulgadores garantem a "não-corrosão" *ad aeternum*.

Obviamente as coisas não se passam assim. A possível reversibilidade que aparece nos fenômenos de corrosão seria o retorno do metal ao seu estado original de minério. Com efeito, se usarmos o caso do ferro apenas para argumentar, sabe-se que este metal é encontrado em minérios, com fórmulas e nomes complicados, e que necessita um parque siderúrgico, de proporções gigantescas, para separar o oxigênio do ferro contido no minério. Uma vez separado do minério, o ferro, agora chamado "aço", ao encontrar o oxigênio no ambiente onde é exposto, sente "saudades" do tempo em que era minério, e se reoxida. É a ferrugem! Basta um simples difratograma de raios X realizado numa ferrugem e encontraremos novamente os nomes e fórmulas complicadas dos minérios de ferro naturais!

Tecnicamente, a palavra "saudade" acima empregada recebe o nome de **afinidade**, conceito termodinâmico muito bem definido e mensurável, abrigado dentro do escopo de uma disciplina denominada **Termodinâmica dos Processos Irreversíveis**, nem sempre lecionada em nossas escolas de Engenharia ou de Química, pelo menos no nível da Graduação. Esta irreversibilidade é onerosa.

Ao se formar pela combinação do ferro com o oxigênio, a ferrugem consome metal, isto é, a chapa perde parte de sua espessura, fica menos resistente aos esforços mecânicos, requer que o projetista "compense" esta perda com sobre-espessura, exige que se faça uma "barreira" entre o metal e o ambiente, exige observação e manutenção constantes. Mas em que pesem todos estes aspectos desfavoráveis, qualquer estudante de segundo grau poderia argumentar que a relação estequiométrica entre o Fe e o óxido de ferro,  $Fe_2O_3$ , é constante, e dessa forma, uma vez contabilizada no seu início, dá-se a sobre-espessura adequada e "doma-se" a irreversibilidade sem grande esforço. Assim, os Químicos do início do século achavam que a corrosão seria uma "fatalidade" tal qual a morte ou nossas perdas nas bolsas de valores, e deixavam ao encargo dos engenheiros e pintores as medidas "técnicas" cabíveis para minimizar os estragos causados pela corrosão. Porém em 1923, um jovem inglês, Ulick Evans, realizou uma experiência notável, chamada "aeração diferencial", a qual consistia no seguinte: um recipiente, dividido em duas partes por uma membrana semi-permeável, continha uma solução salina de KCl onde era imerso, em cada uma das partes, um metal de mesmo nome. Um tal sistema - um metal imerso numa solução salina - é o que podia haver de mais simples. Em seguida, Evans borbulhou oxigênio em um dos recipientes deixando o outro sem aeração, tomando a precaução de ligar os dois metais por um fio a um galvanômetro. Ora, raciocinava Evans - ou pelo menos imagino que assim tenha raciocinado - se a corrosão é fruto de uma ação irreversível do oxigênio sobre o metal para formar ferrugem, então a corrosão deve aparecer primeiro no recipiente que recebe o fluxo de oxigênio. Pois se deu exatamente o contrário. O metal que não recebia diretamente oxigênio é que perdeu massa e "coloriu" a solução com íons ferrosos, ao passo que no outro recipiente a solução se mantinha límpida e sem perda de mas-

sa aparente. Mais ainda, a agulha do galvanômetro fletia de tal maneira que levou Evans a concluir que os elétrons fluíam do metal que estava se corroendo para o metal íntegro. Ao inverter o borbulhamento de oxigênio, isto é, ao aerar o recipiente que não estava aerado, a corrosão aí cessou, o sentido da corrente se inverteu e o outro metal iniciou sua corrosão. Evans então concluiu que a corrosão não dependia apenas de uma reação química entre o metal e o oxigênio. A ação só poderia ser explicada pela Eletroquímica... Evans acabou de criar a Ciência da Corrosão.

As "pilhas de Evans", também chamadas de "pilhas de aeração diferencial", são facilmente identificáveis em nossos automóveis: nas regiões menos aeradas, aquelas de difícil acesso à aeração, como os frisos do porta-malas, as partes sob os retentores de borracha, ou ainda onde a geometria favorece arestas e obliterações ao acesso de oxigênio, é que se pode notar os "podres" da lataria do veículo. É a chamada Corrosão por Frestas, "crevice" em inglês, forma corrosiva também en-

contrada sob depósitos de partículas sedimentadas em tratamentos de água, ou então, sob qualquer fresta existente na interface metal/plástico... Evans faleceu em 1976, em Cambridge, onde morava num dos apartamentos daquela Universidade. Deixou uma obra vastíssima, entre ela o seu célebre **The Corrosion and Oxidation of Metals**, atualizado até seus últimos dias, com dois volumes suplementares. Evans enfatizou, mais do que ninguém, que a "simples" equação de corrosão,  $Fe = Fe^{2+} + 2e$ , implica que a existência do fenômeno necessita de dois "caminhos": o primeiro, iônico, responsável pelo transporte dos ions  $Fe^{2+}$ , e um segundo eletrônico, responsável pelo transporte de carga. Assim, pode-se evitar a reação de corrosão ao anular um destes caminhos. A opção sendo a de anular o caminho iônico, basta efetuar uma barreira entre a superfície e o meio corrosivo. É o que se pretende ao proteger o metal através de uma pintura. Se se pretende impedir o caminho eletrônico, basta opor às duas cargas,  $2e$ , duas cargas  $-2e$ ... É o programa realizado pe-

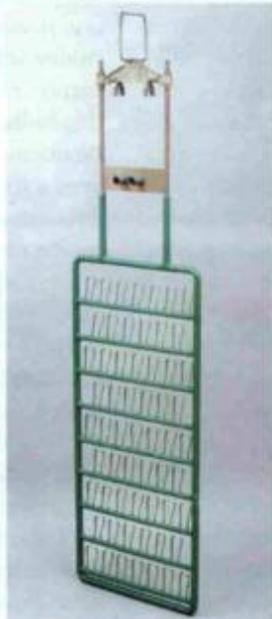
la **Proteção Catódica**. Pode-se ainda, como é evidente, combinar as duas opções e realizar um controle por barreira em um patamar de potencial de eletrodo para que a superfície permaneça passiva, isto é, recoberta com uma capa natural de um filme, o que é do escopo dos inibidores de corrosão.

**Modelagem** - Por quê a modelagem dos fenômenos corrosivos pode acarretar tanto custos quanto economia?... A resposta é que, por ser um fenômeno espontâneo, i.é. irreversível, a corrosão é pouco sujeita à normalização. É isto é, realmente, um embaraço para os engenheiros. Estamos acostumados a trabalhar com Normas, desde o caixilho em alumínio das nossas janelas, às dimensões de porcas, roscas, parafusos que seguram nossos aviões. Embora possa parecer estranho tal afirmativa, dependendo do modelo que o especialista de corrosão tem em mente, esta modelagem pode causar enormes prejuízos à empresa ou ser um fator de economia de escala prodigiosa. Permitam-me ilustrar esta

## GANCHEIRAS PRIMOR

**Cromeação, niquelação, zincagem e pinturas**

As gancheiras **Primor** são fabricadas em ferro 1010/1020, aço inoxidável e aço carbono, recebendo também soldas reforçadas para suportarem todos os serviços de pintura. No caso dos tratamentos de cromeação, niquelação e zincagem, as gancheiras são protegidas por plastificação.



**GANCHEIRAS**



**Gancheiras PRIMOR e Equipamentos Ltda.**

Rua Padre Isidoro, 112  
CEP 03479-020 - São Paulo - SP  
Fone: (011) 6721-3747  
Fone/Fax: (011) 6721-0770  
<http://www.gancheiras-primor.com.br>  
e-mail: [primor@sti.com.br](mailto:primor@sti.com.br)



**TIGER Drylac®**  
Powder Coatings

**A TIGER  
chegou  
ao Brasil**

**Líder Mundial  
em Tintas  
em Pó Especiais**

**Já em Estoque!**

**TIGER Drylac do Brasil Ltda.**  
Av. 14 de Dezembro, 3020  
13206-011 - Jundiaí - SP  
Tel./Fax: 11 4526.0042  
[www.tiger-coatings.com.br](http://www.tiger-coatings.com.br)  
[tiger@tiger-coatings.com.br](mailto:tiger@tiger-coatings.com.br)

**1200 cores -  
centenas de  
acabamentos**

**Resistentes  
ao tempo**

**Pintura em  
madeira**

**Pintura em  
vidro**

**Metálicas**

assertiva com um exemplo prático: fui chamado, nos idos dos anos 80, a participar de uma querela que opunha, de um lado, uma grande indústria do setor petroquímico e do outro uma empresa contratada para aplicação de pintura. Por se tratar de uma grande empreitada, as partes definiram de comum acordo o tipo de tinta a ser usada, o tratamento de superfície, o fabricante da tinta, os prazos e demais itens de praxe. Em pouco menos de um ano certas estruturas apresentaram corrosões precoces e bastante acentuadas. Evidentemente o cliente reclamou do aplicador e ambos culparam a fábrica de tinta. Esta prontamente defendeu-se apresentando análises químicas de seus produtos provando tratar-se de tinta epoxídica pigmentada com óxido de ferro aferida por normas internacionais e dentro do prazo de validade. O aplicador, por seu turno, apresentou o "aprovo" da fiscalização do cliente para efeito das próprias medições e documentação fotográfica do tratamento superficial exigido pela contratante, assim como relatórios diários sobre as espessuras de camadas a seco e ensaios pertinentes, como secagem ao toque, riscos e descolamentos de películas, tudo isso consubstanciado pelas normas técnicas vigentes no País.... Portanto, de quem a culpa? Qual das partes, deveria arcar com as despesas, sobretudo as jurídicas?... Em nossa visão, havia falhas de concepção desde a origem da pintura. Com efeito, ao se definir os parâmetros da pintura, postulou-se, talvez inconscientemente, que o mecanismo de proteção de uma pintura só se manifestasse por **barreira**. Em outras palavras, toda a infra-estrutura de pintura (Normas, definição do tipo de pintura, número de demãos, estado superficial, controle da qualidade, etc...) foi baseada na qualidade do produto, na idoneidade técnica do aplicador e na tradição da planta neste tipo de proteção.... O que constatamos, *in situ*, foram vários fatores que contradiziam a escolha do sistema aplicado. Vimos, por exemplo, que, em vários pontos onde houve falhas, havia por volta de 5 tipos de ferrugens diferentes: os potenciais eletroquímicos medidos apresentaram, em conseqüência, uma larga faixa de valores. Próximo a uma unidade que emitia vapor d'água para a atmosfera, a "umidade relativa" local era

praticamente 100%, ao passo que nas proximidades de uma chaminé, o calor irradiado gerava um microclima bem mais seco e uma temperatura elevada. Em unidades próximas a uma sub-planta de ácido fosfórico a acidez era elevada, ao passo que, nas estruturas vizinhas de tratamento de água, havia emanção mais alcalina. Mas tudo isso foi tornado irrelevante pois, como dito acima, postulou-se que a tinta imaginada como uma barreira ideal, apenas submetida a um bom ou mau aplicador, controlada por uma eficiente ou incompetente fiscalização, tornaria desnecessário medir parâmetros locais. Na concepção das partes envolvidas, bastaria seguir as recomendações exigidas pelas Normas em uso no País. Igualmente desnecessário dizer que os maiores beneficiários desse episódio foram...os advogados!...

#### A corrosão como fenômeno local

O exemplo acima ilustra a tremenda importância das condições locais, do **microclima** local e do histórico do local a ser pintado. A ignorância das condições locais, o apego às tradições de manutenção baseadas em Normas Técnicas caducas, a falta de pesquisa tecnológica, a crença quase supersticiosa nos catálogos dos fabricantes, tudo isso somado, leva à fatalidade do prejuízo - e de grandes prejuízos - às empresas de todos os portes. Um estudo prévio das condições ambientais - que, em última análise constitui o **eletrolito**, o caminho iônico mencionado por Evans - realizado por um profissional especializado em corrosão, combinado com um estudo judicioso do estado dos metais levando em consideração os esforços mecânicos a que as partes metálicas estão submetidas, as junções com outras formas de corrosão, conduzem, no seu todo, a uma planificação de técnicas apropriadas que, certamente, serão rentáveis pois conduzirão a uma efetiva redução de custos e aumento da produtividade. Ao se realizar um levantamento específico de uma planta o corrosionista indicará não somente os remédios eficazes como conduzirá naturalmente à formulação de critérios para manutenção preventiva e preditiva que passarão a funcionar como as verdadeiras normas técnicas a serem empregadas e respeitadas. Decorre também um treinamento natural da equipe de manutenção, pois as particula-

ridades de cada caso concernem evidentemente ao fator humano, nem sempre qualificado por normas e cursos rápidos de treinamento. A eterna "competição" existente entre as Gerências de Manutenção e Financeira de uma empresa são abrandadas por um planejamento mais a médio prazo, contrariamente ao que acontece com as soluções imediatistas e baseadas na tradição, geradoras de interesses conflitantes entre elas. Infelizmente, é raro no Brasil uma empresa investir na sua própria pesquisa de seus próprios problemas de corrosão. A palavra "pesquisa" é ainda entendida como algo realizado em centros de Pesquisas e cujos produtos finais não passam de teses e artigos publicados com os quais os autores pontuam suas carreiras perante os órgãos que gerem a Pesquisa Tecnológica no País. Isto é verdade em parte, mas temos que encarar este desafio de frente e conscientizar o empresário que uma pesquisa tecnológica é rentável e fundamental para que a planta continue funcionando a contento, mercê das inovações que a moderna tecnologia nos impõe a cada instante. Cada pesquisa local, quando em parceria com Centros de Pesquisas ou Universidades, acaba por tornar-se "tese" e "artigo". É o que se passa nos países de alta tecnologia. Empresas como a Bell Telephonic, por exemplo, possuem em seus quadros mais prêmios Nobel do que muitas universidades americanas. Certamente é rentável bancar tais quadros dando-lhes inteira liberdade criativa e de pesquisa, pois de suas descobertas provém a maior parte daquilo que usamos hoje em dia na telefonia. Certas empresas são mesmo tão voltadas à criação tecnológica que usam um carimbo marcado com a palavra *obsoleto* quando a pesquisa se transforma em produto à venda nas lojas. O assim chamado índice NASDAQ, é uma medida do montante envolvido em tecnologia de ponta pelas empresas mais tradicionais do mercado mundial.

Pretendemos apresentar aos leitores de **Tratamento de Superfícies**, em próximos números, algumas pesquisas e, sobretudo, casos práticos resolvidos pela aplicação de técnicas e princípios científicos sólidos.

*Luiz Roberto Martins de Miranda*  
Professor Adjunto da COPPE/UFRJ,  
Programa de Metalurgia e de Materiais.

# PPRA e PCMSO, o "G" da Questão



**Este artigo trata do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, entre outros temas.**

*José Adolfo Gazabin Simões*

**S**ão desalentadoras as estatísticas de acidentes de trabalho no Brasil. A mídia publica, diariamente, artigos e notas informando a respeito de acidentes que atingem trabalhadores. Vítimas que, quando sobrevivem, são condenadas a viver com seqüelas geralmente irreversíveis.

Segundo nota do jornal "Folha de São Paulo" de 09/11/2000, "Anualmente, cerca de 4.000 pessoas morrem no Brasil devido aos acidentes de trabalho. Somados às doenças ocupacionais, os acidentes de trabalho - fatais ou não - representam um gasto de cerca de R\$ 32,5 bilhões por ano, dos quais R\$ 12,5 bilhões são desembolsados por empresas, e R\$ 20 bilhões, pelo governo. Os dados são do Ministério da Saúde.". Isto sem citar os prováveis gastos que incidirão sobre as empresas no caso de reclamações cíveis, trabalhistas ou mesmo criminais.

A integridade das pessoas deve ser priorizada sobre qualquer circunstância, porém não se pode deixar de notar o quanto de nossos recursos financeiros jogamos fora ao não elencar a saúde e segurança ocupacional como uma das prioridades de nossas empresas. Ainda que seja cada vez maior o número de empresas que entendem os gastos em prevenção como investimento e não como despesa, estamos longe de nos adequar à nova ordem que já se estabelece: Trabalho com seriedade, responsabilidade e respeito para com a vida.

## **A cultura do prevencionismo**

Para se reverter este quadro, é necessário incluir a cultura da Preven-

ção em nosso dia-a-dia. Quando se trata de manutenção e preservação da integridade de pessoas, geralmente não há uma segunda chance. Uma vez ocorrido o fato - acidente ou sinistro, como queiram - nos resta rezar para que as seqüelas sejam pequenas e, no máximo, "consertar" o que está errado para não vitimar mais pessoas. Até aí, uma vítima, pelo menos, já foi feita.

---

*"O ambiente galvânico é abundante em riscos e perigos".*

---

Para prevenir, não basta cumprir a legislação. É preciso que haja nas empresas pessoas preparadas para disseminar a cultura prevencionista entre todos. Como já foi dito em outras oportunidades, esta cultura caminha junto com a cultura da qualidade, do meio-ambiente, da otimização de sistemas, etc. Cumprir a legislação é condição importante que assegura a tranquilidade às empresas e, se observada dentro da ótica prevencionista, pode se transformar em excelente ferramenta de gestão da segurança e saúde ocupacional.

A Norma Regulamentadora nº 9 - NR-09 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, com re-

dação dada pela portaria nº 25, de 29-12-1994, republicada em 15-2-1995, é um exemplo de legislação criada justamente com a intenção de que se desenvolva a cultura prevencionista, ao mesmo tempo que as empresas se "comprometam" a corrigir condições indesejáveis. Em seu ítem que trata do Objeto e Campo de Aplicação (9.1.1), diz: "...visando a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho..."

O PPRA é um programa desenvolvido pela empresa, único para cada uma delas, que trata da gestão dos riscos ali existentes. Só a empresa e seus dirigentes têm responsabilidade pelo programa e sua implantação. Isto já é claro para aqueles que praticam a tal "cultura prevencionista", mas não para aqueles que, ao "comprar" o programa de empresas especializadas, visam tão somente o cumprimento da lei. É recomendável que as empresas se valham da assessoria de empresas especializadas, porém, sem se esquecer de que o programa é da empresa e a responsabilidade em fazê-lo funcionar é da própria empresa, mesmo que com assessoria externa.

Até aqui, muito se viu "assessores" que se valiam da falta de conhecimento dos empresários e lhes vendiam "programas de mimeógrafos". PPRA's eram feitos por pessoas que nem conheciam o ambiente fabril do contratante. Se prestavam apenas a satisfazer uma fiscalização, que geralmente não tem tempo hábil para analisar o programa. Nestes casos, o empresário apenas agregava custo a sua empresa, e desperdiçava uma ótima oportunidade de melhoria e crescimento. É fato que esta situação era corriqueira e talvez ainda seja.

**PPRA"G" / PCMSO"G" -  
seriedade**

O ambiente galvânico é abundante em riscos e perigos. Suas peculiaridades, como ritmo de produção ordenado por curtos prazos de entrega, manuseio de produtos químicos, eletricidade aliada a ambientes úmidos, etc., tornam-no potencialmente perigoso se não obedecidos alguns preceitos mínimos de segurança.

Seja do ponto de vista de acidentes ou das doenças ocupacionais, esta potencialidade de perigo chamou a atenção das autoridades e sindicalistas que nos chamaram a conversar, buscando um compromisso do SINDISUPER em auxiliá-los na reversão deste quadro. Daí surgiu a "Convenção Coletiva para Melhoria das Condições e Meio Ambiente do Trabalho das Indústrias de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo", assinada em 30 de março de 1999. Tal documento preconiza a adoção de programas de gestão de segurança e saú-

de ocupacional desenvolvidos por profissionais capacitados, habilitados e autorizados, especificamente para o ambiente galvânico, os chamados PPRA"G" e PCMSO"G", que nada mais são que os originais PPRA e PCMSO desenvolvidos com a seriedade desde sempre requerida.

Atualmente, já são três turmas de profissionais habilitados para assessorar as galvânicas na implantação de seus programas. São médicos, engenheiros de segurança do trabalho, técnicos e enfermeiras treinados pela Fundacentro, através de curso desenvolvido especificamente para as galvânicas, ministrado por profissionais altamente qualificados, em sua maioria doutores.

A capacitação destes profissionais trouxe como consequência a redução dos custos de manutenção dos programas a várias empresas que, antes, eram obrigadas a realizar uma série de exames e outras ações consideradas desnecessárias. Por exemplo, não cabe solicitar uma medição ambien-

tal quantitativa num ambiente onde não exista um sistema de exaustão. Neste caso, a avaliação qualitativa basta para se propor a implantação de um sistema de exaustão. O mesmo vale para uma série de procedimentos médicos laboratoriais, portadores de informações que não traduzem as condições ambientais a que o trabalhador estava exposto.

Os programas PPRA"G" e PCMSO"G", devem vir contribuir para aquilo que todos queremos: mudar a imagem do setor galvânico, através da modernização e melhoria de nossos ambientes fábrics e técnicas de gestão, quando teremos fábricas que respeitam o ser humano que delas depende. •

*José Adolfo Gazabin Simões*

*Engenheiro de Segurança do Trabalho; Diretor do SINDISUPER e Centralsuper; Diretor da Galvei Galvanoplastia Indl. Ltda.; Assessor Técnico da Procat Medicina Assistencial e Ocupacional S/C.*

**IPT** Instituto de Pesquisas Tecnológicas

O IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo oferece, através do Laboratório de Corrosão e Tratamento de Superfície, os seguintes serviços:

- Análise de falhas por corrosão em equipamentos e produtos metálicos, apresentando, além de esclarecimentos das causas, as recomendações adequadas para controlá-las;
- Ensaio acelerados de corrosão, possibilitando selecionar os metais mais resistentes para cada situação;
- Realização de projetos de pesquisa e de desenvolvimento em parceria com empresas privadas e estatais;
- Consultoria em processos de tratamentos de superfície, identificando falhas e fornecendo diagnósticos para a otimização do processo produtivo e a minimização do desperdício;
- Avaliação da qualidade dos revestimentos metálicos através de determinações da espessura, aderência e uniformidade, dentre outras. Sempre através de ensaios normalizados e com o objetivo de reduzir custos, através da diminuição do índice de rejeição das peças produzidas e até pela revelação de revestimentos superdimensionados;
- Avaliação da qualidade de revestimentos orgânicos (tintas e vernizes), sempre através de ensaios normalizados;
- Realização de cursos e seminários visando difundir conhecimento e tecnologia.

**IPT**

Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
do Estado de São Paulo S.A. - IPT  
Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira - Butantã  
CEP 05508-901 - São Paulo - SP  
Telefax: (011) 3767-4036 - Tel: (011) 3767-4044

**TIBRASIL TITÂNIO LTDA**

**Banhos de Galvanoplastia**

Reduza seus gastos com anodos de Cobre, Níquel, Zinco, Acido Crômico, Banhos Ácidos de Cloretos, .

Produtos Químicos para Banhos, etc..com mais Qualidade! E mais:

Utiliza todas as sobras dos anodos que eram vendidos a preço de sucata!  
Custo Inicial Moderado,  
Custo Zero de Manutenção,  
Alta Resistência à Corrosão,  
Não Contamine os Banhos,  
Construção Super Resistente

**Cestos  
Serpentinas  
Tubos de Resistências,  
Ganchos e Gancheiras**

*Soluções Permanentes com*

**TITÂNIO**

TIBRASIL TITÂNIO LTDA.  
Rua Dr. William Wadell, 99 - Jandira - SP  
Telfax. 0xx11- 427-3111  
Home Page: [www.titanio.com.br](http://www.titanio.com.br)  
e-mail: [titanio@titanio.com.br](mailto:titanio@titanio.com.br)

# Alpha Galvano obtém certificação na ISO 9002

**C**om a sua certificação na ISO 9002, em outubro último, a Alpha Galvano entrou para o seleto grupo de empresas nacionais e internacionais que desenvolveram um sistema da gestão da qualidade.

A empresa certificadora foi a TÜV Internacional do Brasil Ltda., filiada à certificadora alemã, em parceria com o Instituto Tecnológico do Paraná - TECPAR, que conferiu o selo do INMETRO. O processo ainda contou com a assessoria do Senai - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, unidade de Suzano - SP.

Além das inúmeras vantagens que uma certificação deste nível proporciona, a Alpha Galvano pode ultrapassar, agora, antigas barreiras, abrir novas portas e firmar novas parcerias. O resultado é um aumento no ritmo de produção e vendas e o conseqüente crescimento da



*A empresa está sempre atenta às mudanças e evolução das necessidades dos seus clientes*

empresa nos mercados onde atua.

Por outro lado, a certificação na ISO 9002 também confirma alguns princípios da qualidade que a Alpha Galvano já vinha adotando há alguns anos, como o constante treinamento de seu pessoal, as campanhas de prevenção de acidentes no trabalho, os investimentos em tecnologia e infra-estrutura

de produção nas áreas de fundição e processos galvânicos, a consciência ecológica, a postura de oferecer ao mercado somente produtos homologados, o rigoroso controle de qualidade dos produtos fornecidos e a preocupação no cumprimento dos prazos de entrega.

Segundo os diretores da empresa, Sérgio Forte,

Irineu Andriani e Luiz Mello, que acompanharam todo o processo, a busca pela qualidade e satisfação do cliente não pára aqui. "É um processo contínuo. Ou seja, a Alpha estará sempre atenta às mudanças e evolução das necessidades dos seus clientes, antecipando soluções, solidificando suas parcerias e conquistas."

# Protech adquire unidade da Tintas Renner

**A**mpliando e fortalecendo sua participação no Brasil, que servirá de base para suas ações também na América Latina, a empresa canadense Protech oficializou a compra, em novembro último, através de sua subsidiária brasileira, a Protech do Brasil, da unidade de revestimentos em pó da Renner DuPont.

Desde que iniciou suas atividades no país, há 15 meses, a Protech, considerada um dos setes maiores participantes mundiais da área de revestimentos em pó, deu partida a um plano de investimentos de US\$ 15 milhões, no qual está incluída a compra desta unidade.

Segundo Henri N. Politi, presidente da Protech, esta é a maior prova de que a empresa acredita no potencial do Brasil e de que está disposta a gerar mais empregos e mais divisas, através das exportações, considerando que a meta é

exportar cerca de 20% da produção para a América Latina.

"Mundialmente, o uso de tintas em pó vem sendo fortemente impulsionado pelo fato do produto não ser agressivo ao meio ambiente. A ausência de solventes garante um trabalho ecologicamente mais correto, livre de resíduos", diz Politi.

## Renner DuPont

Pelo seu lado, com a venda de sua divisão de tintas em pó, a Renner DuPont deu mais um importante passo para consolidar o foco de seus negócios e a direção de seus investimentos para o segmento de tintas automotivas e industriais líquidas.

De acordo com Paulo Vieira, diretor superintendente da empresa, esta é apenas mais uma etapa em um programa em que mais de US\$ 20 milhões foram

investidos nos últimos três anos em vários projetos alinhados com estratégias focadas nos segmentos automotivo original, repintura automotiva e industrial sul-americanos. "Dentre estes destaca-se a recém-inaugurada fábrica de tintas automotivas solúveis em água, a mais moderna da América do Sul."

Ele lembra, ainda, que a empresa também tem feito investimentos substanciais para ampliar a sua linha de produtos para pintura automotiva. É o caso do lançamento do Centauro 1000/ 2000, sistema completo para atender às necessidades das grandes e médias oficinas de repintura, e dos produtos Standox, marca líder na Europa, adquirida pela DuPont após a compra da Herberts da Alemanha. A marca é a única na região a oferecer dez anos de garantia para veículos pintados em centros de reparações certificados.

## Procat atende saúde ocupacional

**C**riada a partir da necessidade de um grupo de galvanicas em sanar seus problemas de saúde ocupacional e segurança do trabalho, a Procat Medicina Assistencial nasceu, portanto, com foco de atuação na indústria galvânica, tanto que é a única com total tradição neste setor.

Possui equipe de profissionais com larga experiência na área e que traba-

lham buscando sempre soluções compatíveis com as necessidades de cada empresa, seja do ponto de vista de seus colaboradores ou do de seus dirigentes.

Por outro lado, desde dezembro último a empresa vem oferecendo, aos profissionais do setor, cursos e treinamentos abertos, abrangendo temas como CIPA, Brigada de Incêndios,

Manuseio de Produtos Químicos, Organização de Almoxarifados, Conscientização para a Segurança, Uso e Conservação de EPI's.

Além destes, a Procat está capacitada a oferecer serviços de consultoria e assessoria em gestão de riscos e saúde ocupacional, jurídico, serviços periciais, elaboração de laudos técnicos e projetos.

## Tecnorevest está em novo endereço

**A**pós 20 anos instalada em São Bernardo do Campo, onde ocupava uma sede cuja arquitetura arrojada, fruto da inspiração de Carlos Bratke, ainda hoje é atual, a Tecnorevest Produtos Químicos está de casa nova.

Ela passa a ocupar, a partir de janeiro, modernas instalações à Avenida Real, 105, em Aldeia da Serra, Barueri, São Paulo. Os seus novos telefones são: (11) 7292.2229/2899/2162. Lá estão funcionando o setor de vendas e o laboratório de atendimento a clientes, que conta com equipamentos de última geração para medição de espessura por fluorescência de raios X, aparelho de absorção atômica, etc.

Esta mudança de endereço poderia

ser considerada o terceiro grande marco na história de 35 anos da empresa. O primeiro ocorreu há 25 anos, quando ela mudou-se de uma pequena fábrica, em São Paulo, para um galpão em São Bernardo do Campo. Naquela época, a proximidade da indústria automobilística, bem como do parque industrial do ABC, criavam uma facilidade importante.

A segunda grande mudança veio com a inauguração da nova sede em São Bernardo do Campo, que retratou o que havia de mais moderno.

Mas, as novidades não param por aqui. A Tecnorevest está investindo perto de 1 milhão de dólares na nova sede da sua co-irmã do Paraná, a Revestsul, que fabrica os mesmos produ-



tos que a primeira. O objetivo é dotar esta nova planta de uma tecnologia condizente com a qualidade dos produtos Tecnorevest.

## Enthone recebe certificado de qualidade

**A** Enthone – em nosso país, Enthone-Omi do Brasil – recebeu o “Certificado de Qualidade Nível II”, o mais elevado para um fornecedor da Hewlett Packard Company, líder mundial em soluções de computação, imagem e serviços.

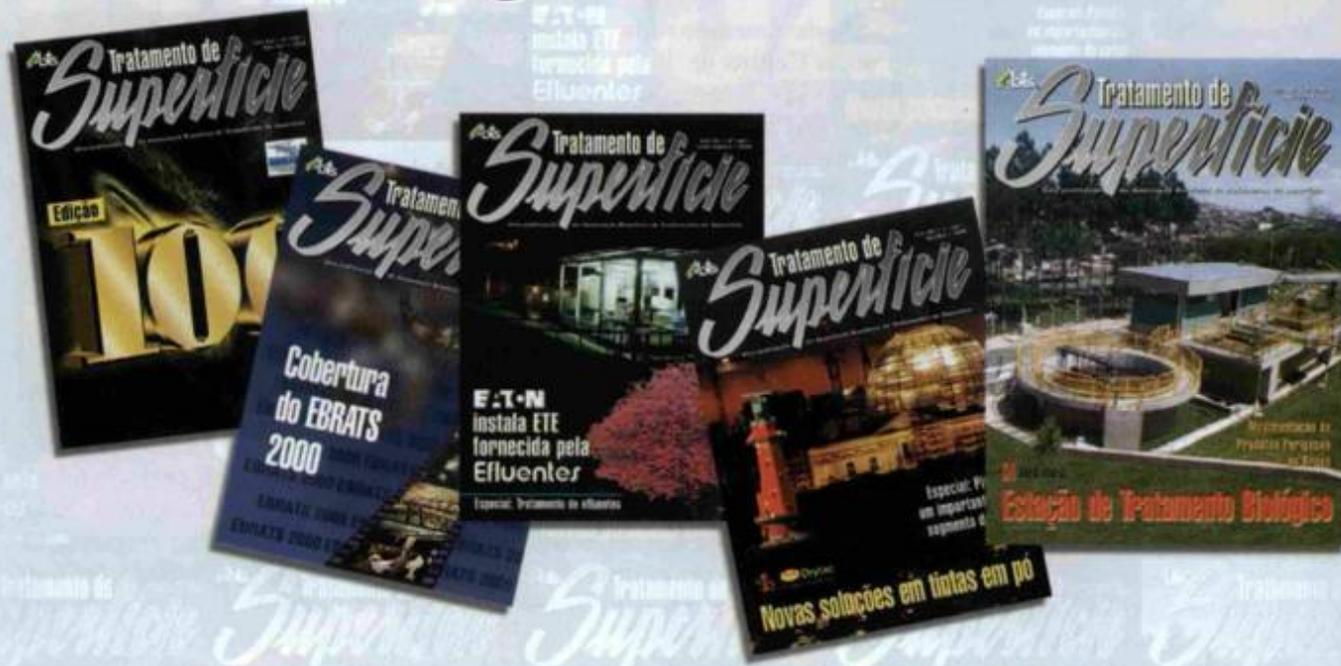
De acordo com Barry Luther, presidente da Enthone, este prêmio é o reconhecimento de um time de visão, cujo

objetivo é focado na produção de melhores produtos e serviços no mais elevado padrão de qualidade – pelo qual, aliás, a empresa é reconhecida em todo o mundo. “Nós estamos muito orgulhosos de receber este prêmio que personifica nosso compromisso para melhoria contínua”, disse Luther.

A Enthone é líder mundial no fornecimento de revestimentos especiais

de alta performance para as indústrias eletrônicas e de tratamento de superfície. Uma empresa do grupo Cookson Electronics, ela é parte da Polyclad Technologies, setor de negócios que inclui os laminados Polyclad. Possui mais de 950 patentes, que cobrem as mais avançadas tecnologias, e todas as suas fábricas são certificadas na ISO 9000.

# A mais eficiente publicação dirigida ao setor



- Os mais significativos avanços tecnológicos
- As principais novidades do setor
- Dirigibilidade verticalizada
- Leitura imprescindível dos profissionais que influenciam, especificam e decidem pela compra de produtos e serviços para o setor.

**Dê um Tratamento Especial  
ao Marketing da sua Empresa!**

*Central de Atendimento ao Anunciante*

**Edinter**  
Editora Internacional Ltda.

Rua Conselheiro Brotero, 757 cj. 74  
CEP 01311-923 São Paulo SP  
Fone (11) 3825-6254 - Fax: (11) 3667-1896  
E-mail [edinter@uol.com.br](mailto:edinter@uol.com.br)

## Nova Fábrica da SurTec: Errata

Na seção "Notícias Empresariais" publicada à página 49 da edição de número 103 da revista *Tratamento de Superfície*, com o título "SurTec inaugura fábrica na Alemanha", onde se lê "...Patrícia Preikschat, orientadora do grupo de trabalho da SurTec...", leia-se "Patrícia Preikschat, diretora técnica da SurTec."

- **Mais informações**  
pelo fone (11) 4334.7344  
E-mail: [surtec@surtec.com.br](mailto:surtec@surtec.com.br)

## Decapante para trabalhos delicados

A **Multiplating** colocou à disposição do mercado o novo decapante MP Alfer Decap, especial para a decapagem delicada, quando não se pode ter ataque de um ou dos dois metais que sofreram brasagem. É indicado para decapar metais brasados, como alumínio/aço, cobre/aço e cobre/alumínio, removendo a camada oxidada sem fragilização do aço.

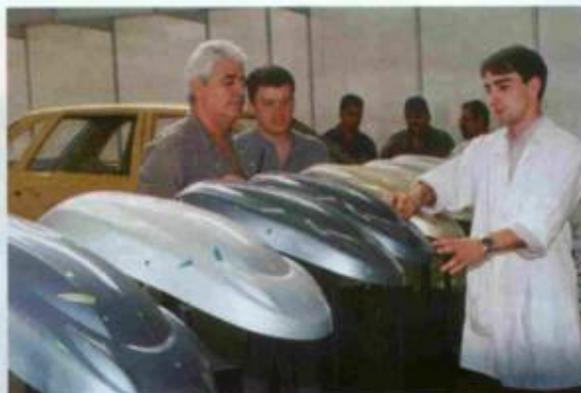
- **Mais informações**  
pelo fone (11) 7972.1999  
E-mail: [Multiplating@ig.com.br](mailto:Multiplating@ig.com.br)

## Brasimet e Cascadura recebem Prêmio Abimaq

A **Brasimet** e a **Cascadura** estão entre as empresas agraciadas com o Prêmio Abimaq Fornecedor do Ano, referente ao ano de 2000. Este prêmio é concedido a empresas escolhidas diretamente pelos associados da Abimaq - Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e que se destacaram nos quesitos pontualidade de entrega, qualidade, preço e atendimento pós venda. A entrega ocorreu em dezembro último, ocasião em que o deputado federal Michel Temer foi agraciado com o Prêmio Abimaq Personalidade do Ano, pelo seu empenho na condução do processo de reforma tributária.

## Centro de Treinamento de Pintura da Volkswagen ensina tecnologias avançadas

Desde dezembro último, o Centro de Treinamento de Tecnologias Avançadas (CTTA) da fábrica de **Volkswagen** em São Bernardo do Campo, SP, está capacitando os profissionais da empresa nas mais modernas tecnologias da pintura. É o primeiro dos quatro CTTAs que reciclarão, nos próximos



dois anos, 6.500 profissionais das áreas de pintura, estamparia, armação de carrocerias e montagem final. Cada empregado passará por 400 horas de treinamento, num total de 2,5 milhões de horas. Os CTTAs receberão investimentos de R\$ 3,5 milhões. Ao todo, estão sendo destinados R\$ 18 milhões ao amplo programa de educação, formação profissional e treinamento para qualificar os empregados em novas tecnologias. Em seus 700 metros quadrados, o CTTA da Pintura possui central de informações e demonstração dos processos, além de espaços para apresentação das novas tecnologias e treinamento comportamental. Em seis laboratórios, equipados pelos fornecedores, são realizados cursos sobre novos

processos de pintura com padrão internacional. Parcerias com as empresas Henkel, Renner, Basf, PPG, 3M e Tirreno preparam os empregados para novas técnicas de formulações químicas utilizadas no pré-tratamento da pintura, testes de imersão e equipamentos para aplicação de massas de vedação. Os empregados aprendem, na prática, a trabalhar com equipamentos e processos que serão instalados na área: a troca automática de tintas, o novo sistema de polimento para preparação das carrocerias e as câmaras com jatos de ar ionizado que fazem, em 20 segundos, a descontaminação dos uniformes dos pintores.

- **Mais informações**  
pelo fone (11) 4351.1038

## Equipamentos de aquecimento

A empresa britânica **E. Braude** (CC), fabricante de equipamentos de aquecimento e de resfriamento para líquidos altamente corrosivos, tem interesse em nomear um agente para o Brasil. A sua linha de produtos abrange aquecedores elétricos de imersão, controladores, aquecedores a vapor e resfriadores fabricados de fluopolímeros.

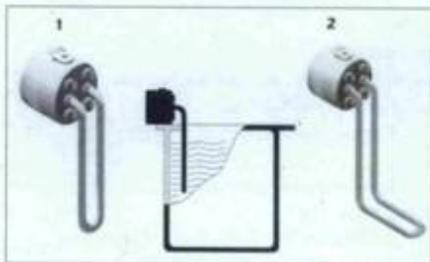
- **Mais informações**  
pelo fone +44(0)252.876.123  
E-mail: [djs@braude.co.uk](mailto:djs@braude.co.uk)

## Fórum de Tratamento de Efluentes

Será realizado nos dias 22 e 23 de março próximo no Hotel da Funccamp, localizado na UNICAMP/Campinas, São Paulo, o "1º Fórum Nacional de Tratamento de Efluentes da Indústria de Galvanoplastia". O evento é coordenado pelo professor doutor Rodnei Bertazzoli, do departamento de Engenharia de Materiais da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade.

- **Mais informações**  
pelo fone (19) 9704.2532

## Resistências para aquecimento de líquidos



A linha de resistências tubulares submersas para aquecimento de líquidos da **Palley** inclui caixas do tipo sobre a borda. São indicadas para tanques que não admitem perfurações laterais e possibilitam remoção rápida para limpeza e reposição.

- **Mais informações**  
pelo fone (11) 3965.5244  
E-mail: palley@uol.com.br

## Tinta industriais



Na linha de tintas e revestimentos industriais, a **DuPont** oferece produtos especiais a base de fluoropolímeros (PTFE, FEP, PFA e ETFE), comercializados sob a

marca Teflon e fornecidos sob a forma de dispersões líquidas diluídas em água e em solventes, para aplicações por processos de spray convencional, ou sob a forma de pós para aplicações por processos eletrostáticos. São indicados para obtenção de anti-aderência, proteção contra corrosão por agentes atmosféricos ou químicos agressivos, redução de atrito, e isolamento elétrico e térmico, em temperaturas de -270° a +260°C, e podem ser aplicados sobre superfícies metálicas, de vidro, de cerâmica ou de madeira. A empresa também fornece filmes e películas adesivas a base de fluoropolímeros, com a marcas Teflon e Tedlar, que proporcionam revestimentos com efeitos decorativos resistentes aos raios ultravioleta e protetores contra grafitação.

- **Mais informações**  
pelo fone 0800 171715

## Avibras investe em eletroforese



A **Avibras** investiu cerca de US\$ 5 milhões em sua nova fábrica, dentro da instalação II, em Jacareí, São Paulo, com modernas máquinas e equipamentos especificados e projetados para atender às necessidades do segmento de pintura na área de eletroforese catódica (KT/ELPO), principalmente em peças para a indústria automobilística, ferrosas e não-ferrosas.

- **Mais informações**  
pelo fone (12) 355.6128

## Citra é distribuidora de produtos Inco



Desde outubro, a distribuição dos produtos Inco está sendo feita diretamente através de sua representação no Brasil, a **Citra** do Brasil Comercial. Estão sendo oferecidos os principais produtos para galvanoplastia da empresa, como o níquel ativado S-Rounds e os tradicionais anodos 15x60/15x90 e 4x4/1x1. Também estão sendo disponibilizados novos produtos de níquel para o mercado nacional, como o sulfato e cloreto de níquel, além dos produtos para metalurgia, como o níquel pellets e o pó de níquel 123.

- **Mais informações**  
pelo fone (11) 4612.0292  
E-mail: citra@citra.com.br

## Forno tipo câmara



Os fornos do tipo câmara da série K 1300°C, desenvolvidos pela **Brasimet**, são indicados para uso no tratamento térmico de metais, incluindo têmpera, revenimento, cementação em caixa, alívio de tensões e recozimento, queima de revestimento e de cerâmica em joalherias, aquecimento para análises químicas, esmaltação, processos de fusão e aquecimento para vidraria. Operam com potência de 4, 8 ou 18 kW, de acordo com o tipo.

- **Mais informações**  
pelo fone (11) 5525.6999  
E-mail: acessorios@brasimet.com.br

## Galvanizador a frio



O Poly-Gal, da **Bermat**, é um galvanizador a frio a base de micropartículas de zinco que pode ser aplicado com pistola, pincel, rolo ou imersão. Segundo o fabricante, substitui fundos e tintas convencionais e é indicado para galvanizar estruturas metálicas e pontos de solda, sendo aplicado em serralherias, caldeirarias e peças sujeitas à maresia.

- **Mais informações**  
pelo fone (11) 3826.2511  
E-mail: bermat@mandic.com.br

# Negociações no início do milênio



**A primeira década do novo milênio será marcada por negociações comerciais complexas.**

*Pedro da Motta Veiga*

**A** década de 90 trouxe mudanças importantes e, em larga medida, irreversíveis para a economia brasileira. O país abriu-se comercialmente ao mundo, liderou um projeto inédito de integração sub-regional (o Mercosul), eliminou a hiper-inflação, recebeu quase cem bilhões de dólares em investimentos diretos externos e modernizou o papel do Estado.

Uma mudança desta magnitude não produz imediatamente todos os seus efeitos positivos, além de indiscutivelmente gerar novos problemas. Como resultado, os dados de crescimento da economia na década de 90 não diferem substancialmente daqueles verificados para os anos 80, a chamada "década perdida".

Em que pese essa semelhança, existe uma diferença essencial entre as duas décadas: a de 80 foi uma década de acumulação de problemas, tensões e crises sem perspectivas de solução, ao passo que os anos 90 foram um período em que os nós foram sendo gradualmente desatados, devolvendo à economia e à sociedade brasileira a perspectiva do crescimento não inflacionário e de aumento de sua competitividade internacional.

Os anos 90 foram também um período em que as negociações comerciais tornaram-se rotina para os diplomatas e burocratas de distintos ministérios, mas também para os empresários e as associações empresariais. Até então, as negociações comerciais limitavam-se a episódicas rodadas multilaterais no GATT e a rotineiras revisões de acordos bilaterais restritos no âmbito da ALADI.

A mudança proporcionada pela dé-

cada de 90 neste cenário foi impressionante: primeiro foi a participação na Rodada Uruguiaia. Ao mesmo tempo, desenvolvia-se o Mercosul, com seus cronogramas ambiciosos e sua agenda diversificada. A partir de meados da década, começaram as negociações da ALCA – área de Livre Comércio das Américas – e o Mercosul passou também a discutir um futuro acordo de liberalização com a União Européia.

Ao se concluir a década de 90, o Mercosul vive uma crise séria, a ALCA começa a adquirir contornos visíveis e as negociações multilaterais passam por um momento de impasse na OMC – a entidade que sucedeu ao GATT. Impasses, crises e tensões alternam-se, neste quadro, com fortes pressões governamentais e empresariais para que os processos de liberalização empurrados pelas negociações não sejam interrompidos. E eles muito dificilmente o serão: se a OMC vive um impasse, as negociações avançam ao longo do eixo das iniciativas regionais (ALCA, por exemplo).

Não há dúvidas, a primeira década do século XXI herdará dos anos 90 esta novidade: negociações comerciais complexas, com agendas cada vez mais amplas e com efeitos cada vez mais importantes para os países que delas participem. É fundamental que Governo e setor privado saibam captar a profundidade desta mudança e estabeleçam os canais de consulta e discussão doméstica capazes de gerar posições nacionais (e sub-regionais) sólidas tecnicamente e legítimas politicamente. •

*Pedro da Motta Veiga*  
Sócio-Diretor de EcoStrat Consultores,  
consultor da Funcex e da CNI.

## Colaboradores desta edição

### ARTIGOS

*Glória Santiago Marques Benazzi*  
Fax: (11) 6954.1124  
E-mail: abnt.cb16@uol.com.br

*José Adolfo Gazabin Simões*  
SINDISUPER  
Av Paulista 1313 9º Andar Conj 913  
01311-923 São Paulo SP  
Fax: (11) 251.2558

*Luiz Roberto Martins de Miranda*  
E-mail: ld91@hotmail.com  
E-mail: miranda@metalmat.usrj.br

### MATÉRIA DE CAPA

**TECTEC TECIDOS INDUSTRIAIS LTDA**  
Alam. Araguaia 4001  
06455-000 Barueri SP  
Fax: (11) 7295.0242  
E-mail: tectec@link.com.br

### MATÉRIA TÉCNICA

*Zehbour Panosian*  
IPT – LABORATÓRIO DE CORROÇÃO  
Cidade Universitária  
05508-901 São Paulo SP  
Fax: (11) 3767.4036  
E-mail: zep@ipt.br

### Celso Cipolato

**TIGER DRYLAC DO BRASIL LTDA**  
Av 14 de Dezembro 3020  
13206-011 Jundiaí SP  
Fax: (11) 4526.0042  
E-mail: tiger@tiger-coatings.com.br

### ORIENTAÇÃO TÉCNICA

*Nilo Martire Neto*  
E-mail: Nilo.martire@uol.com.br

### PONTO DE VISTA

*Pedro da Motta Veiga*  
E-mail: mveiga@mail.cni.org.br



**Preços Competitivos**

# NIQUELFER

**Galvanoplastia: Os Melhores Produtos Importados e Nacionais em um Único Fornecedor. Atendimento Personalizado**

**Pronta Entrega**

## Metais não Ferrosos

**Níquel:** anodos e catodos (diversas procedências)

**Zinco:** lingotes, anodos e bolas

**Cobre:** anodo de cobre fosforoso e eletrolítico laminados

**Estanho:** anodos, lingotes e verguinhas

**Chumbo:** anodos e lingotes

## Produtos Químicos

Ácido Crômico

Ácido Bórico

Cianeto de Cobre

Cianeto de Sódio

Cianeto de Potássio

Cloreto de Níquel

Sulfato de Níquel

Sulfato de Cobre

Óxido de Zinco



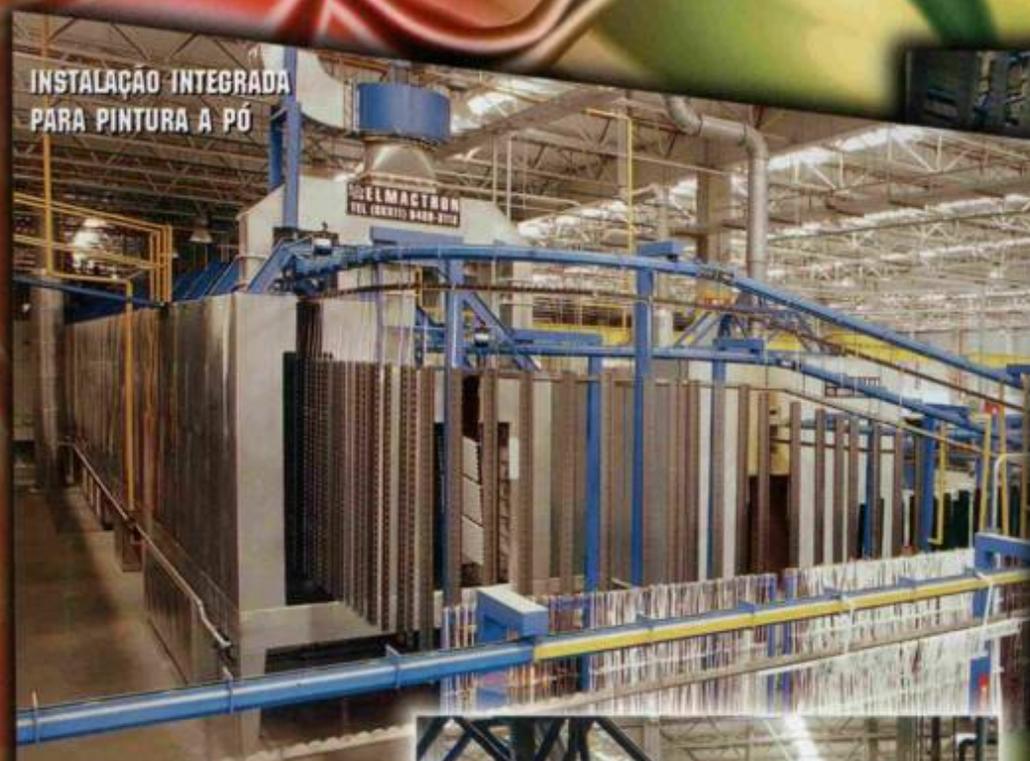
NIQUELFER Comércio de Metais Ltda. - Rua Guarda de Honra, 90 - 04201-070 - São Paulo - SP

**Fone/Fax: 011 272.1277**

**<http://www.niquelfer.com.br>**

# EQUIPAMENTOS PARA PINTURA

INSTALAÇÃO INTEGRADA  
PARA PINTURA A PÓ



CABINA DE PINTURA COM  
RECIPROCADOR E CICLONE



Apartir

CABINA DE PINTURA  
A PÓ MANUAL



TÚNEL DUPLO DE  
PRÉ-TRATAMENTO



TÚNEL DE PRÉ-TRATAMENTO  
E ESTUFA DE CURA



DECANTADOR COM  
FILTRO DE FOSFATO



**ALTA TECNOLOGIA EM TRATAMENTOS  
DE SUPERFÍCIE E DE EFLUENTES**

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

RUA PROF. JOÃO CAVALHEIRO SALEM, 475  
CEP 07243-580 - BONSUCESSO - GUARULHOS - SP  
TEL: (11) 6480-3113 - FAX: (11) 6480-3169  
E-MAIL: ELMACTRON@UOL.COM.BR