

Superfície

Uma publicação da Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície

castop

MADE IN BRAZIL

Controle de
revestimentos de zinco
eletrodepositados

Efeitos da corrosão
atmosférica na
região equatorial



Gerenciamento Químico como Parceria

Em outra empresa, você adquire nadadeiras e "snorkel".

Mas, nós lhe oferecemos um cruzeiro pelo Caribe no barco de seus sonhos.

Imagine se você não quer um luxuoso cruzeiro pelo Caribe?

Mas, tudo o que você tem é nadadeiras, um "snorkel" e um convite para passar uma temporada numa piscina pública. Era por isso que você estava esperando?

Na galvanotécnica as coisas não são muito diferentes.

Os processos da Atotech são mais do que a simples combinação de equipamentos e processos. Nós lhe oferecemos tudo o que você necessita para realizar os seus sonhos. Podemos providenciar de uma cabine de luxo até um lugar na mesa do capitão.

Sistemas completos da Atotech.

Sistemas completos são sempre a melhor opção para resolver os seus problemas na área de galvanotécnica. 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 Patricia da Silva, 205 - 06787-480 - Taboão da Serra - SP
Tel.: 11 4137.0777 Fax: 11 4137.0909 SEA: 0800 559191 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: Sérgio Fausto C. Gonçalves Pereira

VICE-PRESIDENTE: Carlos Alberto Amaral

1º SECRETÁRIO: Alfredo Levy

2º SECRETÁRIO: Gerhard Ert

1º TESOUREIRO: Cláudio Vinho

2º TESOUREIRO: Rubens Carlos da Silva Filho

DIRETOR CULTURAL: José Carlos D'Amaro

DIRETOR EX-OFFICIO: Aíri Zanini

CONSELHEIROS: Antonio Magalhães de Almeida, Carlo Berti,

Douglas Fortunato de Souza, Roberto Moura de Síllos, Wady

Milten Júnior, Wilma Ayako T. dos Santos

SECRETARIA: Marilena Kallagian

HOMENAGEM: Roberto Della Manna

DELEGADOS REGIONAIS: AMAZONAS - Antonio Gomes de Souza - OX-RED Química Ltda. Av. Buriú, 500-A Dist. Ind. CEP 69075-510

MATAMOROS/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 - Eudênio Carlos Izabel - R. Carlos Dietzsc 334

Agro. 31-D - CEP 80330-000

Curitiba/PR - Tel.(41) 345.3756

RIO GRANDE DO SUL - Sérgio Soirefmann

Av. Taquara 193 Conj 304 - CEP 90460-210

Porto Alegre RS - Tel.(51) 331.2626

Edson Luiz Recuache

R. José Bonifácio 833 - CEP 99200-000

Guaporé/RS - Tel.(54) 443.2043

MINAS GERAIS - Edwin Auzá Villegas - R. Espírito Santo

35, Sala 206 - Centro - CEP 30160-030

Belo Horizonte/MG - Tel.(31) 3238.1816

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

EDITORES: Wanderley Gonelli Gonçalves (MTb/SP 12068)

EDIÇÃO GRÁFICA: ART + TXT (arttxt@terra.com.br)

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: Maio/Junho nº107

(circulação desta edição: Julho/2001)

As informações contidas nos anúncios são de inteira responsabilidade das empresas

Sempre atentos ao mercado

Chega às mãos do leitor mais uma edição da revista Tratamento de Superfície. Como sempre destacamos, é preocupação, tanto da ABTS quanto da Edinter, manter os nossos leitores atualizados com o que ocorre em nível de Brasil e de mundo na área de tratamento de superfície. Porém, sem esquecer de apresentar os conceitos básicos, as idéias, que ajudam a compor os inúmeros preceitos que regem o setor como um todo.

Portanto, são duas as missões da revista: manter os profissionais atualizados e preparar novos profissionais para o mercado, proporcionando-lhes o conteúdo técnico necessário para isto - e proveniente dos mais significativos profissionais que já militam neste segmento industrial.

Com esta mentalidade, esta nova edição de Tratamento de Superfície apresenta assuntos novos, como uma análise dos reflexos da crise de energia na indústria do setor e alguns conceitos para adaptação das empresas às necessidades impostas pela globalização.

Por outro lado, experientes profissionais abordam assuntos como - no campo dos recursos humanos - o relacionamento com o cliente e, na área de tratamento de superfície, o controle de revestimentos de zinco eletrodepositados, cuidados a serem tomados na preparação da superfície e corrosão atmosférica na região equatorial, entre outros também correlatos, como a rotulagem de produtos químicos.

Além destas matérias e reportagens, esta edição enfoca, em suas seções, como "Informativo do Setor" e "Notícias Empresariais", as grandes novidades em termos de produtos e serviços, como também o que vem ocorrendo no âmbito das empresas, quer sejam informações relativas a novas instalações, novos processos e até parcerias e fusões.

Lembramos aos nossos leitores que estamos sempre em busca de novas matérias, sem, como já dissemos, desprezar os conceitos básicos e os assuntos que mostram como o setor se constitui, e, para isto, contamos com a colaboração destes mesmos leitores. Eles podem nos enviar artigos técnicos, informações sobre os novos produtos ou serviços, sobre as tendências e as novidades.

Desta forma, melhoraremos ainda mais a qualidade das informações aos profissionais e, com isso, proporcionaremos um crescimento para todos que se dedicam aos tratamentos de superfície no Brasil.

Wanderley Gonelli Gonçalves
Editor

6 ORIENTAÇÃO TÉCNICA

- *Buscando foco no cliente*
Nilo Martire Neto

8 PALAVRA DA ABTS

- *Enfim o nosso dia chegou!*
Carlo Berti

10 NOTÍCIAS DA ABTS

- *Novos Associados*
- *ABTS apoia evento em Fortaleza*

14 PROGRAMA CULTURAL

- *Evento enfoca verniz cataforético*
- *Mesa-redonda aborda tratamento de efluentes*

15 PALAVRA DO SINDISUPER

- *Crise de energia: Reflexos na indústria de tratamento de superfície*
Roberto Della Manna

16 MATÉRIA EMPRESARIAL

- *Gerenciamento químico como parceria*

45 ARTIGO

- *Rotulagem de produtos químicos*
Glória Santiago Marques Benazzi
- *Crise na fábrica*
Paulo Aurélio Seiffer Nunes
- *Economia de energia no aquecimento de banhos*
Douglas A. Travalon

54 NOTÍCIAS EMPRESARIAIS

- *Scientech instala ETE na Gral Metal*
- *Fusão da MP Multiplating e Interfinish*
- *Mudança administrativa na Fluvitech*
- *Qualidade no tratamento de superfície*

56 INFORMATIVO DO SETOR

57 ASSOCIE-SE

58 PONTO DE VISTA

- *"O leão nosso de cada dia"*
Tadeu Barbosa Porto

MATÉRIAS TÉCNICAS

20 MEDIÇÃO E ENSAIOS

- *Controle de revestimentos de zinco eletrodepositados*
Zehbour Panossian e Neuvaldo Lira de Almeida

30 FOSFATIZAÇÃO

- *A prevenção ainda é o melhor remédio - 2ª Parte*
Cláudio Vinbo, Antônio C. Sobrinho e Devaney Feracin

40 DESEMPENHO E APLICAÇÕES

- *Corrosão atmosférica na região equatorial*
Luiz Roberto Martins Miranda



Capa: Foto cedida pela Itamarati

Edinter
Editora Internacional Ltda.

Filial



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

O Tratamento de Efluentes será o destaque da próxima edição Julho-Agosto. Como acontece todos os anos o tema será abordado de forma elucidativa, permitindo que os leitores tenham uma perfeita assimilação quanto às tecnologias disponíveis no mercado nacional.

Estaremos registrando a opinião das empresas especializadas no fornecimento de equipamentos, insumos e serviços para o tratamento dos efluentes.

As companhias estaduais controladoras dos efluentes das regiões mais industrializadas do território nacional, terão a oportunidade de comentar a situação das suas áreas de controle.

As empresas fornecedoras de processos ecologicamente corretos, assim como os seus usuários, suas marcas e seus produtos vêm conquistando prestígio e preferência por parte do mercado. Enganam-se aqueles que acreditam que no Brasil o consumidor está alheio à consciência ecológica.

PROCURA-SE COLABORADOR EXCEPCIONALMENTE NIVELADO, ALTAMENTE ESTÁVEL, TOTALMENTE BRILHANTE.

CUPROVEL É UM NOVO PROCESSO DE GALVANIZAÇÃO DE COBRE ÁCIDO, ALTAMENTE ESTÁVEL, QUE PRODUZ DEPÓSITOS DÚCTEIS E EXCEPCIONALMENTE NIVELADOS. FOI DESENVOLVIDO PELO CGL - CENTRO GALVANOTÉCNICO LATINO A FIM DE PRODUZIR BRILHO UNIFORME, TANTO EM ALTOS QUANTO EM BAIXOS NÍVEIS DE DENSIDADE CORRENTE. CUPROVEL É ESPECIALMENTE APLICADO NA GALVANIZAÇÃO DECORATIVA EM PEÇAS DE METAL E DE PLÁSTICO.

AGORA ESTÁ MUITO MAIS FÁCIL ENCONTRAR
O MELHOR COLABORADOR PARA A QUALIDADE DOS SEUS PRODUTOS:
CUPROVEL - O NOVO BANHO DE COBRE ÁCIDO DO CGL.



CENTRO
GALVANOTÉCNICO
LATINO

Rua Evaristo de Antoni, 1304 - Bairro São José - 95041-000
Caxias do Sul - RS - Brasil - Fone/Fax: (54) 224.4555
DDG: (054) 800.2101 • E-Mail: cgl@cgltecnolife.com.br
• Web Site: www.cgltecnolife.com.br



CENTRO
GALVANOTÉCNICO
PAULISTA

CGP - Centro Galvanotécnico Paulista Ltda.
Rua Embaixador João Neves da Fontoura, 213/221
Bairro Santana - 02013-040 - São Paulo - SP - Brasil
Fone/Fax: (11) 6959.2844 • E-Mail: cgplanza@terra.com.br

Buscando foco no cliente



O total conhecimento do cliente é fundamental para o sucesso de qualquer empresa.

Nilo Martire Neto

O cenário industrial na atualidade em todo o mundo sugere que estamos novamente entrando numa revolução de produtos e métodos de fabricação. O objetivo principal é atender as necessidades do cliente que a cada dia se torna mais exigente quanto à funcionalidade do produto e a suas características tecnológicas, transformando este esforço em diferenciação e lucro para o acionista. A velocidade deste processo é de tal ordem que, se não houver pesados investimentos na geração de idéias e na transformação delas em negócios, quando o mercado exigir, a empresa de pouca visão já estará em franco declínio.

Esta é uma das razões do sobe e desce no ranking das empresas em destaque, agravado ainda mais pela grande oferta de produtos e serviços, principalmente em segmentos que já se encontram em estado avançado de estagnação. Haverá cada vez mais fusões, compras e formação de empresas híbridas como formas de se atingir objetivos de curto prazo. Uma outra saída para as empresas será a celebração de contratos de licenciamento, abreviando todo este árduo caminho. Estas novas estruturas organizacionais terão como foco principal gerar produtos integrados com grande penetração em mercados diversificados. No frígido do ovos, a liderança ocorrerá através de ganhos de escala com tecnologia avançada e agilidade no atendimento do mercado, o que nos leva novamente a uma necessidade por altos investimentos.

A visão do empresário deverá não só ser dirigida ao consumidor final mas também a toda a cadeia de valores, em especial ao processo produtivo, serviço

oferecido, funcionários, comunidade, acionista e governo. O total conhecimento de quem é o cliente, onde está e quando deverá ser atendido, será determinante no sucesso de qualquer empreendimento.

No caso das tintas e vernizes, o que sempre se colocou como principal premissa, foi aquela onde estes insumos deveriam atender principalmente aos quesitos de proteção anticorrosiva e à função estética os quais os filmes de tinta deveriam proporcionar. No entanto a visão de futuro mostra que as exigências serão muito maiores do que estes dois itens. O revestimento se integrará à funcionalidade do artigo dando-lhe além da durabilidade por toda a vida útil, algumas características especiais. É neste ponto que a criatividade estará em alta e muito valorizada, como já ocorreu com os artistas dos séculos XVII e XIV ou com os publicitários da atualidade. Uma grande sacada poderá elevar imediatamente os preços das ações de uma empresa a valores inimagináveis.

A pressão por sistemas produtivos que não agridam ao ambiente já está afetando dramaticamente diversos negócios, pondo em risco grandes empresas que poluem, desperdiçam recursos energéticos e materiais. As tintas do futuro deverão ser produzidas e utilizadas com pouca emissão de poluentes. As tecnologias usadas no futuro serão aquelas onde os produtos terão alto teor de sólidos, a pó ou diluídas em água, requerendo baixa quantidade de energia de aplicação e cura. A ciência dos catalisadores fará a grande diferença do que existe atualmente e no futuro. Reatores serão diminutos e as velocidades de po-

limerização quase que instantâneas.

Porém, a viabilização das citadas tecnologias não eliminará das empresas a necessidade de se investir na reciclagem de materiais e em sistemas de tratamento de efluentes ainda mais eficientes.

Os novos produtos que estão sendo gerados, requerem também matérias primas mais sofisticadas, as quais por sua vez solicitam processos e equipamentos ainda mais complexos, gerando novamente mais investimentos. O custo final destas tintas tenderá ser maior que das atuais, o que obrigará ao usuário ser mais cuidadoso, evitando desperdício ou refugo. A diferença será compensada pelo rendimento por volume comprado, serviços oferecidos, constância, previsibilidade e imagem.

A correta compreensão das necessidades do cliente poderá nos abrir diversas oportunidades de negócio, pois é uma tendência mundial das empresas focarem-se no "core business" descerrando oportunidades para os fabricantes de tintas poderem crescer ao assumir negócios tais como gerenciamento das linhas de pintura; otimização e automação destes processos; logística de estoques e distribuição; reciclagem e tratamento dos resíduos, etc.

Um grande aporte de recursos se fará necessário no treinamento dos profissionais envolvidos no negócio de tintas e sua utilização. A identificação, captação e retenção de talentos estará em alta, e as empresas que respeitarem os pressupostos acima, serão aquelas mais procuradas pelos melhores profissionais, evitando-se o "turn-over" de pessoal que drena muitos recursos. Os especialistas em recursos humanos deverão estar atentos na valorização dos verdadeiros talentos existentes nas empresas, os quais em muitos casos estão envolvidos em nuvens de ineficiência e obscuridão. •

Nilo Martire Neto

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

ZINCO LIGAS

Convidamos vocês para conhecer
nossas alternativas para uma melhor
proteção contra a corrosão



Gama completa em zinco ligas

ZINCO-NÍQUEL
ZINCO-FERRO
ZINCO-COBALTO
ZINCO-FERRO-COBALTO

ZINNI AL 15
ZINFER
ZINCO
ZINCO FER

Enfim o nosso dia chegou!

A ABTS instituiu, para comemoração anual, o primeiro sábado do mês de agosto como o "Dia do Profissional de Tratamentos de Superfície", idealizado pelo nosso presidente, Sérgio Pereira, e apoiado unanimemente por toda a diretoria.

As comemorações, de uma forma geral são motivadas pelo desejo de compartilhar a felicidade plena e o orgulho por nossas conquistas. Motivos não faltam para a ABTS que neste ano, em 2 de agosto, completará 33 anos ininterruptos de atividades.

Está delegada aos que militam como colaboradores da ABTS a missão de preservar a memória da nossa associação. O "nosso Dia" não se resume à mera formalidade de protocolo, está focado no direito adquirido representado pela formação de mais de 2500 profissionais preparados em nossos 78 Cursos Básicos de Galvanoplastia, além dos diversos Seminários realizados sobre outras especializações correlatas, tanto em São Paulo como em outros centros industrializados do país.

Os nossos Congressos e Exposições Empresariais, em suas dez versões, compreendidas pelos Ebrats e pelos Interfinishes, aliados às inúmeras palestras técnicas, foram preponderantes na divulgação dos principais avanços tecnológicos do nosso setor.

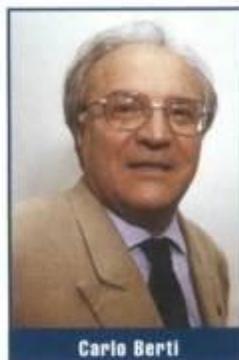
Os amigos poderão refletir e certamente concluirão que o "nosso Dia" na verdade é uma conquista, para a qual todos deram a sua parcela de contribuição, do empresário ao operador, do acadêmico ao aluno. Para que essa consciência seja consolidada é imprescindível reunir todos em um ato que marcará o início das comemorações do "nosso Dia" e desde já contamos com a sua presença.

No próximo dia 4 de agosto temos um encontro marcado para que juntamente com os nossos familiares possamos desfrutar da mesa farta e tipicamente brasileira, em um local amplo, onde a natureza estimula a contemplação. Uma programação variada de entretenimento está programada com a finalidade de propiciar momentos agradáveis de descontração e de lazer.

Faça a reserva dos seus convites, divulgue aos nossos colegas. Mais detalhes poderão ser encontrados nesta edição, ou ainda na secretaria da ABTS.

Venha reencontrar as velhas amizades e os companheiros de atividade, compartilhe as suas experiências ajudando a compor a história da ABTS, exerça o seu direito de comemorar...

...Porque o nosso dia chegou!



Carlo Berti

Carlo Berti
Coordenador de Eventos



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.
Bandeirantes Unidade Galvânica Ltda.
Brasimet Com. Ind. S/A
Brasmetal Waelzholz S/A
Casadura Industrial S/A
Centralsuper Com. Prods. Químicos Ltda.
Cerâmica e Velas de Ignição NGK
Chemetall do Brasil Ltda.
Cia. Níquel Tocantins
Citra do Brasil Comercial Ltda.
Cromeação Oito de Setembro
Crystofer Ind.Com. Ltda.
dmc^c Degussa Metais Catalisadores
Du Pont do Brasil S/A
Efluentes Ind. Com. Equipamentos
Electrochemical Com. Representação
Elmactron Elétrica e Eletr. Ind. Com. Ltda.
Elro Ind. e Comércio de Semijóias Ltda.
Enthone OMI do Brasil
Fechaduras Brasil S/A
Fergra Ind.Com. Bijouterias
Galtron Química Ind.Com. Ltda.
Galvatec Com. e Trat. de Superfícies
Haden/PCL Brasil Ltda.
Hectrio do Brasil
Henkel S/A
Ind. Galvanoplástica Nipra
Intellectus Ltda.
Itamarati Metal Química
Johnson & Johnson Prods. Profissionais
Kenji Industria Química
Labrits Química Ltda.
Mangels Tratamento de Superfície
MP Interfinish Ind. e Com. Ltda.
Nakahara Nakabara Cia Ltda.
Niquelfer Comércio de Metais Ltda.
Nordson do Brasil Ind. e Com.
Oxychem
Pado S/A Indl. Importadora
Prodec Prot. Decoração de Metais
Produtos Químicos Quimidream Ltda.
Seeger Reno Ind.Com. Ltda.
Sorogalvo Ind.Com.Ltda.
Sprimag Brasil Ltda.
Superzinco Trat. Metais Com. Ind. Ltda.
Surtec do Brasil Ltda.
Tecnofirma do Brasil Ltda.
Tecnorevest Prods. Químicos Ltda.
Tecnovolt Ind.Com. Ltda.
Tiger Drylac do Brasil S/A
Toyota do Brasil Ltda.
Z e Z Folheados Ltda.

**Dia do Profissional
de Tratamentos
de Superfície**

33 anos da ABTS

Participe do Nosso ENCONTRO COMEMORATIVO



**4 de agosto de 2001
das 11 às 16 horas**



**A sua presença é
indispensável**

Um almoço tipicamente brasileiro (Feijoada), será realizado no Sítio Recanto Jaraguã, em São Paulo, em um amplo ambiente onde a natureza predomina.

Todos os profissionais e fornecedores que atuam nos segmentos de tratamentos de superfície, assim como os seus familiares, estão convidados a participar do evento, que contará também com atividades de entretenimento, além do sorteio de brindes. Divulguem o evento em suas empresas, venham comemorar com a ABTS os seus 33 anos de atividades e a instituição do "Dia do Profissional de Tratamentos de Superfície".

Adquira os seus convites com antecedência.

Reservas na secretaria da
ABTS: 11 251.2744
11 251.2558
abts@abts.org.br

MARFIPLAS



E.T. Es Manuais Compactas



E.T. Es Automáticas Compactas.

Estação de Tratamento de Efluentes com possível reuso.



Tanques prismáticos e cilíndricos. Volumes diversos.

Tanques rotativos portáteis em polipropileno de 01 a 40 kg.



Equipamentos e acessórios em polipropileno ou PVC sob projeto.

Revestimentos em polipropileno e PVC

Sistema de remoção para borra de fosfato



Mp MARFIPLAS
Instalação Industrial de PVC/PP

Rua Franklin Magalhães, 195 - 04374-000
Jabaquara - São Paulo - SP
Tel/Fax: 11 5562.2849 Tel.: 11 5564.5043
marfipllas@ig.com.br

TS Notícias ABTS

Novos Associados

A partir desta edição, a revista *Tratamento de Superfície* estará apresentando aos seus leitores alguns dos novos associados da ABTS, sejam sócios ativos, estudantes ou sócios patrocinadores.

Bandeirantes Unidade Galvânica Ltda. Produtos para tratamento de superfície

Fornecer uma linha completa de produtos e processos para o setor de tratamento de superfície, abrangendo desde o desengraxe até o acabamento final, tanto para os metais quanto para a linha de plásticos ABS. Suas especialidades incluem desengraxantes, decapantes, produtos para zincagem, cobreação, niquelação e cromação, bem como banhos químicos.

São Paulo - SP

Tecnofirma do Brasil Ltda. Equipamentos de pintura

A empresa desenvolve equipamentos e instalações de pintura, desde pistolas manuais até sistemas de pintura eletroforética automatizada e secagem por radiação sem calor. Fornece, ainda, equipamentos de lavagem e tratamento superficial por imersão, spray, efeito hidrocínético, ultra-som e sistemas de alta pressão. Está lançando máquinas para lavagem de peças em cesto ou tambor rotativo.

Joinville - SC

Citra do Brasil Comercial Ltda. Produtos de Níquel

Representante exclusivo da Inco canadense, a empresa distribui, para todo o Brasil, produtos de níquel e derivados, como sulfato e cloreto de níquel, atendendo aos setores de galvanoplastia, eletroformação, siderurgia e fundição e disponibilizando atendimento técnico nas aplicações dos produtos de níquel para o setor de galvanoplastia. Fornece, ainda, catodos e sulfato de cobre.

São Paulo - SP

ABTS apoia evento

A ABTS, ao lado da ABRAFATI - Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas e da ABRACO - Associação Brasileira de Corrosão, está apoiando o COFITS - Congresso e Feira Internacional de Tratamento de Superfície.

O evento, promovido pelo SINDQUIMICA - Sindicato das Indústrias Químicas, Farmacêuticas e da Destilação e Refinação de Petróleo no Estado do Ceará, será realizado no período de 19 a 22 de novembro próximo, no Centro de Convenções Edson Queiroz, em Fortaleza, CE.

Temário

O temário previsto é abrangente, envolvendo tópicos como: equipamentos para tratamentos de superfície; pré-tratamentos químicos e eletrolíticos; revestimentos decorativos de cobre, de níquel e de cromo, bem como de metais preciosos e sem corrente; tratamento de alumínio e de outros metais leves; camadas de conversão;

fosfatização, cromatização, e outras; processos especiais de deposição: PVD, CVD, deposição em sais fundidos e outros; revestimentos especiais para alta resistência ao desgaste; circuitos impressos e outras aplicações eletrônicas; eletroformação; aspersão térmica; pintura industrial e protetora; revestimentos sobre substratos não-metálicos e para a indústria automobilística; controle de processos: análises e ensaios; normalização - Sistemas ISO 9000/14000, QS 9000 na área de tratamento de superfície; processos ecológicos; proteção arquitetônica; revestimentos na construção civil; consultorias técnicas; tratamentos de águas, efluentes e resíduos; segurança do trabalho na área de tratamento de superfície; embalagem, transporte e manuseio de produtos perigosos; saúde individual e coletiva.

• **Mais informações na ABTS, fone: (11) 251-2744 e e-mail abts@abts.org.br, ou no SINDQUIMICA, fone: (85).2683426 e e-mail: quimica@sfiac.org.br**



Sistema de refrigeração dos SCRS

Sinalização do circuito de ventilação

Disjuntor geral para melhor segurança e proteção.

Controle eletrônico de última geração por SCR no primário do transformador, podendo ser controlado por tensão ou corrente constante.

Disjuntores auxiliares para proteção de circuitos auxiliares.

Circuito de Retificação Hexafásico com reator interfásico, provido de proteções contra transientes de linha e máxima temperatura.

Tecnologia não se compara. Se comprova.



Tecnologia Elétrica

TECNOVOLT
RETIFICADORES INDUSTRIAIS

DO CLIPS AO AVIÃO, QUASE SEMPRE ESTAMOS PRESENTES!

- ✓ Na moda complementamos os acessórios e bijuterias com requinte e beleza...
- ✓ Na decoração somos destaque no mobiliário, nas luminárias...
- ✓ Na arquitetura inovamos nas cores, acabamentos e proteção das esquadrias...
- ✓ Na eletrônica revolucionamos com os circuitos impressos...
- ✓ Nas residências fascinamos com os metais sanitários, fechaduras e ferragens...
- ✓ Na indústria automobilística protegemos quanto ao desgaste dos componentes...
- ✓ Na aeronáutica asseguramos aos materiais utilizados a mais rigorosa resistência...
- ✓ Impressionamos nas moedas e proporcionamos praticidade nos cartões telefônicos...
- ✓ Estamos no peito do recordista olímpico...
- ✓ Brilhamos no Oscar do artista mais talentoso...
- ✓ Nos encontrarão em tudo mais que a sua percepção puder identificar ou imaginar!

MUITO PRAZER – SOMOS OS TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE!

Parabenizamos a ABTS - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície, pelos 33 anos de intensas atividades e toda a comunidade técnica-empresarial do setor pela conquista do "Dia do Profissional de Tratamentos de Superfície"

 **Abts** 33 anos

Outras conquistas o futuro reservará aos nossos parceiros e a Edinter continuará incentivando e apoiando todas as suas iniciativas.



Equipamentos para Galvanoplastia, Manuseio Químico e Sistemas de Exaustão

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

Equipamentos Entregues
com Certificado de Garantia



Uma Base Sólida
para o seu
Negócio

DAIBASE
Comércio e Indústria Ltda.

Av. Elísio Teixeira Leite, 192 - 02801-000 - São Paulo - SP

Tel.: 11 3975.0206

Fax: 11 3975.7034

daibase@uol.com.br

Evento enfoca verniz cataforético

Foi realizada, no dia 16 de maio último, no salão nobre da FIESP, em São Paulo, a palestra "Verniz Cataforético e suas Novas Tendências de Aplicação".

O evento, promovido pela ABTS e pelo SINDISUPER, foi apresentado por Jim Metaxas, diretor da Hawking International Limited, da Inglaterra, representada no Brasil pela Itamarati Metal Química, o qual destacou que o processo de verniz cataforético oferece um revestimento em poliuretano em diversas tonalidades. E que, por ser um produto reciclável, reduz bastante os gastos com tratamento de efluentes.

Segundo Metaxas, o processo "é uma solução emulsionável em água, aplicados eletroliticamente, com baixo teor de sólidos, oferecendo proteção,



Apresentação da palestra aos convidados

de dureza e ótima resistência à corrosão."

Já com relação às novas tendências de aplicação, o diretor da Hawking citou: verniz cataforético para linha rota-

tiva e camadas reguladas, teflonado para resistência a atritos e para aplicações em alumínio, visando a oferecer efeito protetivo.

Mesa-redonda aborda tratamento de efluentes

Diversos temas relativos ao setor foram tratados na mesa-redonda sobre tratamento de efluentes promovida pela ABTS e pelo SINDISUPER no dia 31 de maio último, no auditório da FIESP, em São Paulo.

Os assuntos tratados foram: "Padrões de Emissão-Qualidade, Legislações Estadual e Federal", por Regis Nieto, da CETESB; "Prevenção à Poluição em Indústrias de Galvanoplastia", por Carlos Eduardo Pacheco, também da CETESB; "Controle Analítico de Efluentes e Destinação de Resíduos Sólidos", por José Adolfo Gazabin Simões, da Central Super; "Estações de Tratamento Automáticas, Compactas - Sistema de Desidratação", por Roberto Roberti, da Tecitec; "Tecnologia de Minimização de Contaminantes e Reciclagem Através de Membranas", por João Ro-



Palestrantes e assistentes da mesa-redonda

berto Nunes, da Efluentes; e "Tratamento de Óleos Solúveis", por Jacob Zugman, da Ecolife.

colauto

líder em
proteção de superfícies

A colauto destaca-se nos serviços de proteção de superfícies, oferecendo aos clientes excelente recurso através da:



Transportador com dispositivo para pintura



Peças pintadas em cataforese

Pintura Eletroforese / ECOAT Eletrostática
consiste na eletrodeposição de tinta

Decapagem de Materiais Metálicos
transforma todo o material removido, em resíduo que não agride a natureza.

Aplicação do PVC
consiste na união de chapas e painéis flangeados, suscetíveis à corrosão e entrada de água.



Crédito

colauto adesivos e massas Ltda.

Av. Bandeirantes, 650 - D.I, Bandeirinhas - 32501-970
Betim - MG - Brasil Tel.: 31 3592.7404 Fax: 31 3592.7405
São Paulo PABx 11 6946.4011

Crise de energia

Reflexos na indústria de tratamento de superfície

Mais uma vez nosso setor se vê frente a frente com mais um problema sério – o apagão (economia de energia elétrica).

A atividade de tratamento de superfície depende em muito da energia, tanto que o universo de aproximadamente 800 empresas que compõem o setor, empresas essas que possuem unidade de tratamento de superfície interna e própria, e aquelas que atendem aos demais setores industriais, apesar de terem superado problemas anteriores tais como custo de mão-de-obra, matéria-prima nacional e importada, altos investimentos em equipamentos de tratamento de efluentes, legislações e leis de todas as espécies, etc., agora enfrentam o problema da falta de energia, e - quem sabe - o racionamento de água por consequência deste último acontecimento.

As empresas do setor, dependendo do faturamento e do tipo de energia consumida, primária ou industrial convencional (99 kW), gastam desse faturamento entre 5% e 10% com o consumo energético. Poucas empresas utilizam outras alternativas, de energia como gás por exemplo, portanto como economizar sem reduzir produção, mão-de-obra, etc.?

Todos esses problemas causaram traumas na indústria como um todo e em especial aos associados do Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo – SINDISUPER -, que já tinham efetuado cortes nas estruturas gerenciais e nos investimentos, e que incrementaram a produtividade, utilizando toda capacidade ociosa e até ousaram novos investimentos, estimulados e confiantes na política econômica desse governo, e em suas previsões de crescimento do PIB para este ano.

Não é possível, agora, aceitar passivamente os anúncios e ameaças do governo de falta de disponibilidade de energia e as várias alternativas anunciadas, como se os empresários e as pessoas físicas fossem os responsáveis pelo caos na área de geração e distribuição desse bem básico tão essencial ao desenvolvimento do país, que é de exclusiva responsabilidade dos que nos governam.

Tenho certeza que nosso setor vai tentar mais uma vez colaborar com o governo, mas este por sua vez terá que fazer com que os bancos suspendam até o final do prazo de racionamento as cobranças de todos os investimentos contratados, que seja aplicada, por exemplo, uma suspensão temporária nos contratos de trabalho de mão-de-obra, e dos encargos trabalhistas, e das demissões se forem necessárias, seja isentando do pagamento de multas contratuais e de tudo que envolva custos nas demissões.

Acredito que somente a mobilização de todos (empresários, trabalhadores, pessoas físicas, profissionais liberais, etc.), impedirá que tenhamos que arcar com prejuízos irreversíveis à saúde de nossas empresas, do nosso conforto individual ou coletivo, e, por consequência, ao desenvolvimento de nosso país.



Roberto Della Manna

Roberto Della Manna
Presidente do SINDISUPER



Gerenciamento químico como parceria

Empresas inovam na forma de administração, que vai desde o controle de estoque até o tratamento de efluentes.

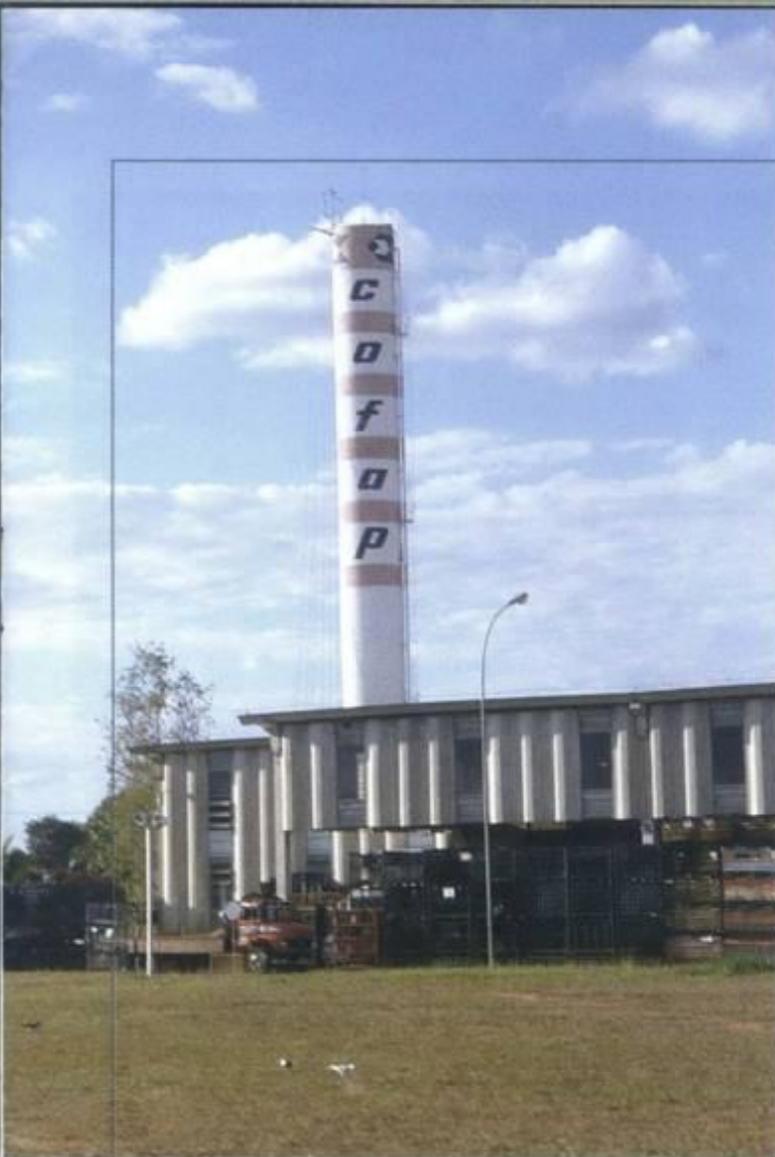
Uma parceria inédita acaba de ser estabelecida entre a Magneti Marelli Cofap e a Itamarati Metal Química, através da qual esta última fica responsável pelo gerenciamento químico das duas unidades fabris da primeira: a de Lavras, localizada em Minas Gerais, e a de Mauá, em São Paulo.

A Magneti Marelli Cofap é líder no desenvolvimento e produção de sistemas e componentes automotivos, estando no Brasil desde 1979. Ela adquiriu, em 1997, a Cofap – maior indústria de autopeças da América Latina e um dos maiores fabricantes mundiais de amortecedores, a qual, por sua vez, foi fundada em 1951.

Já a Itamarati está instalada no Brasil desde 1982, atuando na área de tratamento de superfície e em proces-



Unidade Mauá – Alguns dos coordenadores da operação – da esquerda p/ direita: Antonio C. Garutti; Aparecido L. Mesquita; Spagliari, da Itamarati; Aldo Freschet e Oswaldo F. Rocha



Vista parcial das unidades Magneti Marelli Cofap: à esquerda, a de Mauá - SP; e à direita, a de Lavras - MG



Unidade Lavras – Alguns dos coordenadores da operação – da esquerda p/ direita: Fortunato de Souza, da Itamarati; Fausto L. Torloni; Noé M. Júnior; Genésio S. Cabral, da Itamarati; Guilherme P. de Carvalho; Décio S. Júnior e Eugênio A. Junqueira



Instalações da unidade de Minas Gerais

tos de eletrodeposição. Sua linha de produtos é composta de desengraxantes, fosfatizantes, decapantes, abrillhadores, ativadores, passivadores e vernizes, entre outros.

Gerenciamento químico

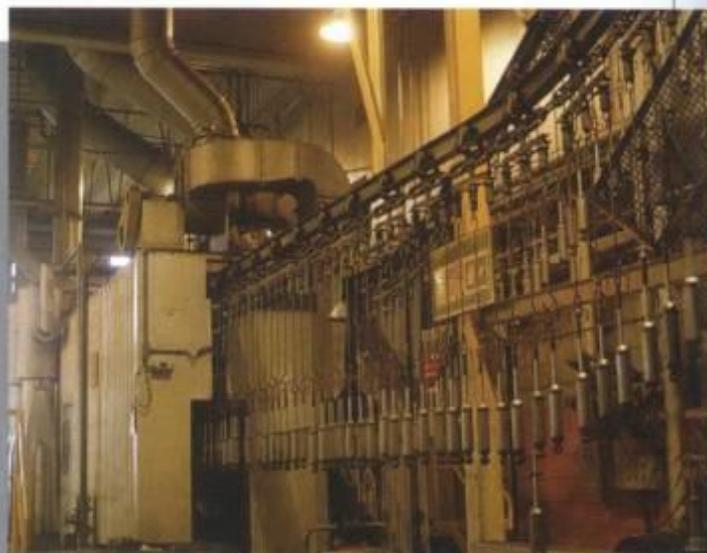
Gerenciamento químico é uma forma de administração que compreende desde o controle de estoque, passando pela área fabril e, finalmente, pelo tratamento de efluentes.

Considerando que a Magneti Marelli Cofap tem, como integrantes de seu processo produtivo, uma linha de pintura que compreende fosfatização, galvânica (cromo duro) e trefilação de tubos, além de linhas de desengraxe interoperacionais – entre uma operação e outra – fica mais fácil perceber a papel da Itamarati neste gerenciamento.

Portanto, no caso da empresa, gerenciamento químico significa administrar todos os processos acima e de maneira a otimizá-los, com o objetivo de reduzir os custos e garantir a qualidade destes processos e do produto final.

“A Itamarati está realizando o gerenciamento químico da área galvânica, em todas as suas etapas, compreendendo desde o desengraxe das peças a serem tratadas até o processo final, incluindo a administração e a logística dos produtos químicos e dos processos – trabalhando com sistema de consignação de estoque de materiais –, inclusive do tratamento dos efluentes e da destinação dos seus resíduos”, explica Douglas Fortunato de Souza, diretor comercial, da Itamarati.

Duas novidades estão inseridas nesta atividade. A primeira é a própria natureza da parceria, já que, antes, a Magneti Marelli Cofap não contava com um profissional que se dedicasse inteiramente ao processo de tratamento



Linhas de pré-tratamento e pintura: à esquerda, da unidade Mauá e, à direita, da unidade de Lavras

químico. “Tínhamos um engenheiro que, além das suas atividades específicas, era responsável também por esse gerenciamento”, recorda Aldo Freschet, gerente industrial da Magneti Marelli Cofap.

Pelo seu lado Adalberto Spagliari, gerente técnico-comercial da Itamarati, e que está atuando como elo entre esta e aquela empresa, comenta que: “aí está a grande inovação. A própria Magneti Marelli Cofap cuidava das instalações, com seu pessoal interno, e hoje estamos colocando pessoal da Itamarati, em tempo integral, para controlar os processos”.

A segunda grande inovação, segundo Spagliari, é que a Itamarati é a primeira empresa nacional a gerenciar uma multinacional.

Fortunato de Souza informa que também está sob responsabilidade da Itamarati a redução dos custos, com au-

tonomia para a mudança de tecnologia de produtos e de processos. Por outro lado, “o processo de tratamento de efluentes e da destinação dos resíduos é efetuado conforme normas da CETESB, sendo a maior preocupação com a redução do volume de lodo gerado”, complementa.

Indagado dos problemas que a Magneti Marelli Cofap enfrentava antes deste gerenciamento, Freschet lembra que não existiam problemas, e que a decisão foi tomada em razão da necessidade de ter um especialista para administrar esta área. “Já a Itamarati foi a escolhida por apresentar a melhor proposta de fornecimento técnico-comercial”, acrescenta.

Fortunato de Souza, da Itamarati, lembra que a sua empresa foi escolhida para este gerenciamento por ter apresentado a melhor proposta comercial, e que, para esta conquista, foram levados em consideração o histórico da sua empresa, bem como o fato de a mesma ser fornecedora há mais de 12 anos. Ele também considera a experiência da Itamarati de quase 20 anos nesta área, juntamente com o os parceiros internacionais com ela conveniados.

Benefícios

Para a Magneti Marelli Cofap, os benefícios deste acordo de gerenciamento virão na forma de redução de custos em mão-de-obra e de desperdício de produtos químicos e de acesso imediato a novas tecnologias. “Esperamos que o retorno do investimento seja rapidamente recuperado e que a qualidade do processo seja garantida e melhorada constantemente”, diz Freschet.

O diretor comercial da Itamarati, lembra que está prevista mudança de tecnologia de produtos e de processo, conforme as novas tendências mundiais e o cronograma estipulado pela Magneti Marelli Cofap. Como exemplo, ele cita a eliminação de decapantes ácidos neutralizados, isentos de nitritos, processos de cromação com menor



Estação de tratamento de efluentes da unidade mineira



Linhas de processos de cromação dura: à esquerda, da unidade Mauá e, à direita, da unidade de Lavras

teor, fosfatizantes com menor formação de lodo, etc. "Como temos acesso a novas tecnologias, estaremos repassando-as, à medida do possível, para a Magneti Marelli Cofap. E estaremos proporcionando-lhe o menor custo/benefício para que possa enfrentar os concorrentes, ao mesmo tempo permitindo-lhe manter a qualidade de seus produtos, que é reconhecida mundialmente", acrescenta Spagliari.

Atuação no mercado

Mesmo com a queda significativa da confiança do industrial brasileiro, ocorrida no final do primeiro semestre deste ano, decorrente dos problemas como o aumento do dólar e outros, a Itamarati mantém a sua expectativa e confiança em alta, apostando em sua organização e na qualidade de seus produtos.

Aliás, qualidade é uma tônica para a empresa, que obteve o seu Certificado de Sistema da Qualidade, cumprindo os requisitos da ISO 9002, em fevereiro de 2000. "Para que esse processo fosse implementado e mantido, contamos com o apoio de todos os nossos funcionários e colaboradores na elaboração do Manual da Qualidade Itamarati, dos procedimentos pertinentes, treinamentos, adaptações, etc.", diz Fortunato de Souza.

Por outro lado, ele explica que há, por parte das empresas brasileiras do setor de tratamento de superfície, uma preocupação com o meio ambiente. "Em contrapartida à evolução dos órgãos públicos ambientais, saindo de uma postura de fiscalização e punição e indo para uma objetiva de prevenção, forças políticas, sociais e econômicas têm levado as empresas, principalmente da área química, a desenvolverem seus próprios sistemas de gestão ambiental. Mais do que um conjunto de rotinas e procedimentos visando a melhoria do sistema, existe a preocupação com a qualidade de vida, desenvolvendo, dessa forma, a consciência ambiental."



Vista do almoxarifado da unidade de Lavras

Ele também acredita que a conscientização é geral no meios empresariais brasileiros, mas que, para chegar ao ponto de todas as empresas estarem preparadas para uma certificação na ISO 14000 – Norma sobre Gerenciamento Ambiental – ainda falta muito, em razão de vários fatores, como a aplicação de recursos para a implementação do sistema, por exemplo. "A Itamarati está no início do processo, pesquisando, juntando documentações e provendo recursos para seguirmos adiante com o projeto", conclui. •

Controle de revestimentos de zinco eletrodepositados



Zebbour Panossian

Nesta primeira parte desta matéria é focado o controle da camada de zinco¹.

Zebbour Panossian

Neusvaldo Lira de Almeida

1. Introdução

Os eletrodepósitos, de uma maneira geral, podem ser submetidos a uma série muito grande de ensaios para verificação das suas características, quais sejam: espessura, aderência, resistência aos ensaios acelerados de corrosão, porosidade, ductilidade, resistência mecânica, dureza, condutividade elétrica e microestrutura. No caso dos revestimentos de zinco aplicados por eletrodeposição, no entanto, as propriedades físicas apresentam pouco interesse prático sendo apenas um assunto acadêmico, visto que a aplicabilidade destes revestimentos está diretamente relacionada com a capacidade de proteção oferecida ao substrato de aço, associada ao aspecto decorativo. Assim sendo, somente são controladas as características que direta ou indiretamente influenciam a sua resistência à corrosão, quais sejam:

- espessura do revestimento;
- aderência do revestimento;
- desempenho avaliado através de ensaios acelerados de corrosão.

Os resultados obtidos nos ensaios feitos em laboratório, em geral são comparados com especificações de entidades normativas, sejam elas nacionais ou internacionais, ou com especificações internas de empresas ou acordadas entre as partes. Com o propósito de identificar as especificações existentes, foram pesquisadas as seguintes entidades: ABNT, ISO, BS, ASTM, DIN, JIS e normas européias (EN). Foram encontradas as seguintes especificações:

- NBR 10476/1988: *Revestimentos de zinco eletrodeposi-*

- tados sobre ferro ou aço - especificação;*
- ISO 2081/1986: *Metallic coatings - electroplated coatings of zinc on iron or steel;*
- BS 1706/1990: *Method of specifying electroplated coatings of zinc and cadmium on iron and steel;*
- BS EN 10152/1994: *Specification for electrolytically zinc coated cold rolled steel flat products. Technical delivery conditions;*
- ASTM A 591/A 591M/1998: *Standard specification for steel sheet, electrolytic zinc-coated, for light coating weight (mass) applications;*
- ASTM A 633/1998: *Standard specification for electrodeposited coatings of zinc on iron and steel;*
- ASTM A 879/2000: *Standard specification for steel sheet, zinc coated by the electrolytic process for applications requiring designation of the coating mass on each surface;*
- DIN 50961/1987: *Electroplated coatings - zinc and cadmium coatings on iron and steel - Chromate treatment of zinc and cadmium coatings;*
- JIS H 8610/1999: *Electroplated coatings of zinc on iron and steel.*

Dentre estas, apenas as normas ASTM A 591/A 591M, ASTM A 879 e BS EN 10152 são especificações dirigidas para chapas revestidas com zinco por eletrodeposição (processo contínuo) e tratam apenas da qualidade do revestimento quanto à espessura e à aderência, não fazendo qualquer referência a ensaios para verificação da sua resistência à corrosão. Estas normas citam o fato de que as chapas revestidas com zinco são mais resistentes à corrosão do que as chapas de aço sem revestimento, porém não são adequadas para uso em ambientes externos sem uma proteção suplementar como pintura ou tratamento químico. Esta observação das normas é devida ao fato das espessuras de zinco serem relativamente baixas.

A norma ASTM A 879 apresenta classes de chapas revestidas de acordo com a massa de revestimento por unidade de área. A Tabela 1 apresenta tais classes.

A norma ASTM A 591/A 591M refere-se a chapas re-

TABELA 1 - CLASSES DE CHAPAS REVESTIDAS EM FUNÇÃO DA MASSA DE REVESTIMENTO POR UNIDADE DE ÁREA POR FACE DE ACORDO COM A NORMA ASTM A 879/2000

| Designação | Massa de revestimento por unidade de área por face (g/m ²) | |
|------------|--|------------------|
| | Mínimo | Máximo |
| 00G | sem revestimento | sem revestimento |
| 20G | 20 | 40 |
| 40G | 40 | 70 |
| 60G | 60 | 90 |
| 70G | 70 | 110 |
| 90G | 90 | 130 |
| 98G | 98 | 140 |

¹ Este trabalho foi patrocinado pela *Brasmetal Waelzholz S.A.* Agradecemos à *Brasmetal* a autorização para publicação.

vestidas com espessuras menores (*light coating mass applications*) e apresenta quatro classes de chapas, conforme apresentado na Tabela 2. Além disso, esta norma apresenta recomendações para determinação da massa de camada por unidade de área e verificação da aderência pelo método de dobramento.

Tanto a norma ASTM A 879 como a ASTM A 591/A

TABELA 2 - CLASSES DE CHAPAS REVESTIDAS EM FUNÇÃO DA MASSA DE REVESTIMENTO POR FACE POR UNIDADE DE ÁREA DE ACORDO COM A NORMA ASTM A 591/ A 591M/1998

| Designação | Massa de revestimento por unidade de área por face (g/m ²) | |
|------------|--|--------------|
| | Valor individual | |
| | g/m ² | µm* por face |
| 03G | 3 | 0.42 |
| 06G | 6 | 0.84 |
| 12G | 12 | 1.68 |
| 24G | 24 | 3.36 |

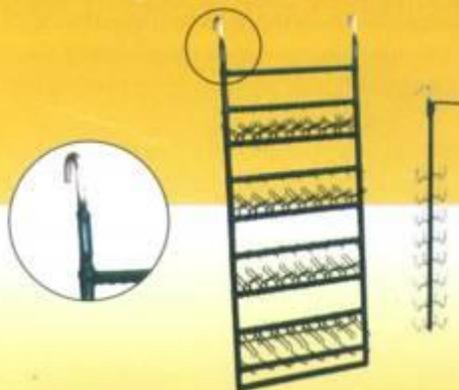
* Valores calculados dividindo a massa por unidade de área, em g/m², pela densidade do zinco, 7,14 g/cm³.

591M indicam três métodos para a medição da espessura (ou massa por unidade de área) da camada de zinco: método gravimétrico, método coulométrico e método de fluorescência de raios X. Ainda segundo a norma ASTM A 879, dentre os três citados, o método a ser utilizado deve ser estabelecido por acordo entre as partes e, na ausência deste acordo, o gravimétrico deve ser escolhido como método de referência.

A norma BS EN 10152 apresenta quatro categorias de chapas, conforme apresentado na Tabela 3. Além disso, apresenta cinco tipos de aço, especificando as suas propriedades mecânicas e sua composição química e sete tipos de pós-tratamento (cromatização, fosfatização com e sem selantes ou com e sem oleamento). Ela estabelece como unidade de teste lotes de 20 000 quilos de chapas ou fração.

Já a JIS não faz referência à forma do produto, pelo que se pode supor que ela seja aplicada a qualquer tipo de produto, seja na forma acabada ou semi-acabada. De fato, esta norma apresenta seis classes de revestimento em função da espessura mínima da camada de zinco, a saber: 2 µm, 5 µm, 8 µm, 13 µm, 20 µm e 25 µm. Como se vê, a norma JIS engloba revestimentos finos que, normalmente, são aplicados sobre chapas. Quanto aos ensaios, a norma JIS também recomenda a determinação da espessura da camada de zinco e verificação da aderência. Em relação

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



Fixadores Douglas

Sua anodização de perfis agora pode receber os acessórios de fixação "Douglas", visando proporcionar aumento de produtividade, eficiência do processo e melhoria da qualidade final de seu produto.

Um produto nacional com qualidade além das suas expectativas, com suprimento de reposição de peças e acessórios complementares.



GRAMPO DE FIXAÇÃO



ALICATE DE FIXAÇÃO

Acessórios Opcionais

Douglas Indústria e Comércio de Plástico Ltda.

Fone (11) 4996.3559 - Fax (11) 4997.1400 - www.esferasdouglas.com.br/fixadores.htm

Representante exclusivo para anodizadores:

ADEXA Indústria e Comércio Ltda. - Fone: (11) 4221-6181

TABELA 3 - CLASSES DE CHAPAS REVESTIDAS EM FUNÇÃO DA MASSA DE REVESTIMENTO DE CADA UMA DAS FACES POR UNIDADE DE ÁREA DE ACORDO COM A NORMA BS EN 10152/1993

| Designação | Nominal por face | | Valor mínimo por face | |
|------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| | Espessura (μm) | Massa (g/m^2) | Espessura (μm) | Massa (g/m^2) |
| ZE 25/25 | 2,5 | 18 | 1,7 | 12 |
| ZE 50/50 | 5,0 | 36 | 4,1 | 29 |
| ZE 75/75 | 7,5 | 54 | 6,6 | 47 |
| ZE 100/100 | 10,0 | 72 | 9,1 | 65 |

aos ensaios acelerados, esta norma refere-se apenas ao desempenho das camadas de cromatização e não ao da camada de zinco.

As demais especificações fazem restrições declarando que elas se aplicam somente a produtos acabados e não a produtos semi-acabados ou a chapas revestidas.

A razão das normas não especificarem ensaios acelerados de corrosão para produtos como chapas está relacionada com o fato do revestimento sofrer danificações durante operações de conformação, soldagem ou qualquer outra operação mecânica. Estas danificações poderão causar diminuição do desempenho da peça acabada, devendo os ensaios de avaliação serem capazes de detectá-las.

Normalmente, sobre os revestimentos de zinco é aplicada uma camada de cromatização. Assim, além dos ensaios específicos para os revestimentos de zinco, são realizados também ensaios para caracterizar a camada de cromatização. Estes ensaios são os seguintes:

- verificação da presença de película de cromatização;
- determinação da massa da camada cromatizada ou da quantidade de cromo por unidade de área;
- resistência à abrasão da camada cromatizada; e
- ensaios acelerados de corrosão.

As próprias especificações referentes aos revestimentos de zinco eletrodepositados tratam da avaliação das camadas cromatizadas, existindo no entanto algumas especificações exclusivas, quais sejam:

- ISO 4520/1981: *Chromate conversion coatings on electroplated zinc and cadmium coatings*
- ASTM B 201/1980 (reapproved 2000): *Standard practice for testing chromate coatings on zinc and cadmium surfaces.*

As normas exclusivas para camadas cromatizadas não são restritas para os produtos acabados, inclusive a norma da ASTM inclui qualquer revestimento de zinco, mesmo aqueles aplicados por imersão a quente ou deposição mecânica.

O método magnético, apesar de ser o mais utilizado para este tipo de revestimento, é limitado pela espessura da camada. Sua precisão é da ordem de 10%, mas, dependendo do equipamento e das características da amostra, pode ser de até 5% para um intervalo de confiança

de 95%. A norma BS EN 10152 cita que métodos não-destrutivos (não específica qual) podem ser utilizados para controle contínuo.

O método microscópico ou metalográfico é bastante preciso, sendo inclusive utilizado para arbitrar quando existem dúvidas entre resultados obtidos por outros métodos. No entanto, à semelhança do método magnético, ele também é limitado pela espessura do revestimento: a precisão deste método é de 10% do valor medido ou 1 μm , aquele que for maior.

Com base nos limites de precisão do método, ele não deve ser utilizado para arbitrar se a espessura da camada do revestimento for inferior a 10 μm . Sob determinadas condições, este método é capaz de dar uma precisão absoluta de 0,8 μm . Para espessuras maiores que 25 μm , o erro é de 5% ou menor.

Os métodos gravimétrico, coulométrico e por fluorescência de raios X podem ser utilizados para camadas baixas (<10 μm). Porém se houver dúvidas quanto aos resultados obtidos, deve prevalecer o método gravimétrico.

A seguir serão discutidos os principais métodos de ensaios utilizados para se avaliar as características do revestimento de zinco.

2. Determinação da espessura do revestimento de zinco

As espessuras dos revestimentos aplicados por eletrodeposição possuem valores diferentes ao longo da peça, sendo maiores ou menores dependendo se o anodo está mais próximo ou mais afastado da peça. Como a espessura de interesse é a espessura mínima, nos revestimentos aplicados por este processo deve-se sempre realizar medidas de espessura nos locais onde são esperados valores mínimos. Esses locais devem ser conhecidos *a priori* pelos profissionais que realizam tais atividades.

A espessura do revestimento de zinco pode ser determinada tanto por métodos destrutivos, como por métodos não-destrutivos. São destrutivos os métodos coulométrico, microscópico ou metalográfico e o gravimétrico, enquanto que os métodos magnético e de correntes de Foucault são não-destrutivos. O método de determinação de espessura por fluorescência de raios X não é destrutivo ou seja, não há remoção do revestimento. Porém a dimensão da amostra fica limitada às dimensões do equipamento, o que significa dizer que se a amostra for relativamente grande ela deverá ser seccionada – o que, na prática, é destruir a amostra.

Dentre os métodos citados acima, o mais utilizado é o método magnético e, em seguida, o método gravimétrico. Existem, porém, vários fatores que devem ser levados em consideração antes da escolha do método adequado a ser utilizado para determinação da espessura do revestimento de zinco.

A seguir cada um deles será discutido.

2.1 MÉTODO GRAVIMÉTRICO (ABNT MB 25-I/1990, ASTM A 90/A 90M/1995, ASTM A 591/A 591M/1998, ASTM B 767/1988 (REAPROVADA EM 1994) E BS EN 10152/1993)

O método gravimétrico não é limitado pela espessura do revestimento, sendo inclusive utilizado para baixas espessuras, mas tem a inconveniência de ser um método destrutivo e de fornecer valores médios de espessura, razão pela qual ele é utilizado, principalmente, para revestimentos aplicados por imersão a quente. Além disso, a geometria da peça revestida pode se tornar um impedimento, já que é necessário calcular a área a ser ensaiada.

As normas específicas para chapas revestidas recomendam que seja dada preferência ao método gravimétrico. A norma ASTM A 591/A 591M recomenda que 25 mm das bordas sejam desprezadas.

A norma BS EN 10152, no caso de bobinas, recomenda que:

- os corpos-de-prova sejam retirados ou do início ou do fim da bobina;
- a área dos corpos-de-prova seja no mínimo de 5 000 mm²;
- os corpos-de-prova sejam retirados a uma distância de no mínimo 50 mm das bordas.

O método gravimétrico consiste em imergir o corpo-de-prova em uma solução que ataque apenas o metal do revestimento. Desta forma haverá a remoção do revestimento e a massa de zinco presente sobre a superfície do corpo-de-prova é obtida pela diferença entre a massa inicial e a massa final. O valor médio da massa de zinco por unidade de área é então obtido dividindo-se a diferença de massa pela área do corpo-de-prova. O valor obtido pode ser convertido em espessura média através de cálculos simples.

PROCEDIMENTO

- Seleccionar corpos-de-prova que contenham uma área revestida de no mínimo 33 cm² (segundo ASTM B 767) ou de no mínimo 50 cm² (segundo a BS EN 10152).
- Determinar a área revestida do corpo-de-prova.
- Desengraxar o corpo-de-prova com solvente volátil (acetona ou tricloroetileno).
- Secar o corpo-de-prova com ar quente.
- Manter o corpo-de-prova em um dessecador até atingir a temperatura ambiente.
- Pesar o corpo-de-prova em uma balança com resolução de 0,01 g.
- Imergir o corpo-de-prova na solução de decapagem. Imediatamente verificar-se-á intensa formação e liberação de bolhas de gás hidrogênio. Após cessar a liberação das bo-



TIGER Drylac
Powder Coatings

**Tinta em Pó com
Cura a 160-200°C
para Trabalho à
500°C ???**

A TIGER tem!

TIGER SÉRIE 440

Trabalho Contínuo a 500°C
Exposição Eventual até 650°C
Disponível em Preto, Prata,
Cinza e Marrom - acabamento
texturizado fino

TIGER Drylac do Brasil Ltda.

Av. 14 de Dezembro, 3020 - 13206-011 - Jundiaí - SP

Tel: 11 4526.0042 Fax: 11 4607.7241

www.tiger-coatings.com.br

tiger@tiger-coatings.com.br

Crédito

TRATAMENTO DE ÁGUA E EFLUENTES



Eco-Compact

Sistemas Automáticos e Manuais
p/ Tratamento de Água
e Efluentes Físico-Químico

Agitadores

- Rápidos, Lentos e Variáveis
- Elétricos e Pneumáticos
- Fixos e Articulados



Filtro-Prensa

- Placas de 400x400
e 530x530mm

Filtro Pressurizado

Vazão: 1,0 A 50,0 m³/h

Aplicação:

- Rede Pública
- Poço Artesiano
- Tratamento de Água
- Tratamento de Efluentes



Outros Produtos e Serviços

- Tanques em PP
- Lavadores de Gases
- Filtros de Mangas/Ciclone
- Separadores de Água e Óleo
- pHmetros Portáteis/Bancada
- Placas p/ Filtro Prensa
- Reforma e Automação de Estações



Tel.: 6721-8148 / 6724-1858

www.ecotecnologiaambiental.com.br

e-mail: eco@ecotecnologiaambiental.com.br

lhas, retirar o corpo-de-prova da solução de ensaio.

- Lavar o corpo-de-prova em água corrente, removendo os resíduos com auxílio de uma esponja macia.
- Secar o corpo-de-prova com ar quente e mantê-lo em um dessecador até atingir a temperatura ambiente.
- Pesar novamente o corpo-de-prova em uma balança com resolução de 0,01 g.

SOLUÇÃO DE DECAPAGEM

Existem várias soluções para este ensaio, das quais as mais utilizadas são:

Solução A: primeiramente dissolver 20 g de trióxido de antimônio (ou 32 g de cloreto de antimônio) em 1 litro de ácido clorídrico concentrado (densidade 1,16 g/cm³ a 1,18 g/cm³). Posteriormente diluir 5 mL desta solução em 100 mL de ácido clorídrico concentrado (ASTM A 90/A 90M e ASTM B 767).

Solução B: preparar uma solução 1:1 de ácido clorídrico concentrado em água destilada (ASTM A 90/A 90M e ASTM B 767).

Solução C: preparar uma solução 1:1 de ácido clorídrico concentrado (densidade 1,19 g/cm³) e nela dissolver, sob agitação, 3,5 g/L de hexametileno tetramina (BS EN 10152).

CÁLCULO DA ESPESSURA DO REVESTIMENTO

A espessura da camada de zinco é obtida pela expressão:

$$e_{Zn} = \frac{m_1 - m_2}{d \cdot A}$$

onde:

e_{Zn} = espessura da camada de zinco em micrometros;

m_1 = massa inicial em gramas;

m_2 = massa após a decapagem em gramas;

d = densidade do metal de revestimento, em g/cm³ (no caso de zinco = 7,14 g/cm³).

A = área revestida em metros quadrados.

2.2 MÉTODO COULOMÉTRICO (ASTM B 504/1990 (REAPROVADA EM 1997), BS EN ISO 2177/1995)

Este método consiste em dissolver o metal do revestimento em um eletrólito, através da aplicação de uma determinada quantidade de carga. A massa de revestimento assim removida é proporcional à carga aplicada, de acordo com a lei de Faraday.

$$m_{Zn} = \frac{E \cdot i \cdot t}{9650C}$$

onde:

m_{Zn} = massa da camada em gramas;

E = equivalente-grama do metal de revestimento

(no caso do zinco 32,69 g);

i = corrente elétrica aplicada em ampères;

t = tempo de decapagem em segundos.

Conhecendo-se a área do corpo-de-prova, pode-se converter facilmente a massa de camada removida em espessura, utilizando-se a expressão abaixo:

$$e_{Zn} = \frac{m_{Zn}}{A \cdot d}$$

onde:

e_{Zn} = espessura da camada de zinco em micrometros;

m_{Zn} = massa da camada em gramas;

d = densidade do metal de revestimento, em g/cm³ (no caso de zinco = 7,14 g/cm³).

A = área revestida em metros quadrados.

Os equipamentos atuais já fornecem diretamente os valores de espessura, sendo necessária apenas a calibração correta do equipamento e uso de soluções (eletrólitos) preparadas a partir de reagentes p.a.. Algumas soluções inclusive devem ser recém-preparadas. Para o caso do zinco sobre o aço, são sugeridas as seguintes soluções:

- 100 g/L de cloreto de sódio ou potássio (ASTM B 504);
- 100 g/L cloreto de potássio (BS EN ISO 2177).

Cuidados especiais devem ser tomados quando são aplicadas camadas de cromatização ou de fosfatização sobre a camada de zinco. Nestes casos, estas devem ser removidas antes de se determinar a espessura da camada de zinco. A camada de cromatização pode ser removida esfregando-se uma borracha abrasiva sobre a superfície da amostra. Já a camada de fosfatização pode ser removida imergindo-se a amostra em uma solução de hidróxido de amônio a 20%.

A região onde serão feitas as medidas deve ser aquela onde é esperada a espessura mínima. Na região assim escolhida, deverão ser realizadas no mínimo cinco medidas. A média dos cinco valores obtidos é a espessura local mínima.

A exatidão deste método, dentro da faixa de espessura de 0,2 µm a 50 µm, é usualmente menor ou igual a 10%.

2.3 MÉTODO DE FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X (ISO 3497/1990 E ASTM A 754/A 754M/1996 (REAPROVADA EM 2000))

O método de fluorescência ou espectrometria de raios X pode também ser utilizado para determinar a espessura do revestimento de zinco. Este método baseia-se na emissão ou absorção de raios X, pelo metal do revestimento. No caso da emissão, a contagem de raios X será tanto maior quanto mais espessa for a camada e no caso da absorção, a contagem será tanto menor quanto mais espessa for a camada.

A precisão deste método é da ordem de 10% do valor verdadeiro, mas os resultados obtidos podem apresentar grandes variações nos valores de espessura devido aos seguintes fatores:

- utilização de padrões com composição química diferente da composição química do revestimento em estudo.

Os raios X emitidos ou absorvidos pelo revestimento são característicos de cada material. Por esta razão é fundamental que o padrão de calibração tenha composição química similar à do revestimento. Se a composição química do revestimento for diferente da composição do padrão de calibração do equipamento, haverá grandes variações nos valores de espessura. Isto acontece porque a relação entre a taxa de contagem de raios X e a espessura do revestimento obedece a uma lei logarítmica. Isto significa que pequenas alterações na composição da camada fornecerão grandes variações na taxa de contagem e conseqüentemente valores de espessura muito diferentes do valor verdadeiro;

- presença de camadas intermetálicas. É o que ocorre com revestimentos que formam intermetálicos com o metal-base. Se a espessura total da camada for relativamente grande, a percentagem dos elementos que formam a camada intermetálica é muito pequena e o erro que se introduz é pequeno, porém se a espessura total for pequena, a percentagem dos elementos que formam a camada intermetálica não será mais desprezível e o erro introduzido será grande. Pelo exposto, pode-se concluir que se um revestimento é formado, também, por camadas intermetálicas, quanto menor for a sua espessura, mais impreciso será o valor medido pelo método de fluorescência de raios X.

2.4 MÉTODO DE CORRENTES DE FOUCAULT OU DE CORRENTES PARASITAS OU CORRENTES DISPERSAS (ASTM E 376/1996)

Em inglês, este método é denominado de *eddy current*. A expressão *eddy* em inglês significa **turbilhão, redemoinho**. É comum referir-se a este termo como um nome próprio e assim, erroneamente, traduzir o método como sendo **correntes de Eddy**. A tradução correta desta expressão é **correntes parasitas** ou **correntes dispersas** ou **correntes de torvelinho**, que são correntes circulares induzidas sobre a superfície metálica. Foucault foi o cientista que descobriu estas correntes e por esta razão elas são conhecidas também como **correntes de Foucault**.

O método de correntes de Foucault baseia-se na diferença de condutividade entre o metal do revestimento e o substrato.

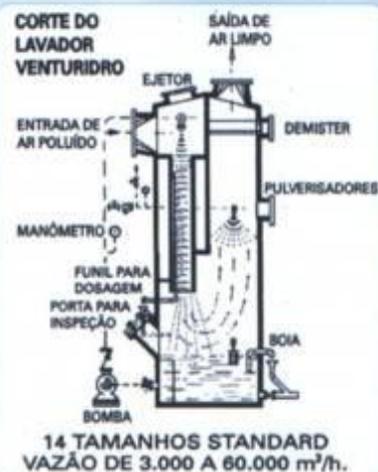
Este método também é limitado pela espessura do revestimento. Sua precisão é de 10% ou 2,5 μm , o que for maior. A norma BS 5411/1984, inclusive, não recomenda este método para este tipo de aplicação.

Os equipamentos utilizados para determinação de espessura por este método são os mesmos utilizados pelo método magnético, diferindo apenas na ponta de prova ou sonda. Normalmente, o equipamento já tem as duas opções. Os procedimentos para a realização das medidas são os seguintes:

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

- calibrar o equipamento, utilizando-se padrões adequados e as instruções do manual do fabricante;
- escolher as regiões da amostra onde são esperados os valores mínimos;
- realizar um número significativo de medidas;
- obter a média das medidas.

Os valores assim obtidos, representam a espessura local mínima da amostra.

2.5 MÉTODO MAGNÉTICO (ASTM B 499/1996)

O método magnético mede a força de atração magnética entre um ímã permanente e o substrato, quando influenciado pela presença de uma camada não-magnética. Assim, ele pode ser usado sempre que o substrato é magnético e o revestimento não-magnético. O equipamento dispõe de uma sonda que é um ímã permanente. Este ímã ao ser sobreposto ao revestimento atrai o metal do substrato, que é magnético, com uma força proporcional à distância entre o substrato e a sonda. Os procedimentos para a realização de medidas utilizando-se este método são os seguintes:

- calibrar o equipamento, utilizando-se padrões adequados e as instruções do manual do fabricante;
- calibrar o zero do equipamento utilizando-se o substrato no qual foi aplicado o revestimento;
- escolher as regiões da amostra onde são esperados os valores mínimos;
- realizar as medições;
- obter a média das medidas.

O valor médio assim obtido representa a espessura local mínima da amostra.

A incerteza deste método é menor que 10% para um intervalo de confiança de 95%, mas dependendo do equipamento e das características da amostra, pode ser de até 5% para um intervalo de confiança de 95%.

2.6 MÉTODO MICROSCÓPICO (ASTM B 487/1985 (REAPROVADA EM 1997))

O método microscópico, também conhecido como método metalográfico, é um método bastante preciso, porém ele também é limitado pela espessura da camada. A precisão deste método é de 10% do valor medido ou de 1 μm , o que for maior. Sob determinadas condições, a precisão deste método pode ser de até 0,8 μm . Para espessuras maiores que 25 μm , o erro é de 5% ou menor.

O procedimento para utilização deste método é o seguinte:

- toma-se uma seção transversal da amostra e embute-se em uma resina fenólica (baquelite) ou epoxídica;
- a superfície do corpo-de-prova deve estar perpendicular ao plano horizontal. É conveniente colocar uma proteção para evitar arredondamento da borda da camada durante a preparação;
- efetua-se o lixamento e polimento do corpo-de-prova;
- com auxílio de um microscópio com micrômetro de retículo, efetuam-se pelo menos 5 medidas. A média dos valores obtidos representa a espessura local mínima.

Se a linha divisória que separa a camada do substrato não estiver bem definida, recomenda-se fazer um ataque químico no corpo-de-prova com uma solução a 1% de ácido nítrico em álcool etílico (nital) durante cerca de 3 segundos. Em seguida lava-se o corpo-de-prova com álcool, seca-se e efetuam-se as medidas.

3. Verificação da aderência do revestimento de zinco

A aderência do revestimento é também um parâmetro de fundamental importância na sua qualidade, pois sem este requisito, o desempenho estará totalmente comprometido. O método recomendado pela norma ASTM A 591/A 591M para verificar a aderência dos revestimentos de zinco aplicados por eletrodeposição é o de dobramento, sendo que a norma ABNT 10476 recomenda o método de dobramento e choque térmico. Estes métodos serão apresentados a seguir.

3.1 MÉTODO DE DOBRAMENTO (ASTM A 591/A 591M/1998)

Este método consiste em colocar um corpo-de-prova em uma máquina capaz de dobrá-lo a um ângulo de 180° sobre si mesmo, em qualquer direção, tomando-se cuidado para que a face de interesse fique voltada para fora. Feito isso, deve-se esfregar a região dobrada com um pano branco ou papel de filtro e observar se há destacamento de partículas de zinco. A presença de estrias na região dobrada da amostra não deve ser causa de rejeição do material. Destacamento ocorrido na região próxima às bordas do corpo-de-prova (de até 6 mm) também não deve ser motivo de rejeição.

A largura do corpo-de-prova no ensaio de dobramento pode variar de 50 mm a 100 mm, devendo ele ser retirado afastado de 50 mm das bordas da chapa.

3.2 MÉTODO DE CHOQUE TÉRMICO (NBR 10476/1988)

O método de choque térmico não é especificado pelas normas da ASTM A 591/591M, ASTM A 879 e BS EN 10152, que são destinadas exclusivamente a chapas pré-revestidas. Já a Norma NBR 10476, destinada a produtos acabados, sugere, além de dobramento, o método de choque térmico, que é um método muito utilizado no Brasil.

De acordo com algumas normas, não se deveria utilizar o método de choque térmico para verificar a aderência dos revestimentos de zinco aplicados sobre chapas. No entanto, não há impedimento técnico para a sua utilização. A razão de se adotar o método de dobramento para chapas, muito provavelmente, deve estar relacionada com o fato de sempre ser possível dobrar chapas, o que não ocorre com produtos acabados: dependendo da geometria do produto acabado não é possível dobrá-lo, o que inviabiliza o método de dobramento. Nestes casos, o mais adequado é o método de choque térmico.

Para se verificar a aderência por choque térmico deve-se proceder como segue:

- aquecer a peça zincada em um banho de óleo mineral fino até a temperatura de $(150 \pm 10)^\circ\text{C}$ durante 10 minutos;
- mergulhar a peça em água à temperatura ambiente;
- o desprendimento de partículas metálicas ou o aparecimento de bolhas é indicativo de aderência insatisfatória.

4. Ensaios acelerados de corrosão do revestimento de zinco

As normas da ASTM destinadas a revestimentos de zinco aplicados sobre chapas ou produtos semi-acabados não especificam ensaios acelerados de corrosão.

Para produtos acabados, a grande maioria das normas específicas ensaios acelerados destinados à avaliação da eficiência das camadas de cromatização e portanto indicam tempos de ensaio para o aparecimento da corrosão branca do zinco. Tais ensaios serão abordados quando da descrição dos ensaios de avaliação das camadas cromatizadas².

O controle da qualidade das camadas de zinco, que é feito observando-se o tempo de aparecimento da corrosão do substrato (corrosão vermelha), nem sempre é abordado pelas normas.

A norma brasileira NBR 10476, destinada a produtos

TABELA 4 - NÚMERO DE CICLOS NO ENSAIO DE EXPOSIÇÃO AO DIÓXIDO DE ENXOFRE SEGUNDO A NORMA NBR 8096 - ATMOSFERA 2,0 S (NBR 10476)

| <i>Espessura mínima da camada de zinco</i> | <i>Número de ciclos até início de corrosão vermelha</i> |
|--|---|
| 40 μm | 25 |
| 25 μm | 6 |
| 12 μm | 3 |
| 5 μm | 2 |

acabados, recomenda o ensaio de exposição em câmara de dióxido de enxofre para avaliar o desempenho de revestimentos de zinco, indicando o tempo mínimo para aparecimento da corrosão vermelha do substrato em função da espessura da camada de zinco (não diferencia tipo de cromatização), conforme apresentado na Tabela 4. Esta mesma norma, também, recomenda os ensaios em câmara de névoa salina e câmara úmida destinados principalmente à avaliação de desempenho das camadas cromatizadas (portanto refere-se ao aparecimento de produtos de corrosão branca). No entanto, a título orientativo, a Tabela 5 indica o tempo de aparecimento de corrosão vermelha na câmara

² A ser publicada em número subsequente.

Estações de Tratamento de Efluentes Físico Químicos e Biológicos



E.T.E. Panasonic



Reatores de Tratamento

- Gerenciamento
- Assessoria
- Operação
- Execução
- Projetos
- Laboratório para análise de águas e resíduos.

Reutilização de até 100% da água tratada.

de névoa salina, desde que este ensaio seja acordado entre as partes interessadas.

As normas ISO 2081 e JIZ H 8610 não apresentam nenhum ensaio acelerado de corrosão para verificação do tempo de aparecimento da corrosão do substrato.

A norma da ASTM destinada a produtos acabados (ASTM B 633) engloba, em um único ensaio, tanto a avaliação da camada cromatizada como da camada de zinco, conforme apresentado na Tabela 6.

A norma DIN 50961, destinada a produtos acabados, recomenda os ensaios em câmara de névoa salina e em câmara de dióxido de enxofre (2,0S) e a avaliação através da verificação do tempo de aparecimento da corrosão vermelha, que indiretamente avalia a camada de zinco mais a camada cromatizada, conforme apresentado na Tabela 7.

TABELA 5 - TEMPO MÍNIMO ORIENTATIVO PARA APARECIMENTO DE CORROSÃO VERMELHA EM ENSAIO EM CÂMARA DE NÉVOA SALINA SEGUNDO NBR 8094 (NBR 10476)

| <i>Espessura mínima da camada de zinco</i> | <i>5 µm</i> | <i>12 µm</i> | <i>25 µm</i> | <i>40 µm</i> |
|--|---|--------------|--------------|--------------|
| <i>Tipo de pós-tratamento</i> | <i>Tempo para aparecimento de corrosão vermelha (horas)</i> | | | |
| Nenhum | 48 | 96 | 144 | 264 |
| Cromatização azul | 72 | 120 | 216 | 336 |
| Cromatização amarela iridescente | 96 | 144 | 240 | 360 |
| Cromatização preta | 240 | 480 | 960 | 1900 |
| Cromatização verde-oliva | 144 | 192 | 384 | 770 |

Nota: Não foram apresentados, nesta Tabela, os tipos de cromatização eletrolítica, que são citados na Norma brasileira, pois não são utilizados no Brasil.

TABELA 6 - ENSAIO EM CÂMARA DE NÉVOA SALINA CONTÍNUA PARA AVALIAÇÃO DE CAMADAS DE ZINCO CROMATIZADAS SEGUNDO A ASTM B 117 (CORRESPONDENTE A NBR 8094) RECOMENDADO PARA PRODUTOS ACABADOS PELA ASTM B 633.

| <i>Revestimento de zinco com espessuras mínimas de 5 µm, 8 µm, 12 µm e 25 µm</i> | <i>Tempo para aparecimento de corrosão nem do substrato (corrosão vermelha) e nem da camada de zinco (corrosão branca)</i> |
|--|--|
| Com cromatização incolor | 12 horas |
| Com cromatização colorida | 96 horas |

TABELA 7 - NÚMERO DE CICLOS NO ENSAIO DE DIÓXIDO DE ENXOFRE SEGUNDO A NORMA DIN 50018 2,0S (NBR 8096) E TEMPO EM HORAS NO ENSAIO DE NÉVOA SALINA SEGUNDO DIN 50021 (NBR 8094) PARA APARECIMENTO DE CORROSÃO VERMELHA RECOMENDADO PARA PRODUTOS ACABADOS PELA NORMA DIN 50961

| <i>Espessura mínima da camada de zinco (µm)</i> | <i>Tipo de pós-tratamento</i> | <i>Número de ciclos para aparecimento de corrosão vermelha em câmara de dióxido de enxofre 2,0 S</i> | <i>Tempo para o aparecimento da corrosão vermelha em câmara de névoa salina (horas)</i> |
|---|---------------------------------------|--|---|
| 25 | Nenhum | 7 | 192 |
| | Cromatização amarela ou verde-oliva | 10 | 360 |
| 12 | Nenhum | 3 | 96 |
| | Cromatização amarela ou verde-oliva | 5 | 192 |
| 8 | Nenhum | 2 | 48 |
| | Cromatização azul ou incolor ou preta | 3 | 72 |
| | Cromatização amarela ou verde-oliva | 4 | 120 |
| 5 | Nenhum | 1 | 24 |
| | Cromatização azul ou incolor ou preta | 1 | 48 |
| | Cromatização amarela ou verde-oliva | 2 | 72 |

5. Referências bibliográficas

- ABNT MB-25-I/1990 (corresponde a NBR 7397). Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área. Rio de Janeiro - Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, 1990, 5p.
- ASTM A 90/A 90M/1995. Standard test method for weight (mass) of coating on iron and steel articles with zinc or zinc-alloy coatings. Philadelphia : American Society for Testing Materials, 1995, 4p.
- ASTM A 591/A 591M/1998. Standard specification for steel sheet, electrolytic zinc-coated, for light coating weight (mass) applications. Philadelphia : American Society for Testing Materials, 1998, 4p.
- ASTM A 633/1998. Standard specification for electrodeposited coatings of zinc on iron and steel. Philadelphia : American Society for Testing Materials, 1998, 5p.
- ASTM A 754/A 754M/1979 (reapproved 2000). Standard test method for coating weight (mass) of metallic coatings on steel by X-ray fluorescence. Philadelphia : American Society for Testing Materials, 2000, 7p.
- ASTM A 879/2000: Standard specification for steel sheet, zinc coated by electrolytic process for applications requiring designation of the coating mass on each surface. Philadelphia : American Society for Testing Materials, 2000, 2p
- ASTM B 117/1997 - Standard practice for operating salt spray (fog) apparatus. Philadelphia : American Society for Testing Materials, 1997, 8p.
- ASTM B 201/1980 (reapproved 2000). Standard practice for testing chromate coatings on zinc and cadmium surface. Philadelphia : American Society for Testing Materials, 1980, 3p.
- ASTM B 487/1985 (reapproved 1997). Standard test method for measurement of metal and oxide coating thickness by microscopical examination of a cross section. Philadelphia : American Society for Testing Materials, 1997, 5p.
- ASTM B 499/1996. Standard test method for measurement of coating thicknesses by the magnetic method: Nonmagnetic coatings on magnetic basis metals. Philadelphia : American Society for Testing Materials, 1996, 4p.
- ASTM B 504/1990 (reapproved 1997). Standard test method for measurement of thickness of metallic coating by the coulometric method. Philadelphia : American Society for Testing Materials, 1990, 3p.
- ASTM B 767/1988 (reapproved 1994). Standard guide per unit area of electrodeposited and related coatings by gravimetric and other chemical analysis procedures. Philadelphia : American Society for Testing Materials, 1988, 6p.
- ASTM E 376/1996. Standard practice for measuring coating thickness by magnetic-field or eddy-current (electromagnetic) test method. Philadelphia : American Society for Testing Materials, 1989, 4p.
- BS 1706 : 1990: Method for specifying electroplated coatings of zinc and cadmium on iron and steel. London : British Standards Institution, 1990, 8p.
- BS 5411/1984. Metallic and related coatings. Part 3. Eddy current method for measurement of coating thickness of non-conductive coatings on non-magnetic basis metals- London : British Standards Institution, 1984, 6p.
- BS EN 10152/1994. Specification for electrolytically zinc coated cold rolled steel flat products - Technical delivery conditions. European Standard, 1994, 14p.
- BS EN ISO 2177/1995. British Standard methods of test for metallic and related coatings Part 4. Coulometric method for the measurement of coating thickness. London : European Standard, 1995, 12p. (substitui a BS 5411:Part 4 : 1986)
- DIN 50018/1997: Sulfur dioxide corrosion testing in a saturated atmosphere. Berlin : Deutsche Normen, 1997, 3p.
- DIN 50021/1988: Spray tests testing. Berlin : Deutsche Normen, 1988, 6p.
- DIN 50961/1987: Electroplated coatings - zinc and cadmium coatings on iron and steel - chromate treatment of zinc and cadmium coatings. Berlin : Deutsche Normen, 1987, 5p.
- ISO 2081/1986: Metallic coatings - electroplated coatings of zinc on iron or steel. Switzerland: International Organization for Standardization, 1986, 5p.
- ISO 3497/1990. Metallic coatings - measurement of coating thickness - X-ray spectrometric methods. Switzerland: International Organization for Standardization: International Organization for Standardization, 1990, 11p.
- ISO 4520/1981. Chromate conversion coatings on electroplated zinc and cadmium coatings. Switzerland, 1981, 3p.
- JIS H 8610/1999: Electroplating coatings of zinc on iron and steel. Tokyo : Japanese Standard Association, 1992, 5p.
- NBR 10476/1988. Revestimentos de zinco eletrodepositados sobre ferro ou aço - especificação. Rio de Janeiro - Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, 1988, 17p.
- NBR 8094/1983. Material metálico revestido e não revestido. Corrosão por exposição à névoa salina. Método de ensaio. Rio de Janeiro - Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, 1983, 6p.
- NBR 8096/1983. Material metálico revestido e não revestido. Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre. Método de ensaio. Rio de Janeiro - Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, 1983, 5p. *

Zehbour Panossian

É integrante do Laboratório de Corrosão e Eletrodeposição do IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A.

Neusvaldo Lira de Almeida

Graduando em Física pela IFUSP; Assistente de Pesquisa do Laboratório de Corrosão e Tratamento de Superfície da Divisão de Metalurgia do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. - IPT.

A Prevenção ainda é o melhor remédio - 2ª Parte



Cláudio Vinho

**Concluindo, este artigo
enfoca a fosfatização e os
problemas de operação.**

*Cláudio Vinho, Antônio C. Sobrinho
e Devaney Feracín*

4.3 FOSFATIZAÇÃO

A fosfatização de superfícies de ferro, zinco e das ligas dos mesmos, como também, em menor escala, de alumínio, tem como objetivo melhorar a aderência da camada de tinta, bem como a melhora da proteção anticorrosiva.



Antônio C. Sobrinho

O fato de que a camada de fosfato formada tem estrutura semelhante à do substrato (retículo cristalino), é uma das principais responsáveis pela perfeita aderência da mesma ao material-base. Assim sendo, quanto mais a estrutura da camada sobreposta conciliar com a estrutura do substrato, melhor resultado será obtido no que tange à aderência e à proteção anticorrosiva resultante.

Os processos de fosfatização de interesse técnico são os seguintes:

- Fosfatização a álcali (fosfato de ferro)
- Processo com fosfato de zinco convencional (baixo-zinco).
- Processo com fosfato de zinco tricatiônico, onde são incorporados Ni e Mn.



Devaney Feracín

Ocorrem diferenças fundamentais entre os processos, quanto ao mecanismo de formação das camadas de fosfato. Enquanto que na fosfatização a álcali o cátion formador de camada é fornecido pelo substrato, nos processos de fosfatização a base de fosfato de zinco ele já está contido na solução.

As formulações de banhos de fosfato mais importantes e mais freqüentemente utilizadas são a base de fosfato de zinco e suas variantes. Ela por si só é suficiente, em combi-

nação com a pintura subsequente, para corresponder às exigências de utilização em ambiente externo, oferecendo um bom nível de proteção de fundo, anticorrosiva e na aderência da camada de recobrimento.

A introdução do fosfato tricatiônico se fez necessária devido às mudanças nos substratos, ou seja, a introdução de chapas galvanizadas em escala cada vez maior para confecção de peças estampadas e à mudança do processo de pintura eletroforética de anódico para catódico.

Nos processos de fosfatização ao zinco convencionais, tendo a chapa de aço como substrato, a participação de hopeita na formação da camada é natural e quando se deseja aumentar esta participação (processo por aspersão) utilizam-se processos com teores de zinco mais baixos, pois em estudos realizados observou-se que a aderência da camada sofre interferência do teor de fosfofilita na mesma.

Com a introdução destes substratos galvanizados a formação de fosfofilita fica prejudicada. Assim sendo, a adição de manganês na formulação do banho de fosfato tende a diminuir este problema criando uma falsa fosfofilita e também conferindo maior resistência a álcalis.

A participação do níquel na camada tem colaboração no tamanho e na organização dos grãos, resultando uma melhor resistência anticorrosiva, que pode ser comprovada em ensaios de corrosão (névoa salina), porém não se tem estudos conclusivos de como ele participa na formação da camada.

Utilizam-se soluções de ácido fosfórico (pH 2,0 a 3,4) com sais dissolvidos de fosfato ácido de zinco $Zn(H_2PO_4)_2$, aceleradores (ex. nitrito NO_2^- , clorato ClO_3^-) e oxidantes (ex. nitrato NO_3^- , peróxido de hidrogênio H_2O_2). A formação de camada propriamente dita é desencadeada por diversos processos químicos:

- ataque decapante sobre a superfície metálica, dissolvendo o metal,
- desenvolvimento de hidrogênio e deslocamento do valor de pH junto à superfície metálica, formando a zona de difusão,
- desproporcionamento do fosfato primário de zinco, dissolvido,
- formação de fosfato terciário de zinco, que é pouco solúvel nesta solução, e de ácido fosfórico, precipitando na superfície do metal.

O fosfato terciário de zinco, por ser pouco solúvel, deposita-se sobre a superfície, com a seguinte composição :

| | |
|------------------------------|--|
| $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ | Hopeita (fosfatização de zinco normal) |
| $Zn_2Fe(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ | Fosfofilita (fosfatização baixo zinco) |

As variantes zinco-cálcio ainda contêm cálcio, formando-se camadas de cristais finos do tipo:

| | |
|------------------------------|-----------|
| $CaZn_2(PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ | Scholzita |
|------------------------------|-----------|

A próxima tabela mostra os parâmetros de uma fosfatização álcali (fosfato de ferro), aplicada principalmente em objetos que não necessitem de uma proteção anticorrosiva extrema, como por exemplo em utilização em "ambiente interno".

FOSFATIZAÇÃO A ÁLCALI (FOSFATO DE FERRO)

| <i>Produto / Parâmetro</i> | <i>Imersão</i> | | <i>Jateamento</i> | |
|---------------------------------|---|---------------------|-------------------|-------------------|
| Composição | Fosfatos ácidos de metais alcalinos ou de amônio, ácido fosfórico, oxidantes, despolarizantes | | | |
| <i>Técnica de Processamento</i> | <i>Estágio</i> | — | <i>Imersão</i> | <i>Jateamento</i> |
| | 1º Desengraxamento | Concentração | 4 a 5 % | 0,8 a 1,2 % |
| | | Temperatura | 80 a 90 °C | 50 a 70 °C |
| | Fosfatização | Tempo de tratamento | 5 a 10 min | 1 a 3 min |
| | | Pressão | Turbilhonamento | 1,5 bar |
| | 2º Enxaguamento/ água corrente | Temperatura | Fria | Fria |
| | | Tempo de tratamento | 3 minutos | 60 segundos |
| | 3º Passivação | Concentração | 0,3 % | 0,1 % |
| | | Temperatura | 60 a 70 °C | 50 a 70 °C |
| | | Tempo de tratamento | 1 a 2 min | 1,0 a 1,5 min |
| | | Pressão | — | 1,0 a 1,5 bar |
| | Enxágüe água DI | | sim | sim |

Os valores encontrados nestas tabelas são orientativos, devendo ser considerados os parâmetros indicados pelo fornecedor do processo.

Nesta tabela apresentamos parâmetros de um processo a base de fosfato de zinco:

FOSFATIZAÇÃO A BASE DE FOSFATO DE ZINCO

| <i>Produto / Parâmetro</i> | <i>Imersão</i> | | <i>Jateamento</i> | |
|---------------------------------|---|---------------------|-------------------|---------------------|
| Composição | Fosfatos de zinco primário $Zn(H_2PO_4)_2$, ácido fosfórico, acelerador (NO_3 , NO_2 , ClO_3), oxidante (H_2O_2) | | | |
| <i>Técnica de Processamento</i> | <i>Estágio</i> | — | <i>Imersão</i> | <i>Jateamento</i> |
| | 1º Desengraxamento | | alcalino | fracamente alcalino |
| | | Concentração | 2 a 5 % | 1,0 a 3,0 % |
| | | Temperatura | 70 a 90 °C | 50 a 70 °C |
| | | Tempo de tratamento | 5 a 10 min | 1 a 3 min |
| | 2º Enxaguamento | Pressão | — | 1,5 a 2,0 bar |
| | | Condição | água corrente | água corrente |
| | 3º Ativação | Tempo mínimo | 2 min | 1 a 2 min |
| | | Concentração | 0,1 a 0,5 % | 0,1 a 0,5 % |
| | 4º Fosfatização | Temperatura | Máximo 40 °C | Máximo 40 °C |
| | | Concentração | 20 a 40 pontos | 10 a 20 pontos |
| | | Temperatura | 70 a 80 °C | 45 a 60 °C |
| | | Tempo de tratamento | 5 a 10 min | 1 a 2 min |
| | 5º Enxaguamento | Pressão | — | 1,0 a 2,0 bar |
| | | Condição | água corrente | água corrente |
| | 6º Passivação | Tempo | 1 a 2 min | 0,5 a 1 min |
| | | Concentração | 0,5 a 1,0 % | 0,1 % |
| | | Temperatura | Ambiente | Ambiente |
| | | Tempo de tratamento | 0,5 a 1 min | 0,5 a 1 min |
| | Pressão | — | 1,0 a 1,5 bar | |
| Enxágüe água DI | | sim | sim | |

Os valores encontrados nestas tabelas são orientativos, devendo ser considerados os parâmetros indicados pelo fornecedor do processo.

4.3.1 PROCESSO BAIXO-ZINCO

Este processo foi desenvolvido em correlação com a introdução da pintura por imersão eletroforética catódica, dando início às formulações tricatiónicas. Enquanto que no proces-

so de zinco convencional desenvolvem-se cristais lamelares (preponderantemente hopeita), que se apresentam em forma de leque e, em parte, sobressaem do plano, as camadas resultantes do processo baixo-zinco (preponderantemente fosfofi-

lita) apresentam primordialmente uma orientação paralela ao substrato metálico, sendo constituídas essencialmente de cristais mais finos e compactos. Consegue-se isto por meio de uma diferença na composição química da solução:

Processo de zinco convencional:

2,5 g/L zinco (a jato ou imersão)

5 a 10 g/L P_2O_5

Processo baixo-zinco:

0,5 a 1,5 g/L zinco (a jato ou imersão)

11 a 16 g/L P_2O_5

Por este ajuste da solução resulta, em vista da concentração de zinco mais baixa:

- Reação de decapagem da superfície metálica mais demorada e, com isto, melhor efeito de limpeza
- Formação de camada mais lenta e, com isto, recobrimento mais compacto, orientação dos cristais paralela à superfície metálica
- Aumento da proporção de fosfolita (sobre substrato ferroso).

Estas camadas de fosfato, em conjunto com a pintura por imersão eletroforética catódica, apresentam propriedades nitidamente superiores (do ponto de vista tecnológico mecânico e de proteção anti-corrosiva) do que os processos de zinco normal.

Após o estagio da fosfatização a lavagem com solução passivante é indispensável, sendo esta a base de cromo, zircônio ou polímeros orgânicos. Com isto a camada de fosfato é atacada, selada e passivada, o que conduz a resultados da proteção anticorrosiva comprovadamente superiores.

Em instalações recentemente projetadas, em que é feita uma lavagem bastante eficiente com água desmineralizada para remoção de resíduos remanescentes do processo e nas quais a imersão em tinta eletroforética é feita com o substrato ainda úmido, calculando cuidadosamente o tempo entre estes dois estágios do processo para que não haja amarelamento do mesmo, fora suprimido o estagio da passivação

4.3.2 DIFERENÇAS DE OPERAÇÃO ENTRE OS DOIS MÉTODOS DE APLICAÇÃO

Neste tópico abordamos em primeiro lugar a questão:

aplicação por aspersão ou imersão? Cada um dos processos apresenta vantagens e desvantagens: por este motivo tentou-se combinar os dois processos, resultando no processo aspersão-imersão (slipper-dip), aproveitando o que há de bom nos dois métodos de aplicação.

Portanto para peças ou conjuntos de geometria mais complicada (regiões de difícil acesso ou mais sujeitas a corrosão) é indicada a submissão a este tipo de processo misto, pois atinge pontos onde a aplicação por aspersão não conseguiria alcançar com eficácia (ex. regiões denominadas formação de caixas).

Instalações estas que inicialmente foram projetadas quase que exclusivamente para atender às necessidades da indústria automobilística, devido à complexa geometria das cabinas após montagem dos conjuntos, estão hoje presente em quase totalidade das linhas de pré-tratamento das montadoras. As indústrias "gerais", que trabalham com conjuntos complexos para processamento em linhas convencionalmente por aspersão, também adotaram linhas com esta característica.

Contudo estas linhas mistas ocupam áreas de instalação consideravelmente maior que os dois processos individualmente. Assim sendo tomamos como exemplo uma instalação de 50 unidades/hora, trabalhando aproximadamente os seguinte comprimentos de equipamentos, conforme modalidade de processamento:

| Pré-tratamento | Proporção |
|---|-----------|
| Aspersão | 1,00 |
| Aspersão e imersão | 1,62 |
| Imersão total | 1,81 |
| Imersão da carroceria em posição vertical | 0,54 |

Quanto ao consumo de energia, que sempre é um parâmetro a ser considerado com bastante atenção, e de produtos químicos, resulta o seguinte quadro:

| | Aspersão | Imersão |
|----------------------|----------|---------|
| Produtos químicos | baixo | alto |
| Energia | alto | baixo |
| Água de enxaguamento | alto | baixo |

A tabela seguinte apresenta uma comparação entre vantagens e desvantagens dos tipos de instalações citados:

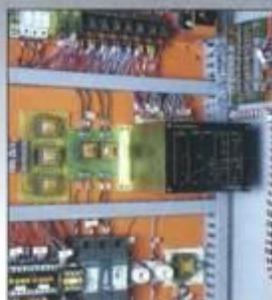
| Produto / Parâmetro | Imersão | Aspersão | Aspersão + imersão parcial (slipper-dip) |
|------------------------|---|--|--|
| Quantidade de material | Limitada ao tanque de imersão | Volume elevado, circulação | De um reservatório comum |
| Tempo de tratamento | Demorado (alguns minutos) | Curto (aprox. 20 % da imersão) | Combinação |
| Concentração dos meios | Elevada, pela ausência de energia mecânica (resultando na necessidade de maior concentração de produtos químicos) | Baixa, pela existência da ação mecânica. (pressão do jato 1,5 a 2,5 bar) | Pode ser ajustada ao valor médio. |
| Peso de camada | Elevado | Baixo, cristais mais finos. | Combinação |

(continua)

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 - CEP: 06413-000 - Barueri - SP Fone.: 55-11-4199-7500 - Fax.: 55-11-4161-5307
<http://www.adelco.com.br> e-mail: comercial@adelco.com.br

| | | | |
|------------------------|--|---|---|
| Proteção anticorrosiva | Muito boa, pois tem maior penetrabilidade em caixas vazias. (aprox. 98%) | Boa, somente caixas vazias de bem fácil acesso são tratadas integralmente. | Combinação dos dois processos. |
| Vantagens | <ul style="list-style-type: none"> - Automático ou manual - Acomoda grande variedade de peças. - Pequena exigência de área - Custos de manutenção e energia baixos | <ul style="list-style-type: none"> - Capacidade de produção elevada - Condições muito boas para limpeza - Custo baixo de produtos químicos | <ul style="list-style-type: none"> - Instalação flexível (aspersão e imersão) - Possibilidade de quaisquer combinações. |
| Desvantagens | <ul style="list-style-type: none"> - Maior tempo de tratamento - Maior custo dos produtos | <ul style="list-style-type: none"> - Custos de manutenção permanente elevados - Exigências elevadas de áreas para instalações contínuas (menores em instalações descontínuas) - Exigências elevadas de energia | <ul style="list-style-type: none"> - Custos de manutenção permanente elevados - Exigência elevada de área - Maior custo dos produtos - Exigências elevadas de energia |

5. Recirculação

A necessidade de trabalhar com a atenção voltada a este tema é cada vez mais forte, pois nunca se falou tanto em racionamento como nos dias de hoje.

O princípio do enxaguamento em cascata é aplicado hoje em um número cada vez maior de instalações de pré-tratamento. A água límpida reutilizada é alimentada nos estágios de enxaguamento e percorre os banhos de tratamento em contracorrente ao sentido de transporte das peças de trabalho, devido à necessidade de um bom enxaguamento com um consumo menor de água, porém esta não pode ser considerada como uma recirculação efetiva, pois o banho acaba sendo descartado no final do ciclo. O uso de membranas de troca iônica já está se tornando uma alternativa viável financeiramente e aí sim a recirculação propriamente dita se faz presente, pois a água passa a ser reutilizada por inúmeras vezes, retornando límpida aos banhos, sendo possível economizar de 80 a 95% das quantidades de água até aqui utilizadas!

6. Problemas de operação

Caso apareçam problemas no campo do pré-tratamento, eles podem manifestar-se, conforme sua aparência e espécie, já no estado fosfatizado ou então só se tornam visível após a imprimação (em geral pintura por imersão eletrolítica catódica).

No caso de problemas, deveria ser sempre levada em consideração a "história progressa" do substrato, passando desde o recebimento pela manufatura, tal como conformação e montagem, até o pré-tratamento.

É pois muito difícil recomendar um procedimento de validade geral na procura de falhas. Para o campo de pré-tratamento propriamente dito tentou-se, em colaboração com empresas fornecedoras de processos de pré-tratamento, elaborar uma "lista de falhas" apropriada para o âmbito das montadoras. Estas observações, que muitas vezes mostraram sua validade e confirmação na prática, estão relacionadas na tabela a seguir:

| ESTÁGIO DO TRATAMENTO | SENSIBILIDADE | | Aspersão | Imersão |
|---------------------------------|---------------|-------------|---|---|
| | Zinco normal | Baixo-zinco | | |
| Parâmetro | | | | |
| DESENGRAXANTE | x | x x | | |
| Pressão, vazão, agitação | | | | |
| Alta | | | Peças pequenas caem da gancheira; jateamento alcança os banhos seguintes; formação de espuma. | Peças pequenas podem cair da gancheira |
| Baixa | | | Limpeza insuficiente, especialmente de resíduos sólidos, estria na camada de fosfato, podendo provocar defeitos no recobrimento. Em virtude de limpeza insuficiente, possibilidade de crateras. | Limpeza insuficiente, (resíduos sólidos e gorduras), estria na camada de fosfato, podendo provocar defeitos no recobrimento (crateras); separação de óleo na superfície do banho, redepositando nas superfícies limpas... |
| Temperatura | | | | |
| Alta | | | Resíduos secos na superfície das peças, separação dos tensoativos por excesso de sais, possibilitando passivação; limpeza | Resíduos secos na superfície das peças, separação dos tensoativos por excesso de sais, possibilitando passivação por |

(continua)

| <i>ESTÁGIO DO TRATAMENTO</i> | <i>SENSIBILIDADE</i> | | Aspersão | Imersão |
|---------------------------------|----------------------|-------------|--|---|
| | Zinco Normal | Baixo Zinco | | |
| Parâmetro | | | | |
| Alta (Continuação) | | | deficiente por baixo teor de tensoativo. Ataque a massas vedantes. Transferência de calor para o banho de enxaguamento. | umectação excessiva com tensoativo na superfície do banho. Ataque a massas vedantes. Aquecimento do banho de enxaguamento. Baixo teor de tensoativo no interior do banho. |
| Baixa | | | Limpeza deficiente, fosfatização estriada, possibilidade de locais ainda engordurados não fosfatizados, formação de espuma, defeitos de recobrimento na pintura eletroforética, p. ex. crateras. | Limpeza deficiente, fosfatização estriada, possibilidade de locais ainda engordurados não fosfatizados, defeitos de recobrimento na pintura eletroforética, p. ex. crateras. |
| Concentração | | | | |
| Alta | | | Consumo elevado, contaminação dos banhos subsequentes, passivação dificultando a fosfatização, formação de estrias na camada de fosfato e marcação na pintura. | Consumo elevado, contaminação dos banhos subsequentes, passivação dificultando a fosfatização, secagem de resíduos, separação de tensoativos por excesso de sais, ataque a massas vedantes. |
| Baixa | | | Limpeza deficiente, fosfatização estriada, defeitos de recobrimento na pintura eletroforética: crateras, marcas em baixo-relevo, marcas ópticas na pintura eletroforética. | Limpeza deficiente, fosfatização estriada, defeitos de recobrimento na pintura eletroforética: crateras, marcas em baixo relevo. |
| ENXAGUAMENTO | | | | |
| | xx | xx | | |
| Pressão, vazão, agitação | | | | |
| Alta | | | Pode provocar a queda de peças. | Pode provocar a queda de peças. |
| Baixa | | | Enxaguamento insuficiente, contaminação do banho posterior, fosfatização em faixas ou estrias | Enxaguamento insuficiente, contaminação do banho posterior, fosfatização em faixas ou estrias |
| Temperatura | | | | |
| Alta | | | Sensibilidade a pré-fosfatização, eventualmente pré-passivação | Pré-reação em fase de vapor, eventualmente início de corrosão; Secagem de resíduos. |
| Baixa | | | Sem influência | Sem influência |
| Concentração | | | | |
| Alta | | | Por arraste de álcali para o banho de fosfato, manchamento, camadas moles por pré-fosfatização "ácida", pré-passivação | Por arraste de álcali para o banho de fosfato, camadas moles, eventualmente pulverulentas, marcas de escorrimento; no caso de ativação subsequente, "só" piora desta. |
| Baixa | | | Sem influência | Sem influência |
| ATIVACÃO | | | | |
| | xx | xx | | |
| Agitação | | | | |
| Alta | O | O | Sem influência | Peças podem cair. |
| Baixa | O | O | Má distribuição do produto; ativação irregular. | Distribuição irregular dos produtos químicos de reposição, possibilidade de "super-ativação" no local de alimentação. |
| Temperatura | | | | |
| Alta | O | O | Perda de eficiência no refino da camada. | Perda de eficiência no refino da camada, secagem de resíduos, provocando "super-ativação" ou passivação. |
| Baixa | | | Sem influência | Sem influência. |

(continua)

| <i>ESTÁGIO DO TRATAMENTO</i> | <i>SENSIBILIDADE</i> | | Aspersão | Imersão |
|---|----------------------|-------------|--|---|
| | Zinco Normal | Baixo Zinco | | |
| Concentração | | | | |
| Alta | x | x | "Super-ativação", reação rápida demais, camada irregular, em parte não-fechada; pré-passivação, em caso extremo deposições e secagem de resíduos brancos, sem camada de fosfato por baixo. | "Super-ativação", reação rápida demais, camada irregular, em parte não-fechada; pré-passivação, em caso extremo deposições e secagem de resíduos brancos, sem camada de fosfato por baixo. |
| Baixa | x | xx | Perda da eficiência, camadas com cristalização grosseira. | Perda da eficiência, camadas espessas, moles, farinhentas, possibilidade de não-aderência da pintura eletroforética. |
| Dureza da água | | | | |
| Alta | x | xx | O ativador precipita pela dureza da água, tendo como conseqüências perda de concentração. | O ativador precipita pela dureza da água, tendo como conseqüências perda de concentração. |
| Baixa | x | xx | A água deionizada constitui a melhor condição. | A água deionizada constitui a melhor condição. |
| Pontagem do pH (ideal: 8,0 a 10,0) | | | | |
| Alta | O | O | O aumento de pH é provocado por contaminação alcalina, resultando resíduos nas peças, provocando falhas no processo de fosfatização. | O aumento de pH é provocado por contaminação alcalina, resultando resíduos nas peças, provocando falhas no processo de fosfatização. |
| Baixa | x | xx | Perda da eficiência de ativação, cristalização grosseira. | Perda da eficiência de ativação, cristalização grosseira. |
| FOSFATIZAÇÃO | | | | |
| Pressão, vazão, agitação | | | | |
| Alta | x | | Peças podem cair; fosfatização mais fina até a passivação, aumento de pré-fosfatização | Peças podem cair |
| Baixa | xx | | Superfície não totalmente fosfatizada, passivação, amarelamento | Falta de homogeneidade de banhos grandes, reação mais lenta, camadas mais espessas, camadas irregulares |
| Temperatura | | | | |
| Alta | xx | x | Camada de fosfato mais espessa, mais mole, pré-fosfatização mais pronunciada, possibilidade de marcas na pintura eletroforética. Consumo elevado de NO_2^- | Camada de fosfato mais mole, mais espessa, secagem de resíduos na superfície, pintura eletroforética mais áspera, resíduos secos em alto-relevo na pintura eletroforética. Consumo elevado de NO_2^- |
| Baixa | xx | x | Reações mais lentas, camada não fechada, amarelamento - regiões passivadas | Reações mais lentas, camada não fechada, passivações |
| Acidez total | | | | |
| Alta | xx | x | Maior peso de camada, consumo alto, sobrecarga dos banhos de enxaguamento, "análise total" com desequilíbrio no teor de Zn. | Maior peso de camada, consumo alto, sobrecarga dos banhos de enxaguamento, "análise total" com desequilíbrio no teor de Zn. |
| Baixa | xx | x | Fosfatização insuficiente, passivações, ferrugem. "Análise total" com desequilíbrio no teor de Zn. | Camadas não fechadas, farinhentas, enferrujadas. "Análise total" com desequilíbrio no teor de Zn. |
| Acidez livre | | | | |
| Alta | xx | xx | Amarelamento, passivações. | Camadas não fechadas, amarelamento. |
| Baixa | xx | xx | Camadas mais espessas, farinhentas. Banho fora de equilíbrio: precipitando o Zn, amarelamento. | Camada irregular. Banho fora de equilíbrio: precipitando o Zn, amarelamento. |

(continua)

PRODUTOS, PROCESSOS E EQUIPAMENTOS para Jóias, Folheados e Bijuterias



Produtos e processos galvanotécnicos



Equipamentos - fresa CNC 3 eixos/software Artcam

- Processos de metais preciosos (ouro, prata, paládio, etc.).
- Processos de deposição seletiva (Brush Plating).
- Deplacantes.
- Sais de metais preciosos.
- Deposição de camadas intermediárias (cobre, níquel, cobre/estanho).
- Pré e pós tratamentos.
- Anodos.
- Equipamentos (tanques, retificadores, fotografação, fresadoras CNC, software 3D - ArtCam, ImageDome).
- Suporte técnico e laboratorial.



Suporte técnico e laboratorial



ImageDome - Mini studio
Para criação e edição de imagens



Conjunto anódico ouro e ródio



ELECTROCHEMICAL

R. Marambaia, 585 - CEP 02513-000 - São Paulo - SP
Tel.: (11)3951-7007 - Fax: (11)3951-5535
www.electrochemical.com.br
Limeira - SP - Tel.: (19) 451.8651
Guaporé - RS - Tel/Fax.: (54) 443.2449

Equipamentos para Tratamento de Efluentes



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

- 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 Caqueto, 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

| ESTÁGIO DO TRATAMENTO | SENSIBILIDADE | | Aspersão | Imersão |
|--|---------------|-------------|--|--|
| | Zinco Normal | Baixo Zinco | | |
| Parâmetro | | | | |
| Acelerador | | | | |
| Alta | | | Camadas espessas, moles, acidez livre cai, (ver acidez livre baixa). | Zn alto: camadas finas; passivação, acidez livre cai, (ver acidez livre baixa), camada não fecha. |
| Baixa | | | Amarelamento, acidez livre sobe (ver acidez livre alta). | Idem processo por aspersão |
| PARÂMETROS DESEQUILIBRADOS | O | xx | Propriedades tecnológicas insatisfatórias; camada de fosfato irregular. | Idem processo por aspersão |
| ENXAGUAMENTO | xx | xx | | |
| Pressão, vazão, agitação | | | | |
| Alta | | | Pode provocar a queda de peças. | Pode provocar a queda de peças. |
| Baixa | | | Enxaguamento insuficiente, contaminação do banho posterior, influência nas propriedades do passivador. | Idem processo por aspersão |
| Temperatura | | | | |
| Alta | | | Com concentração alta, pode provocar a redissolução da camada de fosfato, possível amarelamento, influência nas propriedades do passivador, relevos na camada de pintura pela secagem de resíduos. | Com concentração alta, pode provocar a redissolução da camada de fosfato, possível amarelamento, influência nas propriedades do passivador, relevos na camada de pintura pela secagem de resíduos. |
| Baixa | | | Sem influência | Sem influência |
| Concentração | | | | |
| Alta | | | Redissolução da camada de fosfato, possível amarelamento, influência nas propriedades do passivador, defeitos na pintura pela secagem de resíduos. | Redissolução da camada de fosfato, possível amarelamento, influência nas propriedades do passivador, defeitos na pintura pela secagem de resíduos. |
| Baixa | | | Sem influência | Sem influência |
| PASSIVAÇÃO | O | O | Menor influência na pintura anódica; melhor com temperatura ambiente. | Idem processo por aspersão |
| Temperatura | | | Até 50 °C, melhor condição de aplicação. | Idem processo por aspersão |
| Concentração | | | | |
| Alta | | | Contaminação do tanque de pintura eletroforética; defeitos na pintura pela secagem de resíduos | Idem processo por aspersão |
| Baixa | | | Prejudica as propriedades técnicas do passivador, especialmente sob pintura eletrostática catódica. | Idem processo por aspersão |
| ENXAGUAMENTO COM ÁGUA DESMINERALIZADA | xx | xx | | |
| Vazão alta | | | Sem influência | Sem influência |
| Vazão baixa | | | Contaminação do tanque de pintura eletroforética; defeitos na pintura pela secagem de resíduos | Idem processo por aspersão |

Influência dos parâmetros dos banhos nos processos: xx = muito alta; x = alta; O = baixa

Este artigo complementa e conclui o de mesmo nome da edição anterior.

Cláudio Vinho

Técnico Químico pela E. T. Q. Oswaldo Cruz - Curso Superior de Química - UNG. Atua na área de Tratamentos de Superfícies há 35 anos. Atualmente ocupa o cargo de diretor da Meta-Sur.

Antônio Carlos Sobrinho

Formado em química pela Faculdade de Filosofia, Ciência e Letras, Técnico em Química pela Escola Técnica Anchieta. Atua na área de Tratamentos de Superfícies há 15 anos. Atualmente ocupa o cargo de Analista de Qualidade de Materiais Senior Revisor na empresa Daimler Chrysler do Brasil. Devaney Ferracin

Técnico Químico formado pela Escola Antártica, em 1974, ocupa atualmente o cargo de Diretor Técnico da Meta-Sur Ind. Química Ltda.

ACS-940

PARECE CROMO MAS NÃO É, É O REMÉDIO

- PARA ACABAMENTO SIMILAR AO CROMO EM PEÇAS A GRANEL (TAMBOR ROTATIVO).
- PARA PEÇAS DE GEOMETRIA COMPLICADA E CONSEQÜENTE DIFICULDADE NA CROMAÇÃO.

Portanto, se você tem peças niqueladas que fazem parte de um conjunto cromado, ou tem dificuldades em "fechar" o cromo em determinadas peças, **ACS-940** é a solução.

Como vantagem adicional, o **ACS-940** não contamina o seu efluente com cromo hexa ou trivalente.

O **ACS-940** não apresenta a inconveniente névoa de cromo.



TECNOREVEST
produtos químicos ltda.

Corrosão atmosférica na região equatorial



Este artigo trata dos sistemas de pintura utilizados no Projeto Sivam, e dos métodos de aferição.

Luiz Roberto Martins de Miranda

1. Introdução: O Projeto Sivam

Todos devem se recordar de um infausto acidente ocorrido em meados de 1989 com um avião da VARIG que, ao perder o rumo, caiu na floresta amazônica. Somente após intensas buscas e vários acasos seguidos, conseguiu-se encontrar sobreviventes, incluindo o próprio comandante. Não obstante o impacto da queda e as circunstâncias de como ocorrera o acidente – alegou-se, na época, que o comandante confundira o rumo 027 com 270 - o fato de uma nave comercial, dotada, portanto, dos mais modernos recursos de informática, acidentarse durante um vôo entre duas capitais brasileiras, igualmente equipadas com instrumentos sofisticados de controle, e ser encontrada dias depois devido a acasos, demonstrou a fragilidade do controle aéreo em região amazônica, densamente recoberta por florestas e de baixíssima densidade demográfica. Em 1990, iniciou-se um projeto cuja finalidade é o conhecimento dessa região a fim de monitorar não apenas os vôos de qualquer tipo de aeronave, mas, também, de estudar os demais aspectos físicos, ecológicos e geográficos da Amazônia. Este Projeto, o Sistema de Vigilância da Amazônia, SIVAM, está sendo implantado por uma comissão (C.C.SIVAM) formada pelo antigo Ministério da Aeronáutica e se desdobra através de convênios com várias entidades da sociedade civil como as Universidades, Centro de Pesquisas, IBAMA, Polícia Federal, Instituto de Meteorologia, FUNAI, etc., e deverá ser definitivamente implantado até meados de 2003. Atualmente, encontra-se no estágio de construção das unidades de processamento de dados, torres de radar, instalações civis e demais itens pertinentes. Coube ao nosso laboratório a tarefa de medir, avaliar, ensaiar, propor medidas de combate à corrosão em todos os sítios do SIVAM durante o atual estágio de montagem das obras civis. Foram, e ainda estão sendo, estudadas 33 localidades da Amazônia legal, sendo a cidade de São Luiz a leste e Tabatinga

a oeste, bem como a aldeia Tiriós ao norte e Brasília ao sul, os "limites" geográficos, onde foram instaladas as estações de corrosão. O presente artigo reporta os principais resultados obtidos até agora.

1.1- POR QUE A CORROSÃO ATMOSFÉRICA NA AMAZÔNIA É DIFERENTE DA CORROSÃO ATMOSFÉRICA TROPICAL ?

As localizações dos sítios de construção do SIVAM foram divididas em dois eixos principais: eixo Porto-Velho/Belém, abrangendo Altamira, Belém, Conceição do Araguaia, Cruzeiro do Sul, Eirunepé, Guajará-Mirim, Imperatriz, Macapá, Marabá, Porto Esperidião, Porto Trombetas, Porto Velho, Rio Branco, Santarem, São Félix do Xingu, São Luiz, Tiriós e Vilhena, e o eixo Brasília/Manaus, englobando Barcelos, Boa Vista, Brasília, Cachimbo, Carauari, Cuiabá, Jacareacanga, Manaus, Manicoré, São Félix do Araguaia, São Gabriel da Cachoeira, Sinop, Surucucu, Tabatinga e Tefé.

À primeira vista, nada de especial deve se esperar na Amazônia em termos de corrosividade dos metais, haja vista ser uma região de alta umidade, pouquíssima poluição industrial, isenta de cloretos, boa insolação e pequenas cidades com atividade produtiva, o que a caracteriza, em grande extensão, como um *microclima rural e urbano* nas principais capitais da região, exceção, obviamente, feita a São Luiz, cuja agressividade de seu clima marinho é bem conhecida pelos profissionais de pintura. Contudo, logo nos primeiros meses de nossos estudos, deparamos com um cenário nada animador: falhas em sistemas de pintura, corrosões acentuadas em antigas instalações, variação na umidade relativa ao longo do dia, chuvas ácidas, dificuldades de operários especializados em pintura e tratamento superficial, incidência muito grande de descargas elétricas, pouca disponibilidade de acesso às regiões remotas e, principalmente, falta de dados de taxas de corrosão na região equatorial.

1.2 DIFICULDADES DE OBTENÇÃO DE DADOS DE CORROSÃO NA REGIÃO EQUATORIAL

É importante frisar que a região tropical se estende desde São Paulo até as proximidades de Havana, e que o subclima "equatorial" é muito pouco conhecido com relação à corrosão. Os países industrializados estão, em sua maioria, ao norte do trópico de Câncer e o Brasil, praticamente sobre o trópico de Capricórnio. Portanto, é de se esperar que equipamentos, tratamentos superficiais, pinturas e toda parafernália de normas e procedimentos utilizados nas regiões industrializadas podem não ser automaticamente aplicáveis às regiões equatoriais; os radares e equipamentos sofisticados adquiridos pelo SIVAM em países ao norte do trópico de Câncer foram e estão sendo instalados e montados por engenheiros do "Trópico de Capricórnio". Não basta, portanto, "tropicalizar" os procedimentos: É fundamental para o SIVAM "equatorializá-los".

É o escopo principal do presente artigo.

2. Os sistemas de pintura escolhidos

O contrato da COPPE com a C.C. SIVAM foi assinado em maio de 1997 sendo que, a partir de 1999, já deveria haver uma definição do(s) sistema(s) de pintura para que a empreiteira vencedora da concorrência utilizasse nossos resultados em tempo útil na proteção das estruturas e obras civis. Pela exiguidade do tempo, pela extensão do território a ser coberto e por contar com uma equipe mínima (10 profissionais ao todo), foi traçada a seguinte metodologia: (1) iniciar os estudos com sistema de pintura já de uso corrente na Força Aérea; (2) propor, no máximo, mais dois tipos de sistema de pintura baseados em nossa experiência prévia e em dados coligidos nos próprios locais de exposição; (3) preparar todas as amostras em condições "industriais", isto é, seguindo estritamente os tratamentos de superfície propostos pelos fornecedores das tintas, bem como o número de demãos e os acabamentos propostos pela Aeronáutica; (4) incluir amostras de aço ao carbono e de aço patinável, jateados ao branco, como amostras padrões para enferrujamento; (5) considerar a evolução do potencial eletroquímico do aço enferrujado e aferir por medidas desse mesmo potencial a evolução dos potenciais dos sistemas pintados: os sistemas que convergissem para o valor do aço enferrujado seriam, em princípio, descartados; (6) realizar, pelos mesmos critérios acima, ensaios em laboratório que reproduzam os parâmetros climáticos da Amazônia. Nestas condições, a Tabela 1 apresenta os 5 tipos de esquemas estudados.

3.1 ENSAIOS "IN SITU"

Para cada localidade foi preparado um "kit" com todos os componentes necessários à montagem de uma estação de corrosão atmosférica, mostrada na figura acima.

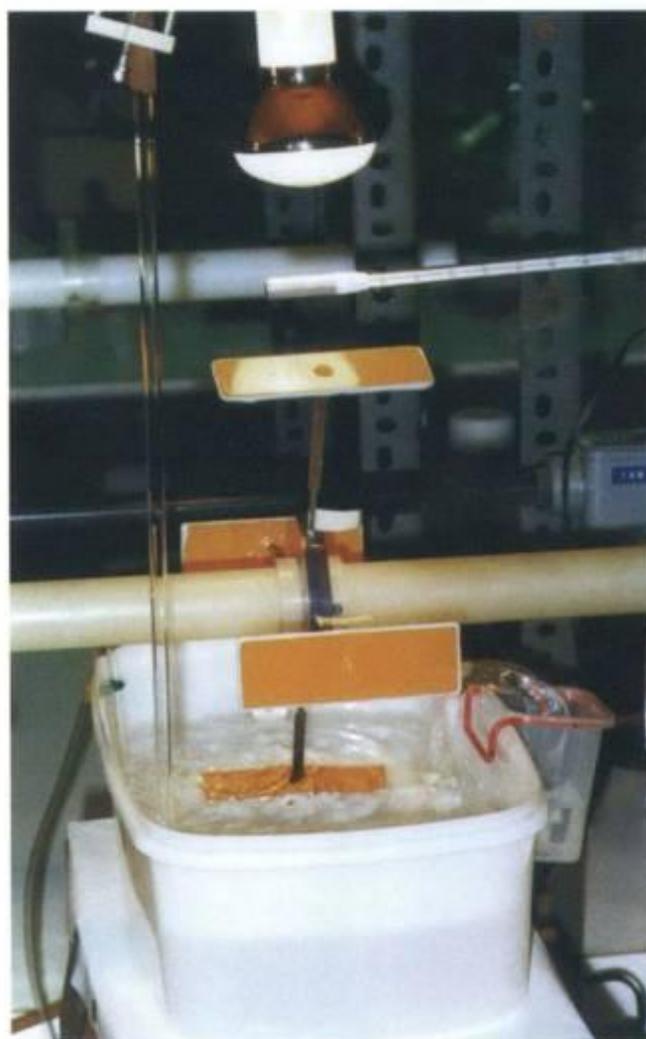
3.2 ENSAIOS ELETROQUÍMICOS DE IMERSÃO – EMERSÃO ALTERNADOS

A figura ao lado representa o dispositivo usado em laboratório para a simulação dos ensaios "in situ". Consiste em programar ciclos de imersões e emersões, com leitura dos potenciais eletroquímicos durante as imersões, e comparações entre esses valores com aqueles obtidos nos ensaios "in situ". Esta metodologia, proposta por M. Pourbaix nos anos 60, é freqüentemente utilizada em ensaios de corrosão atmosférica e permitiu o excelente controle das amostras expostas nos sítios do SIVAM: com efeito, ajustando-se os tempos das imersões em 12 minutos e das emersões em 48 minutos, as amostras aqui ensaiadas, réplicas perfeitas das amostras de campo, apresentaram as seguintes características: 1) mesmos aspectos visuais; 2) praticamente a mesma evolução dos potenciais eletroquímicos; 3) os mesmos produtos de corrosão; 4) as mesmas espessuras de ferrugem, isto é, as mesmas taxas de corrosão.

As soluções aquosas, isto é, os meios corrosivos onde foram testadas as amostras, foram preparadas a partir das características das águas de chuvas captadas em cada sítio. As águas de chuvas atuaram como excepcionais agentes de si-



Foto de uma estação "in situ"



Simulação dos ensaios "in situ"

mulação dos microclimas locais, haja vista os resultados apresentados pelas análises de algumas dessas chuvas (ilustrado na Tabela 2) onde se nota a grande diversidade de eletrólitos, agentes da corrosão.

A lâmpada situada no topo da figura se presta como um agente "evaporador" da película de água que provém das imersões. No início dos ensaios, opera-se sem a presença dessa lâmpada simulando, assim, uma situação de "alta umidade", ao passo que, com a introdução da mesma e o conseqüente aumento da temperatura do metal, simula-se o período de "baixa umidade". Para ilustrar numericamente as temperaturas do metal enferrujado citemos o sítio de Jacareacanga, onde, num mesmo dia, mediu-se, pela manhã, 28°C e às 13h... 53,6°C. Em alguns locais, mediu-se temperaturas de chapa da ordem de 75°C! O presente sistema de imersão/ emersão alternadas permite, de maneira simples, conduzir ensaios levando em conta todos esses aspectos, o que seria difícil em aparelhos normatizados.

TABELA 1 - DESCRIÇÃO DOS ESQUEMAS DE PINTURA.

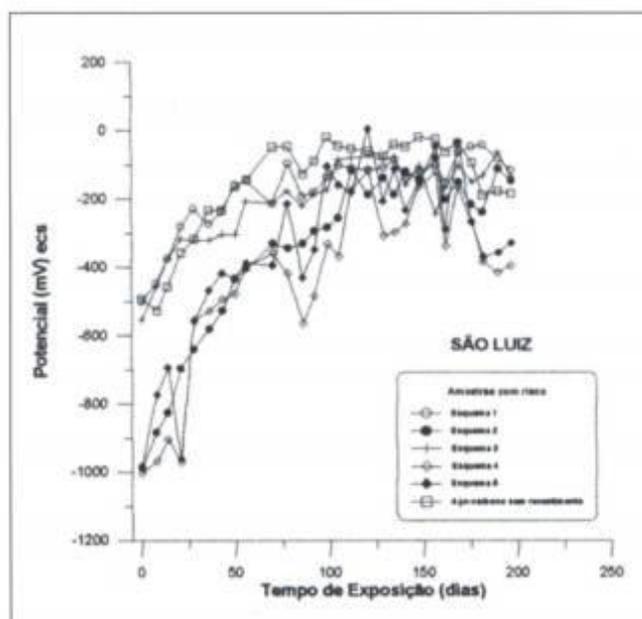
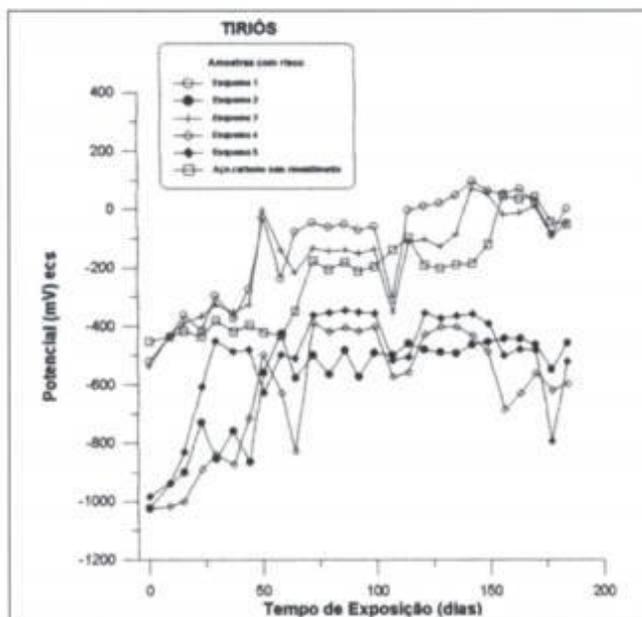
| Esquema de Pintura | Descrição |
|--------------------------------|---|
| Esquema 1 (aço-carbono) | 1° e 2° demãos: Interseal 623 3° demão: Interthane 338 |
| Esquema 2 (aço-carbono) | 1° demão: Interzinc 92 2° demão: Intergard 295 3° demão: Interthane 493 |
| Esquema 3 (aço-carbono) | Tinta pigmentada com óxido de ferro |
| Esquema 4 (aço galvanizado) | 1° demão: Interplate 341 2° demão: Intergard 650 3° demão: Interthane 338 Acabamento padrão ICAO - cor laranja |
| Esquema 5 (aço galvanizado) | 1° demão: Interplate 2° demão: Intergard 427 3° demão: Interthane 493 |

TABELA 2 - CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DAS ÁGUAS.

| Localidade | Resistividade (ohm.cm) | pH |
|--------------------|---------------------------|-----|
| Cachimbo | 119.047 | 5,5 |
| Carauari | 28.571 | 4,4 |
| Cuiabá | 17.391 | 4,3 |
| Jacareacanga | 9.756 | 6,8 |
| Manaus | 24.390 | 5,3 |
| Surucucu | 11.905 | 6,2 |
| Altamira | 50.000 | 4,5 |
| Belém | 35.088 | 8,5 |
| Eirunepé | 20.202 | 7,1 |
| Macapá | 48.780 | 7,2 |
| Marabá | 42.735 | 7,8 |
| Porto Esperidião | 71.428 | 5,8 |
| Rio Branco | 16.949 | 6,3 |
| São Félix do Xingu | 25.000 | 5,5 |
| Tefé | 76.923 | 5,1 |

4. Resultados

4.1 RESULTADOS DE CAMPO: ALGUNS EXEMPLOS



Vamos apresentar, muito resumidamente, alguns resultados oriundos do presente estudo. Desde já antecipamos que a publicação completa dos dados de corrosividade nos 33 sítios estudados estará à disposição dos usuários pela C.C SIVAM, em 2003. Nada impede, contudo, aos leitores de TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE, obter informações prévias sobre o assunto, bastando se dirigir ao autor. Ei-los:

- Todos os sistemas de pintura, independentemente do fabricante e do sítio de exposição, mostraram excelentes resultados, DESDE QUE NÃO APRESENTEM RISCOS, ARRANHÕES OU FALHAS MECÂNI-

CAS DE NENHUMA ESPÉCIE. Com efeito, não se observou nenhum empoamento, enferrujamento ou danos importantes; os potenciais eletroquímicos de praticamente todas as amostras apresentaram o valor de 0 mV em relação ao eletrodo de calomelano saturado, o que significa, antes de tudo, uma "não medida", ou seja o "efeito barreira" apresentado pelos sistemas de pinturas é efetivo e representa um revestimento altamente protetor.

- b) Contudo, desde que as superfícies pintadas sofram danos mecânicos, OCORREM CORROSÕES DEPENDENTES DOS LOCAIS DE EXPOSIÇÃO. A figura na página precedente ilustra esta assertiva pela comparação dos resultados de exposição com amostras riscadas, entre duas localidades, escolhidas aqui por propósitos meramente explicativos: Tiriós e São Luiz.

Estes resultados são, a meu ver, muito importantes: com efeito, a escolha de tinta rica em zinco foi proposta ao SIVAM por ter apresentado os melhores resultados em relação às demais, e independentemente do fabricante. Testamos em nosso laboratório praticamente todas as marcas comerciais de tinta ricas em zinco com resultados idênticos, pelo menos qualitativamente. O critério de desempenho no campo foi aferido pela evolução do potencial de eletrodo SEMPRE EM RELAÇÃO AO POTENCIAL DA

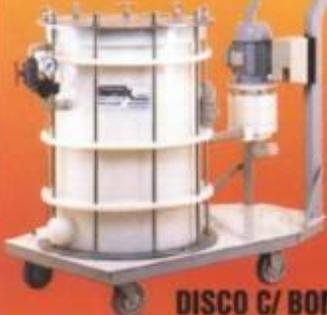
AMOSTRA DE AÇO ENFERRUJADO COLOCADA NO MESMO AMBIENTE. Assim, considerando o potencial do aço enferrujado como da ordem de -300 milivolts, (o que, obviamente, significa corrosão), vemos que um grupo de amostras, originariamente com potencial de 0 milivolts, isto é, sem corrosão, tende para o valor de -300mV: tais amostras apresentam invariavelmente corrosões filiformes, empoamentos ou descolamentos de película. Não são, portanto, aprovadas! Já as tintas ricas em zinco, se eficientes, DEVEM MANTER SEUS POTENCIAIS NOS NÍVEIS DE PROTEÇÃO CATÓDICA ADEQUADA, como por exemplo, potenciais inferiores a -750 milivolts: estes esquemas foram aprovados! Mas, nas figuras, vemos que MESMO AS TINTAS RICAS EM ZINCO por vezes não resistiram a outros microclimas como, por exemplo, em São Luiz.

Como dito na introdução do presente item, TODOS os dados de potenciais, de todos os sistemas de pintura em todos os sítios serão publicados até 2003 pela C.C.SIVAM: aqueles, portanto, que pretendem construir na Amazônia legal encontrarão, neste banco de dados, informações preciosas sobre o comportamento do aço pintado, podendo aferir a qualidade de suas pinturas através de medidas de potenciais – bastante simples de serem feitas – e programar repintura ou simples "retoques" para reestabelecer os níveis de potenciais seguros.

bomax
BOMBAS QUÍMICAS do Brasil

BOMBAS PARA LÍQUIDOS CORROSIVOS

FILTROS TIPO: DISCO, CARTUCHO, MANGA E BAG.



DISCO C/ BOMBA CENTRÍFUGA



CARTUCHO C/ BOMBA MAGNÉTICA



QUÍMICA CENTRÍFUGA MONOBLOCO/ ACOPLAMENTO MAGNÉTICO

BOMBAS

DUPLO DIAFRAGMA PNEUMÁTICA/ ELÉTRICA



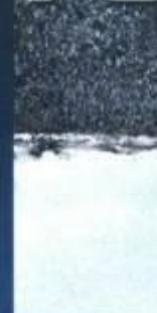
BOMAX DO BRASIL BOMBAS QUÍMICAS LTDA.

Rua Europa, 30 - Parque Industrial DACI - CEP 06785-360 - Taboão da Serra - SP

TEL.: (11) 4137-0699 - FAX.: (11) 4137-0252

POLY-GALV

GALVANIZADOR A FRIO



Teste 188 horas Salt-Spray sem apresentar indicio de corrosão.



- Composto à base de micropartículas de zinco.
- Aplicável com pistola, pincel, rolo ou imersão.
- Substitui fundos e tintas convencionais.
- Econômico: Rendimento de até 18 m²/Lt.
- Ideal para galvanizar estruturas metálicas, pontos de solda, serralherias, calderarias, maresia, uso caseiro, etc.

BERMAT

BERMAT - Representação e Comércio Ltda.
Rua Dezenove de Maio, 161 - V. Esperança
Fone/Fax: (0xx11) 6098-4244 e 6098-0547
GEP 03648-080 - São Paulo / SP - Brasil
E-mail: bERMAT@osite.com.br

4.2 RESULTADOS DE LABORATÓRIO: CONCORDÂNCIA E "ESCALA FÍSICA"

Como mencionado no parágrafo 3.2 acima, os resultados de campo foram realizados em paralelo em laboratório através da metodologia de imersão-emersão alternadas, com medidas do potencial eletroquímico durante as imersões. Para não se estender em demasia, reportemos que os mesmos valores de potenciais, aspectos morfológicos, análise dos produtos de corrosão, taxas de corrosão, etc... obtidos nesses ensaios coincidem de maneira notável com os resultados de campo, desde que respeitada a seguinte "escala física": para ciclos de imersão-emersão, na proporção de 12 minutos para as imersões e 48 minutos para as emersões, obtém-se o equivalente de 2 anos de exposição "in situ" para 720 horas de ensaios acelerados.

5. Comentário sobre as tintas ricas em zinco

Durante toda a pesquisa SIVAM, empregamos, por sugestão da Aeronáutica, e simplesmente como referência, tintas fornecidas pela INTERNATIONAL[®] tanto nos ensaios de campo quanto nos de laboratório. Ora, como é sa-

bido, a aplicação de tais sistemas de pintura necessita de uma preparação de superfície das mais esmeradas para que o desempenho seja o esperado. Por outro lado, jateamento, limpeza de superfície e demais itens necessários à aplicação, não são fáceis de se conseguir no interior da Amazônia. Sugerimos, então, que todas as estruturas fossem pintadas em São Paulo e instaladas, após transporte, com os maiores cuidados possíveis, pela empreiteira nos locais. Obviamente, surgiram riscos e quebras da pintura que foram reparadas no local. Normalmente, os reparos sobre superfícies pintadas com tintas à base de zinco devem ser efetuadas com muito cuidado, pois a aderência e a compatibilidade com o substrato nem sempre são evidentes. No escopo do projeto SIVAM, em especial no sítio de Jacareacanga, sugerimos a aplicação de um produto de origem belga, comercialmente conhecido como ZINGA[®], cujos resultados foram os melhores possíveis. Os retoques feitos com Zinga recuperaram os valores de potenciais iniciais e mantiveram uma perfeita aderência à pintura original. Estudos deste produto em outros climas e outras situações ambientais seriam extremamente bem-vindos.

[®] Especiais agradecimentos ao Sr. FRANCISCO GANEM, pelo apoio logístico na preparação das amostras e fornecimento das tintas.

[®] Agradecimentos ao Sr. Didier Boury, da firma EXPONENT, pelo fornecimento do produto ZINGA.

Luiz Roberto Martins de Miranda

Professor Adjunto da COPPE/UFRJ, Programa de Metalurgia e de Materiais.

SISTEMAS DE DESIDRATAÇÃO NETZSCH

FILTROS | PREENSA | PLACAS | ELONAS | SECADORES

Seu especialista em sistemas de filtração e secagem



Lonas e Placas para Filtro Prensa

Filtro Prensa Netzsch

- Melhor índice de desidratação
- Mais de 1500 unidades vendidas no Brasil
- Formato 175x175 mm até 2000x2000mm

Secador Netzsch/Harter

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



NETZSCH

Netzsch do Brasil Ind. Com. Ltda.

R. Hermann Weege, 2383 - Centro - Pomerode/SC - CEP 89107-000 - Tel.: (47) 387-8222 - Fax.: (47) 387-8440

www.netzsch.com.br



Rotulagem de produtos químicos



Todos os envolvidos com estes produtos precisam estar conscientes das suas responsabilidades.

Glória Santiago Marques Benazzi

No Brasil existem inúmeras legislações que norteiam a rotulagem de produtos químicos.

As áreas de agrotóxicos e de insu- mos farmacêuticos têm regras especí- cas sobre como rotular os produtos, sen- do necessária a aprovação dos rótulos de segurança pelo órgão competente.

Qualquer produto químico, perigo- so ou nocivo à saúde, deve ter um rótulo de segurança onde devem constar identificação do produto, dados do fa- bricante e do distribuidor, as informa- ções sobre suas características, composi- ção, qualidade, quantidade, validade, origem, riscos que apresenta à saúde e segurança das pessoas, medidas preven- tivas, informações ao médico, precau- ções e cuidados especiais, nome do res- ponsável técnico e o Número do seu re- gistro no Conselho Profissional, equi- pamentos que devem ser usados para a neutralização dos riscos, informações sobre o resíduo e o destino final da em- balagem, símbolos de manuseio, telefo- nes de emergência, dentre outros. No caso de transporte de produtos perigo- sos deve constar também o número ONU, o nome apropriado para embar- que e o rótulo de risco. Estas informa- ções devem ser escritas no rótulo de se- gurança de forma clara, precisa, ostensi- va e em língua portuguesa.

Todas as instruções dos rótulos de segurança dos produtos químicos perigo- sos ou nocivos à saúde destinados ao uso industrial (na indústria), no que tange à proteção dos trabalhadores no exercício da profissão devem ser breves, precisas, redigidas em termos simples e de fácil compreensão. A linguagem de- ve ser prática, não se baseando somente

nas propriedades inerentes a um produ- to, mas dirigida de modo a evitar os ris- cos resultantes do uso, manipulação e armazenagem do produto e onde possa ocorrer misturas de duas ou mais subs- tâncias químicas, com propriedades que variem, em tipo ou grau, daquelas dos componentes considerados isolada- mente, o rótulo deve destacar as pro- priedades perigosas do produto final.

As informações preventivas, coloca- das nos rótulos, devem atingir, tanto quanto possível, todas as pessoas que usam, manipulam, transportam ou ar- mazenam produtos químicos.

O rótulo de segurança é o local on- de constam a identificação do produto e as informações primárias de manuseio, armazenamento, transporte e descarte.

O(s) rótulo(s) de risco, símbolo(s) de perigo e/ou de manuseio, pode(m) estar incluído(s) no rótulo de segurança. A embalagem deve conter o rótulo de segurança, bem como os demais ró- tulos, podendo conter também os de- mais símbolos, conforme o caso. O ró- tulo de segurança deve ser impresso ou litografado, pintado ou gravado a fogo, aderido por pressão ou decalque ou carimbado de forma indelével, aplicado sobre quaisquer tipos de embalagem de produtos químicos.

Os Rótulos de Riscos só são usados em embalagens de produtos químicos classificados como perigosos para efeito de transporte, e são definidos como sendo um losango (quadrado apoiado so- bre um dos seus vértices) que apresenta símbolos e/ou expressões emolduradas referentes à classe do produto perigoso.

Hoje temos que nos preocupar tam- bém com o meio ambiente e aproveita-

INCO

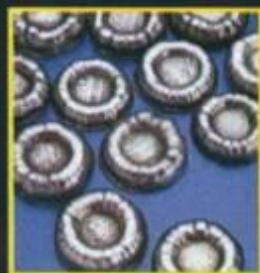
Qualidade em todos os produtos de níquel eletrolítico/ pó de níquel, sulfato e cloreto de níquel, para maior produtividade, rendimento e acabamento em sua galvanoplastia. Agora também disponível anodos de cobre fosforoso e eletrolítico

GRANDES ESTOQUES PARA ENTREGA IMEDIATA SEMPRE!



Níquel
Eletrolítico
15x30 e 15x45
15x60 e 15x90
da **Inco**

Níquel
Eletrolítico
R-Rounds /
S-Rounds
da **Inco**



Sulfato e
Cloreto de
Níquel **Inco**
Sacos de
Polipropileno

Níquel
Eletrolítico
S-Pellets
da **Inco**



Níquel
Eletrolítico
4x4 e 1x1
da **Inco**

CITRA

Representante exclusivo dos
produtos **INCO** no Brasil
LIGUE GRÁTIS: 0800.100057

Tel.: 11 4612.0292 Fax: 11 4612.1428
www.citra.com.br citra@citra.com.br
SITE PARA INFORMAÇÕES TÉCNICAS E COMERCIAIS

mos para lembrar que a Lei de Crimes Ambientais cita que 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 será severamente penalizado. Lembramos que o melhor local para incluirmos os riscos que os produtos podem ocasionar ao meio ambiente é o rótulo de segurança.

Apesar das inúmeras legislações, temos ainda o Decreto 2657/98 que aprova a Convenção 170 da OIT (Organização Internacional do Trabalho), que estabelece que todos os produtos químicos devem portar uma marca que permita a sua identificação. Os produtos químicos perigosos devem portar, ainda, etiquetas facilmente compreensíveis para os trabalhadores, com infor-

mações essenciais sobre a sua classificação, os perigos e as precauções de segurança que devem ser observadas. As exigências para rotular ou marcar os produtos químicos devem ser estabelecidas pela autoridade competente ou por um organismo aprovado ou reconhecido pela autoridade competente, em conformidade com normas nacionais ou internacionais. No caso de transporte, tais exigências devem levar em consideração as Recomendações das Nações Unidas relativas ao transporte de mercadorias perigosas. Está em processo de discussão na ABNT a elaboração de um projeto de norma sobre rotulagem de produtos químicos, de modo a atender a Convenção 170 da OIT. Este assunto está sendo amplamente discutido em reuniões internacionais juntamente com a OIT e a Comunidade Européia. A Recomendação 177 da OIT vem servindo como orientação para estas discussões e encaminhamento para futuros requisitos a serem exigidos na rotulagem de produtos químicos. Caso esta recomendação seja aprovada em nível internacional, te-

remos que acrescentar aos nossos rótulos de segurança de produtos químicos nocivos à saúde do trabalhador mais alguns símbolos de risco, além dos que já são exigidos para o transporte.

Várias entidades, como a ASSOCIQUIM e a ANFAVEA, se preocuparam em elaborar manuais para orientar os seus associados e o público em geral, citando as leis que cada empresa deve cumprir, de modo a evitar problemas futuros.

Todos os envolvidos com os produtos perigosos precisam estar conscientes das suas responsabilidades de modo a que possamos estabelecer parcerias para o aprimoramento, a melhoria da qualidade e o aumento da segurança. As empresas tem que se preocupar tanto com os seus trabalhadores como com os usuários dos seus produtos, orientando e realizando treinamentos de modo a minimizar os riscos de acidentes e de contaminação com produtos químicos. •

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

RÖSLER®

PRODUTOS PARA ACABAMENTO DE SUPERFÍCIES

- CHIPS • PRODUTOS QUÍMICOS EM PÓ, LÍQUIDOS E PASTAS • MÉDIAS PARA VIBROACABAMENTO
- PRODUTOS ESPECIAIS • PRODUTOS PARA TRATAMENTO E RECIRCULAÇÃO DE EFLUENTES



PLÁSTICOS

CHIPS



CERÂMICOS

DESBASTE, REBARBAÇÃO, NIVELAMENTO, POLIMENTO, BRUNIMENTO, ABRILHANTAMENTO, DESENGRAXAMENTO, DESINCROSTAÇÃO, DECAPAGEM, PASSIVAÇÃO, LAVAGEM E SECAGEM

RÖSLER

A Solução Global

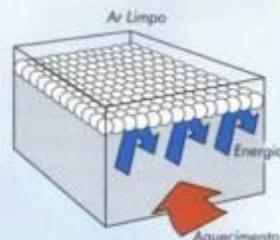
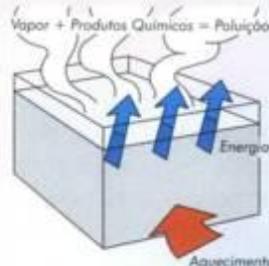
Estr. dos Galdinos, 35 - Cotia - SP

Tel.: (11) 4612.3844 / Fax: (11) 4612.3845

e-mail: roslor@oalto.com.br / http://roslor-surfacefinish.com

ECONOMIA DE ENERGIA

Reduza o consumo de energia dos banhos aquecidos de sua empresa em até 70%.



Com a cobertura das **Esferas Douglas**, você poderá:

- Reduzir o **consumo de energia** e
- Eliminar a **poluição ambiental**, entre outros.

Procure-nos, pois nossos produtos podem auxiliar quanto aos novos requisitos de **consumo de energia** e controle da poluição.



Esferas Douglas

Fone: (11) 4996.3559

Fax: (11) 4997.1400

www.esferasdouglas.com.br

EQUIPAMENTOS PARA GALVANOPLASTIA

Projetos desenvolvidos em parceria com o cliente
e de acordo com sua necessidade específica

Verice

Made in Brazil

Linhas automáticas para gancheiras destinadas ao tratamento de latão/níquel/cromo, com cinco carros, instaladas na Stam Metalúrgica em Nova Friburgo no Rio de Janeiro

Acessórios:

- Tambores rotativos
- Bombas-filtro
- Contatos catódicos
- Eletrodiálise para níquel
- Evaporadores a vácuo
- Colunas de troca iônica
- Purificador de banho de cromo

EUROGALVANO DO BRASIL LTDA.

Av. Carlos Strassburger Filho, 6945 - Bairro Industrial
CEP: 93700-000 - Campo Bom - RS - Fone/Fax: (51) 598.1364
e-mail: eurogalvano@terra.com.br

Associada ao grupo



CIE S.A.



LA TECNOLOGIA S.A.

Crise na Fábrica



Ainda existem empresas iniciando o processo de adaptação à globalização, e, podem ter certeza, ainda é tempo.

Paulo Aurélio Seiffer Nunes

Quantas vezes já ouvimos sobre crises econômicas, energéticas, políticas, mercadológicas ou até mesmo crise em nossa própria empresa. É nessas horas em que empresários e diretores tentam resolver de forma imediata e desesperada os seus problemas, contratando consultorias, implementando programas de qualidade, mudando processos internos, etc., como se apenas estas ações resultassem no

fim da crise e no sucesso eterno. Após um grande esforço, dispêndio de dinheiro e horas e horas de reuniões, é implantada a mudança que surte algum resultado imediato, pois a direção da empresa está convicta que tal ação é a solução de seus problemas. Porém após algum tempo se percebe que a crise continua e às vezes disfarçada por alguma destas ações.

Esta é a descrição clássica do que

vem acontecendo com muitas empresas brasileiras nos últimos anos. Na maioria dos casos, elas vão remediando com pequenas soluções sem atingir o principal foco do problema, e por este motivo essas empresas estão desaparecendo, ou por serem incorporadas por outras empresas maiores, na maioria estrangeiras, ou simplesmente fechando.

Vou contar para vocês a minha experiência mais recente. Atualmente estou administrando uma empresa com mais de 76 anos de idade. Esta empresa já passou por revoluções, guerras, crises políticas e econômicas das mais diversas possíveis, e assim atravessou o século XX até os dias atuais. Pela impressão inicial é possível imaginar a excelência de padrões, processos e disciplinas que deveriam estar envolvidos nesta empresa para sua existência se

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

TS Profissionais Procurados

Vendedor técnico

Empresa que atua na área de tratamento de superfície procura vendedor técnico com experiência comprovada em produtos e serviços do setor para atuação na Grande São Paulo.

- *Mencionar o código PP003*

Representantes comerciais

Empresa que fornece produtos e processos para o setor de tratamento de superfície, tanto para metais quanto para a linha de plásticos ABS, está nomeando representantes para a região sul do Brasil.

- *Mencionar o código PP004*

Maiores informações:

Currículos publicados - informações complementares poderão ser obtidas com a redação da Revista Tratamento de Superfície Rua Conselheiro Brotero, 757 - cj. 74 01232-011 - São Paulo - SP
Tel: (11) 3825.6254 - Fax: 3667.1896
e-mail: edinter@uol.com.br

A revista Tratamento de Superfície dedica este espaço aos profissionais que estejam procurando colocação no mercado, bem como às empresas que estejam interessadas em novas contratações. Basta enviar, para a redação, o currículo ou as características do cargo a ser preenchido.



- ✓ **Linha ABS**
- ✓ **Zincagem**
- ✓ **Niquelação**
- ✓ **Níquel Químico**
- ✓ **Cobreação**
- ✓ **Cromação**
- ✓ **Latão Auto-regulável**



PRODUTOS ESPECIAIS:

Desengraxantes Líquidos, Fosfatização, Oxidação, Decapantes, Inibidores, Floculantes para efluentes



BAND RINSE AID
Auxiliar para secagem rápida, evita manchas nas peças

- **Produtos com a qualidade BANDEIRANTES**
- **Confiabilidade nas entregas**
- **Projetos de montagem ou ampliação**



BANDEIRANTES
UNIDADE GALVÂNICA LTDA.
Rua Lício de Miranda, 719
04225-030 - São Paulo - SP
bandeirantes.alp@terra.com.br
PABX: (11) 6914.1799

prolongar por tanto tempo. Mas quando cheguei, há pouco mais de um ano, encontrei um cenário dramático.

Não havia principalmente o direcionamento, ou dizendo mais tecnicamente, o planejamento estratégico. Sem esse detalhe, a empresa caminhava, não se sabe bem para onde, mas apenas caminhava. E com ela todos os colaboradores internos, externos, parceiros, fornecedores, clientes, bancos e etc, acompanhavam-na nesta trajetória sem destino.

É muito importante para uma pessoa tanto física como jurídica saber o que quer ser. Esse exercício nós fazemos bem no início de nossas vidas quando afirmamos que queremos ser médicos, dentistas, bombeiros ou praticar a mesma profissão do pai. Isto deve acontecer, também, com as empresas. Deve-se ter muito claro o que se quer ser. Quando uma empresa nasce, já se sabe o ramo de atividade que se pretende explorar, e na cabeça do empresário deverá estar todo o plano da operação da empresa.

O empresário, motivado pelo início de seu negócio, muitas vezes contagia seus colaboradores com seu otimismo e objetividade em alcançar suas metas. Não existe esforço suficiente para o seu sucesso.

Com o passar do tempo, esse entusiasmo vai esfriando, pois conforma-se em não lutar mais porque existem muitos obstáculos difíceis e às vezes tidos como intransponíveis, que podem ser governo, concorrência, recursos dos mais diversos, etc. É nesta hora que a empresa começa a ruir, pois este sentimento de medo e derrota contagia todos que nela estão, não acreditando mais no sucesso do início.

Nesta empresa de 76 anos, este sentimento já estava completamente instalado. Ninguém mais acreditava que pudesse ser feito algo para reverter seu quadro decadente, ou seja, as pessoas se conformaram.

A primeira atitude que tomei, quando entrei, foi saber das proprietá-

rias o que esperavam da empresa, ou se simplesmente gostariam de iniciar um processo de venda. Foi nesta hora que me surpreendi quando as proprietárias, uma de 91 anos e outra de 88 anos, gostariam e acreditavam que a empresa deveria continuar por mais décadas. Foi nesta hora que iniciei um plano de revitalização da empresa.

Primeiro conversei com todos os colaboradores internos e posicionei-os da real situação da empresa, pois isso nunca havia sido passado a eles. Comentei também o anseio das proprietárias e que juntos iríamos mudar a atual trajetória da empresa. Esse mesmo trabalho foi realizado com clientes, fornecedores, parceiros, representantes, bancos, ou seja, com todos que se relacionassem com a empresa.

Não é surpresa dizer que, após 14 meses, alguns fornecedores foram tro-

cados, relações comerciais com clientes foram encerradas, parcerias desfeitas e dezenas de funcionários dispensados, pois não se adaptaram às mudanças, onde o grau de exigência, qualidade e profissionalismo aumentaram.

Hoje nossos colaboradores sabem que uma empresa é fonte de riqueza, que deve ser preservada, que devemos nos dedicar e nos comprometer nas soluções, inovar e sugerir alterações que resultem em benefícios tanto para a empresa como para o nosso consumidor. Que através da empresa, podemos nos tornar pessoas melhores, trabalhando com dignidade e provendo nossas famílias.

É através de todos estes preceitos que nós estamos revertendo um processo que no passado era tido como impossível. Por isso eu sempre repito este chavão para aqueles que não conseguem visualizar saída para seus problemas. – “Nunca desista, seja sempre um otimista!”.

Paulo Aurélio Seiffer Nunes
Diretor da Tinto, Tinsley & Filhos S/A
E-mail: pseiffer@uol.com.br

*Através da empresa,
podemos nos tornar pessoas
melhores, trabalhando
com dignidade e
provendo nossas famílias*

Economia de energia no aquecimento de banhos



Este artigo mostra os meios para se evitar perdas de energia nos processos que utilizam banhos aquecidos.

Douglas A. Travalon

Neste momento, em que sentimos que a falta de investimentos anteriores em produção de energia pode tornar o cenário industrial bastante caótico, achamos por bem trazer à baila este assunto, tão ligado à área de tratamento de superfícies.

Sem dúvida, muitos dos processos de tratamento de superfícies utilizam banhos aquecidos, quer em preparação para pintura, quer em processos

galvânicos; com sistemas de enganchamento, tambores rotativos, cestos, "spray", sistemas manuais, automáticos, contínuos, etc.

Tais sistemas sofrem perda de energia de várias maneiras, sendo as mais importantes:

Perda de energia por condução (transferência de energia de vibração entre as moléculas que constituem o sistema):

É aquela que ocorre pelas paredes laterais dos tanques. Esta perda é solucionada de maneira simples sem interferir no processo produtivo, pois com o isolamento lateral, normalmente com isolantes sintéticos, pode-se obter o efeito desejado, reduzindo-se significativamente essas perdas. Tanques plásticos conduzem menos que tanques metálicos.

Outra perda significativa por condução é através das peças introduzidas no banho que, ao entrarem frias, roubam energia do sistema. Muito pouco se pode fazer para minimizar esta perda.

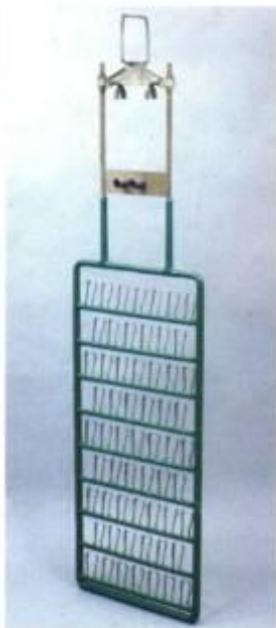
Perdas de energia por convecção (transferência de energia por diferença de densidade):

Ao fornecermos energia a um sistema líquido, as partículas próximas a

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

BOMBAS E SISTEMAS DE FILTRAGEM PARA LÍQUIDOS CORROSIVOS

BOMBA MONOBLOCO

BOMBA FILTRO

• Tipo disco, manga e cartucho micro-wynd.



BOMBA TAMBOR

• Para transferência de fluidos acondicionados em tambores e bombonas.

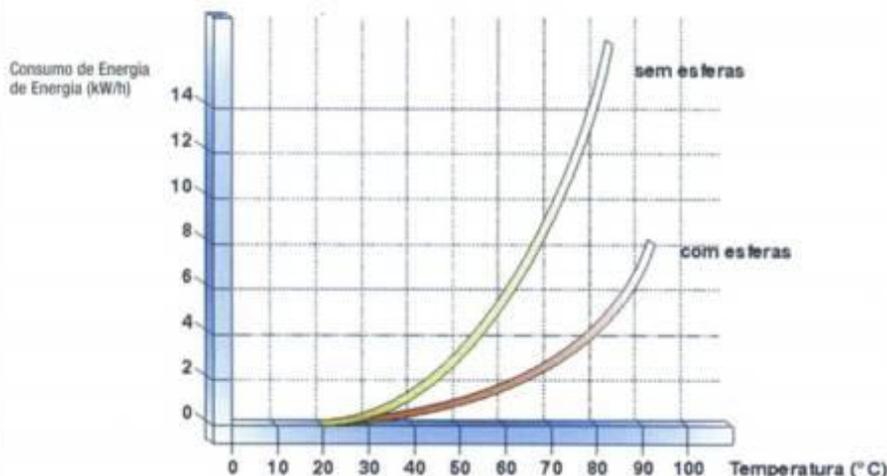
PNEUMÁTICA

ELETRICA

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



**GRÁFICO COMPARATIVO DE CONSUMO DE ENERGIA X TEMPERATURA
COM E SEM UTILIZAÇÃO DE ESFERAS DE PLÁSTICOS**



fonte de calor se aquecem antes e, por diferença de densidade, sobem e trocam de lugar com as partículas da superfície, formando as correntes de convecção.

Tal movimentação é intensificada com o aumento da temperatura. Isto propicia a um maior número de partículas energia suficiente para a mudança de estado líquido/vapor. Assim, em função da temperatura ideal de trabalho, a quantidade de vapores pode ser muito grande.

Existem algumas maneiras de minimizar as perdas por evaporação, porém para qualquer solução apresentada existirá um óbice técnico, visto ser a superfície do banho objeto do trabalho a ser desenvolvido.

Em algumas situações, a utilização de uma tampa pode ser um bom artifício com relação à perda de energia por vaporização, contudo o acesso ao banho torna-se impossibilitado, exceto se a tampa for removida.

Uma outra opção bastante eficiente é a cobertura com esferas plásticas. Tal aplicação reduz a perda de energia por vaporização e possibilita a utilização ininterrupta do isolante (esferas) durante todo o processo, sem que seja necessária sua retirada para introdução de peças, gerando economia significativa. Porém, o correto estudo da situação operacional é fundamental para que haja a adequação entre os fato-

res produtivos, tais como: geometria da peça a ser tratada, maneira de introdução da peça no banho, condições gerais do banho, adaptações eventualmente necessárias no processo, etc

Gráfico comparativo de consumo de energia x temperatura.

Esse gráfico apresenta as curvas genéricas de consumo de energia, com cobertura e sem cobertura de esferas, em tanques com dimensões de 500mm x 400mm x 250mm, contendo líquidos, em função da temperatura. Durante o ensaio foram mantidas condições de laboratório, sem introdução de cargas ou qualquer outra variação. Cabe salientar que os resultados apresentados são meramente orientativos, visto que as condições geométricas dos banhos industriais, a introdução de cargas térmicas, os produtos químicos, as temperaturas, e outros fatores não listados, são contribuintes para variações dos dados apresentados.

Cabe lembrar que existem diferentes fontes de energia que poderão minimizar problemas de fornecimento e de custo e ainda que as sugestões apresentadas acima poderão auxiliar muito a reduzir o consumo de energia para aquecimento, através da redução de perdas evitáveis.

Douglas A. Travalon
Diretor Técnico da Douglas Ind.
Com. de Plásticos



A **multiplating** e a **INTERFINISH** resolvem o seu problema de desengraxe com a melhor linha de pré-tratamento.

Desengraxantes Emulsificáveis

Solcleaner 3, Solcleaner 4 e Solcleaner 7: com eles, a pré-limpeza fica fácil, removem a graxa, óleo pesado, estearatos e até massa de polimento.

Nickelux 220

Níquel super nivelado.

Multiclad

Linha de vernizes eletroforéticos.

Finish Zinlux-ZN

Aditivo para zinco alcalino, com alto rendimento e brilho.

Multicleaner Mor

Excepcional desengraxante no conceito, no uso e na produtividade, para limpeza dos mais variados metais.

Desengraxantes Especiais

F500, 1EQ e 2EQ, para aço ou ferro. Os melhores.

Fosfato de Zinco

À frio e à quente.

Oxidante Negro

Diretamente sobre o Zamak ou Níquel.

Formulações Especiais

Em muitos casos, o desengraxante pode ser formulado especialmente para a sua linha.

Consulte a nossa Equipe Técnica. A mais experiente do mercado

MP multiplating **INTERFINISH**
produtos e processos para galvanoplastia

Rua Antônio Gomes Lima, 9 - 04763-170 - São Paulo - SP
Tel.: 11 5521.5510 Fax: 11 5523.3182

PROCESSO DE MARKETING ECOLÓGICO!

Sinal Verde para os negócios da sua empresa

Tratamento de *Superfície*

O Tratamento de Efluentes será o tema em destaque da próxima edição da revista Tratamento de Superfície – Julho/Agosto

Serão apresentados os principais avanços tecnológicos em Equipamentos, Insumos e Processos.

Registrará a posição das principais companhias estaduais controladoras dos efluentes.

*Tiragem extra para distribuição durante a
III FIMAI 2001 - Feira Internacional de Meio Ambiente Industrial -
17 a 19 de Outubro, no Mart Center, em São Paulo, SP.*

*Uma excelente oportunidade para atrelar marcas e produtos
aos processos ecologicamente corretos.*

*Assegure à sua empresa os mesmos benefícios conquistados por empresas líderes
de mercado, com a veiculação de suas mensagens publicitárias.*

Edinter
Editora Internacional Ltda.

CENTRAL DE ATENDIMENTO AO ANUNCIANTE:

Tel.: (11) 3825-6254 - Fax: (11) 3667-1896

E-mail: edinter@uol.com.br



Outubro 17, 18, 19 - 2001
Expo Mart Center
São Paulo - SP Brasil

Rua Chico Pontes, 1500
Vila Guilherme

III - FIMAI '2001

III - Feira Internacional
de Meio Ambiente Industrial

A III FIMAI, que reunirá os maiores expositores nacionais e internacionais, espera receber mais de 15 mil visitantes, entre eles engenheiros, técnicos e especialistas das diversas áreas ambientais, representando o maior volume de negócios do Mercosul.

Venha fazer parte deste sucesso!



FIMAI '2001

III Feira Internacional
de Meio Ambiente Industrial

SIMAI '2001

III Seminário Internacional
de Meio Ambiente Industrial

Informações e Reservas

0800 77 01 449
11 3917-2878

rmai2@uol.com.br
www.fimai.com.br

Realização

Organização

Apoio



Revista
Meio Ambiente Industrial



Scientech instala ETE na Gral Metal

A Scientech acaba de instalar mais uma de suas estações de tratamento de efluentes da linha Compacta Plus. Desta vez, foi na nova unidade fabril da Gral Metal, localizada em São Paulo, Capital.

Segundo informações da empresa onde a unidade foi instalada, a opção por este modelo de equipamento levou em conta fatores como custo/benefício, fácil operação e garantia de qualidade dos efluentes tratados, seguindo os parâmetros legais.

Luís C. Rocha, diretor da Scien-



ETE garante qualidade dos efluentes tratados

tech, informa que este equipamento foi projetado para tratamento dos

efluentes gerados na linha de fosfatação e pintura. "Ele foi desenvolvido para controlar, automaticamente, a dosagem de reagentes. A água tratada será reutilizada, gerando economia", informa.

Rocha finaliza lembrando que esta é a 145ª estação de tratamento de efluentes instalada pela empresa em todo o território nacional.

- **Mais informações pelo fone (11) 6641.2132**
E-mail: scientech@uol.com.br

Fusão da MP Multiplating e Interfinish

Reduzir custos de produção e aumentar a competitividade com a complementação de processos disponíveis para vários acabamentos, constituindo uma equipe de primeira linha para o atendimento no mercado de tratamento de superfícies.

Foram estes os fatores que levaram à fusão da MP Multiplating com a Interfinish, ocorrida oficialmente em primeiro de junho último.

"A alta tecnologia dos produtos resultantes dessa fusão será marca registrada de um grande avanço na qualidade e no resultado obtido com os mesmos, diz André Wojciechowski, diretor da Multiplating.

Ele informa, ainda, que as duas em-

presas farão sua operação em apenas uma sede, com área produtiva, laboratório, vendas, assistência técnica e demais departamentos, tornando ágil o atendimento.

Considerando que tanto a Multiplating quanto a Interfinish atuam na parte básica, deposição de zinco, cromo, níquel, cobre, estanho, linhas de pré-tratamento, etc., a fusão permitirá que ambas as empresas complementem a linha com a inclusão de fosfato e tintas eletroforéticas, além de novos desenvolvimento que estão em curso.

Wojciechowski lembra ainda que, a médio prazo, os clientes das duas empresas poderão ter como vantagem a manutenção de preços competitivos, haja



Da esq. p/ dir.: Walter A. Pirollo, André L. Wojciechowski, Carlos Alberto Amaral, Jean Namoura e Edemilson J. B. Oliveira

vista que a união operacional propiciará a obtenção de melhores condições na compra dos insumos para a produção.

- **Mais informações pelos fones (11) 5521.5510**

Mudança administrativa na Fluvitech

Um grupo americano, especialista na fabricação de equipamentos, e um grupo holandês, com interesses em produtos químicos e acessórios, acaba de adquirir a Fluvitech, que passa a denominar-se AcquaFenix.

Gerson Jeronymo, diretor da Fluvitech, é que deverá ser o gerente da nova empresa. Esta, aliás, passará a contar com duas divisões: a Fluvitech, de equipamentos para tratamento de água e efluentes, e a Fluviquímica, voltada para a área de produtos químicos,

acessórios, assessoria técnica e cursos.

Jeronymo também informa o endereço da nova empresa: Rua Mário Whately, 373 – Alto da Lapa – CEP 05083-140 – São Paulo/SP.

- **Mais informações pelo fone (11) 3641.3106**

Qualidade no tratamento de superfície

Localizada em São Paulo, Capital, – e com perspectivas de construção de uma nova sede no interior do Estado – a Bandeirantes – Unidade Galvânica é uma empresa que fornece mais de duzentos itens, entre produtos e processos, para o setor de tratamento de superfície, abrangendo desde o desengraxante até o acabamento final, tanto para metais quanto para a linha de plásticos ABS.

Maurício de C. Penteadó, engenheiro químico, diz que a empresa fornece linhas de cromação para ABS, latão auto-regulável, processos eletrolíticos de níquel, de cobre, de cromo, de zinco e de estanho e processos de níquel químico, além de desengraxantes, fosfatizantes, decapantes, produtos para tratamento de efluentes, selantes protetivos e vernizes. “A nossa política inclui confiabilidade nas en-



Da esquerda p/ direita: Maurício, Penteadó e Luiz

tregas, qualidade e facilidade de aplicação dos produtos”, diz ele.

Já o diretor da empresa, Pedro de C. Penteadó Filho, lembra que o departamento técnico da Bandeirantes está à disposição dos clientes para atender às mais diversas solicitações,

desenvolvendo parcerias e respostas rápidas para cada desafio. “Possuímos um laboratório completo com equipamentos como espectrofotômetro para análises mais complexas”, completa Luiz Enrique Pacchini, também diretor da empresa.

Ele conclui afirmando que a empresa está buscando a obtenção da certificação da qualidade assegurada.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 6914.1799
E-mail: bandeirantes.alp@terra.com.br



TOTH

Laboratório e Equipamentos Industriais

Equipamentos para a Preservação do Meio Ambiente

Lavador de Gases e Sistema de Exaustão



Agitadores Mecânicos ou Pneumáticos
Medidor de Vazão Tipo Calha Parshal
Peneira Estática Autolimpante
Bloco Separador de Água e Óleo
Produtos Químicos para ETE e ETA.

Abrandador,
Desmineralizador
Filtro de Carvão e Areia



Unidade de Tratamento de Efluentes Contínua ou por Batelada, com Filtro-Prensa

Matriz: Rua Lourenço Penna, 281
08370-070 - São Mateus - SP
Tel./Fax: 11 6731.1554
tothconsultoria@ig.com.br

Representantes: ABCD MKS - Manutenções e Serviços 11 4352.2957
Minas Gerais ELFES Eng. Gestão Amb. 31 3771.0185
Rio de Janeiro CAF Química Ltda. 21 3342.8048
Santa Catarina Santinvest - Ind. Com. Ltda. 47 435.3858

Produtos químicos para anodização

A linha de produtos químicos para anodização da **Techmetal** inclui desengraxantes químicos sem ataque ao metal base, acetinadores, aditivos para anodização e soda, abrillantadores químicos e eletrolíticos, cromatizantes, ativadores, fosqueadores, selagem a quente e a frio, cortantes orgânicos e inorgânicos. A empresa também fornece produtos para galvanoplastia, como processos de cobre, cromo, estanho, latão, níquel e zinco, desengraxantes emulsificantes a frio, desengraxantes eletrolíticos e químicos, oxidantes para latão e oxidação negra.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 6917.4474
E-mail: techmetal@uol.com.br

Galvanoplastia em Rondônia

Única empresa a atuar no segmento de galvanoplastia em Rondônia e no Acre, a **Lumacrom** está atendendo os seus clientes em novas instalações, à Rua Capitão Ebron de Menezes, 1759 - CEP 78916-500 - Bairro Areal - Porto Velho - Rondônia. Os dirigentes da empresa têm interesse em receber informações sobre cursos de atualização e aperfeiçoamento, ofertas de novos produtos e novas tecnologias na área de galvanoplastia.

- **Mais informações**
pelo fone (69) 229.3543
E-mail: jamil@enter-net.com.br

Fosfato ecológico

A **Meta-Sur** está apresentando ao mercado três novos produtos. O primeiro é o Metafos 513, um fosfato ecológico, isento de níquel, indicado para pintura e oleamento. O segundo é o Metafos 538, manganês alta camada para linhas contínuas. O último é o Metafos 500, um fosfato tricatiônico, mono-composto à temperatura ambiente

- **Mais informações**
pelo fone (11) 6721-4795
E-mail: metasur@uol.com.br

Elementos de fixação



Os elementos de fixação da **Douglas** incluem grampos e alicates de fixação, indicados para incrementar a produtividade na fixação de perfis a serem anodizados. São produzidos totalmente no Brasil e fornecidos com vários tipos de acessórios.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 4996.3559

Limpeza de materiais de alumínio

O produto A-700, desenvolvido pela **Adexa**, é utilizado para a limpeza de materiais de alumínio, sem atacar nenhuma das ligas de alumínio bruto e nem as camadas de anodizado, pinturas e lacas normalmente usadas na indústria. Devolve o brilho e, por suas características tensoativas, remove óleos e graxas provenientes da industrialização, além de dissolver os resíduos de construção civil, principalmente cal e cimento. Não contém solventes voláteis e óleos pesados.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 4221.6181
E-mail: adexa@cebinet.com.br

ETEs compactas e manuais

A **Marfiplas** atua há 15 anos na área industrial, fornecendo equipamentos sob projeto, como tanques e capelas, e ETEs compactas manuais e automáticas em polipropileno. Também presta serviços de manutenção, como revestimentos de tanques em geral, automação e ampliação de ETEs manuais.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 5562-2849
E-mail: marfiplas@ig.com.br

Linhas de Pintura



A linha de pintura **Autoforese**, da **Albrechet**, consiste na deposição de um revestimento a base de PVDC sobre metais ferrosos, a partir de uma dispersão aquosa, sem o uso de corrente elétrica. Por permitir uma espessura de camada extremamente uniforme, a maior aplicação deste processo tem sido em peças de veículos automotores, como componentes de suspensão e amortecedores, que necessitam de alta resistência à corrosão e ao impacto. Não usa solventes orgânicos voláteis e nem metais pesados tóxicos e pode ser aplicado sobre superfícies usinadas e rosas.

- **Mais informações**
pelo fone (47) 424.1300
E-mail: albrechet@albrecht.com.br

Gerenciamento de efluentes

Fabricante de equipamentos e revendedora de produtos químicos há mais de 10 anos, a **Toth** Laboratório e Equipamento está atuando no mercado de terceirização, controlando, operando e garantindo a preservação dos equipamentos. Esta nova política engloba desde manter o equipamento preservado até o estudo de reaproveitamento do efluente. Para isso, a empresa possui laboratório para o desenvolvimento de tratamentos mais eficientes, equipe qualificada para manter e reformar os equipamentos ou mesmo ampliá-los e um departamento técnico apto para gerenciar as eventualidades que possam ocorrer.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 6731-1554

Razoes fundamentais para associar-se à

- A **ABTS** tem como principal objetivo congrega 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

Reproduza e envie à ABTS

Proposta para associação



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

Para uso da ABTS

Código do Sócio: Data: / /

| 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 |

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 leão nosso de cada dia"



Recorrendo à famosa história, o autor enfoca os preceitos básicos para a boa administração de uma empresa.

Tadeu Barbosa Porto

Ordway Tead em seu livro "A arte da administração" enfoca o conjunto de atividades próprias de "certos gerentes executivos", aos quais cabe ordenar, encaminhar e facilitar esforços coletivos para a realização de objetivos, o que exige grande *habilidade, discernimento e força moral*, que se traduz em ser espelho daquilo que se pretende obter nos outros – faça o que mando assim como faça o que faço.

Recorro à história de dois amigos que montaram acampamento em uma floresta com o objetivo de caçar animais ferozes, acreditando o primeiro que o outro fosse um corajoso e intrépido algoz de leões. Montada a enorme cabana, lá se foi o implacável perseguidor de leões deixando o amigo no rancho, prometendo trazer a fera a qualquer custo. Distraindo, o outro sonhava em exibir o troféu de coragem que aprenderia a conquistar na convivência com o valente parceiro.

Só voltou à realidade quando ouviu ruídos de correria na mata próxima e, chegando rapidamente à janela, recebe o impacto do "amigo" que adentrou de cabeça pela janela, seguido pelo leão que o perseguiu. Saíndo pela porta meio caído e em pé, volta-se para o outro que, estático, paralisado de terror, ouviu dele: segura esse leão aí que estou indo à busca do outro!

Convivemos diariamente com essa história em nosso trabalho, trazidos das maneiras mais criativas dentre as quais podemos citar os governantes, como o racionamento de energia para o qual não contribuimos para suas causas, mas vamos ter que *cuidar do leão* – certamente já estão à procura de outro enquanto cuidamos deste; do ambiente de

trabalho onde recebemos desafios de toda ordem sem que seus protagonistas nos tragam as feras ao menos laçadas.

O que diferencia *certas pessoas* das demais? Devemos, além da utilização científica dos princípios da administração, incentivar nossos "valentes-amigos-caçadores" para atingirem a excelência: A ação refletida na correta aplicação *da sensação* (perceber que algo está acontecendo), *do pensamento* (usar a criatividade valendo-se do conhecimento profissional e da vontade de resolver), *do desejo* (agir como se a empresa fosse dele, representando como a maior decisão da sua vida) e *da ação* (colocando em prática aquela decisão de forma segura e útil pois erra-se mais por omissão que por audácia).

Estas disposições humanas talvez expliquem porque a **Teoria** seja resumida em "tudo se sabe e nada funciona" e a **Prática** em "tudo funciona e ninguém sabe porque".

É preciso sempre delegar com responsabilidade e vencer a natural razão psicológica que relutamos em receber autoridade para pensar e agir, quer por complexos, frustrações, despreparo ou falta de incentivo, ou optar por uma das alternativas:

- Finja que não está vendo os leões (certamente eles já o viram, não vai adiantar)
- Ameace-os veementemente com a vara de marmelo (eles nem sentirão cócegas)
- mude de atitude ou terá que colocar uma maçã na boca e conformar-se em servir de banquete ao rei leão! •

Tadeu Barbosa Porto

Formado em ciências econômicas pela Universidade São Judas Tadeu e graduado em Marketing - Gerente Comercial do Grupo Dileta

Colaboradores desta edição

ARTIGOS

Douglas A Travalon
DOUGLAS IND. E COM. DE PLÁSTICOS LTDA.
Rua Silveira Martins 55
05210-520 São Paulo SP
Fax (11) 4997.1400
E-mail: travalon@uol.com.br

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

Paulo Aurélio Seiffer Nunes
Fax: (11) 6601.0424
E-mail: pseiffer@uol.com.br

MATÉRIA EMPRESARIAL

ITAMARATI METAL QUÍMICA LTDA.
Rua Cavour 612/635
03136-010 São Paulo SP
Fax: (11) 6914.9435
E-mail: itamarati@uol.com.br

MATÉRIA TÉCNICA

Claudio Vinhol/Antonio Carlos Sobrinhol/Devaney Fenacin
METASUR TECN. PRODS. PROC. I/ TRAT. SUPERFICIE
Rua Dr. Edgar Magalhães Noronha 597
03480-000 São Paulo SP
Fax (11) 6727-5356

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

Zebbouir Panossian
IPT – LABORATÓRIO DE CORROSÃO
CIDADE UNIVERSITÁRIA
05508-901 São Paulo SP
Fax (11) 3767.4036
E-mail: zep@ipt.br

ORIENTAÇÃO TÉCNICA

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

PONTO DE VISTA

Tadeu Barbosa Porto
DILETA IND. E COM. PRODS. QUÍMICOS LTDA.
Rua Sold. Roberto Marcondes 6
02186-080 São Paulo SP
Fax (11) 6954.7154
E-mail: vendas@dileta.com.br



**Preços
Competitivos**

NIQUELFER

**Pronta
Entrega**

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

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

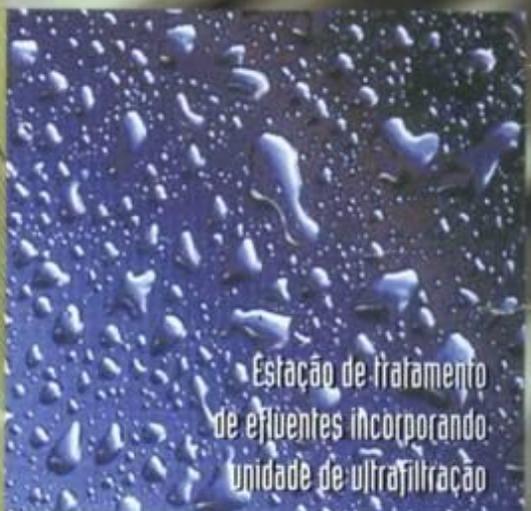
Fone/Fax: 011 272.1277

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

EQUIPAMENTOS PARA TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIES



Equipamento de grande porte com carro transportador equipado com bandeja recolhadora de respingos e tanques de processo com tampas de acionamento pneumático



Estação de tratamento de efluentes incorporando unidade de ultrafiltração



Instalações especiais para pintura

ALTA TECNOLOGIA EM TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE E DE EFLUENTES



ELMACTRON

Elétrica e Eletrônica Industrial e Comércio Ltda.

Rua Prof. João Cavalheiro Salem, 475
CEP 07243-580 - Bonsucesso - Guarulhos - SP
TEL: (011) 6480-3113 - FAX: (011) 6480-3169
E-mail: elmactro@vicnet.com.br