


Superfície

Uma publicação da Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície

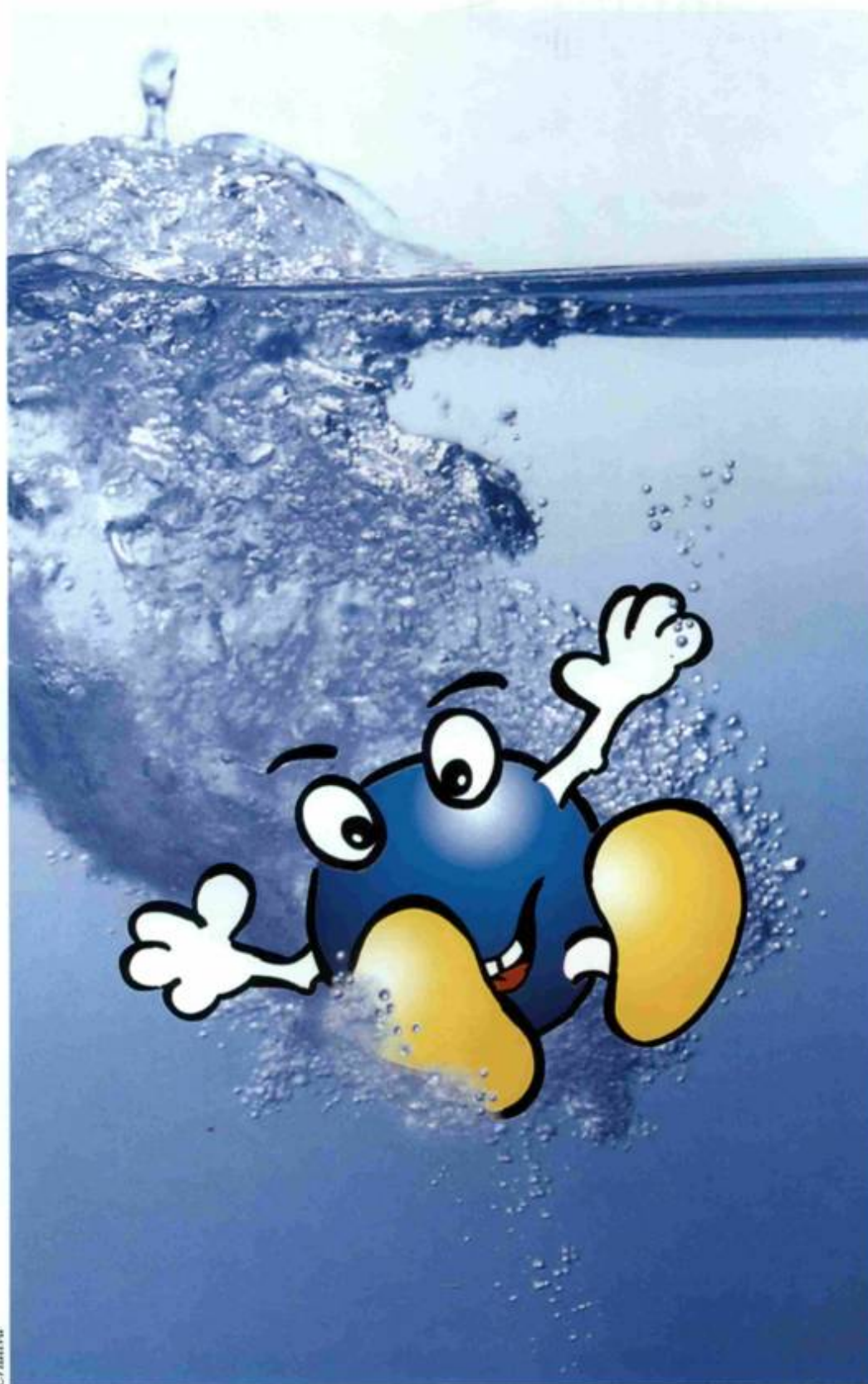


Os processos
de zinco e suas
características
técnicas

Segurança,
saúde e
meio ambiente
no trabalho

O setor de pintura no Brasil

UniClean Bio



Criativa

UniClean Bio é um sistema revolucionário no primeiro passo de qualquer processo de tratamento de superfícies metálicas - a limpeza. Em processos convencionais de limpeza, o desengraxante se torna constante e gradativamente contaminado, podendo, em alguns casos, ocorrer saturação, o que resulta em custos para substituição do limpador. O sistema UniClean Bio utiliza a mais avançada tecnologia de tratamento biológico (Bioremediation) combinado com um sistema para consumo e eliminação do mais amplo espectro de óleos e outros complexos orgânicos. O desengraxante é constantemente regenerado e reforçado, e retorna ao tanque de desengraxe em ótimas condições. O sistema de tratamento biológico (Bioremediation) é simples e natural: microorganismos convertem moléculas de complexos orgânicos em substâncias não-perigosas (p.ex.: dióxido de carbono e água) e em complexos menores. As vantagens do sistema são :

- . Baixo custo de tratamento de efluentes.
- . Simples operação.
- . Compatibilidade com todos os metais-base.
- . Ecologicamente correto.
- . Eliminação do custo de disposição de lodo
- . Baixo consumo de energia.

Solicite a visita de um representante e obtenha mais informações sobre este revolucionário sistema de limpeza.



Atotech do Brasil Galvanotécnica Ltda.
Rua Maria Patrícia da Silva, 205
Taboão da Serra-SP-06787-480-Fone: 011 7967.0777-Fax: 011 7967.0509
SEA: 0800 559191
Representantes:
Rio Grande do Sul: Van Lu - Fone: 051 248.2329 - Fax: 051 248.7630
Santa Catarina e Paraná: Galchemie - Fone: 041 342.7226 - Fax: 041 242.9223
Rio de Janeiro: HS - Fone / Fax: 021 714.5047

atotech
ATO

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
An. Paulista, 1313 - 9º - Cj. 913
01311-923 São Paulo - SP
tel.: (011) 251-2744 - fax: (011) 251-2558
<http://www.galvano.org.br>

PRESIDENTE: Aini Zanini
VICE-PRESIDENTE: Carlo Berti
1º SECRETÁRIO: Alfredo Levy
2º SECRETÁRIO: Bardi Est
1º TESOUREIRO: Wady Millen Jr.
2º TESOUREIRO: Antonio Magalhães de Almeida
DIRETOR CULTURAL: Carlos Alberto Amaral
DIRETOR: Roberto Motta de Sillos
CONSELHEIROS: Claudio Vinho, Geraldo Bueno Manha, Gerhard Est, Marco Antonio Barbieri, Mozes Manfredi Kostmann, Roberto Constantino, Wilma A. T. dos Santos, e Zehbour Panossian
SECRETARIA: Marilena Kallagian
HOMENAGEM: Roberto Della Manna

DELEGADOS REGIONAIS: AMAZONAS - Antonio Gomes de Souza - OX-RED Química Ltda. Av. Buriti, 500-A Dist. Ind. CEP 69075-510 Manaus/AM - Tel.(092) 615.1117;
RIO DE JANEIRO - Ary Revez - R Luiz Ferreira 73 Boninaceno CEP 21042-210 Rio de Janeiro/RJ - Tel.(021) 290.9444;
PARANÁ - Eugênio Carlos Izabel - R Carlos Dietzsch 334 Apto. 31-D - CEP 80330-000 Curitiba/PR - Tel.(041) 345.3756
RIO GRANDE DO SUL - Sérgio Soimefmann Av Taquara 193 Conj 304 - CEP 90460-210 Porto Alegre RS - Tel.(051) 331.2626 Edson Luiz Recuete R José Bonifácio 833 - CEP 99200-000 Guaporé/RS - Tel.(054) 443.2043
MINAS GERAIS - Edwin Auza Villegas - R Espírito Santo 35, Sala 206 - Centro - CEP 30160-030 Belo Horizonte/MG - Tel.(031) 238.1816
SÃO PAULO - INTERIOR - Roberto Constantino - Av Anton Von Zuben 2985 Jd. Bandeiras - CEP 13052-310 Campinas/SP - Tel.(019) 227.2062

EXPEDIENTE
EDIÇÃO E PRODUÇÃO

Edinter
Editora Internacional Ltda.

DIRETORIA:
Elisabeth Pastuszek Boito
João Conte Filho

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

REDAÇÃO, CIRCULAÇÃO E PUBLICIDADE:
Rua Conselheiro Brotero, 757 - Cj. 74
01232-011 - São Paulo - SP
tel.: (011) 825-6254 - fax: (011) 3667-1896

Tiragem: 8.000 exemplares
Periodicidade: bimestral
(circulação desta edição: Julho / 98)

As informações contidas nos anúncios são de inteira responsabilidade das empresas

Edição especial de pintura

Esta edição de *Tratamento de Superfície* é dedicada a um segmento que vem sofrendo grandes transformações, face ao impulso econômico que vem ocorrendo no mercado brasileiro e sul-americano, levando a um aumento significativo na demanda por novos produtos e processos: o de tintas, vernizes e pintura industrial.

Buscando dar ao leitor um amplo retrato deste segmento de tratamento de superfícies, inserimos vários artigos e matérias técnicas sobre o assunto, abrangendo as modernas tecnologias, os procedimentos corretos e as novas tendências.

Em matéria especial, também buscamos fazer uma análise deste segmento: como ele se encontra no Brasil em termos de equipamentos e processos, se a tecnologia empregada aqui pode ser equiparada às melhores do mundo, as tendências futuras e outros itens. E, nesta mesma matéria especial, destacamos três empresas que mantêm instalações de pré-pintura e pintura próprias. Elas falam dos problemas, das vantagens e, também, fazem "previsões" sobre o futuro do setor no Brasil.

E, mais ainda: esta edição de *Tratamento de Superfície* traz uma resenha da mesa-redonda sobre zinco e suas propriedades promovida pela ABTS e pelo Sindisuper no dia 26 de maio último, e que se constituiu em um sucesso absoluto. A mesma matéria contém um resumo dos temas debatidos na ocasião, e que envolveram: zinco alcalino sem cianeto, zínco ácido, zinco para aplicações especiais, zinco-cobalto, zinco-ferro, zinco-níquel, passivadores e orgânicos metálicos.

Como se pode notar, estamos levando aos nossos leitores o maior número possível de informações, de forma a mantê-los atualizados com as novas tendências, as novas tecnologias que despontam não só no segmento de pintura industrial, mas de tratamento de superfície em geral. Isto porque, outras matérias de interesse também são parte integrante da revista, como anodização, qualidade e segurança no trabalho, somente para citar algumas.

O objetivo é fazer com que o nosso leitor tenha todas as informações necessárias ao seu dia-a-dia em um só local, em uma só publicação. A nossa maior recompensa é sabermos que estamos colaborando para o crescimento do setor no Brasil.

Wanderley Gonelli Gonçalves
Editor

6 ORIENTAÇÃO TÉCNICA
 • *Revestimentos em pó - premissas básicas*
 Gilmar de Oliveira Pinheiro

8 ORIENTAÇÃO TÉCNICA
 • *A escolha correta do sistema de pintura*
 Nilo Martire Neto

10 PALAVRA DA ABTS
 • *A festa é da platéia*
 Carlo Berti

10 NOTÍCIAS DA ABTS
 • *Novos delegados regionais*
 • *Secretário-geral da IUSF aposenta-se*
 • *Nota de falecimento*
 • *Águas em galvanoplastias*
 • *Novos Associados da ABTS*

12 PROGRAMA CULTURAL
 • *Calendário Cultural • ABTS 1998*
 • *Em julho, o 67º curso de galvanoplastia*
 • *Palestra aborda informática em processos galvânicos*
 • *ABTS e Sindisuper promovem mesa-redonda sobre zinco*

32 ASSOCIE-SE

46 ARTIGO
 • *Ultra-som e a conservação do meio ambiente*
 Silvia Pereira

48 ORIENTAÇÃO JURÍDICA/ECONÔMICA
 • *Inadimplência e Código de Defesa do Consumidor*
 Sérgio Gerab

50 MEIO AMBIENTE
 • *Resíduos sólidos industriais em São Paulo*
 Mirtes Portela Groke

52 SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO
 • *Responsabilidade civil e criminal do empregador - Parte I*
 Dr. Paulo Cezar Cury

54 RECURSOS HUMANOS
 • *O trabalho no próximo milênio*
 Sérgio Duarte Velasco

55 NOTÍCIAS EMPRESARIAIS
 • *Italtecno recebe prêmio da Alcoa*

56 QUALIDADE
 • *A anodização e a norma ABNT NBR 12609*
 Antonio Magalhães de Almeida

58 INFORMÁTICA
 • *A Internet: novas possibilidades de negócio*
 Cláudia Abrão

59 PALAVRA DO SINDISUPER
 • *A globalização e as empresas brasileiras*
 Marco Antônio Barbieri

60 REPORTAGEM ESPECIAL
 • *Setor de pintura passa por grandes transformações*

64 INFORMATIVO DO SETOR

66 PONTO DE VISTA
 • *O que é serviço de qualidade?*
 Bardia Ett e Aurisol Sabino e Souza

MATÉRIAS TÉCNICAS

20 PINTURA
 • *Tecnologias modernas para o pré-tratamento e a pintura do alumínio.*
 Dr. Walter Dalla Barba e Eng. Adeval Antônio Meneghesso

30 LIMPEZA
 • *Dois erros típicos do pré-tratamento.*
 Michael Peuser

34 DESEMPENHO E APLICAÇÕES
 • *Alternativas para o revestimento de cádmio.*
 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA I
 Zehbour Panossian

Capa: Cromo cedido pela Italtecno.



Matéria Técnica pág. 20

Edinter
 Editora Internacional Ltda.

Filiada



Circule para:

Diretoria

Produção

Laboratório

Engenharia Industrial

Manutenção

Qualidade

Não Perca na Próxima Edição

A próxima edição de *Tratamento de Superfície*, de julho/agosto, estará dando destaque ao polêmico tema **TRATAMENTO DE EFLUENTES**, que será abordado através de artigos e de matérias especiais, com a participa-

ção de órgãos governamentais, consultores, usuários e empresários. Serão apresentadas as novas tecnologias e discutidos os aspectos políticos, jurídicos, legislativos e econômicos que envolvem a preservação do meio ambiente.

BRAVO! A ITALTECNO É VENCEDORA DO PRÊMIO ALCOA “FORNECEDOR DO ANO”

A ITALTECNO DO BRASIL
quer dividir com todos a satisfação
de ter recebido o “Prêmio de
Fornecedor do Ano 1997/98”
da Alcoa de Itapissuma, PE,
um “Óscar” da Excelência
no Sistema Alcoa de
Reconhecimento ao Mérito.
A conquista deste prêmio
só foi possível pelo encontro de
duas equipes que souberam
com competência integrar
as reais necessidades
da Alcoa com
a avançada tecnologia
da ITALTECNO.



Av Angélica 672 • 4º andar • 01228-000 • São Paulo • SP
☎ (011) 825-7185/825-7795 • Fax: (011) 825-0272
e-mail: escrit@italtecno.com.br

 **ITALTECNO**
DO BRASIL LTDA.

Revestimentos em pó - premissas básicas



Este artigo fornece alguns conceitos que as empresas em vias de agregar as tintas em pó ao seu portfólio de produtos devem considerar

Gilmar de Oliveira Pinheiro

Anteriormente abordamos de forma genérica alguns dos sistemas de revestimentos industriais que nos últimos anos vêm aumentando significativamente sua participação no mercado, consolidando-se não somente como tendência mas sim como uma nova realidade no universo dos revestimentos utilizados em ambiente industrial, notadamente ancorados em preceitos hoje considerados vitais na administração de negócios, como produtividade, tecnologia, preservação ambiental, etc. Tais revestimentos são: tintas a base de água, tintas com alto teor de sólidos, "electrocoats" e tintas em pó.

Iremos iniciar nosso detalhamento de cada um dos revestimentos acima citados a partir das tintas em pó, seguindo então para os demais. Objetivamos concluir o tópico de revestimentos industriais discorrendo também sobre aspectos estratégicos envolvidos na escolha de um sistema de revestimento industrial.

As tintas em pó se constituíram no revestimento industrial com maior taxa de crescimento no mercado nos últimos 15 anos, em razão do conjunto de vantagens que oferece a seus usuários. Devido a isso têm sido cada vez mais consideradas como um complemento fundamental a seu portfólio de produtos pelas empresas já tradicionais fornecedoras de revestimentos líquidos industriais. A seguir iremos fornecer alguns conceitos importantes que devem ser cuidadosamente considerados pelas empresas em vias de agregação das tintas em pó em seu portfólio de produtos fornecidos ao mercado.

Empresas que estão considerando em seus planos estratégicos a participação no fascinante mercado de tintas em pó, geralmente já são tradicionais players do mercado de revestimentos líquidos industriais, e geralmente o fazem motivadas pela solicitação (e freqüentes perdas de negócios) de seus clientes que gradativamente vêm investindo em linhas de aplicação de tintas em pó, deixando de se utilizar das tintas líquidas convencionais.

As tintas em pó são o revestimento industrial com maior taxa de crescimento

Baseados em nossa experiência, gostaríamos de fazer algumas recomendações a essas empresas, que certamente não devem ser entendidas como sendo a receita absoluta do sucesso, mas que no entanto foram e têm sido de extrema valia a grandes exemplos de sucesso neste mercado, que é fortemente globalizado.

1) O primeiro passo ao se planejar a entrada no mercado de tintas em pó, é se proceder com uma adequada definição dos mercados específicos que se deseja atender, ou seja, o passo inicial é um estudo do mercado potencial confrontando-o com a vocação e tradição da empresa no mercado. Este passo fundamental, onde se deve exaurir todas as discussões possíveis sobre as pre-

tenções mercadológicas da empresa, será o esteio fundamental para que não sejam feitos investimentos em equipamentos inadequados ao perfil de produto e produção necessários aos mercados que serão atendidos.

2) Recomendamos que o passo seguinte seja a aquisição e estruturação operacional de um laboratório para o desenvolvimento e produção de pequenos volumes de tintas em pó, fase esta que leva em média seis meses desde a aquisição dos equipamentos necessários, treinamento do pessoal envolvido, domínio das formulações e total envolvimento com a nova mentalidade que demanda o universo de tintas em pó.

3) Antes que se defina o montante de investimento a ser feito, e após a fase de vivência com a planta piloto de laboratório, consideramos fundamental que seja feita uma cuidadosa revisão da análise do mercado pretendido, versus a estratégia global da empresa, para que se determine que tipo de mercado/foco deseja-se atingir, bem como volumes de produção, número de itens, tamanho de batches, etc, para que tenhamos definido claramente a filosofia global de atuação da empresa no mercado.

4) O negócio de tintas em pó segue os mesmos princípios básicos que regem o mercado em geral, ou seja, "não se pode ser tudo para todos", algumas decisões têm de ser tomadas antes da entrada neste mercado, nichos devem ser escolhidos, processos e tecnologias selecionados.

As quatro premissas acima recomendadas têm sido importantes ferramentas na maximização dos resultados esperados dos investimentos realizados nas unidades produtivas, tendo no mercado inúmeros "cases" que isto comprovam. Posteriormente abordaremos com mais detalhes cada uma destas premissas. •

Gilmar de Oliveira Pinheiro

Gerente de Negócios para o Mercosul -

Colorantes e Biocidas da Hüls do Brasil Ltda (Creanova Inc.)



Demim Mondragon

Produtos para Tratamentos de Superfície



Fabricação Própria:

Cloreto de Níquel (cristal e solução); *Sulfato de Níquel* (cristal e solução); *Sulfato de Cobre* (microcristalizado); *Sulfato de Estanho* e *Policloreto de Alumínio* (PAC)

Distribuímos Matérias-primas e Anodos:

Matérias-primas: *Ácido Bórico* (USA); *Cianetos de: Sódio, Potássio e Cobre*; *Óxido de Zinco* (branco); *Soda Cáustica* (em escamas 99 %) e *Sulfureto de Sódio*

Metais: *Zinco, Níquel, Cobre e Estanho*



**ATENDEMOS
TODO BRASIL
CONSULTE-NOS.**

Demim Mondragon Produtos Químicos Ltda.

Rua D. Pedro II, 940 - 06600-000 - Jandira - SP - Fone: 011 7929.3899 / 427.4883 - Fax: 011 7929.3899

A escolha correta do sistema de pintura



Um dos fatores envolve a resistência química oferecida pelos diversos sistemas de pintura que existem no mercado

Nilo Martire Neto

Entre as consultas que nos fazem sobre o melhor sistema de pintura para uma determinada peça, temos observado que existem muitas dúvidas com respeito à resistência química oferecida pelos diversos tipos de sistemas de pintura que existem no mercado.

Este foi o caso recente de um nosso leitor que pediu nossa opinião sobre sua intenção de modificar um certo produto por ele fabricado, que recebe pintura de acabamento.

A peça consiste de uma parte metálica feita em aço galvanizado, que após um processo de desengraxe recebe pintura a revolver, utilizando um "flash primer" promotor de aderência mais tinta preta epóxi-amino catalisa-

da, na espessura total de 50 µm. Seu processo tem uma eficiência de 65% e o custo da pintura é duas vezes maior que o custo da peça em bruto, tendo tido nos últimos tempos diversas reclamações do seu cliente por defeitos de pintura.

A especificação do seu cliente pede por um produto que resista a 1.000 horas em câmara de umidade e o mesmo número de horas em névoa salina, além de resistência a imersão em água. O brilho deverá estar entre 60 a 80 no "Glossmeter" 60".

Sendo assim, ele tem a intenção de terceirizar esta etapa de fabricação e a primeira opção foi através de um prestador de serviços que ofereceu manter o mesmo custo que ele tem

atualmente com a peça, utilizando também aço galvanizado tratado com fosfatização e tinta líquida a estufa do tipo poliéster, na espessura de 40 µm.

Outro prestador ofereceu a mesma peça galvanizada, fosfatizada e pintada com pintura epóxi a pó na espessura de 50µm, por um preço 20% menor.

O terceiro prestador ofereceu uma peça galvanizada, fosfatizada com pintura por eletrodeposição catódica na cor preta, a uma espessura de 25µm, a um preço 35% menor que o seu.

Sua dúvida recai em: com qual destes sistemas (epóxi catalisado, epóxi ou poliéster curados) seu cliente estará melhor servido? Nossa impressão é que os três têm grandes chances de atender a especificação, porém a eletroforese seria por nós escolhida pelo fato de ter ainda uma outra vantagem além do custo, que é a uniformidade e reprodutibilidade no revestimento inerentes ao próprio sistema de deposição. Acrescente-se a estas vantagens o fato de que esta peça é montada em um outro subconjunto e o aparafusamento se faria a um maior torque, sem apresentar engripamento ou acúmulo de tinta na rosca.

No sentido de melhor esclarecer e dirimir um pouco mais estas dúvidas, ao lado citamos duas tabelas de tipos de durabilidade para diversos tipos de aglutinantes, as quais poderão servir de guia aos nossos leitores.

Bem amigos, esperamos que nestes próximos anos possamos aprimorar nossos produtos, no sentido de que a indústria brasileira se fortaleça ainda mais com produtos de maior qualidade e competitivos internacionalmente, a fim de que se possa exportar, além da alegria e do futebol, mais artigos manufaturados.

Nilo Martire Neto
Engenheiro Químico com extensão em
Administração de Negócios - MBA pela USP.
É gerente UN Eletroforese da Renner DuPont S/A.

TAB. 1 - DURABILIDADE

| Resina | Umidade | Corrosão | Durab. Exterior | Res. Química | Res. Riscos |
|-------------|---------|----------|-----------------|--------------|-------------|
| Acrílica | E | B | E | B | E |
| Alquídica | R | R | R | R | B |
| Epóxi | E | E | D | E | E |
| Poliéster | E | B | B | B | B |
| Poliuretano | E | B | E | B | E |
| Vinílica | E | B | B | B | B |

E= excelente - B= boa - R= regular - D= deficiente

TAB. 2 - TIPOS DE AGLUTINANTES

| Resina | Solvente Orgânico | Diluível Água | Altos Sólidos | Tinta em Pó | Cura ao Ar | Cura a Estufa | Dois Componentes |
|-------------|-------------------|---------------|---------------|-------------|------------|---------------|------------------|
| Acrílica | X | X | X | X | X | X | |
| Alquídica | X | X | X | | X | X | |
| Epóxi | X | X | X | X | X | X | X |
| Poliéster | X | | X | X | | X | |
| Poliuretano | X | X | X | X | X | X | X |
| Vinílica | X | X | X | X | X | X | X |

A Escolha de Dois
Comprimentos Diminui a
Necessidade de Extensões.

Encaixe da Mangueira de
Pó de Fácil Limpeza e
Menor Manutenção.

Bico Cônico Permite
Ajustar o Modo
de Aplicação.

Botão no Gatilho
para Limpeza.

Nova Empunhadura
Ergonômica.

Conheça as Nossas Quatro Novas Pistolas de Aplicação de Pó.

Agora existe uma pistola para aplicação de tinta em pó que fornece melhor cobertura a todas as partes pintadas.



Painel de Controle
Sure Coat com sistema
Select Charge

O novo sistema manual Sure Coat™ inclui quatro ajustes, cada um otimizado para um tipo de aplicação.

A tecnologia patenteada Select Charge™ permite alterar os parâmetros eletrostáticos da pistola ao toque de um botão, para obter melhor qualidade de aplicação e cobertura.

Para a maioria das aplicações, o modo standard, usado com o controle AFC (Automatic Feedback Current), fornece uma performance inigualável para uma ampla gama de peças. Ou, é possível escolher entre três modos avançados de aplicação para casos mais complicados, como retoque, repintura e pintura de áreas com profundas Gaiolas de Faraday.

A pistola Sure Coat possui a combinação única de conforto e controle, como botão no gatilho para purga (limpeza), bico cônico com padrão ajustável e inserto na empunhadura para diferentes tamanhos de mãos.

O sistema Sure Coat é, hoje, a solução para se obter uma melhor produção e aproveitamento nas operações de aplicação de pó. Para maiores informações, entre em contato com a

Nordson do Brasil, Al. Aruanã, 85
06460-010 - Tamboré - Barueri - SP

Tel.: 011 7295.2004

Fax: 011 7295.6698

E não se esqueça de visitar nosso web site:

www.nordson.com



When you expect more.™

A festa é da platéia

Nenhum espetáculo é consagrado com absoluto sucesso se não houver a participação efetiva da platéia. É desta forma que os grandes eventos são reconhecidos, desde as óperas aos shows de rock.

Foi com muito orgulho que pudemos constatar, no último dia 26 de maio, a presença maciça dos nossos sócios e convidados interessados na mesa-redonda que teve como tema o zinco e suas propriedades, contando com a explanação dos representantes de empresas relevantes do nosso setor.

O ministro Roberto Della Manna, Presidente do Sindisuper, que abriu os trabalhos, afirmou: "Quando, há vinte anos atrás, poderíamos imaginar reunir, para um debate técnico, oito empresas do setor de tratamento de superfície?"

Em nome da ABTS quero agradecer a todos que participaram da organização e em particular aos técnicos que souberam conduzir brilhantemente o tema atribuído, com observação do limitado tempo que lhes foi concedido.

Aos que compareceram, registramos a nossa satisfação por nos terem prestigiado, numa demonstração de desprendimento ao dedicarem seus valiosos momentos de descanso ao propósito de se reciclarem tecnicamente e de confraternizarem com seus colegas de atividade.

Este, sem dúvida, é o maior objetivo da nossa associação: congrega toda a nossa comunidade técnica e empresarial. Outros eventos estão programados e esperamos continuar contando com a presença dos que tiverem interesse nos demais temas que serão abordados.

A versatilidade profissional é cada vez mais exigida no concorrido mercado de trabalho que hoje se apresenta. O 67º Curso de Galvanoplastia, que será realizado em julho próximo, confirmará a importância desse tema, ampliando o número de interessados no aperfeiçoamento de seus conhecimentos básicos para um sempre maior aprimoramento técnico.

Participe de todas as iniciativas da ABTS, um direito do associado e um dever do profissional! Se você ainda não for sócio da ABTS, associe-se.

Em tempo, quero agradecer a todos que depositaram confiança na indicação do meu nome para a eleição de mais um mandato no Conselho Diretor da ABTS, e espero sinceramente poder corresponder às expectativas.

Carlo Berti
Vice-Presidente



Carlo Berti

Novos delegados regionais

Roberto Motta de Sillos, Coordenador Geral dos Delegados Regionais da ABTS, compõe os nomes que assumiram o desafio de desenvolver um trabalho atuante em suas respectivas regiões, com a finalidade de divulgar e promover o trabalho da ABTS.

Delegados Regionais

- Amazonas (Manaus)
Antonio Gomes de Souza
Fone (092) 615.1117
- Paraná (Curitiba)
Eugênio Carlos Izabel
Fone (041) 345.3756
- Rio Grande do Sul (Porto Alegre)
Sérgio Soirefmann
Fone (051) 331.2626
- Rio Grande do Sul (Guaporé)
Edson Luiz Recuche
Fone (054) 443.2043
- Minas Gerais (Belo Horizonte)
Edwin Auza Villegas
Fone (031) 238.1816
- Rio de Janeiro (Rio de Janeiro)
Ary Revez
Fone (021) 290.9444/590.7951
- São Paulo (Interior)
Roberto Constantino
Fone: (019) 227-2062

Secretário-geral da IUSF aposenta-se

O secretário-geral da International Union for Surface Finishing—IUSF aposentou-se após 44 anos de serviços no Laboratório de Pesquisa Aeronáutica e Marítima da Organização de Ciências e Tecnologia da Defesa em Melbourne, na Austrália. No entanto, o Dr. Wilson continuará desempenhando as funções de secretário-geral da IUSF e do Australasian Institute of Metal Finishing. Tivemos o prazer de contar com a sua participação no Interfinish 1992 e no Interfinish Latino-Americano – EBRATS 1997.

Nota de falecimento

Faleceu no dia 29 de abril último, na Inglaterra, aos 95 anos de idade, uma das personalidades-chaves do tratamento de superfície: o Dr. Simon Wernick O.B.E. (Ordem do Império Britânico).

O Dr. Wernick foi um dos sócio-fundadores da Electroplaters and Depositors Technical Society que, em 1951, passou a ser denominada "Institute of Metal Finishing", do qual foi secretário geral honorário durante mais de 50 anos. Ele presidiu a entidade nos períodos de 1945-1947 e de 1981-1982, recebendo os dois prêmios de maior prestígio por ela outorgados: a Medalha de Ouro em 1951 e o "Hothersall Memorial Award" em 1966.

Além de suas funções de secretário, o Dr. Wernick editou o "Journal of the Electrodepositors Technical Society" desde a sua fundação, bem como o seu sucessor, o "Transactions of

the IMF", até fins de 1984.

Nos anos 30, o Dr. Wernick constatou a necessidade de uma colaboração internacional entre as poucas sociedades de galvanoplastia então existentes. A primeira colaboração ocorreu em uma conferência com a participação da Grã-Bretanha, da Bélgica e da Holanda. Daí decorreu o conceito dos Congressos Internacionais que, em 1950, tinham alcançado o estabelecimento de eventos quadrienais sob os auspícios da International Union for Surface Finishing - IUSF, da qual o Dr. Wernick foi o primeiro secretário geral, permanecendo nesta função continuamente durante cinquenta e cinco anos, até 1989. No final dos anos 70 a IUSF honrou Simon Wernick instituindo o "Prêmio Internacional Simon Wernick de Realizações no Tratamento de Superfícies" ("Simon Wernick International Achievement Award in Surface Finishing"), outorgado a cada quatro anos, geralmente nos congressos Interfinish.

Águas em galvanoplastias

A Câmara Ambiental da Indústria Metalúrgica, fórum de debates de questões ambientais relacionadas às indústrias metalúrgicas, recomendou a criação de um grupo de trabalho para tratar o tema "Recuperação e Re-Uso de Águas de Processos em Galvanoplastia".

O SINDISUPER coordena os trabalhos deste grupo, com o apoio da ABTS. Participam também a SIAMFESP - Sindicato da Indústria de Artefatos de Metais Não-Ferrosos no Estado de São Paulo, IBS - Instituto Brasileiro de Siderurgia, Centralsuper e CETESB.

Novos associados da ABTS

- Anna Amélia S. Figueiredo: *sócia estudante*
- Ederson Luiz de Souza: *sócio ativo*
- Abrahão Jorge Arvellos: *sócio ativo*
- Carmine Salvati Filho: *sócio ativo*
- Brazaço-Mapri: *patrocinador A*

Gancheiras Primor

Tecnologia para tratamento de superfície

Fabricação de gancheiras sob medida para todos os acabamentos: anodização, cromo, douração, níquel, pinturas, zinco, etc. A Primor oferece a seus clientes uma escolha eficaz dos materiais para o desenvolvimento das gancheiras: alumínio, aço carbono, aço inoxidável, ferro 1010/1020, metais, titânio, etc.

GANCHEIRAS



Nossa garantia:

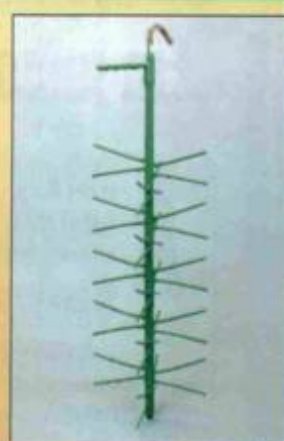
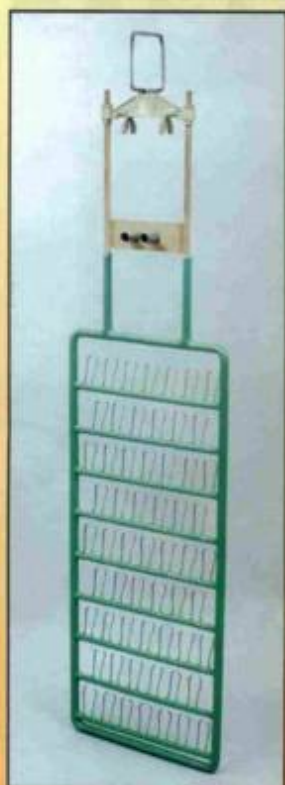
- qualidade assegurada;
- pontualidade na entrega;
- 25 anos de experiência;
- atendimento personalizado.

Executamos serviços de plastificação

Gancheiras PRIMOR e Equipamentos Ltda.

Fábrica e Administração Representante: PR/SC Representante: RS Representante: RJ
Fone: (011) 6910-3747 Fone: (041) 974-1037 Fone: (051) 331-2626 Fone/Fax: (021) 393-7521
Fone/Fax: (011) 6911-7759 Fone/Fax: (041) 332-5195 Fax: (051) 331-4598

Melhor qualidade e redução de custos são os objetivos de nossas gancheiras



Calendário Cultural • ABTS 1998



Palestras despertam interesse

As empresas candidatas a apresentarem suas palestras, essencialmente técnicas, deverão formalizar o seu interesse e encaminhá-lo à ABTS: Fax (011) 251-2558, aos cuidados da Diretoria Cultural.

As palestras, realizadas em São Paulo na sede da Fiesp, são precedidas de um café-encontro oferecido aos convidados. Os palestrantes dispõem de recursos como retroprojetor, videocassete, microfone sem fio, mesa de som. No final da palestra as dúvidas poderão ser esclarecidas, através de perguntas mediadas pelo representante da ABTS.

As informações referentes aos cursos e seminários poderão ser obtidas na secretaria da ABTS, pelo Tel. (011) 251-2744, assim como a viabilidade de realizar eventos em outros centros, fora de São Paulo.

| LOCAL | MES | DATA | EVENTOS * |
|--------------|----------|---------------|---|
| SÃO PAULO | Março | 26/03 | Palestra Técnica da Houghton |
| SÃO PAULO | Abril | 28/04 | Palestra Técnica sobre Controle Informatizado de Processos Galvânicos |
| PORTO ALEGRE | Maio | 11/05 a 22/05 | 66º Curso de Galvanoplastia |
| SÃO PAULO | Maio | 26/05 | Mesa Redonda sobre Zinco e suas Propriedades |
| SÃO PAULO | Junho | 25/06 | Palestra Técnica da Italtelco |
| SÃO PAULO | Julho | 13/07 a 31/07 | 67º Curso de Galvanoplastia |
| SÃO PAULO | Julho | 26/07 | Palestra Técnica sobre Fosfato |
| B. HORIZONTE | Agosto | 17/08 a 21/08 | Seminário Tratamento de Efluentes |
| SÃO PAULO | Agosto | 27/08 | Palestra Técnica |
| SÃO PAULO | Setembro | 21/09 a 25/09 | Seminário Pintura Técnica |
| SÃO PAULO | Setembro | 24/09 | Palestra Técnica |
| SÃO PAULO | Outubro | 29/10 | Palestra Técnica |
| JOINVILLE | Novembro | 09/11 a 20/11 | 68º Curso de Galvanoplastia |
| SÃO PAULO | Novembro | 24/11 | Palestra Técnica |

* Programação sujeita a alterações

Em julho, o 67º curso de galvanoplastia

A ABTS, a FIESP/CIESP e o SINDISUPER estarão realizando, no período de 13 a 31 de julho próximo, em São Paulo, a 67ª edição do já tradicional "Curso de Galvanoplastia".

Altamente profissionalizante e indicado para a preparação ou a atualização dos que atuam em indústrias de tratamento de superfície, este curso envolve noções de química, equipamentos para galvanoplastia, pré-tratamento químico, eletrolítico e mecânico, banhos para fins técnicos, eletrodeposição de zinco, cobre, níquel, cromo e de metais preciosos, tratamento de efluentes, fosfatização, eletropolimento, anodização, circui-



tos impressos e controle de processos.

Maiores informações podem ser obtidas junto à secretaria da ABTS/SINDISUPER: fone (011) 251.2744.

Curso atende às necessidades dos que atuam na área de tratamento de superfície.

Palestra aborda informática em processos galvânicos

A ABTS e o SINDISUPER promoveram em 28 de abril último, no auditório da FIESP, em São Paulo, mais uma palestra dentro do calendário cultural estabelecido para o ano de 1998. Desta vez o tema foi "Controle Informatizado de Processos Galvânicos", abordando o controle da capacidade efetivamente instalada em relação à disponível, controle por tipo de banho, controle por tipo de cliente e controle por tipo de peça.

A apresentação esteve a cargo de Carlos Maqueda e Hilário Vasoler, diretores do SINDISUPER e da Central Super. Através de uma obra de ficção bem humorada, eles demonstraram a importância da informação correta sobre a capacidade de produção de acordo com a geometria da peça, para a forma-



Apresentação da palestra.

ção do "preço de venda".

Segundo eles mostraram, uma vez obtido o peso ótimo por carga, pode-se obter a produção/hora, dia e mês, número de horas necessárias para atender ao volume de produção, o preço de venda/carga, hora, a previsão

de faturamento por dia, mês, etc.

Os palestrantes procuraram enfatizar que um empresário bem informado e com certeza absoluta dos dados que possui, quando em negociação com o cliente tem segurança e argumentos suficientes para rebater qualquer contra-informação e vender o seu serviço dentro de seus limites.

Também foi mostrado um "modelo informatizado" para obtenção de dados, o qual auxilia na tomada de ação. Este modelo está disponível em disquete aos associados do SINDISUPER e da ABTS na sede do sindicato.

Água.

Tratar enquanto é tempo!



**Soluções
eficientes
e econômicas!**



**Estações de Tratamento de Água
Estações de Tratamento de Efluentes
Deionizadores - Abrandadores
Equalizadores - Filtros
Produtos Químicos para Tratamento**

**FONE/FAX (011) 6949-6817
RUA CAPITÃO RUBENS, 619 - EDU CHAVES
CEP 02233-000 SÃO PAULO - SP**

ABTS e Sindisuper promovem mesa-redonda sobre zinco



Da esquerda para a direita: Carlos Alberto do Amaral, Airi Zanini e Roberto Della Manna



Evento mobilizou mais de duzentos participantes, entre assistentes e palestrantes

A mesa-redonda sobre zinco e suas propriedades promovida pela ABTS e pelo Sindisuper no dia 26 de maio último superou todas as expectativas, à medida que mobilizou mais de duzentos participantes, entre assistentes e palestrantes.

O evento foi uma iniciativa da Diretoria Cultural da ABTS, que teve à frente da realização Carlos Alberto do Amaral, e o comando esteve a cargo do presidente da associação, Airi Zanini. Na cerimônia de abertura, esteve presente o ministro Roberto Della Manna, presidente do Sindisuper.

Ampla Abordagem

A evolução dos processos de zinco, suas características técnicas e benefícios foram amplamente abordadas pelos palestrantes, representantes de oito empresas, que trataram de as-

suntos como zinco alcalino sem cianeto, zínco ácido, zinco para aplicações especiais, zinco-cobalto, zinco-ferro, zinco-níquel, passivadores e orgânicos metálicos (veja resumo no final desta matéria).

Foi brilhante a apresentação dos palestrantes - competentes, seguros e eloqüentes -, que também contaram com a retaguarda de empresas com larga experiência na pesquisa e no desenvolvimento de processos para tratamentos de superfície, o que fez com que o tempo para as explanações e a exibição do material visual disponível acabasse sendo curto.

Este perfil foi fundamental para o interesse da platéia, que permaneceu atenta aos temas expostos e, após o encerramento das apresentações, esclareceu junto aos palestrantes, que ficaram à disposição, as dúvidas surgidas.

Coquetel

O coquetel oferecido pelas empresas patrocinadoras serviu de palco para a confraternização entre todos que puderam trocar experiências, fomentar negócios e, essencialmente, consolidar a capacidade da ABTS e do Sindisuper de mobilizar a comunidade técnica do setor de tratamentos de superfície.

O sucesso deste evento dá a certeza que os próximos continuarão contando com o prestígio de todos, porque, acima de tudo, o intercâmbio tecnológico possibilita a participação dos interessados no iminente e irreversível processo de modernização do país, além de permitir que todos dêem a sua contribuição na busca da eficiência e da qualidade para um Brasil mais competitivo.



Representantes de oito empresas participaram da mesa-redonda



Ampla abordagem do assunto manteve a platéia atenta



Coquetel serviu para confraternização entre todos os participantes

TURBO VENTILADORES ELAM

COMPRESSOR RADIAL



APLICAÇÕES PARA COMPRESSOR RADIAL

- tanques para galvanoplastia • represas para criação de camarão e peixes • sistemas schiller para limpeza de aves •
 - banheira de hidro-massagem •
 - transporte pneumático • colchão de ar • aspiradores de pó •
 - cavacos • grãos e resíduos em geral • nível de ruído 85 decibéis •
- Substituí com vantagem o compressor de reservatório, em caso de secagem ou similares.

VENTILADORES EM AÇO CARBONO

- tubulações em geral •
- SOB ESPECIFICAÇÕES DO CLIENTE



V.S.E.E
EMBTIDO

V.C.T
CENTRÍFUGO TURBINADO

V.C.E
CENTRÍFUGO

V.S.E
SIROCO



APLICAÇÕES PARA VENTILADORES

- canhão e anéis de extrusoras • banheiros de residências, barcos • cortina de ar •
- transportes pneumáticos • aeração de ambientes • máquinas de flexografia •
- forjas • refrigeração • motores C.C. • rebobinadeira • secagem • painéis • estufas •

AERO MACK Ind. e Com. Ltda.

Av. Conceição, 591 - Centro - Diadema - SP - CEP: 09920-000

Fone: (011) 456-7555 - Fax: (011) 456-7086

BOMBA SUBMERSA E MONOBLOCO

- Vazões de até 200 m³ /h.
- Pressões até 60 m.c.a.



BOMBA DOSADORA E MICRO DOSADORA

- Vazões de 0 a 300 l/h.
- Composta de 1 a 6 cabeçotes.



PARA LÍQUIDOS CORROSIVOS

BOMBA FILTRO

- Tipo disco, manga e cartucho wynd.



BOMBA TAMBOR

- Para transferência de fluidos acondicionados em tambores e bombonas.

ELETRICA



PNEUMÁTICA



Av. Conceição, 591 - CEP 09920-000 - Diadema - SP
Fone: (011) 7640-4546 - FAX: (011) 7640-4553



BOMBETEC[®]
BOMBAS QUÍMICAS LTDA.

Temas Abordados:

ZINCO PARA APLICAÇÕES ESPECIAIS

Palestrante: AMADEU DOS SANTOS

C. FILHO - Gerente de Vendas

Empresa: Itamarati Metal
Química Ltda.

Os destaques foram: zincagem por aspersão térmica, cujo aplicação visa a proteção térmica contra a corrosão e a recuperação de peças no próprio local em que sofreram desgaste por condições atmosféricas; zincagem por imersão a quente, um processo de revestimento em peças de ferro ou ferro fundido de qualquer tamanho, forma ou peso, visando a sua



proteção contra a corrosão; e zincagem eletrolítica contínua, aplicada em sistema contínuo para trata-

mento de chapas, fitas e fios utilizando, como componentes principais, o eletrolito $ZnSO_4$ (sulfato de zinco) e $Zn(BF_4)_2$ (fluoborato de zinco).

O representante da Itamarati também enumerou algumas razões para a utilização do zinco: a boa resistência e seu custo competitivo fazem do produto galvanizado um meio versátil e econômico para uso em diversas aplicações; os componentes ou produtos galvanizados oferecem boa durabilidade, à medida que o revestimento e o pós-revestimento costumam oferecer proteção durante anos; peças ou produtos galvanizados podem ser facilmente controlados, e o revestimento apresenta espessuras com pequenas variações, podendo ser verificadas a qualquer momento através de testes e equipamentos; e o zinco é um metal com larga utilização na indústria, sendo vital para o êxito de grandes desenvolvimentos técnicos no setor de tratamentos de superfície.

BANHOS DE ZINCO ALCALINO SEM CIANETO

Palestrante: SÉRGIO F.C.G. PEREIRA - Diretor

Empresa: Tecnorevest Produtos Químicos Ltda.

Pereira iniciou sua apresentação destacando que os banhos de zinco têm larga aplicação em todo o mundo, em razão da proteção oferecida aliada a uma aparência agradável e a um baixo custo de produção. Porém, alertou, é importante salientar que a eficiência catódica destes banhos é alta na baixa densidade de corrente e decresce rapidamente com o aumento da densidade de corrente. Este fato, entretanto, per-



mite que, em banhos parados, possa ser aplicada a camada especificada em recessos, zonas de baixa densidade de corrente, sem haver um aumento inde-

sejável nas zonas de alta densidade de corrente. "Em outras palavras - lembrou Pereira - a distribuição de camada é muito mais uniforme."

Ele também destacou que os banhos sem cianetos não carbonatam, a exemplo dos cianídricos que, por este motivo, têm a sua eficiência catódica diminuída à medida que envelhecem e se carbonatam. Outro detalhe: temperaturas mais altas resultam em eficiência catódica maior. Como os banhos aquecem por "efeito Joule", foram desenvolvidos aditivos que trabalham a temperaturas maiores. "É claro, entretanto, que a partir de uma certa temperatura, o consumo de aditivos aumenta e não é prático operar banhos acima de 35°C e se faz necessária a refrigeração da solução."

O representante da Tecnorevest lembrou, também, que o aumento da concentração de zinco metal favorece o aumento da eficiência catódica, e que, no entanto, serão maiores as perdas por arraste, e deve ser mantida uma relação entre o teor de metal e os demais constituintes do banho, sob pena de encontrarmos efeitos adversos.

Concluindo, ressaltou que a grande vantagem dos banhos a base de zinco sempre foi e continua sendo a simplicidade do tratamento das águas residuárias. "Porém, é importante salientar que estes banhos não devem conter nenhum complexante, sob pena de sofrermos enormes dificuldades para tratar o efluente."

PORQUE GALVANIZAR COM ZINCO ÁCIDO

Palestrante: PASCOALINO

DI MATTEO - Representante Técnico e Comercial

Empresa: Atotech do Brasil
Galvanotécnica Ltda.



Esta palestra destacou o uso do zinco ácido nos processos AT (Alta Temperatura).

Inicialmente, foi apresentado um breve histórico dos primeiros processos de zinco ácido para, em seguida, serem apontadas as suas características, como serem livres de cianeto, possuírem alta condutividade, maior eficiência catódica e melhor aspecto decorativo, trabalharem com concentração metálica estável, proporcionarem menor enfraquecimento por hidrogênio e permitirem o tratamento de ferro fundido e aços temperados.

Em seguida, Di Matteo mostrou as características dos banhos de zinco ácidos convencionais e dos banhos AT, destacando que o grande diferencial está na temperatura de trabalho - os primeiros operam numa faixa entre 20° e 30°C, enquanto que os AT operam na faixa de 20° a 50°C, com melhor performance entre 40° e 50°C.

"A pesquisa e o desenvolvimento contínuos resultaram no surgimento dos processos de zinco ácidos AT, com os quais se obtém pontos de turbidez em temperaturas até 30°C acima da temperatura de trabalho, ou

seja, 80°C, sem que haja decomposição dos aditivos”, destacou o representante da Atotech, para indicar que este avanço permitiu que, com temperaturas maiores de trabalho, fosse possível obter diversas vantagens. Entre estas estão aumento na condutividade da solução, permitindo processar cargas maiores em linhas rotativas; aumento no ponto de queima, o que permite aplicar um limite maior de densidade de corrente, proporcionando maior velocidade de deposição e aumento de produtividade; melhor cobertura e distribuição do metal, principalmente nas regiões de baixa densidade de corrente; aproveitamento da primeira água de lavagem, em função da evaporação; e depósitos mais dúcteis e mais fáceis de serem cromatizados.

Com relação à ductilidade e ao brilho do depósito, Di Matteo destacou que enquanto o brilho do zinco ácido AT é, no mínimo, igual ao do zinco ácido convencional, a ductilidade é bem superior. Por outro lado, a ausência de “blister” em gancheiras e menos “flaking” (esfarelamento) em linhas rotativas também é notada.

BANHOS DE ZINCO-COBALTO

Palestrante: ROBERTO MOTTA DE SILLOS – Gerente Comercial
Empresa: Anion Química Industrial Ltda.



“Os depósitos de liga zinco-cobalto podem ser depositados de banhos alcalinos e ácidos, e ambos também têm

suas vantagens e desvantagens.” Assim teve início esta palestra que abordou as características do banho ácido de zinco-cobalto e do banho alcalino de zinco-cobalto, apontando as vantagens e as desvantagens dos mesmos.

No caso dos primeiros, Sillos apontou como vantagens: deposita sobre ferro fundido e sobre aço tratado termicamente; bons resultados nos testes de Kesternich; alta velocidade de deposição; e pode ser passivado azul. Já as desvantagens envolvem: alto custo de instalação; deficiente resistência à corrosão e distribuição de camada; composição da liga é variável; e sensível a contaminações com ferro.

No caso do banho alcalino de zinco-cobalto, as vantagens são, de acordo com o gerente comercial da Anion: excelente desempenho para corrosão vermelha, no teste de Kesternich e no contato com o alumínio; bom desempenho para corrosão branca; liga muito estável; larga faixa de passivações; sem problemas com contaminações de ferro; e bom acabamento com passivação negra. Já as desvantagens são: deficiente desempenho após tratamento térmico; não deposição sobre todos os tipos de ferro fundido e aços temperados; necessita de controle mais freqüente; e requer bom tratamento de efluentes.

ZINCO-FERRO

Palestrante: JOSÉ CARLOS D'AMARO – Diretor Técnico
Empresa: Orwec Química S.A.

O diretor técnico da Orwec iniciou sua apresentação mostrando a composição do banho zinco-ferro alcalino e as condições de operação, além de ressaltar as suas características: facilmente aplicado, opera de modo similar ao banho de zinco alcalino convencional, oferece melhor proteção com espessura menor e apresenta desempenho superior em peças com áreas internas.

Além disto, as vantagens do depósito envolvem: alta resistência à corrosão, ótima performance à deformação, cromatizado negro sem prata,



boa distribuição do metal e facilidade de cromatizar.

Quanto aos setores da indústria que já utilizam ligas de zinco, D'Amaro apontou a automobilística, a de implementos agrícolas, a de redes de transmissão de alta voltagem, a de iluminação, a naval, a de veículos de carga, a de mineração e a indústria bélica. Nestas, segundo ele, são produzidos tubos, injetores de combustível, buzinhas, porcas, parafusos, prisioneiros, internos de lanternas, faroletes e luzes em geral, sistemas de freio, linhas de combustível, tratores, arados e implementos em geral, equipamentos de irrigação, pulverizadores, fusíveis, containers para transformadores e acessórios, interior de transformadores, carcaças e fixadores, medidores de energia elétrica, ferragens para embarcações e peças sujeitas a intempéries, ferragens e elementos de fixação, equipamentos para minas de carvão, tanques e carros blindados, entre outros.

ELETRODEPÓSITOS DE LIGA ZINCO-NÍQUEL

Palestrante: WALTER ALEXANDRINO PIROLO – Gerente Técnico
Empresa: Multiplating Produtos Químicos Ltda.

Esta palestra teve início com um histórico da liga de zinco-níquel para, em seguida, ser destacado que a resistência à corrosão dos



depósitos de zinco-níquel é função da concentração de níquel: quando se aumenta a concentração de níquel,

a liga torna-se mais resistente à corrosão. “Entre 12% e 16% em peso de níquel no depósito, a resistência à corrosão alcança o máximo, chegando a ser cinco vezes maior em comparação com depósitos de zinco. Por outro lado, se a

percentagem de níquel no depósito aumenta acima de 16%, haverá uma diminuição na resistência à corrosão pelo comportamento eletroquímico da camada depositada, que torna-se mais nobre em relação à base ferro e propicia a formação de pontos de corrosão”, destacou Piroló.

Quanto à distribuição metálica, ele salientou que os banhos de zinco-níquel de caráter levemente ácido têm comportamento similar ao dos banhos de zinco ácido a base de cloreto de potássio. Segundo ele, os banhos de zinco-níquel de caráter alcalino comportam-se em termos de distribuição de camada e penetração de maneira próxima aos zincos alcalinos sem cianeto.

E, além de mostrar a composição dos eletrólitos do banho de zinco-níquel com cloreto de amônio e de zinco-níquel alcalino, o gerente técnico da Multiplating apontou as diferenças operacionais entre o processo ácido e o alcalino. A principal, segundo ele, está na temperatura: enquanto o banho ácido opera a temperaturas mais elevadas, necessariamente a 40°C, os alcalinos atuam na temperatura normal dos banhos de zinco puro, em torno de 24°C.

Outro ponto abordado foi a cromatização dos depósitos de zinco-níquel: para oferecerem um sistema selado e com alta resistência à corrosão, estes devem ser cromatizados, segundo Piroló. “Os cromatos adequados a formar uma película consistente devem ter baixo pH, para que possam formar o filme que, por sua vez, é dependente da percentagem de níquel no depósito”, destacou.

Finalizando, informou que o grande objetivo dos processos de zinco ligados é oferecer a maior resistência à corrosão possível, enquanto que outras qualidades devem ser observadas, como a capacidade de manter as características após deformação ou tratamento térmico após a aplicação. “Neste aspecto, a maior vantagem fica com os processos zinco-níquel.”

PASSIVADORES

Palestrante: ALLISON D'ANGELO AMADO – Supervisora Técnica
Empresa: Roshaw Química Ind. E Com. Ltda.



Economia da cromatização, incluindo consumo de água e reutilização da mesma para outros passivadores, tempo de vida útil e custos de energia,

foi o tema tratado na abertura desta apresentação.

A supervisora da Roshaw também abordou as propriedades dos diferentes tipos de passivadores, salientando que o aço é zincado para proteção contra condições ambientais. “Esta proteção está ligada, principalmente, à função espessura de camada e distribuição do metal.”

De acordo com ela, estão em uso quatro tipos de cromatizantes, os quais são distintos conforme a camada de cromato formada. Estes cromatizantes são o Azul (III), o Amarelo, o Preto e o Verde Oliva.

Também foram apresentados os tipos de passivadores, como os tradicionais – Claro Brilhante, Azul Brilhante, Azul Trivalente, Amarelo, Verde Oliva e Preto – e as novidades, incluindo o Delta-Tone, o Dacromet e o Verde Claro (trivalente).

Em seguida, após explicar o conceito da passivação – pós-tratamento protetivo aplicado sobre metais eletrodepositados ou não, visando aumento da resistência à corrosão, proteção contra marcas digitais, efeito decorativo e base para acabamento orgânico e pinturas, a representante da Roshaw abordou o novo conceito: cromatização. Segundo ela, é um processo a base de compostos derivados de cromo, não-tóxico, servindo como substituição às cromatizações Amarelas e Verde Oliva.

Ele atende as novas políticas de gestão ambiental, a crescente exigência do mercado e a escassez de recursos.

ORGÂNICOS METÁLICOS

Palestrante: FLÁVIO GASTALDO – Gerente Técnico
Empresa: Labrits Química Ltda.



O destaque desta apresentação foi o dos recursos oferecidos pelo processo de orgânicos metálicos que envolvem, segun-

do Gastaldo, revestimentos inorgânicos anticorrosivos baseados em partículas de zinco-alumínio contendo lubrificantes internos livres de PTFE. “O metal contido no filme é de aproximadamente 80% de zinco-alumínio. Por outro lado, trabalha em cima de material jateado e fosfatizado.”

Em seguida, ele destacou as vantagens dos orgânicos metálicos em relação aos processos galvânicos: alta resistência à corrosão; não poluentes; econômicos do ponto de vista energético, já que a polimerização ocorre a 200°C aproximadamente; fáceis de aplicar; se encaixam nos coeficientes básicos de fricção; resistentes ao contatar corrosão bimetálica; não produzem fragilização por hidrogênio, utilizando politratamento, desengraxe e jateamento para preparação do material a ser revestido; e resistentes aos produtos químicos automotivos, como combustível, fluidos hidráulicos, agentes resfriadores, etc.

A última parte da apresentação foi dedicada à apresentação dos orgânicos zinco-alumínio que, segundo Gastaldo, são produtos para a melhoria da resistência à corrosão, tanto em névoa salina como em atmosfera industrial. “É um processo desenvolvido para aplicações em peças de fixação e também utilizado, com excelente performance, em peças maiores. Sua aplicação pode ser feita através de DIP/SPIN ou spray”, concluiu. •

Metais não-ferrosos e produtos químicos para galvanoplastia, fundição e metalurgia



Importados e Nacionais

- ✓ **Controle da Qualidade em Laboratório Próprio com Equipamentos Avançados.**
- ✓ **Atendimento com profissionais especializados.**
- ✓ **Tradição em Qualidade e Pontualidade**



PRODUTOS QUÍMICOS

- Ácido Crômico
- Cianeto de Potássio
- Cianeto de Sódio
- Cloreto de Níquel
- Óxido de Zinco
- Sulfato de Níquel

METAIS NÃO-FERROSOS

- Chumbo Antimonioso
- Chumbo Estanhoso
- Cobre Eletrolítico
- Cobre Fosforoso
- Cromo Metálico
- Estanho Placa/Vergas/Lingote
- Níquel Placa e Catodo
- Zinco Placa/Bola/Lingote
- Vários Tamanhos e Formatos
- Outras Ligas Sob Consulta



Em processo de certificação ISO 9002

Consultem-nos também sobre outros produtos

Comercial e Industrial de Metais Auricchio Ltda.
Av. do Estado, 6654 - CEP 01516-000 - São Paulo - SP
Tel. (011) 273-6499
Fax (011) 274-7940/215-0283



Tecnologias modernas para o pré-tratamento e a pintura do alumínio



Walter Dalla Barba

Um dos destaques desse artigo é o processo de pintura com pó de poliéster

*Dr. Walter Dalla Barba e
Eng. Adeval Antônio Meneghesso*

Pré-tratamentos tradicionais

PORQUE TRATAR O ALUMÍNIO

Um dos lugares-comuns mais banais é a idéia, também bastante generalizada através da mídia, de que o alumínio é um material não deteriorável pelas intempéries porque, comparado ao aço, não exhibe aquele fenômeno macroscópico conhecido pelo nome de ferrugem.

Os experts do setor, porém, sabem muito bem que isto não é verdade, já que o alumínio sofre, quando exposto ao ar, uma oxidação natural que seria ela própria uma barreira contra a corrosão, caso não apresentasse três grandes características negativas:

- Extrema irregularidade do crescimento dos cristais de óxido, com formação de porosidade e descamações da estrutura cristalina
- Espessura infinitésima da camada produzida naturalmente ($< 0,2 \mu\text{m}$)
- Facilidade dessa mesma camada em

se dissolver novamente face aos agentes atmosféricos, para logo iniciar um novo processo de oxidação seguido de outra dissolução e assim por diante, até a destruição da superfície.

Contra esse fenômeno interveio a ciência dos tratamentos de superfície, propondo substancialmente dois tipos de proteção:

- Oxidação anódica
- Revestimento orgânico (pintura)

Sabe-se também que os dois sistemas só desenvolvem sua função de maneira eficaz com uma preparação adequada da superfície.

Deixando de lado o primeiro sistema, sobre o qual exis-



Adeval A. Meneghesso

te uma extensa bibliografia, vamos examinar quais são as características específicas que uma superfície deve ter para que possa ser pintada com resultados satisfatórios:

- Uma perfeita limpeza com ausência de óleos, gorduras, resíduos sólidos e óxidos superficiais
- Potencialização das capacidades ancorantes do suporte com relação à tinta.
- Uma proteção química simultânea e eficaz que, estabilizando o estado do suporte, impeça o surgimento de óxidos ou hidratos por efeito da umidade que, com o tempo, consegue permear até mesmo através da mais compacta película orgânica ou que tome contato com o suporte por uma incisão acidental da própria tinta.

A primeira dessas características pode ser facilmente obtida com os banhos normais de desengraxamento alcalino, os quais são capazes, graças à anfotericidade do alumínio, de atuar freqüentemente como verdadeiros desoxidantes.

As duas características restantes só podem ser obtidas por meio da transformação química do alumínio em óxidos, hidróxidos ou sais completamente estáveis, de estrutura amorfa (e, portanto, ótimos ancorantes) e conseqüentemente capazes de representar o duplo papel de proteção e de melhoria da ancoragem dos produtos orgânicos.

PROCESSOS QUÍMICOS DE PRÉ-TRATAMENTO

Ao longo da história dos pré-tratamentos químicos do alumínio muitos foram os tipos de pré-tratamentos propostos e testados, mas ao final apenas dois deles afirmaram-se definitivamente pela sua confiabilidade:

- Cromatização (que proporciona revestimentos na cor "ouro")
- Fosfocromatização (que proporciona revestimentos na cor "verde")

Ambos os processos passaram por uma considerável evolução ao longo do tempo e atualmente existem produtos capazes de trabalhar a frio e com tempos às vezes reduzidíssimos. A área de atuação desses produtos cobre praticamente todo o campo do alumínio pintado, desde armações até as rodas de liga, desde a fita pré-pintada até aviões, desde barcos em liga leve até equipamentos militares.

A execução de tais revestimentos, conhecidos como de "conversão", exatamente porque transformam a superfície de alumínio em uma película não-metálica integrada ao metal-base, ocorre de acordo com as seguintes fases:

1. Desengraxamento
2. Enxágüe
3. Eventualmente desoxidação ácida (depende do tipo de banho de conversão utilizado)
4. Eventualmente enxágüe (quando a fase 3 for necessária)
5. Aplicação do revestimento de conversão
6. Enxágüe
7. Enxágüe final

A necessidade de um desengraxamento eficaz é fundamental.

Nesta fase devem ser eliminados todos os contaminantes orgânicos e inorgânicos. Se estes não forem eliminados adequadamente, o revestimento de conversão não terá con-



AQUI NO CGL O PROCESSO QUÍMICO QUE SE RESOLVE
A TODO INSTANTE É O DA TRANQUILIDADE.

ASSOCIADOS



Tecnologia em Lâminas



CENTRO
GALVANOTÉCNICO
TOSCANO



POPOLAZIONE INDUSTRIALE

Nada pior do que não saber que caminho tomar na hora de buscar o melhor processo químico para o tratamento de superfícies. E, nessas horas, quem passa por outro processo químico, nada agradável, é você. Estamos falando em insegurança. Mas, o CGL também resolve este problema. Garantimos as melhores soluções em galvanoplastia para seu produto com todo o acompanhamento técnico que sua empresa passa precisar. Assim, resolveremos dois problemas: Você fica seguro e seu produto garantido. Exija a melhor solução e fique tranquilo. Ligue para o Centro Galvanotécnico Latino.



CENTRO
GALVANOTÉCNICO
LATINO

Matriz: Rua José Michelon, 464 - Bairro São José - CEP 95041-310
Caxias do Sul - RS - Brasil - Fone/Fax (054) 224.4555

Filial: Embaixador João Neves da Fontoura, 213 - Bairro Santana - CEP 02013-040
São Paulo - SP - Brasil - Fone/Fax (011) 290.0311

cgl@malbanet.com.br
DDG (054) 800.2101

dições de se formar de modo apropriado e o resultado será um conseqüente defeito na pintura.

Mesmo considerando que a sujidade seja removida facilmente, com freqüência permanecem visíveis, na superfície, as marcas da zona onde ocorreu a reação entre alumínio e óleo. Para dar ao metal um aspecto geral uniforme, podem ser utilizadas soluções fortemente alcalinas, que atacam a superfície.

Além disso, durante os processos de extrusão, devido ao calor gerado, é acelerada a formação de óxidos em todas as superfícies. As ligas de alta resistência originam a formação de óxidos mais complexos e de remoção mais difícil. As ligas tratáveis termicamente produzem uma película de óxido considerável.

Em função dos elementos da liga, a cor do óxido poderá variar do azul iridescente ao castanho amarelado.

Tal formação de óxido representa uma espécie de "sujidade" inorgânica.

É preciso, portanto, eliminar também os óxidos antes de aplicar o revestimento de conversão.

A utilização de um desengraxante alcalino, com a capacidade de atacar o alumínio, pode atingir o duplo objetivo de eliminar as manchas castanhas e de desoxidar a peça. Nesse caso teremos, como conseqüência, a formação de uma pátina negra sobre o alumínio, devida à precipitação dos aluminatos dos elementos de liga presentes.

A remoção dessa pátina ocorre automaticamente nos banhos de fosfocromatização (revestimentos do tipo "verde"), graças à grande capacidade desoxidante do próprio banho; nos casos de cromatização (revestimentos do tipo "ouro"), isso deve ocorrer em um estágio separado (fases 3 e 4 do ciclo acima exposto).

Mencionamos dois tipos diferentes de revestimento de conversão:

- A base de cromato de cromo, obtidos pela cromatização
- A base de fosfato de cromo, obtidos pela fosfocromatização.

Vejam, resumidamente, a composição e as características de cada um deles, recomendando a bibliografia existente para um exame mais detalhado dos mecanismos de reação.

REVESTIMENTO DE CROMATO DE CROMO

Os revestimentos de cromato de cromo são também conhecidos como de tipo "ouro". De fato, a cor dos mesmos varia do amarelo claro ao amarelo escuro. Os banhos que produzem revestimentos classificados como cromato amorfo contêm pelo menos dois ingredientes essenciais: uma fonte de cromo hexavalente e uma fonte de fluoreto.

Além disso, o banho pode conter um acelerador que aumenta justamente a velocidade de formação do revestimento e pode tornar-se parte do próprio revestimento, melhorando a resistência à corrosão. Esses banhos são de natureza ácida e operam, normalmente, em um intervalo de pH compreendido entre 1,5 e 2.

Uma vez depositados, os revestimentos de cromato de cromo contêm principalmente cromato crômico, óxido básico de alumínio e, caso esteja presente, o acelerador (como o ferricianeto, por exemplo).

No caso dos revestimentos de cromato acelerado, a composição orientativa está relacionada a seguir.

As variações dependem sobretudo do tipo de banho e da quantidade de depósito:

| | | |
|---|--|----------|
| Cr (OH) ₂ · H CrO ₄ | Cromato básico de cromo | 48 - 70% |
| CrFe (CN) ₆ | Ferricianeto de cromo | 14 - 18% |
| Al O OH | Óxido básico de alumínio | 16 - 30% |
| | Espessura do revestimento de 10 mg/dm ² | 0,55 µm |
| | Peso específico, g/cm ³ | 1,82 |

A película recém-formada assemelha-se a um gel, é lixiviável em água quente e pode ser removida da superfície de alumínio com ácido nítrico diluído. Sendo inicialmente hidrófila, quando seca à temperatura ambiente (ou, de forma mais acelerada, a uma temperatura entre 50 e 65°C), a película endurece, torna-se hidrófuga e praticamente insolúvel em ácido nítrico diluído. Esse fenômeno é devido, provavelmente, a uma perda de água de hidratação, acompanhada por uma gradual insolubilização dos grupos de cromo presentes no revestimento.

Quando seca a uma temperatura superior a 65°C, a película apresenta uma certa perda de resistência à névoa salina. Isto provavelmente porque, ao se acelerar o processo de desidratação com um maior nível de calor, a película tende a fissurar de modo irregular, ficando depois mais exposta à ação corrosiva. É conveniente prever na prática, portanto, a secagem das peças tratadas a temperaturas inferiores a 65°C.

REVESTIMENTOS DE FOSFATO DE CROMO

Os revestimentos de fosfato de cromo são também conhecidos como de tipo "verde". De fato, a cor dos mesmos varia do azul/verde iridescente ao verde, em função da espessura atingida.

Os banhos que produzem revestimentos de fosfato amorfo contêm pelo menos três ingredientes essenciais: fosfato, cromo hexavalente e uma fonte de fluoreto. A diferença substancial entre os banhos de cromato e fosfato é, portanto, a falta de fosfato no banho de cromato.

Quando recém-formados, os depósitos de fosfato amorfo contêm fosfato de cromo e óxido de alumínio. Para fins orientativos, os revestimentos de fosfato possuem a composição relacionada abaixo.

As variações dependem, também neste caso, do tipo de banho e da quantidade do depósito:

| | | |
|--|--|--------------|
| CrPO ₄ · 6H ₂ O | Fosfato de cromo hidratado | 76,6 - 88,3% |
| Al ₂ O ₃ · 3H ₂ O | Óxido de alumínio hidratado | 11,7 - 23,4% |
| | Espessura do revestimento de 10 mg/dm ² | 0,45 µm |
| | Peso específico, g/cm ³ | 2,232 |

A película recém-formada é facilmente solúvel em ácido nítrico diluído, sendo também hidrófila. Se aquecida a uma temperatura entre 65°C e 95°C ou envelhecida de um dia para o outro à temperatura ambiente, a película se torna insolúvel em ácido nítrico diluído, mas não perde suas propriedades hidrófilas. A composição do revestimento amorfo revela a presença de água oclusa, que é gradualmente eliminada com o aquecimento.

EXPERIÊNCIAS ITALIANAS E EUROPEIAS, TENDÊNCIAS NA ESCOLHA DOS CICLOS

O primeiro problema que surge para quem se propõe a construir uma instalação de pré-tratamento é a escolha do tipo de revestimento (cromatização ou fosfocromatização) e do tipo de instalação (por aspersão ou por imersão).

Tendo como premissa que os dois tipos de revestimento, "ouro" e "verde", fornecem resultados similares sob o ponto de vista da aderência e da resistência à corrosão e que são ambos aplicáveis por aspersão ou por imersão, vejamos na Tabela 1 abaixo as demais características que podem ser determinantes para a escolha de um deles:

TAB. 1 - CRITÉRIOS DE ESCOLHA

| Cromatização | Fosfocromatização |
|---|---|
| • Facilidade de condução química | • Necessidade de controles mais precisos (teor em F) |
| • Banho monocomponente | • Banho com dois componentes |
| • Temperatura de atuação: ambiente | • Temperatura de atuação: 30-35°C |
| • Necessidade do estágio intermediário de desoxidação ácida e posterior lavagem | • Não há necessidade da desoxidação ácida intermediária |

Até pouco tempo atrás, a maior facilidade de condução dos tratamentos do tipo "ouro" representou amiúde um motivo de escolha a seu favor. Entretanto, os recentes progressos feitos com os produtos de fosfocromatização, juntamente com a introdução de aparelhos de controle automático e o aperfeiçoamento de banhos com um único produto de reforço, permitiram a expansão crescente dos revestimentos de fosfocromatização.

A aplicação dos revestimentos de conversão, seja do tipo "ouro" ou do tipo "verde", pode ser feita tanto em instalações por aspersão como por imersão.

A escolha do tipo de instalação depende de vários fatores, tais como o tipo de produção (ou seja, se é preciso pintar barras ou blocos), a produtividade desejada, o espaço disponível e assim por diante.

Enquanto nas instalações por imersão o posicionamento das peças é sempre horizontal, nas instalações por aspersão ele pode ser também vertical. No caso do posicionamento horizontal, é evidente que a instalação deve ser composta por câmaras, preferencialmente aos túneis.

Os ciclos não variam de acordo com o tipo de instalação, mas se distinguem obviamente pelos tempos de tratamento.

Na Tabela 2 estão relacionados os dados mais importantes sobre os dois tipos de revestimento, para qualquer tipo de instalação.

TAB. 2 - FASES DOS CICLOS

*Ciclos do cromato de cromo **

| Fase | Aspersão | Imersão |
|--|---|---------------------------|
| 1. Desengraxamento alcalino agressivo | TEMPO: 2 - 3 min. TEMPER.: 60 - 65°C | 6 - 10 min. 65 - 70°C |
| 2. Lavagem | TEMPO: 1 - 2 min. TEMPER.: amb. | 3 - 5 min. amb. |
| 3. Desoxidação ácida | TEMPO: 1 - 2 min. TEMPER.: amb. | 3 - 5 min. amb. |
| 4. Lavagem | TEMPO: 1 - 2 min. TEMPER.: amb. | 3 - 5 min. amb. |
| 5. Cromatização | TEMPO: 30 seg. - 1 min. TEMPER.: amb. - 30°C | 1 - 2 min. amb. - 30°C |
| 6. Lavagem | TEMPO: 1 - 2 min. TEMPER.: amb. - 70°C | 3 - 5 min. amb. - 70°C |
| 7. Lavagem (água desionizada ou acidulada) | TEMPO: 1 - 2 min. TEMPER.: amb. - 70°C | 1 - 2 min. amb. - 70°C |

*Ciclos do fosfato de cromo **

| Fase | Aspersão | Imersão |
|--|---|---------------------------|
| 1. Desengraxamento alcalino agressivo | TEMPO: 2 - 3 min. TEMPER.: 60 - 65°C | 6 - 10 min. 65 - 70°C |
| 2. Lavagem | TEMPO: 1 - 2 min. TEMPER.: amb. | 3 - 5 min. amb. |
| 5. Fosfocromatização | TEMPO: 30 seg. - 1 min. TEMPER.: amb. - 30°C | 1 - 2 min. amb. - 30°C |
| 6. Lavagem | TEMPO: 1 - 2 min. TEMPER.: amb. - 70°C | 3 - 5 min. amb. - 70°C |
| 7. Lavagem (água desionizada ou acidulada) | TEMPO: 1 - 2 min. TEMPER.: amb. - 70°C | 1 - 2 min. amb. - 70°C |

* Obs.: Os tanques e os estágios dessas fases devem ser construídos de aço inox AISI 316L ou de qualquer outro material anti-ácido satisfatório.

CONTROLE DOS BANHOS

Os revestimentos de conversão, sejam eles de fosfato ou cromato de cromo, são efetuados através de ciclos de tratamentos químicos, os quais, embora simples e de fácil utilização, requerem controles periódicos, caso se queira manter um nível qualitativo elevado.

Vamos sintetizar rapidamente os tipos de banhos presentes nesses ciclos e indicar, esquematicamente, os controles necessários (Tabela 3).

TAB. 3 - CONTROLE DOS BANHOS

| <i>Tipo de banho</i> | <i>Tipo de controle</i> |
|---|--|
| Desengraxamento ou desengraxamento com ataque | • Alcalinidade • Teor de alumínio (eventual) dissolvido |
| Desoxidação ácida (quando exigida) | • Acidez • Teor de alumínio dissolvido |
| Banhos de conversão | • Teor de cromo (título do banho) • Teor de fluoretos livres • Teor de alumínio dissolvido |

Esses parâmetros são controlados, em geral, mediante simples determinações químicas, em relação às quais o fornecedor dos produtos deve fornecer os métodos necessários e as instruções para a dosagem dos reforços.

Tais determinações são extremamente simples para os tratamentos de conversão por cromato de cromo. Entretanto, podem surgir algumas dificuldades nos casos de tratamentos por fosfato de cromo, em que o teor de fluoretos no banho torna-se determinante para fins do revestimento, além da notória dificuldade de titulação desses compostos por vias simplesmente químicas.

Esse inconveniente, que foi a base de um maior desenvolvimento dos tratamentos por cromato de cromo, em detrimento aos de fosfato de cromo, está hoje amplamente superado. Os fornecedores mais sérios desenvolveram pequenos instrumentos, de utilização bastante simples e baixo custo, capazes de fornecer os dados analíticos essenciais, em apenas alguns segundos.

Esses instrumentos já vêm calibrados em termos de concentração de produtos químicos nos banhos, permitindo assim que o operador os mantenha facilmente na dosagem correta.

Mas a tecnologia dos revestimentos de conversão avançou ainda mais e atualmente existem aparelhos capazes de controlar automaticamente todos os banhos do ciclo de conversão e de prever, também de forma automática, o reforço dos mesmos. Desse modo, os controles manuais são reduzidos ao mínimo e a economia de produtos é considerável, seja nos termos de "presença humana", seja naqueles mais genéricos, de confiabilidade do processo.

CONTROLE DAS CAMADAS

Mesmo que o controle sistemático dos banhos represente uma garantia de bons resultados, a moderna técnica dos revestimentos de conversão permite efetuar toda uma série de verificações sucessivas, com a finalidade de estabelecer, sem sombra de dúvidas, a qualidade do próprio revestimento, independentemente da modalidade de execução do mesmo.

De fato, além da óbvia porém trabalhosa análise da composição química das camadas, como já vista anteriormente, existe a possibilidade de uma verificação prática, bastante simples, que indica a confiabilidade por meio do peso e do aspecto do revestimento (Tabela 4).

TAB. 4 - CARACTERÍSTICAS DOS REVESTIMENTOS

| | <i>Revestimento por fosfato de cromo</i> | <i>Revestimento por cromato de cromo</i> |
|----------------------|--|--|
| Aspecto | Do verde iridescente ao verde pálido. Aderente e não-pulverulento. | Do amarelo claro iridescente ao amarelo ouro. Aderente e não-pulverulento. |
| Peso do revestimento | 0,2 - 0,5 g/m ² | 0,2 - 0,4 g/m ² |

Enquanto o aspecto e a aderência são avaliados com base na experiência, a determinação do peso do revestimento é feito por via física, com a pesagem prévia de uma pequena lâmina de amostra ou um bloco de produção (com precisão de decimilígrama), seguido da remoção do revestimento em banho químico adequado e de nova pesagem.

A diferença de peso, expressa em gramas por unidade de área, representa a quantidade de revestimento. Os banhos químicos de remoção estão descritos na Tabela 5:

TAB. 5 - REMOÇÃO DOS REVESTIMENTOS

| <i>Revestimento a remover</i> | <i>Composição do banho de remoção</i> | <i>Temper. °C</i> | <i>Tempo min</i> |
|--|--|-------------------|------------------|
| Revestimento não secado - envelhecimento < 24 horas | Ácido nítrico 70%, puro ou diluído em água a 1:1 | Ambiente | 2 - 5 |
| Revestimento não secado - envelhecimento > 24 horas | 480 g nitrato de alumínio - 300 g água - 1,2 g ácido crômico | Ebulição | 3 - 5 |
| Todos os tipos de revestimento de conversão, com qualquer envelhecimento | 990 g nitrato de sódio - 10g hidróxido de sódio | 260-320 | 3 - 5 |

A presença e a qualidade do revestimento de conversão, determinadas segundo as metodologias descritas, representam a primeira e indispensável condição para que as peças de alumínio pintado correspondam aos requisitos qualitativos necessários à utilização em qualquer ambiente corrosivo - o bastante para assegurar garantias de 10 ou 15 anos.

Na verdade, somente com um pré-tratamento de conversão as peças pintadas - obviamente com as tintas adequadas - podem corresponder às severas normalizações internacionais já existentes, tais como as normas AAMA 605-1-1975, emitidas pela Architectural Manufacturers Association americana, as normas alemãs e as normas UNICHIM e QUALICOAT, que prevêm explicitamente a obrigatoriedade de um tratamento de conversão, antes da pintura.

Pré-tratamentos não-crômicos

ORIGENS DO SETOR

As origens da tecnologia de Pré-tratamento e Pintura do Alumínio remontam aos anos 40, quando o esforço de

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, 770 - Bairro Cruz Preta - 06413-000 - Barueri - SP - Fone.: 55-11-7298-5266 - Fax: 55-11-7298-5307

guerra requereu um desenvolvimento rápido e maciço, especialmente nas indústrias aeronáutica e militar. A partir daí foram desenvolvidos os processos de tratamento freqüentemente empregados até hoje na indústria civil. O setor automobilístico, que corajosamente havia dado início ao uso do alumínio nos anos 50, o abandonou em seguida, para nos anos 90 voltar a demonstrar por ele um interesse crescente.

Não apenas o setor automobilístico, mas toda a indústria volta atualmente suas atenções para o alumínio, e, portanto, para a pintura do mesmo.

Existe porém um setor no qual o alumínio sempre esteve historicamente presente: a construção civil, que, principalmente nos E.U.A. do pós-guerra, o adotou de modo sistemático (painéis, peças anodizadas), com uma antevisão ditada tanto por motivos práticos (leveza, tenacidade, durabilidade), como econômicos (alumínio excedente no mercado).

No início dos anos 70, alguns empresários mais perspicazes começaram, também na Itália, a "pintar" peças extrudadas de alumínio para edificações, na trilha das experiências americanas das décadas de 50 e 60.

A Itália, por tradição e por cultura, esteve entre os primeiros países europeus a aceitar esse desafio. Com espírito empreendedor e fantasia, próprios dos italianos, teve início uma aventura que até hoje mantém aquele país em primeiro lugar na Europa, em termos de tecnologias e instalações.

O mérito por essa condição cabe aos empresários italianos e também a todos aqueles que contribuem para tornar esse setor um dos poucos liderados pela Itália no continente europeu.

NORMAS E CONVENÇÕES

As primeiras normalizações referentes aos extrudados para construção civil foram as já lendárias normas AA-MA (603 e 605) – as quais, na verdade, eram mais convenções do que propriamente normas, no sentido de que, emitidas pela Architectural Manufacturing Association, disciplinavam os tipos de pré-tratamento e ditavam os limites mínimos de utilização.

No que se refere ao pré-tratamento, por exemplo, a AAMA 60 limitava-se a prescrever o uso de Cromatização ou Fosfocromatização, sem especificar porém os ciclos e os processos para sua obtenção.

Surgiram então outros recursos para a especificação do processo correto, primeiramente pelas normas militares (MIL C-5541, MIL C-81706) e depois por aquelas emitidas pelos vários órgãos nacionais europeus (tal como a DIN 50939).

Isto constituiu sem dúvida uma considerável barreira para aqueles que, com superficialidade e improvisação, podiam tentar atalhos tecnicamente arriscados.

É igualmente verdade que hoje, justamente essas normas ou convenções, paradoxalmente, tornaram-se um freio à difusão de processos e ciclos alternativos inovado-

res, tais como os processos isentos de cromo, por exemplo.

Penso, no entanto, que não devemos lamentar. O percurso será mais longo, devido às necessárias modificações, homologações e aprovações requeridas, mas ao menos teremos a certeza de não dar saltos no escuro.

OS PROBLEMAS OPERACIONAIS

Não por simplificação em excesso, mas devido a uma constatação real, podemos hoje afirmar que o mais temido inconveniente da pintura de extrudados é, sem dúvida, a corrosão filiforme. (figura 1)

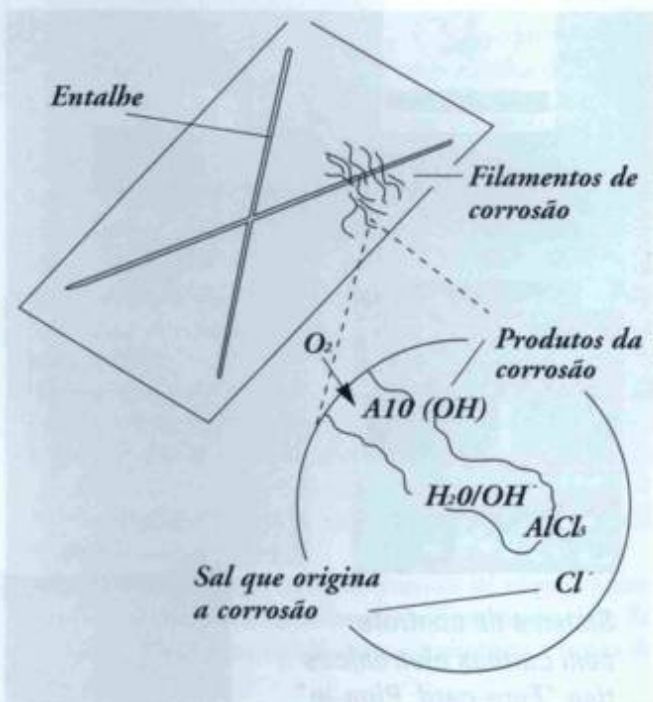


Fig. 1 - Mecanismo e formação da corrosão filiforme

Essa modalidade de corrosão foi estudada por Entidades, Laboratórios, Centros de Pesquisa, Fornecedores e Utilizadores, que revelaram seus mecanismos de formação e as condições que costumam lhe dar origem (cortes, incisões e danos em geral, que chegam a expor o metal). Isto contribuiu para conter o fenômeno, mas sem conseguir porém combatê-lo eficientemente e de forma definitiva.

Entre as dezenas de estudos efetuados, porém, surgiram dois fatores muito importantes:

- Um tratamento preliminar eficaz e completo, com as fases alcalinas e ácidas na seqüência correta, antes da conversão, tende a limitar (embora não elimine) o desencadear da corrosão filiforme.
- Percentuais elevados de alguns elementos presentes na liga, principalmente: Zinco, Cobre, Ferro demonstram uma tendência natural maior a provocar a corrosão filiforme, também por serem mais eletropositivos que o alumínio (Fig. 2).

Isto significa que, quando um par galvânico for formado com um dos metais supracitados, o alumínio será corroído preferencialmente.

| Elemento | Íon | Potencial |
|----------|------------------|------------|
| Na | Na ⁺ | -2,7 volts |
| Mg | Mg ²⁺ | -2,4 volts |
| Al | Al ³⁺ | -1,7 volts |
| ... | | |
| Zn | Zn ²⁺ | -0,76 volt |
| ... | | |
| Fe | Fe ²⁺ | -0,51 volt |
| ... | | |
| H | H ⁺ | 0 volt |
| ... | | |
| Cu | Cu ²⁺ | +0,35 volt |

Fig. 2 - Série eletroquímica dos elementos. Considera-se o potencial a 25°C, em relação ao eletrodo de H.

A segunda observação explica porque nem sempre a um pré-tratamento irrepreensível corresponde uma ótima resistência à corrosão filiforme.

Vemos portanto a probabilidade da necessidade de restringir as porcentagens de alguns elementos de liga, reduzindo assim os riscos de tendência à corrosão. É preciso acrescentar, porém, que essa abordagem deveria ser integrada com outras pesquisas:

- Levantamento da distribuição real dos elementos de liga entre a camada superficial e o "coração" do metal.
- Efeito do ataque químico superficial nas várias fases.

Em outras palavras, é preciso compreender melhor se existem concentrações de elementos de liga bem superiores à normal na superfície (o que, de resto, é bastante possível). É preciso entender também o efeito provocado pela maior ou menor dissolução dos mesmos nos banhos, como, por exemplo, no caso de uma redeposição superficial que proporcione um aumento do nível de tais metais nas camadas de conversão.

Para isto não bastam as técnicas de pesquisa por SEM, mesmo auxiliadas por microsondas (EDAX e EDS); são necessários instrumentos muito mais avançados, tais como os ESCA, AUGER, XPS e IS, capazes de ler por "varredura" as várias camadas e, sobretudo, de fornecer dados da composição química real (levantando, por exemplo, o estado de oxidação de qualquer elemento), recursos que a técnica EDAX ou EDS definitivamente não pode proporcionar. Com estas técnicas consegue-se, inclusive, estabelecer o perfil da presença de oxigênio na camada.

Estudos nesse sentido estão levando, entre outras coisas, ao desenvolvimento de produtos e processos de preparação para a conversão totalmente inovadores e capazes de capturar, isolar e expelir os elementos indesejáveis dos banhos, aumentando assim consideravelmente a confiabilidade do pré-tratamento.

PROCESSOS DE CONVERSÃO ISENTOS DE CROMO

Mesmo que uma ou outra especificação não preveja sua utilização, em certos setores produtivos já são empregados muitos tratamentos não-crômicos. Alguns deles já apresentam uma ótima situação de utilização, no sentido de que estão consolidados, há alguns anos, junto a vários usuários.

Sejam os produtos conhecidos como "formadores de película", isto é, possuindo componentes a base de resinas orgânicas, sejam os "não-formadores de película", a base química é sempre dada por um tratamento de conversão realizado com soluções com base fluorídrica, contendo titânio ou zircônio. O desempenho dos mesmos depende (muito mais que da cromatização ou na fosfocromatização) de tratamentos perfeitos e completos de desengraxamento e desoxidação. Isto depende sobretudo do pH de trabalho mais elevado (em relação aos tratamentos crômicos), que reduz a capacidade autodesoxidante dos banhos.

Disto resulta que o processo de pré-tratamento ideal é aquele que compreende pelo menos sete estágios, incluindo a etapa de ataque alcalina e a de desoxidação ácida separadas.

Além disso, os produtos empregados nessas fases preliminares devem ser especificamente estudados para eliminar ao máximo o risco de acúmulo superficial de elementos estranhos provenientes, por exemplo, da liga.

A adoção de meios químicos capazes de precipitar, complexar, reduzir ou oxidar qualquer metal estranho é fundamental para o sucesso do ciclo.

TRATAMENTOS ISENTOS DE CROMO: CICLO, CONDIÇÕES DE USO E MORFOLOGIA

Ciclo de trabalho

| | |
|---|--|
| Desengraxamento alcalino agressivo (1 ou 2 fases) | |
| Lavagem | |
| Desoxidação ácida (ativação) | |
| Lavagem (1 ou mais fases) | |
| Conversão (Fluotitanação) | |
| Lavagem | |
| Lavagem desmineralizada | |

Condições de uso

| | | |
|---------------------|---------------|----------|
| Tempo de tratamento | 45 s a 120 s | Aspersão |
| | 1 min a 3 min | Imersão |
| pH do banho | 3 - 4 | |
| Temperatura | 30 a 45°C | |

Morfologia do revestimento

| | |
|--------------------|---|
| Aspecto | entre iridescentes e amarelo pálido |
| Peso da camada | 0,2 a 0,4 g/m ² |
| Composição química | óxidos e fluorocompostos mistos de Al e titânio. Complexos organometálicos |

RESULTADOS DOS ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS. TRATAMENTO ISENTO DE CROMO.

| Ensaio | | Revestimento crômico - Referência |
|---|-------------------|--------------------------------------|
| Adesão | 100% Classe 0 | Classe 0 |
| Ensaio de impacto | 100% Sem Defeitos | Sem Defeitos |
| Ensaio de umidade (1000 horas) | 100% Sem Defeitos | Sem Defeitos |
| Névoa salina (1000 horas) | 80% menos de 1 mm | 90% menos de 1 mm |
| Corrosão filiforme (Ensaio Lockheed) | Máx. 1 mm | Máx. 1 mm |
| Exposição às intempéries (1 ano) | OK | OK |

Nota: • Tinta: revestimento de poliéster em pó (60 a 80 µm)
• Material base: Al Mg Si 0,5 (6060)
• Método de ensaio: A Qualicoat específica a norma DIN 6547 (ensaio Lockheed) para a corrosão filiforme

Conclusões

O processo isento de cromo, após uma adequada fase de ensaios, é empregado atualmente em centenas de instalações em todo o mundo, desde os EUA até a Austrália e a Europa.

Na Itália existem cerca de quinze instalações utilizando essa tecnologia. Os produtos são variados e abrangem desde radiadores até extrudados, de vasilhas a peças fundidas.

Fica por confirmar a qualidade superior dos ciclos com 7 ou mais fases, utilizando produtos adequados e banhos de preparação.

As previsões apontam para um rápido desenvolvimento dos produtos não-crômicos, mesmo porque estão em andamento estudos mais avançados para tratamento de vanguarda, com respeito crescente pelo meio ambiente.

Novas Tecnologias

Naturall

PROCESSO DE PINTURA COM PÓ DE POLIÉSTER, QUE PERMITE OBTER ACABAMENTO SEMELHANTE AOS VEIOS, DA MADEIRA, AOS PADRÕES DO MÁRMORE OU OUTROS EFEITOS DITADOS PELA FANTASIA

No campo da pintura do alumínio foram desenvolvidas, nos últimos tempos, diversas novas tecnologias que despertaram um mercado cada vez mais horizontalizado.

Falando mais especificamente, a real novidade do setor é aquela capaz de reproduzir os veios da madeira e os padrões do mármore, além de outros efeitos de fantasia. Esse processo é o Naturall: na prática, o procedimento consiste em duas camadas de pó que o sistema de aplicação torna compactas e homogêneas, convertendo-as em uma única camada final de 60 µm.

O processo já se encontra em fase de industrialização efetiva e foi possível observar aplicações significativas na

feira Saiedue, de Bolonha, a mais importante da Itália quanto ao acabamento de metais.

O objetivo do processo é o de garantir a máxima coesão possível entre a camada de fundo e os veios. Esse objetivo se tornou viável graças a um estudo aprofundado sobre os pós que compõem o processo Naturall, tratando mais especificamente dos tempos da geleificação, da cinética de reação e da viscosidade. Pode-se demonstrar que esse objetivo foi alcançado ao ampliar uma seção do metal em um microscópio, quando se evidencia a interpenetração das camadas, que ao se tornarem uma camada única garantem a máxima possibilidade de trabalho por meios mecânicos e de resistência às intempéries.

O processo Naturall é aplicável em instalações verticais e horizontais, reunindo produtividade, versatilidade e qualidade.

Além disso, o processo Naturall, pelo fato de utilizar apenas tintas em pó, apresenta também as seguintes vantagens:

- Tira proveito de um sistema de aplicação muito difundido hoje em dia (cerca de 90% do total de perfis pintados).
- Garantias similares às de uma pintura normal com pós de poliéster.
- Possibilidades ilimitadas de reproduzir, ao menos teoricamente, graças à sofisticada tecnologia informatizada empregada na aplicação das tintas, qualquer tipo de decoração ou desenho, tanto de espécies de madeira natural quanto ao aspecto superficial de outros materiais, como os granitos e rochas, por exemplo.

Na prática, porém, a gama de "madeiras" e acabamentos reproduzidos está limitada, como proposta de "série", aos tipos mais procurados (cerca de uma dezena), compreendidos entre os padrões freixo e douglas de madeira, disponíveis em tonalidades claras e escuras, o "pitch pine" apenas no tom nogueira e a raigota.

Algumas novas madeiras estão sendo estudadas para atender a outros pedidos mais frequentes, eventualmente de origem regional. O desenvolvimento futuro depende, de qualquer modo, do desenvolvimento e aprofundamento das exigências do mercado, em função da demanda real.

Além dos acabamentos tipo madeira, também podem ser reproduzidas chapas com "efeito de mármore", que podem representar uma solução ótima para revestimentos leves, tanto para fachadas como para reestruturações.

Os custos de aplicação são seguramente maiores que os de uma pintura tradicional, mas é difícil fornecer uma idéia precisa, devido à grande variedade de perfis existentes no mercado e aos seus diversos formatos e concepções de série, apresentando diferentes problemáticas sob a ótica da pintura. Falando mais especificamente, existem problemas para a gestão de cortes térmicos bicolores, o que é um fator de elevação de preço.

Não obstante, justamente o setor dos cortes térmicos bicolores é um dos filões mais promissores para o desen-

volvimento do mercado dos acabamentos com "efeito de madeira", e está em pleno desenvolvimento.

A comercialização dessa tecnologia se baseia nos seguintes critérios principais:

- Disponibilidade de barras com extensão comercial de sete metros e de chapas com até 4 metros de comprimento (as chapas foram submetidas, entre outros, a ensaios de dobramento e de resistência ao corte e aos trabalhos mecânicos, sem que qualquer problema tenha sido encontrado).
- Uma gama padronizada.
- Possibilidade de personalizações.
- Tempos de entrega de 20 dias, aproximadamente (ao menos na Itália). Para satisfazer esta exigência, optou-se por utilizar uma rede de licenciados, distribuídos pelas várias regiões italianas e no exterior.

A qualidade certificada, o serviço abrangendo todo o território e a produtividade das instalações levarão esse produto a marcar uma presença cada vez mais constante no mercado.

Tudo isto levará, provavelmente, à consequência de se conquistar fatias de mercado que não são atualmente monopólio do alumínio, tirando proveito dos diversos acabamentos que não deverão se restringir ao efeito de madeira.

Frente à validade do processo, dos resultados qualita-

tivos alcançados e do interesse demonstrado pela clientela, grandes desenvolvimentos ocorreram nos últimos tempos. Além disso, o processo Naturall, já patentado na Itália, recebeu patentes também no exterior, com a possibilidade de implantar outros relacionamentos com novos parceiros comerciais.



Linha de pintura vertical automática - Italtelco

Walter Dalla Barba

É diretor técnico da Italtelco S.R.L. Modena, Itália


Adeval Antônio Meneghesso

É diretor superintendente da Italtelco do Brasil



ELECTROCHEMICAL

**PRODUTOS
E PROCESSOS
GALVANOTÉCNICOS**

Tecnologia Degussa 

PROCESSOS:

Ouro • Prata • Ródio • Paládio
Miralloy (Sn/Cu) Cobre
Níquel e outros

ANÁLISES:

Físico-Químicas - Determinação
de camada em microns e milésimos

PROJETOS:

Equipamentos e assessoria técnica

RESINA EPOXI:

Linha completa de resinas e adesivos

ACESSÓRIOS:

Para montagem de semi-jóias
e bijuterias

EQUIPAMENTOS:

Kit para aplicação de resinas e
conjunto anódico para OURO e RÓDIO

SÃO PAULO - SP:

Rua Dr. Luiz Barreto, 115
Tel.: (011) 3104-5125
Fax: (011) 3105-4177

LIMEIRA - SP: Tel.: (019) 442-4625

GUAPORÉ - RS: Tel.: (054) 443-2043

PORTO ALEGRE - RS: Tel.: (051) 225-6875



Dois erros típicos do pré-tratamento



Eles envolvem a não-utilização de sistemas e o desperdício de ácido clorídrico ou sulfúrico

Michael Peuser

Quem visita com frequência as galvanoplastias do Brasil e as for comparar com as galvanoplastias p.ex. da Alemanha, irá encontrara principalmente no setor de pré-tratamento diferenças gritantes. Todos nós sabemos que a qualidade de um revestimento com metal depositado eletroliticamente depende muito de um perfeito pré-tratamento. Todas as peças devem passar antes em desengraxantes para se obter superfícies isentas de óleos, graxas e sujeiras e, depois do desengraxante, ser então desoxidadas em decapantes, para que a ação do ácido possa desoxidar a superfície uniformemente sem encontrar resíduos de óleos, graxas ou outras sujeiras.

Principalmente nas zincagens, as quais hoje são a maioria das galvanoplastias, encontramos uns erros típicos que ocasionam uma redução da qualidade e um aumento das despesas.

Erro nº 1

Enquanto nos países do primeiro mundo 95% dos tanques de desengraxantes alcalinos de imersão e dos desengraxantes eletrolíticos são equipados com uma circulação do líquido, para manter sempre a superfície dos desengraxantes livre de qualquer óleo, graxa ou outras sujeiras, no Brasil 95% das galvanoplastias (excetuando as galvanoplastias das multinacionais) não possuem este simples mecanismo. Em muitos casos encontramos galvanoplastias onde nas superfícies dos líquidos dos desengraxantes encontramos uma grossa camada de óleo e as peças recém-desengraxadas dentro do líquido são novamente oleadas automaticamente no momento em que as peças são retiradas dos desengraxantes. Assim este estágio do pré-tratamento é anulado. O óleo contamina a superfície das peças, arrasta óleo para o decapante e depois para os banhos de eletrodeposição de metais. Assim o resultado é em muitos casos bem negativo: manchas nas peças, má aderência, outros banhos contaminados, e um aspecto geral de sujeira nos banhos ativos.

Não basta uma limpeza de vez em quando com uma caneca para retirar a camada do óleo. Sempre haverá óleo na

superfície. Gostaria de mencionar que uma vez encontrei em uma importante zincagem em Santo Amaro todos os empregados reunidos em torno de um tanque de 6 m de comprimento repleto de desengraxante de imersão e com uma grossa camada de óleo. Tentavam eles levantá-lo e incliná-lo, na esperança que o óleo fosse passar para o lado oposto, deixando assim a maior parte da superfície livre. Quanto engano!

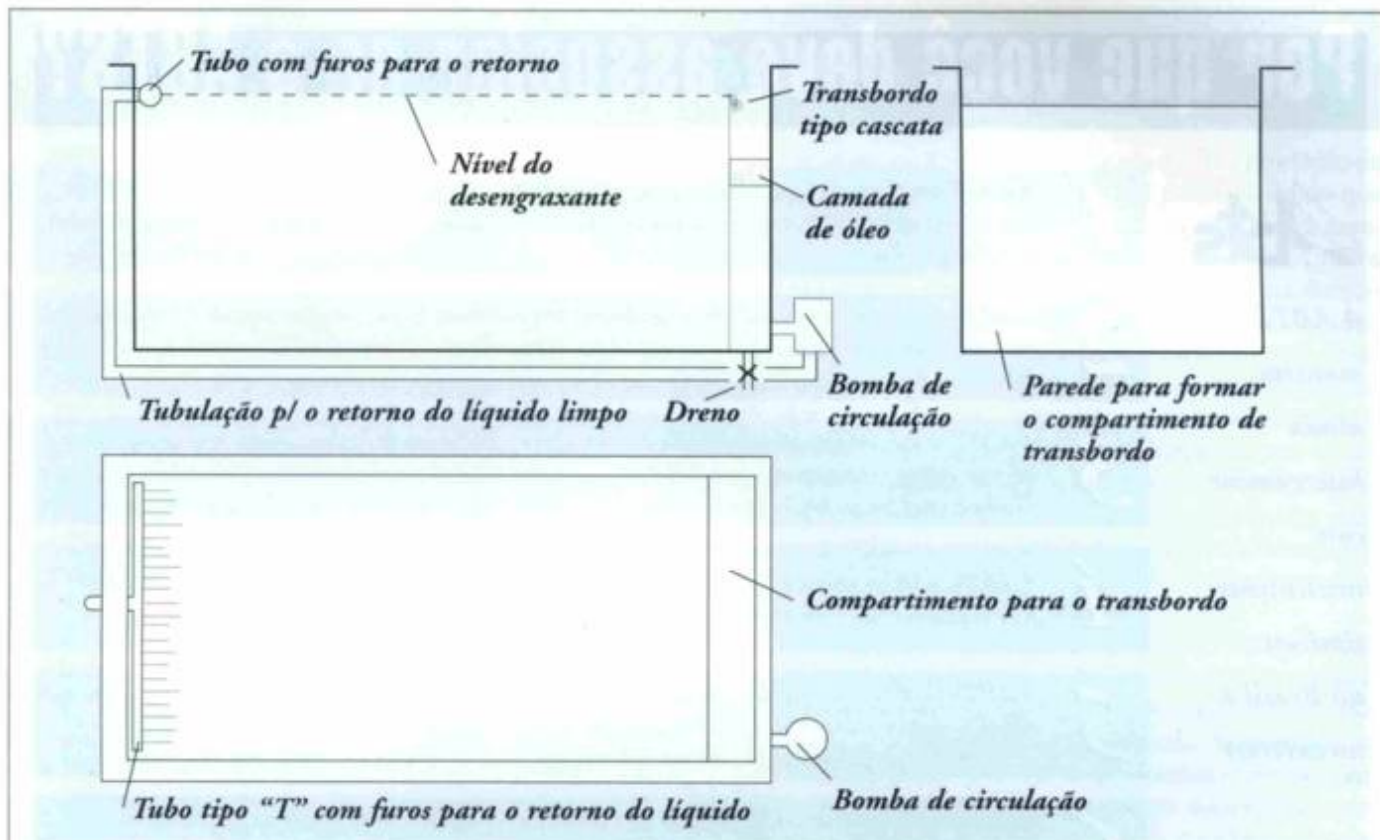
QUAL SERIA A SOLUÇÃO CORRETA?

Usar um tipo de cascata nos banhos de desengraxantes, por meio de uma parede de uma chapa de ferro soldada a uma distância de aproximadamente 100 mm paralelamente à parede lateral até o nível do líquido, seria a solução ideal para se manter sempre a superfície dos desengraxantes limpa. Esta parede lateral serve para o transbordamento do líquido do desengraxante: forma-se um compartimento separado onde se junta o líquido do desengraxante após o transbordamento por meio desta cascata para um nível da altura do líquido aproximadamente 100 a 200 mm abaixo do nível do desengraxante. O óleo da superfície do desengraxante se junta neste compartimento lateral e forma uma camada grossa na superfície deste líquido separado. Através de uma saída no fundo deste compartimento o líquido é permanentemente bombeado através de uma bomba simples de ferro (o desengraxante é alcalino e não precisa de uma bomba de material especial) para fora, e o líquido no fundo do compartimento, sem óleo, retorna através de uma tubulação para a superfície no lado oposto do tanque (vide os desenhos).

Normalmente o líquido limpo retorna através de um tubo "T" no centro do lado oposto do tanque, exatamente na altura do nível do líquido desengraxante, e é dividido igualmente por tubos para ambos os lados. Os tubos são fechados nas extremidades, e somente na altura da superfície do líquido do desengraxante o tubo semi-imerso é furado com inúmeros furos, para possibilitar o retorno do líquido limpo, formando uma frente única na superfície, para impelir uniformemente qualquer sujeira da superfície para a cascata na outra extremidade do tanque.

Esta circulação do líquido permanece em funcionamento durante toda a jornada de trabalho. Deve ser observada sempre a altura do líquido no compartimento lateral. Devido à evaporação do desengraxante a quente e à perda do líquido, o nível do desengraxante com a camada grossa de óleo na superfície pode baixar muito e o óleo pode entrar no circuito da circulação, anulando o efeito da separação. Por isto é importante manter alto o nível do líquido no compartimento lateral. O ideal é mantê-lo 100 mm abaixo do nível do desengraxante.

O compartimento desta cascata deve ter também um dreno no fundo, para drenar de vez em quando o óleo separado deste compartimento. O nível após a drenagem é completado com água, para restabelecer o nível anterior de 100 mm abaixo do nível do desengraxante.



Usando esta tecnologia evitam-se muitos problemas de qualidade, retrabalho e contaminação dos outros banhos.

Erro nº 2

O segundo estágio do tratamento é normalmente o do decapante. Estes decapantes são montados a base de ácido clorídrico (ácido muriático) 1:1 com água, ou com ácido sulfúrico em concentrações entre 10 e 50%.

A função do ácido na decapagem é a remoção dos óxidos. Se imergirmos peças de ferro ou aço nestes decapantes, a ação do ácido não somente remove os óxidos, como também ataca toda a superfície das peças. Isto não é necessário, e além disso a ação dos ácidos deixa as superfícies das mais ásperas e com isto mais foscas.

Assim podemos calcular, por cima, que para a remoção dos óxidos e das ferrugens é usado somente 25% do ácido empregado, porém a superfície total das peças é desnecessariamente atacada consumindo os outros 75% dos ácidos. Isto tem um preço alto! Não somente o custo do ácido, mas também o tratamento do ácido saturado, repleto de teor de ferro, tem um custo elevado no tratamento dos efluentes e deixa um lodo muito volumoso de resíduos de sais de ferro, os quais encarecem demais o envio para os depósitos sanitários.

Tudo isto pode ser evitado com uma redução drástica nos custos. Existem inibidores (p.ex. o Inibidor Royalstop 200 para o ácido sulfúrico e o Inibidor Royalstop

300 para ácido muriático¹⁾ que transformam os ácidos em produtos muito econômicos. Com uma pequena adição (1 - 5 mL/L) destes inibidores, os ácidos não atacam mais o ferro e o aço, e atacam somente óxidos e ferrugens. Assim o rendimento dos ácidos aumenta sensivelmente. Haverá menos montagens de novos decapantes e conseqüentemente menos tratamento de efluentes. Uma economia enorme e um aspecto visual mais bonito para as peças tratadas.

Para observar o efeito dos inibidores, basta fazer um teste bem simples. Preparam-se dois recipientes de vidro (p.ex. garrafas) e enchem-se ambos com o decapante sem inibidor. Adiciona-se somente a um recipiente a quantidade conforme o boletim técnico do inibidor indicado. Agora colocam-se alguns pregos grossos de ferro e deixa-se em repouso durante 15 a 30 dias. Poderemos observar claramente que os pregos no decapante sem inibidor foram totalmente dissolvidos ou fortemente atacados, enquanto que os pregos no decapante com inibidor não sofreram nenhum ataque.

Usar hoje em dia decapante para a decapagem de ferro ou aço sem inibidor, é um grande erro e representa uma perda de dinheiro, aumento de trabalho pela troca freqüente do banho e uma sobrecarga desnecessária do tratamento de efluentes.

Michael Peuser

Inventor, com patentes em diversos países e já venceu o Concurso Nacional dos Inventores Brasileiros. É o diretor da Aweta Produtos Químicos Ltda.

¹⁾ Inibidor Royalstop 200 e Inibidor Royalstop 300 são marcas da firma Aweta Produtos Químicos Ltda.

Por que você deve associar-se à ABTS?



A ABTS mantém ainda intercâmbio com instituições similares no Brasil e no exterior

- 1** A ABTS tem como principal objetivo congregar todos aqueles que no Brasil se dedicam à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos de metais, galvanoplastia, pintura, produção de circuitos impressos e atividades afins.
- 2** 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.
- 3** 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).
- 4** 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.
- 5** 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.
- 6** 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.
- 7** E ainda, se todos estes estímulos apresentados não foram suficientes para convencê-lo, lembre-se que "nenhum homem é uma ilha", e que na ABTS você terá a oportunidade de confraternizar-se com os seus colegas de profissão e de afinidades comuns, que unem e fortalecem um grupo para benefícios de todos.

Destaque ou copie e envie à ABTS

Av. Paulista, 1313 - 9º a. - Cj. 913 - 01311-923
São Paulo - SP - Fax (011) 251-2558

Proposta para sócio patrocinador

Nome:

End.:

Cidade: Est.: CEP:

Fone: Fax:

Caixa Postal: CEP:

E-mail:

Atividade:

Fabricação Própria: Sim Não

Serviços para Terceiros: Sim Não

Número de Empregados junto ao Departamento de Tratamento de Superfície:

Assinatura:

Proposta para sócio ativo

Nome:

Endereço para correspondência: Residencial Comercial

Endereço:

Cidade: Est.: CEP:

Fone: Fax:

E-mail: Profissão:

Em que empresa trabalha:

Depto.: Fone: Ramal:

Cargo: Data: / /

Assinatura:

Representantes junto à ABTS

- Categoria A: 3 representantes
- Categoria B: 2 representantes
- Categoria C: 1 representante

Nome:

Nome:

Nome:

Os valores da anuidade, conforme a categoria, poderão ser obtidos na secretaria da ABTS.




Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície

Fone: (011) 251-2744
Fax: (011) 251-2558

A tecnologia Degussa Continua Dando um Banho de Qualidade

Novos lançamentos:
AURUNA 215 - PALADIO 467

Degussa 

Degussa s.a. Divisão Metal - Galvanotécnica
Tels (011) 601-1182/1213 - Fax: (011) 601-1252

Alternativas para o revestimento de cádmio

Revisão Bibliográfica¹



Aplicações, características e substituição do cádmio são enfoque deste artigo

Zebbour Panossian

1. Introdução

A presente revisão tem por objetivo identificar possíveis substitutos de revestimentos de cádmio aplicados sobre peças de aço.

Para a realização deste trabalho foram consultadas, entre outras fontes, livros técnicos, revistas técnicas, anais de congressos e seminários.

Para melhor compreensão do problema, o assunto será abordado primeiramente com a apresentação das características dos revestimentos de cádmio e das razões da necessidade de sua substituição. Finalmente, serão apresentados os possíveis substitutos para o revestimento de cádmio. Para facilitar a consulta, será elaborado um quadro-resumo das alternativas existentes.

2. As principais aplicações do cádmio e suas características

O cádmio eletrodepositado é largamente utilizado para revestir componentes de aço, principalmente aqueles que necessitam ser encaixados (como presilhas e botões de pressão), apertados (como porcas e parafusos) e deslizados (como zíperes). Esta classe de componentes é denominada de fixadores² (*fasteners* em inglês). A literatura cita que em 1977 cerca de um terço de todo o cádmio consumido era utilizado para revestir fixadores (CADMIUM Colloquy (1977)). Além destes componentes, o cádmio é largamente utilizado em molas, no setor eletro-eletrônico, na indústria aeronáutica, para fabricação de baterias recarregáveis de níquel-cádmio e para células solares (INTERNATIONAL conference explores cadmium usage (1981), THE FIFTH anniversary of the major... (1982)). O cádmio pode ser depositado através de outros processos de aplicação, como

processo mecânico, deposição a vácuo, metalização, porém estes processos têm pouca aplicabilidade industrial (CADMIUM electroplating (1996)).

As características necessárias de um revestimento aplicado sobre fixadores e sobre componentes nos setores eletro-eletrônico e aeronáutico são as seguintes (WALKER (1974), GEDULD (1976), COOK (1977), TAYLOR (1979), INTERNET cadmium electroplating, (1996)):

- **Resistência à corrosão:** é necessário que o revestimento proteja o substrato contra a corrosão e que ele próprio seja resistente ao ambiente de exposição. Os tipos de corrosão mais comuns são: corrosão generalizada, corrosão galvânica, corrosão em frestas e corrosão sob tensão. No caso de corroer, é necessário que os produtos de corrosão do metal do revestimento sejam pouco volumosos e tenham características lubrificantes e não-emperrantes. O cádmio é um revestimento de sacrifício, o que significa dizer que protege o substrato de aço por ação galvânica. Assim, nas discontinuidades do revestimento o aço estará protegido. A resistência à corrosão do cádmio depende do meio de exposição, sendo mais resistente à corrosão em ambientes marinhos porém apresentando menor resistência do que o zinco em ambientes industriais e urbanos (PANNOSSIAN (1993)). Para retardar a corrosão do cádmio, principalmente durante armazenamento e transporte, aplicam-se camadas cromatizadas. No entanto, em exposições atmosféricas externas, a camada cromatizada sofre lixiviação gradativa e perde seu poder protetor. O tempo para a perda da proteção depende da umidade relativa e do índice pluviométrico. Finalmente, os produtos de corrosão do cádmio são pouco volumosos e possuem caráter lubrificante, o que torna o cádmio um metal muito apropriado para revestir fixadores;

- **Compatibilidade galvânica com o substrato sobre o qual é aplicado:** o revestimento deve ser menos nobre do que o substrato para oferecer proteção por sacrifício ao substrato;

- **Compatibilidade galvânica com o alumínio:** na indústria aeronáutica, os fixadores de aço ficam em contato direto com chapas de alumínio. O revestimento aplicado sobre tais componentes deve oferecer proteção galvânica ao aço e não deve afetar de maneira significativa o desempenho do alumínio, minimizando a deterioração dos metais na interface alumínio/componente. Nos ambientes de exposição pouco agressivos, o revestimento de cádmio apresenta um potencial de corrosão um pouco menor do que o do aço e o do alumínio e suas ligas no estado passivo, de modo que é um revestimento que protege o aço sobre o qual é aplicado e ainda o alumínio. Devido à proximidade destes potenciais, a corrosão do cádmio não é acelerada significativamente quando em contato com estes metais. Assim, o cádmio atende muito bem a este requisito (BALDWIN et al. (1996)). No entanto, em am-

¹⁾ Este trabalho foi patrocinado pela Piter Pan Indústria e Comércio Ltda. Agradecemos à Piter Pan a autorização para publicação.

²⁾ Na terminologia ABNT, a denominação genérica destes componentes é "Elementos de fixação".

bientes muito agressivos, a ligação galvânica alumínio/cádmio pode trazer problemas, devido à alcalinização do eletrólito presente na superfície do alumínio e/ou presença de altas concentrações de íons cloreto. Esta condição determina a quebra de passivação e corrosão do alumínio, que é pouco resistente aos meios alcalinos e/ou cloretados. Neste sentido, outros metais podem ser mais interessantes do que o cádmio (BALDWIN et al. (1996)). Quando o alumínio é de alta resistência, o contato com o cádmio em ambientes agressivos determina esfoliação do alumínio (FANNIN (1977));

- **Compatibilidade com o titânio:** na indústria aeronáutica são utilizados componentes de aço revestidos e componentes de titânio para fixação de peças de alumínio. Em casos em que há contato cádmio/titânio, o cádmio causa fragilização do titânio à temperatura ambiente;
- **Aparência:** em muitas aplicações, o aspecto decorativo de um revestimento é um requisito importante. Existem processos de cádmio brilhante capazes de produzir revestimentos com brilho especular e, portanto, com excelente aspecto decorativo;
- **Aderência do revestimento:** o revestimento deve possuir uma boa aderência ao substrato, não se destacando ou sofrendo danificações durante encaixe, aperto ou deslizamento. O cádmio atende a este requisito;
- **Limitação à temperatura:** em algumas aplicações, um componente revestido é utilizado em altas temperaturas. O revestimento deve suportar tais temperaturas. O cádmio só pode ser utilizado até a temperatura de 232°C. Acima desta temperatura sofre deterioração (FANNIN (1977)). Em se desejando aplicar o cádmio a temperaturas mais elevadas (até 482 °C), deve-se aplicar uma camada de níquel antes da aplicação do cádmio e depois submeter a um tratamento térmico de difusão;
- **Soldabilidade:** em muitos casos, torna-se necessário soldar um componente revestido. O revestimento deve ser passível de ser soldado sem problemas. A soldabilidade do cádmio é boa, podendo ser feita com o uso apenas de fluxos brandos. No entanto, deve-se fazer a soldagem com muita precaução, pois durante esta operação vapores tóxicos de cádmio são liberados (MOHLER (1976));
- **Condutividade elétrica e resistência de contato:** o cádmio apresenta baixa resistência de contato e é um metal de condutividade adequada para a indústria eletro-eletrônica;
- **Danificação por hidrogênio do substrato de aço durante o processo de aplicação do revestimento ou durante o uso do componente revestido:** durante o processo de aplicação dos revestimentos por eletrodeposição pode ocorrer a incorporação de hidrogênio atômico. Esta incorporação também ocorre em serviço quando o componente é exposto a ambientes que determinam intensa corrosão do metal. Em ambos os casos, o hidrogênio incorporado pode causar ruptura do substrato. Este fenômeno é mais pronunciado nos substratos constituídos por aços de alta resistência, acima de 1.100 MPa. O cádmio não deve ser aplicado por eletrodeposição sobre

CLEARCLAD

Processo ecologicamente compatível.

Permite simular acabamentos como:

latão, ouro, bronze, ônix, cromo negro, níquel acetinado, etc.

Criativa

CLEARCLAD é um acabamento em poliuretano, aplicado eletroliticamente, que oferece as seguintes vantagens:

- Grande redução de custo
- Diminuição sensível do ciclo operacional
- Excelente resistência à corrosão e ao manuseio
- Dureza superior a 4H

CLEARCLAD é líder de mercado.

Muitos segmentos já usufruem de suas vantagens, como, por exemplo:

Metais sanitários e artigos para banheiros, canetas, óculos, móveis tubulares, artigos de decoração, autopeças, etc.

No setor de fechaduras e ferragens, alguns dos principais usuários:

ALIANÇA METALÚRGICA S/A

FAMA FERRAGENS S/A

FECHADURAS BRASIL S/A

METALÚRGICA AROUCA LTDA.

PADO S/A INDUSTRIAL, COMERCIAL E IMPORTADORA

YALE LA FONTE SISTEMAS DE SEGURANÇA LTDA.



TECNOREVEST
produtos químicos Ltda.

São Paulo: Rua Oneda, 40 - 09895-280 - São Bernardo do Campo - SP

Tel.: 011 759.4422 - Fax: 011 759.4949

Manaus: Av. Buriti, s/nº - 69075-000 - Distrito Industrial - Manaus - AM

Tel.: 092 615.2737 - Fax: 092 615.1184

aços de alta resistência mecânica (WANHILL et al. (1975), ROACH (1984), ROSS Jr et al. (1990), CADMIUM electroplating (1996));

- **Efeito sobre a resistência à fadiga:** a resistência à fadiga é um parâmetro importante para os componentes submetidos a cargas cíclicas (de aperto e desaperto, por exemplo). O revestimento não pode influenciar negativamente de maneira significativa o limite de fadiga do substrato. O cádmio praticamente não altera a resistência à fadiga do substrato de aço;
- **Propriedades mecânicas:** os revestimentos aplicados sobre fixadores devem ter baixo coeficiente de fricção, o que significa dizer que valores baixos de torque deverão ser suficientes para gerar altas cargas, não devendo apresentar travamento e nem deslizamento. O cádmio atende perfeitamente a estes requisitos, sendo por esta razão o revestimento mais utilizado para essa aplicação;
- **Variação dimensional causada pela espessura diferenciada da camada de revestimento:** o processo de aplicação dos revestimentos deve ser tal que a espessura em toda a superfície da peça seja mais uniforme possível para não causar alterações dimensionais, principalmente em roscas. Os banhos utilizados para eletrodepositar cádmio possuem alto poder de penetração, acarretando revestimentos mais uniformes do que outros eletrodépósitos, podendo ser aplicado em peças de geometria complexa. Além disso, o cádmio pode ser aplicado em banhos rotativos o que possibilita a eletrodeposição sobre peças pequenas;
- **Possibilidade de aplicação do revestimento sobre ferro fundido ou aços alto carbono:** o revestimento deve apresentar possibilidade de ser aplicado sobre peças de ferro fundido e aços de alto teor de carbono. O cádmio é perfeitamente aplicável sobre este tipo de substrato;
- **Custo:** o custo de revestimento deve ser baixo. Em geral, o custo do revestimento deve representar 5 % do custo total do componente (LAURILLIARD (1981));
- **Possibilidade de montagem e desmontagem:** é importante que componentes como fixadores possam ser facilmente montados e desmontados repetidas vezes. O cádmio atende bem a este requisito (CADMIUM Colloquy (1977));
- **Dutibilidade:** é importante que o revestimento tenha boa dutibilidade para não ser danificado quando conformado. O cádmio é bastante dútil;
- **Lubricidade:** tanto o cádmio como os seus produtos de corrosão têm caráter lubrificante, o que o torna extremamente adequado para revestir fixadores (BALDWIN et al. (1996)).

Como pode ser observado, o cádmio, tradicionalmente utilizado para revestir os componentes de aço anteriormente referidos, atende à grande maioria dos requisitos listados. Nenhum outro metal ou liga metálica apresenta concomitantemente todas as características do cádmio. Em algumas aplicações específicas, não se tem alternativas para o cádmio, por exemplo quando são requisitos concomitantes a

soldabilidade, lubricidade, compatibilidade com alumínio e volume reduzido dos produtos de corrosão (THE FUTURE of cadmium (1980), SHOP problems... alternatives to cadmium plating (1981), THE FIFTH anniversary of a major... (1982), REPLACEMENT for cadmium (1989)). Em outras aplicações é possível substituir o cádmio por exemplo, se o requisito for só soldabilidade o estanho é capaz de substituí-lo (CADMIUM substitute (1978)). Assim sendo, a despeito do grande esforço despendido já há mais de 20 anos, ainda hoje é fato consumado que a substituição do cádmio não é universal e muitas vezes não é possível. Nos casos em que é possível, deve se considerar primeiro os requisitos necessários para uma determinada aplicação para então se optar por uma substituição.

Para entender melhor os esforços para a substituição do cádmio, devem-se citar as desvantagens deste revestimento, quais sejam:

- Toxicidade elevada dos seus produtos de corrosão e compostos em geral (BALDWIN et al. (1996));
- A eletrodeposição do cádmio é feita em geral a partir de banhos cianetados. Os íons cianeto são venenosos, existindo um esforço mundial para se minimizar o seu uso;
- O cádmio causa fragilização do aço a temperaturas elevadas;
- O cádmio, quando utilizado em contato galvânico com o titânio, causa a fragilização do titânio;
- O cádmio não resiste a combustíveis, sendo por esta razão proibida a sua utilização em componentes que entram em contato com combustíveis (FANNIN (1977));
- O processo de eletrodeposição do cádmio, principalmente a partir de banhos cianetados, acarreta a contaminação do substrato com hidrogênio atômico. Este fato torna necessário o tratamento de desidrogenação posterior à eletrodeposição, para eliminação do hidrogênio incorporado, operação esta comum no setor de eletrodeposição. No entanto, como o cádmio apresenta uma certa impermeabilidade ao hidrogênio, muitas vezes tem-se dificuldade de atingir uma completa desidrogenação, fato necessário para os aços de alta resistência (WALKER, 1974);
- Nas operações de soldagem, o cádmio libera vapores altamente tóxicos. Por esta razão, o cádmio deve ser retirado da superfície do aço sobre a qual será feita a soldagem (WALKER (1974));
- Quando o cádmio é utilizado em contato com alumínio de alta resistência, ocorre esfoliação do alumínio (FANNIN (1977)).

3. Razão da necessidade de substituição do cádmio

A idéia de substituição do cádmio eletrodepositado começou a surgir com a preocupação mundial de defesa ao meio ambiente e ao homem. Com este fato, começaram a surgir leis que proibiam ou restringiam ao máximo o uso do cádmio.

Conforme já mencionado, o cádmio e seus compostos são extremamente tóxicos. A contaminação do corpo hu-

mano com cádmio pode se manifestar através de:

- doenças cardiovasculares;
- distúrbios nos rins, fígado e baço;
- fragilização gradativa dos ossos por inibição da absorção de cálcio;
- deformidade;
- morte.

O risco de envenenamento pelo cádmio em trabalhadores é muito elevado em indústrias nas quais há pó de cádmio. Nas indústrias de eletrodeposição, envenenamento de trabalhadores é muito mais raro. Porém, o grande perigo do setor é a contaminação do solo e das águas devido ao descarte dos efluentes industriais. O cádmio presente na água e no solo passa para os vegetais cultivados e animais que fazem uso destes vegetais ou da água contaminada, o que representa um perigo em potencial para a população como um todo (SPOTLIGHT... cadmium in Japan (1971), THE FIFTH anniversary of a major... (1982)). Neste sentido é possível a adoção de um sistema de tratamento de efluentes que minimize ao máximo o descarte de cádmio.

O cádmio tem efeito cumulativo (SHIBKO et al. (1977)), isto é, a concentração no corpo humano é função da dose e do tempo de exposição. Doses extremamente baixas podem causar danos se a exposição for prolongada, porque o cádmio não é eliminado e se acumula no corpo humano. Conforme já mencionado, as maiores fontes de contaminação do homem pelo cádmio são águas e solos contaminados. A ingestão pode ocorrer através de: água potável contaminada, peixes provenientes de águas contamina-

das, animais alimentados com água e produtos contaminados e vegetais, legumes e cereais produzidos em solo contaminado.

No Japão, já no começo da década de 70 a produção de peças cadmiadas foi terminantemente proibida, sendo que as peças cadmiadas imprescindíveis para a indústria aeronáutica começaram a ser importadas dos Estados Unidos (SPOTLIGHT... cadmium in Japan (1971)). Esta decisão japonesa foi tomada devido à grande repercussão do suicídio de Takako Nakamura, 28 anos. Nakamura trabalhava com cádmio e vinha tendo problemas de saúde (fragilização dos ossos) devido à exposição ao cádmio. A autópsia confirmou os altos níveis de contaminação do seu corpo, sendo esta a razão do suicídio. Este episódio ocorreu depois de terem sido detectados altos teores de cádmio nos vegetais produzidos na região de Chofu, Japão, e da detecção de altos teores de cádmio no solo e no gelo de algumas regiões do Japão.

A Suécia, dentro de um programa de anti-poliuição, lançou uma lei na década de 70, para entrar em vigência em julho de 1982 (SWEDEN may reconsider ban on plated cadmium (1981), FINISHING facts... Swedish agency lifting of cadmium ban (1984)) que proibia o uso de componentes cadmiados. Esta lei teve como consequência um esforço na procura de alternativas para o cádmio nas empresas norte-americanas que forneciam peças cadmiadas

SOLUÇÕES SÓLIDAS PARA PROBLEMAS LÍQUIDOS

**BOMBA DE DIAFRAGMA
DUPLO VERSA-MATIC**



BOMBA QUÍMICA



BOMBA FILTRO



**BOMBA DOSADORA DE
DIAFRAGMA**



BOMBA PARA TAMBOR



bomax do Brasil
BOMBAS QUÍMICAS

RUA EUROPA, 30 - PARQUE INDUSTRIAL - TABOÃO DA SERRA - SP - CEP 06785-360
TEL.: (011) 7972-0699 FAX: (011) 7972-0252

aos países da Escandinávia. No entanto, durante o período que antecedeu a data de vigência, membros da European Community solicitaram ao governo que a lei fosse revista com liberação do cádmio em algumas aplicações específicas para as quais não se tinha substituto para o cádmio, apresentando como componentes essenciais porcas, parafusos, componentes da indústria eletrônica, componentes de instrumentação laboratorial e de radares a serem expostos em ambientes marinhos. Com esta solicitação, foi liberada temporariamente a importação deste tipo de peças.

Atualmente, mesmo diante de todas as dificuldades que se tem na substituição do cádmio, o seu uso é extremamente restrito na Europa, Japão e Estados Unidos.

Ao lado das leis que proíbem ou restringem o uso do cádmio, têm-se mais algumas razões, a saber (COMMENT... alternatives to cadmium (1964), INTERNATIONAL conference explores cadmium usage (1981)):

- flutuações constantes do preço do cádmio;
- altos custos do cádmio;
- flutuações da disponibilidade do cádmio e de seus compostos, sendo um dos fatores para isto o crescente uso de baterias a base de cádmio (parte do cádmio produzido é consumido pelo setor de produção de baterias);
- limitações do uso de cianetos no setor de eletrodeposição;
- problemas de danificação por hidrogênio em aços de alto limite de resistência.

Cabe citar que há muitas controvérsias sobre a proibição do cádmio. Muitos pesquisadores acham que uma boa política de controle dos efluentes pode perfeitamente resolver o problema e que as leis de restrição ao cádmio são muito rigorosas, citando como exemplo estudos conduzidos na Suécia onde os pesquisadores descobriram que os níveis de cádmio presentes no corpo humano são superiores ao valor mínimo apontado pela Organização Mundial de Saúde como limite para causa de danos (THE FUTURE of cadmium (1982)). O recente artigo intitulado CADMIUM electroplating (1996) declara que o cádmio pode ser manuseado como qualquer outro metal e que a toxicidade do cádmio só se manifesta se entrar na corrente sanguínea e que as leis contra o cádmio são muito mais rigorosas do que as leis contra os demais metais igualmente tóxicos, não se identificando razões fortes para este fato. Segundo este artigo o cádmio pode ser perfeitamente utilizado nos setores da aeronáutica e de defesa civil, nucleares e eletro-eletrônicos, devendo-se evitar o uso de cádmio em utensílios domésticos ou produtos que entrem em contato com alimentos e em metais sanitários.

4. Possíveis substitutos do Cádmio

O grande marco inicial do esforço para a substituição do cádmio eletrodepositado foi o *workshop* realizado no *National Bureau of Standards*, Washington, Estados Unidos da América, em 1977. Neste evento, foram apresentados 19 trabalhos técnicos referentes aos possíveis substitutos para o cádmio. Posteriormente, muitos trabalhos foram publicados sobre os possíveis substitutos para o cádmio,

pois a restrição mundial canalizou os esforços dos pesquisadores para este objetivo.

Ao lado da tentativa de substituição do cádmio, esforços foram também canalizados com o objetivo de minimizar o teor de cádmio nos efluentes industriais, tendo sido implantados processos com controle computadorizado ou processos eletroquímicos de recuperação (INTERNATIONAL conference explores cadmium usage (1981), HORELICK (1982), THE FUTURE of cadmium (1980)).

Convém lembrar que a despeito do grande esforço despendido para a substituição do cádmio, ainda não se tem, conforme já citado, um único revestimento capaz de substituir o cádmio em todas as suas aplicações, citando-se como exemplo a indústria aeronáutica. Mesmo que nos próximos anos se identifique uma alternativa universal, a confiabilidade desta substituição levará muito tempo, visto que é necessária a condução de ensaios em condições de exposição reais, que são demoradas. Nos casos em que os componentes cadmiados são críticos, como na indústria aeronáutica, e nos quais uma falha poderia sacrificar muitas vidas, esta substituição só poderá ser feita após resultados de ensaios de campo.

Cabe citar que muitas das aplicações do cádmio não são imprescindíveis, podendo o cádmio ser perfeitamente substituído. Cite-se como exemplo a IBM que no início da década de 70 utilizava 2.500 componentes cadmiados. Destes, somente 60 componentes necessitavam ser revestidos com cádmio. Numa parte muito grande, o revestimento de cádmio foi substituído pelo zinco, pois os componentes necessitavam apenas de proteção contra corrosão. Alguns componentes que necessitavam, além da proteção contra corrosão, a propriedade de lubrificação, foram substituídos pelo zinco com tratamento suplementar com resinas solúveis em água. Alguns foram, ainda, substituídos pelo níquel químico (CADMIUM colloquy (1977), GROBIN (1977)).

Atualmente existe uma tendência de só utilizar o cádmio nas aplicações em que é insubstituível, recomendando-se otimizar as instalações industriais no que se refere à diminuição de contaminação dos efluentes e adotar um tratamento de efluente muito eficiente. Com isto, diminui-se muito o risco de contaminação de águas e solos.

A seguir, cada uma das alternativas será apresentada individualmente.

4.1 REVESTIMENTO DE CÁDMIO POROSO APLICADO POR ELETRODEPOSIÇÃO

Nos casos em que se necessita revestir peças de aço de alta resistência, como por exemplo aço 4340 com limite de resistência de 1600 MPa a 1700 MPa, nas quais não se admite a contaminação com hidrogênio, o cádmio é aplicado através do processo de deposição a vácuo ou deposição mecânica, processo este que não promove contaminação com hidrogênio (WANHILL et al. (1975), ALTURA (1974), BALDWIN et al. (1996)) ou é aplicado por um processo de eletrodeposição conhecido como cádmio poroso. Este

Hypocal - cloro granulado. Com ele, seu investimento não evapora. Nem vai por água abaixo.

**Hypocal - Cloro Granulado 65%.
Cloro para uso industrial agora tem marca e garantia de qualidade.**

Se você está lendo este anúncio, deve estar interessado em conhecer a melhor alternativa para empresas que utilizam Cloro nos seus processos industriais. Uma alternativa, que só oferece vantagens, do transporte ao resultado final, passando pelo armazenamento. Uma alternativa, com marca e garantia de qualidade e fornecimento regular: Hypocal.

Veja porque Hypocal supera todas as expectativas:

- Não tem soda, é menos corrosivo e de manuseio mais fácil.
- Melhor estabilidade.
- Aprovado pelo USEPA (U.S. Environmental Protection Agency).
- Produz soluções com concentração homogênea.
- Elimina flutuações no teor de cloro da água tratada.
- Menor espaço para armazenagem.
- Economia no frete.
- Elimina derrames do produto no armazém e transporte

- Mantém o teor de cloro por muito mais tempo.
- Não forma borra na dissolução, não perdendo cloro ativo.
- Não necessita de tratamento para limpeza da borra.
- Embalado em tambor de polipropileno super-resistente, evitando contaminações.
- Entrega e fornecimento garantidos.
- Não altera o PH do meio.

Compare Hypocal com outras formas de cloro.

Hypocal tem muitas outras vantagens sobre seus concorrentes: o Hipoclorito de Sódio, a Cal Clorada e o Gás Cloro. Para conhecer mais, envie o cupom anexo, via fax ou pelo correio. Você vai receber mais informações sobre Hypocal e, se quiser, poderá participar do nosso programa de teste gratuito.

Envie o cupom, via fax ou pelo correio.

Nome: _____
Empresa: _____
Endereço: _____ CEP: _____
Cidade: _____ Estado: _____
Cargo: _____
Telefone: _____ Fax: _____
- Em que parte do processo industrial utiliza cloro? _____
- Que produto utiliza? _____
- Quantidade utilizada? _____

Tel.: (011) 5505-0382
Fax: (011) 5505-1950
Cód. TRA

hypocal
O primeiro com nome, marca
e garantia de qualidade.

olin BRASIL LTDA.
Av. Nações Unidas, 11.857 - 12º andar
CEP 04578-000 - São Paulo - SP

último é um revestimento fosco, poroso e é aplicado a partir de banhos cianetados ou a base de sulfamatos, ambos de alta eficiência. Após a aplicação do revestimento, as peças são submetidas a um tratamento de desidrogenação a 200 °C por mais de 20 horas (SHENG-SHUI et al. (1981)). Nos revestimentos brilhantes tradicionais, não se consegue eliminar todo o hidrogênio incorporado durante a eletrodeposição com o aquecimento. No entanto, nos revestimentos porosos, o hidrogênio é quase que totalmente eliminado: a porosidade facilita o escape do hidrogênio (ALTURA (1974), MOHLER (1978)). Outros esforços foram feitos com o objetivo de diminuir a incorporação de hidrogênio durante a eletrodeposição, como modificações nas formulações dos banhos cianetados e a substituição dos banhos tradicionais por banhos a base de fluoboratos ou de cloretos (WALKER (1974), VARMA et al. (1988)).

O cádmio poroso com o tratamento de desidrogenação praticamente não contém hidrogênio incorporado, de modo que o perigo de danificação por hidrogênio é eliminado. No entanto, este revestimento é mais susceptível à corrosão. Assim, durante o uso em ambientes agressivos, o revestimento é corroído e concomitantemente é liberado hidrogênio (como produto da corrosão). Este fato faz com que hidrogênio atômico seja incorporado durante o uso do revestimento, causando rápida deterioração do substrato de aço. Este fato, conhecido como danificação após deposição (*post-plating embrittlement*), restringiu muito o uso do cádmio poroso (ALTURA (1974), MOHLER (1978), SHENG-SHUI et al. (1981), HSU (1984)). Em alguns casos, para contornar o problema da maior susceptibilidade à corrosão do cádmio poroso é aplicada, após a cromatização, uma camada de pintura (WANHILL et al. (1975)).

4.2 REVESTIMENTOS DE CÁDMIO, ZINCO/CÁDMIO E

ESTANHO/CÁDMIO APLICADOS POR PROCESSO MECÂNICO

O cádmio aplicado por processo mecânico é empregado quando se tem problemas de danificação por hidrogênio, principalmente em aços de alta resistência mecânica. Uma das grandes vantagens deste processo é o fato de que durante o processo de aplicação não se introduz hidrogênio no substrato. Uma outra vantagem é a possibilidade de aplicação de altas espessuras: por eletrodeposição o cádmio é aplicado com espessuras de até 25 µm, por deposição mecânica, pode-se aplicar cádmio com espessuras maiores de até 50 µm (COCH (1977)). Uma outra vantagem da deposição mecânica é a ausência de efluentes líquidos contaminados com cádmio. Além disso, pode-se adicionar ao processo outros metais como estanho ou zinco para obtenção de revestimento de liga como o cádmio com 50% de estanho ou com 75% de zinco (DAVIS (1977)).

A liga estanho/cádmio com 50% de estanho tem uma resistência à corrosão igual ou superior à do cádmio, boa soldabilidade e pode substituir o cádmio em muitas aplicações.

Ligas de zinco/cádmio com 25% de cádmio aplicadas pelo processo de deposição mecânica (CADMIUM Collo-

quy (1977), DAVIS (1977)) são utilizadas com sucesso para revestir fixadores e molas de aço, apresentando as seguintes vantagens:

- custo mais reduzido do que o cádmio;
- sem os problemas típicos dos banhos cianetados;
- redução da contaminação do meio ambiente com cádmio pois se usa menos 75% de cádmio;
- sem problema de danificação por hidrogênio durante o processo de deposição.

Ensaio com fixadores revestidos com liga zinco/cádmio como componentes de fixação de peças de alumínio apresentaram excelente resistência à corrosão: após 1500 horas não se verificou corrosão vermelha do aço e nem corrosão do alumínio. Convém lembrar que esta liga pode substituir o cádmio nos casos em que as características de torque/tensão não são muito elevadas. Nos casos de melhores características, recomenda-se o uso de liga com 50% de cádmio (CADMIUM colloquy (1977)).

4.3 REVESTIMENTO DE LIGA DE CÁDMIO/TITÂNIO

É uma liga que contém de 0,1% a 0,7% de titânio e foi introduzida no mercado na década de 60. Este revestimento é utilizado na indústria aeronáutica para minimizar a danificação por hidrogênio de aços de alta resistência mecânica. Tem o nome comercial de "Ti-Cad" (LAURILLARD (1981), SHENG-SHUI et al. (1981)). A presença do titânio no banho inibe a incorporação de hidrogênio e, no revestimento, facilita a desidrogenização. Uma outra propriedade desse tipo de revestimento é a sua alta resistência à corrosão.

Este revestimento pode ser obtido a partir de banhos cianetados comuns de cádmio, sem aditivos abrillantadores, aos quais são adicionados compostos solúveis de titânio mais peróxido de hidrogênio. Após a obtenção do revestimento, faz-se um envelhecimento a temperatura ambiente durante 4 horas e em seguida submete-se a um tratamento de desidrogenação ((191 ± 14) °C durante no mínimo 12 horas). Depois, submete-se o revestimento a um pós-tratamento suplementar de cromatização (LAURILLARD (1981)). O revestimento tem coloração cinza e é fosco. Revestimentos brilhantes não são adequados, pois apresentam o perigo de danificação por hidrogênio. O processo de deposição de liga cádmio/titânio a partir de banhos cianetados é de difícil controle, de modo que é utilizado somente em instalações muito bem controladas. Além disso, o banho apresenta um baixo poder de penetração, o qual pode ser melhorado submetendo-se o substrato a jateamento antes da aplicação do revestimento.

Este revestimento pode ser obtido, também, em banhos amoniacais de cádmio aos quais são adicionados compostos de titânio pré-dissolvidos em peróxido de hidrogênio. Este banho é mais estável do que o cianetado, necessitando de um controle menos rigoroso, porém possui menor poder de penetração e maior susceptibilidade de incorporação de hidrogênio atômico durante a eletrodeposição.

Pelo exposto, pode-se verificar que quando se deseja

substituir o cádmio por questões toxicológicas este revestimento não é uma alternativa adequada, visto que continua usando o cádmio e o cianeto, nos casos dos banhos cianetados. A única vantagem, neste ponto de vista, é a menor quantidade de produtos de corrosão formada, visto que a liga é mais resistente à corrosão.

4.4 REVESTIMENTO DE ZINCO APLICADO POR ELETRODEPOSIÇÃO OU DEPOSIÇÃO MECÂNICA

Quando o requisito é só proteção contra corrosão, o zinco pode substituir perfeitamente o cádmio, pelas seguintes razões (COMMENT... alternatives to cadmium (1964), PANOSSIAN (1993)):

- o custo dos revestimentos de cádmio é bem superior ao dos revestimentos de zinco (já chegou a ser dez vezes maior);
- o cádmio e seus produtos de corrosão são tóxicos;
- em atmosferas industriais e urbanas o zinco apresenta maior resistência à corrosão do que o cádmio. Em atmosferas marinhas, atmosferas rurais e em meios alcalinos o cádmio apresenta maior resistência à corrosão do que o zinco (o zinco não pode ser usado, por exemplo, em peças de máquinas de lavar roupa onde se usam detergentes alcalinos (SUCH (1961), WALKER (1974), GEDULD (1976)));
- os revestimentos de cádmio, por serem obtidos quase que exclusivamente por eletrodeposição, normalmente são produzidos com espessuras relativamente baixas. Segundo

a maioria das especificações disponíveis, tanto nacionais como internacionais, as espessuras da camada de cádmio são limitadas até no máximo 25 µm. Os revestimentos de zinco são produzidos comercialmente com espessuras de até 200 µm ou mais. Assim, em ambientes marinhos nos quais o cádmio apresenta uma resistência maior do que o zinco (cerca de duas vezes), é preferível aplicar uma camada de zinco com o dobro da espessura, que ainda será mais barato além de menos tóxico (SUCH (1961));

- os revestimentos de zinco podem substituir o cádmio perfeitamente quando são aplicados sobre o titânio (McLOUGHLIN (1979)). Em geral, quando se utilizam fixadores de titânio, não é necessária a aplicação de revestimento. Porém, se os fixadores foram utilizados para fixar peças de magnésio e suas ligas, o revestimento de zinco é preferível ao cádmio;
- em condições de serviço nas quais a temperatura fica entre 235 °C e 350 °C, o cádmio pode ser substituído pelo zinco, pois o cádmio provoca fragilização do aço em altas temperaturas;

Um outro campo de aplicação do zinco em substituição ao cádmio é a aplicação do zinco sobre peças de ferro fundido e de aços com alto teor de carbono. Sobre estes substratos, o zinco depositado a partir de banhos cianetados não apresentava aderência. No entanto, com o desenvolvimento de novos banhos, como os de zincatos e os banhos

METALIZAÇÃO À VÁCUO



ABS, PS, PP, PVC, OUTROS MATERIAIS,
NAS CORES: DOURADO, PRATEADO,
BRONZE, OUTROS TONS DE ACABAMENTO.

IND. VITÓRIA LTDA.

R. SEN. PETRÔNIO PORTELA, 215 FONE (047) 4352300
CEP - 89219080 - JOINVILLE - SC. FAX (047) 4353396

Anote os novos telefones da Degussa



A partir do dia 25 de Julho os prefixos dos telefones da Degussa s.a. passarão de 601 para 6421.

Os novos números serão:

☎ : 6421 1182/1213

☎ : 6421 1252

Degussa 
Degussa s.a. Divisão Metal-Calvanotécnica

ácidos a base só de cloretos, foi perfeitamente possível depositar zinco sobre tais substratos. Esta substituição (principalmente com banhos a base de cloretos) reduziu o custo do revestimento (CADMIUM colloquy (1977)). O zinco pode também substituir o cádmio em fixadores que são expostos a ambientes pouco agressivos. Em ambientes mais agressivos, pode-se lançar mão de pós-tratamento de zinco para aumentar a sua resistência à corrosão, tais como:

- cromatização com tratamento suplementar como aplicação de resinas poliméricas, de sílica coloidal, de lacas poliacrílicas/poliuretanas, de resinas eletroforéticas epoxi/acrílicas, de lacas dispersas em água, de resinas dispersas em água e pintura com características lubrificantes;
- cromatização já com incorporação de selantes.

O zinco não é adequado para substituir o cádmio nas seguintes aplicações:

- soldabilidade: o cádmio apresenta boa soldabilidade podendo ser soldado com o uso de fluxo brando. A soldagem adequada do zinco é feita com o uso de fluxos agressivos (COMMENT... alternatives to cadmium (1994));
- fixadores: quando o zinco é aplicado sobre fixadores que ficam expostos em serviço em ambientes de elevada agressividade, o zinco corrói. Os produtos de corrosão do zinco são volumosos e tem caráter emperrante, de modo que as operações de montagem e desmontagem ficam dificultadas ou as vezes até impossíveis. Assim, somente fixadores que são expostos em ambientes pouco agressivos, como ambientes internos de baixa agressividade, podem ser revestidos com zinco (McLOUGHLIN (1979)). Em ambientes mais agressivos deve-se aplicar tratamentos suplementares conforme já mencionado;
- indústria aeronáutica: devido à grande responsabilidade dos componentes utilizados na indústria aeronáutica, não se deve revestir fixadores ou outros tipos de peças, destinados a este setor com zinco.

O zinco, normalmente, é aplicado por eletrodeposição, imersão a quente, aspersão térmica e deposição mecânica. A eletrodeposição é aplicada em peças pequenas e com espessuras de até 40 μm e apresenta o problema de contaminação com hidrogênio. O processo de deposição mecânica compete com a eletrodeposição, tendo a vantagem de não introduzir hidrogênio durante a deposição, o que elimina a etapa de tratamento térmico de desidrogenação. Uma das vantagens deste processo de aplicação é a geometria da peça: peças de geometria muito complexa não podem ser adequadamente revestidas por este processo (deRIDDER et al. (1977)). Para fixadores, não é comum a aplicação do zinco através dos processos de imersão a quente e de aspersão térmica, a não ser em fixadores maiores. Com estes processos, pode-se aplicar espessuras de até 200 μm com facilidade e não se tem o perigo de contaminação de hidrogênio.

4.5 REVESTIMENTO DE LIGA ZINCO/NÍQUEL APLICADO POR ELETRODEPOSIÇÃO

A eletrodeposição das ligas zinco/níquel com 14% de níquel, conhecida desde 1905, está sendo muito usada co-

mo alternativa de substituição tanto do cádmio como do zinco. Em geral, este tipo de revestimento, à semelhança do cádmio, é cromatizado para retardar o início da corrosão da liga. Estudos mostraram que quando se expõe este revestimento sem cromatização a um meio agressivo ocorre a corrosão preferencial do zinco (dezincificação), o que vai enobrecendo o revestimento, passando o mesmo a ter boas características de efeito barreira (BALDWIN et al. (1996)). Como no caso do cádmio, aços que apresentam perigo de danificação por hidrogênio devem ser submetidos ao processo de desidrogenação antes da aplicação da camada cromatizada (HSU (1984)).

Esta liga é obtida geralmente por eletrodeposição a partir de banhos de diferentes composições, como os amoniacais, os banhos a base de sulfatos e sulfamatos, os banhos a base de cloretos (processos Boeing). Segundo a literatura (HSU (1984)), o banho a base de cloretos é o mais apropriado para substituir o cádmio. Uma outra maneira de obter um revestimento de liga zinco/níquel é através da aplicação de camadas separadas de zinco e de níquel posteriormente submetidas ao tratamento térmico de difusão, processo este utilizado no passado com o nome comercial de *Corronizing* (DINI (1977)).

As vantagens desta liga são as seguintes:

- pode ser depositada a partir de banhos sem cianetos (BALDWIN et al. (1996));
- existe no mercado, atualmente, uma grande quantidade de banhos de cromatização que podem ser aplicados sobre as ligas zinco/níquel prolongando o início do aparecimento da corrosão do revestimento (BALDWIN et al. (1996)), fato semelhante aos revestimentos de cádmio e de zinco;
- os revestimentos aplicados a partir de banhos a base de cloretos e submetidos ao tratamento de desidrogenação apresentam comportamento superior ao cádmio em relação ao problema de danificação por hidrogênio;
- os revestimentos aplicados a partir de banhos a base de cloretos apresentam espessura bastante uniforme visto que os banhos têm bom poder de penetração;
- apresenta a propriedade torque/tensão comparável ao cádmio e superior ao alumínio aplicado pelo processo de IVD - *ion vapour deposition* (HSU (1984));
- a resistência à corrosão em câmara de névoa salina é superior ao cádmio, ao cádmio/titânio e obviamente ao zinco (CADMIUM colloquy (1977); DINI (1977));
- THE FIFTH anniversary of a major... (1982), HSU (1984); ROPER et al. (1996));
- apresenta compatibilidade com o alumínio superior ao cádmio, ao cádmio/titânio (HSU (1984)) e ao zinco (MOLLER et al. (1996)).

A grande maioria das pesquisas conduzidas com este revestimento para verificação da resistência à corrosão foram feitas em câmara de névoa salina. Os resultados obtidos mostraram, conforme já citado, que, neste ensaio, o revestimento de liga zinco/níquel apresenta um excelente desempenho. No entanto os poucos ensaios conduzidos em campo (acelerados ou não) mostraram que a sua resistência

à corrosão nem sempre é superior ao zinco (MOLLER et al. (1996)). Dependendo do meio e das condições de exposição, apresenta desempenho inferior aos revestimentos tradicionais.

Estas ligas estão sendo muito utilizadas em componentes de veículos (THE FIFTH anniversary of a major... (1982)).

4.6 REVESTIMENTO DE ZINCO/GRAFITE APLICADO POR ELETRODEPOSIÇÃO

O revestimento de zinco/grafite é um composto de zinco contendo partículas de grafite finamente divididas. A introdução de grafite no zinco melhora as propriedades emperrantes e de lubrificidade (baixo coeficiente de fricção) do zinco tornando-o adequado para substituir o zinco em aplicações nas quais são necessárias tais propriedades.

Este revestimento pode ser aplicado por eletrodeposição a partir de banhos comerciais de zinco a base de cloretos contendo aditivos comerciais e grafite coloidal com tamanho médio de partícula de 2 µm. O teor de grafite pode variar de 5% a 75% no banho e a deposição deve ser efetuada sob agitação vigorosa para manter as partículas de grafite em suspensão. À semelhança do cádmio, o revestimento deve ser cromatizado. A espessura usual do revestimento de zinco/grafite varia entre 5,1 µm e 17,8 µm (DONAKOWSKI et al. (1983)).

Para se ter um idéia, na Tabela 1 estão apresentados os coeficientes de fricção (determinados no aparelho *Ford Portable Joint Analyser*) de alguns revestimentos que são utilizados para substituir o cádmio, incluindo o revestimento de zinco/grafite. Pode-se verificar que o revestimento de zinco possui um valor mais elevado e que a adição de grafite (20 g/L no banho) faz com que o seu coeficiente de fricção se aproxime aos do cádmio (DONAKOWSKI et al. 1983). O aumento do teor de grafite no banho faz diminuir ainda mais o valor do coeficiente de fricção, que alcança valores inferiores ao do cádmio. A cromatização tem efeito benéfico tanto para o cádmio como para o zinco/grafite.

TAB. 1 - COEFICIENTE DE FRICÇÃO DE ALGUNS REVESTIMENTOS QUE PODEM SUBSTITUIR O CÁDMIO (DONAKOWSKI ET AL. (1983))

| Revestimento | Coefficiente de fricção |
|--|-------------------------|
| Teflon | 0,23 |
| Fosfatização/lubrificante | 0,20 |
| Níquel químico | 0,17 |
| Zinco | 0,16 |
| Níquel químico com sulfeto de molibdênio | 0,16 |
| Zinco/grafite (teor de grafite no banho de 20 g/L) | 0,14 |
| Zinco/grafite (teor de grafite no banho de 50 g/L) | 0,13 |
| Cádmio | 0,13 |
| Zinco/grafite (teor de grafite no banho de 75 g/L) | 0,12 |
| Cádmio cromatizado | 0,118 |
| Zinco/grafite cromatizado (teor de grafite no banho de 75 g/L) | 0,11 |

RIG
Sansão

27 anos
de Tradição

A OPÇÃO
CERTA
COM
TECNOLOGIA
E QUALIDADE EM
EQUIPAMENTOS
PARA
GALVANOPLASTIA



detalhe da peça no suporte



GANCHEIRAS PARA:
Níquel, níquel-químico,
cromo, cobre, zinco e
anodização, revestidas
com Plastissol, e
especiais para pintura.

TANQUES DE:
Aço-carbono, Aço Inox, PVC e Polipropileno.
Revestimentos com Plastissol, PVC,
Polipropileno e Ebonite.

CALDEIRARIA LEVE

USINAGEM CNC

Garantia
V. M.

**RIG-SANSÃO - EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS
E GALVANOPLÁSTICOS LTDA.**

Av. Atlântica, 974 • CEP 09060-001 • Valparaíso
Santo André • SP • sede própria

Tel: (011) 449-3111 - Fax: (011) 440-7285

Quanto à resistência à corrosão, o revestimento de zinco/grafite cromatizado apresenta uma resistência inferior à do cádmio cromatizado.

4.7 REVESTIMENTO DE ZINCO/COBALTO E DE

ZINCO/FERRO APLICADOS POR ELETRODEPOSIÇÃO

A eletrodeposição das ligas zinco/cobalto, normalmente, é aplicada com o teor de cobalto variando entre 0,6% e 1,2%. Este revestimento foi desenvolvido para substituir o zinco, apresentando a vantagem de ser mais resistente à corrosão. Assim, é adequado nas aplicações nas quais o cádmio pode ser substituído pelo zinco, principalmente quando o requisito é resistência à corrosão.

Os revestimentos de zinco/cobalto são cromatizados para melhorar o seu desempenho e encontram muitas aplicações na indústria automobilística (ROPER et al. (1996)).

Resultados de ensaios de campo mostraram que o revestimento de zinco/cobalto apresenta bom desempenho no que se refere à resistência à corrosão, comparável ou superior ao zinco, sendo um revestimento bastante promissor. A compatibilidade com alumínio é comparável à do zinco porém inferior à do zinco/níquel (MOLLER et al. (1996)).

Estudos mostraram que quando se expõe este revestimento sem cromatização a um meio agressivo ocorre a corrosão preferencial do zinco (dezincificação), o que vai enobrecendo o revestimento, passando o mesmo a ter boas características de efeito barreira (BALDWIN et al. 1996).

Revestimentos de zinco/ferro aplicados por eletrodeposição também são aplicados em fixadores, inclusive no mercado nacional.

4.8 REVESTIMENTO DE NÍQUEL QUÍMICO

O revestimento de níquel químico é aplicado através da imersão da peça em um banho no qual, além dos íons de níquel, é adicionado um redutor, sendo o mais comum o íon hipofosfito. Portanto, não se tem necessidade de aplicação de corrente. A grande vantagem deste processo é que a espessura da camada depositada é uniforme em toda a superfície da peça sendo, por esta razão, muito utilizado em peças de geometria complexa. Além disso, a camada obtida apresenta um excelente aspecto decorativo e é bastante aderente, podendo ser obtido revestimentos de espessuras da mesma ordem de grandeza dos eletrodépósitos ou até maiores. Sua grande desvantagem em relação ao processo de eletrodeposição é o custo mais elevado. O níquel químico pode ser depositado com partículas como Teflon, diamante e carbetto de silício, através da adição destes produtos ao banho de deposição, que deve ser mantido sob vigorosa agitação (METALS handbook (1982)).

O revestimento de níquel químico apresenta as seguintes características:

- **Resistência à corrosão:** o níquel é um revestimento mais nobre do que o aço, o que significa dizer que deve ser depositado com um número mínimo de descontinuidades capazes de expor o substrato de aço, pois se isto ocorrer o aço exposto corroerá. No entanto, quando o revestimento é u-

niforme e sem descontinuidades, constitui-se em um revestimento protetor por barreira bastante eficiente para o aço;

- **Uniformidade da camada:** é especialmente adequado para revestir peças de geometria complexa, pois a espessura da camada é uniforme por toda a superfície da peça, fato já citado;
- **Contaminação com hidrogênio:** durante a deposição forma-se gás hidrogênio. Assim há perigo de contaminação do substrato de aço com hidrogênio;
- **Estrutura e propriedades magnéticas:** é amorfo e não-magnético;
- **Propriedades mecânicas:** possui alta resistência mecânica e baixa ductilidade. A sua dureza é elevada (próximo a 500 HV) e sofre um aumento significativo com tratamento térmico (aquecimento a temperatura acima de 220°C) podendo atingir valores de até 1.100 HV. O tratamento térmico reduz a resistência mecânica e a ductilidade. A codeposição de partículas como diamante e carbetto de silício altera as propriedades mecânicas (pode-se atingir dureza da ordem de 10.000 HV pela codeposição de partículas de diamante);
- **Resistência ao desgaste e à abrasão:** devido aos altos valores de dureza, o níquel químico é resistente ao desgaste e à abrasão;
- **Lubricidade:** apresenta lubricidade moderada, inferior ao cádmio (Tabela 1), que pode ser melhorada se lubrificado;
- **Condutividade elétrica:** apresenta moderada condutividade, podendo variar de (50 a 90) $\mu\Omega\cdot\text{cm}$;
- **Soldabilidade:** apresenta boa soldabilidade, requerendo fluxos brandos;
- **Resistência à fadiga:** os revestimentos de níquel químico apresentam muita tendência ao trincamento. Este fato reduz de maneira significativa a resistência à fadiga do substrato de aço.

O níquel químico pode substituir o cádmio em aplicações nas quais são requeridas resistência à corrosão, resistência ao desgaste, lubricidade e soldabilidade, sendo já utilizado na indústria aeronáutica, na indústria automobilística, em aplicações militares, na medicina e na indústria farmacêutica e na indústria eletrônica (METALS handbook (1982)).

4.9 REVESTIMENTO DE ESTANHO E DE ESTANHO/

CHUMBO APLICADO POR ELETRODEPOSIÇÃO

Os revestimentos de estanho e de ligas de estanho/chumbo representam uma excelente alternativa para substituir o cádmio nas aplicações que requerem soldabilidade, como na indústria eletro-eletrônica (COMMENT alternatives to cadmium (1964); CADMIUM substitute (1978), THE FIFTH anniversary of a major... (1982)). Este revestimento foi o primeiro a ser considerado para revestir peças de ferro fundido e de aço com alto teor de carbono (COMMENT... alternatives to cadmium (1964)).

(continua na próxima edição)

Zebbour Panossian

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

RETIFICADOR PULSANTE ONDA QUADRADA



Construção robusta e compacta para operação em ambientes agressivos

Conversores de uso industrial até 6.000 A

Excelentes resultados na deposição de:

- Níquel • Cobre • Ouro • Zinco
- Cromo decorativo • Cromo Duro e outros metais

- Melhora a distribuição de camada
- Aumenta a resistência à corrosão
- Aumenta a velocidade de deposição
- Grande economia de energia elétrica

*Entre nesta onda.
Substitua seu
retificador por
um conversor
pulsante
Termocontroles.*

Quem conhece já comprou
Tecnologia em conversores industriais de corrente pulsante.



TERMOCONTROLES IND. E COM. LTDA.
Rua José Teodoro Vieira, 85 - Parque Maria Domitila
CEP 05128-020 - São Paulo - SP Fone/Fax: (011) 834-9622
E-mail: termocontroles@originet.com.br

MODERNIZE SUA E.T.E.

Substitua o leito de secagem por um filtro prensa Tecitec e reduza o resíduo em até 75%.

FILTRO PRENSA

Fechamento hidráulico manual
Sistema de alimentação e
Controle de pressão automático
Bomba de diafragma
Placas de 325x325 ou 400x400



tecitec

Tel.: 011 7295 0242 Fax: 011 7295 2183
Al. Araguaia, 4001 - Tamboré - Barueri - SP - 06455-000
E-mail: tecitec@link.com.br - Internet: http://www.tecitec.com.br

Pré-tratamento do alumínio para pintura.

Cromatizante LL - Cover Gold 50

Lançamento

LL - COVER GOLD 50 é um produto líquido usado para cromatização amarela do alumínio e suas ligas, como pré-tratamento para pintura com tinta líquida ou em pó.

- LL - Cover Gold 50 oferece as seguintes vantagens:
 - Proporciona excelente resistência à corrosão.
 - Garante uma forte aderência da tinta.
 - Permite a estocagem do alumínio tratado por um longo período antes da pintura.
- LL - Cover Gold 50 opera em baixas temperaturas, de 20°C a 30°C.
- LL - Cover Gold 50 pode operar por imersão ou pulverização



ITALTECNO
DO BRASIL LTDA.

Ru Angélica 672 • 4º andar • 01228-000 • São Paulo • SP

© (011) 825-7185/825-7795 • Fax: (011) 825-0272

e-mail: escrit@italtecno.com.br

Ultra-som e a conservação do meio ambiente



Equipamentos de ultra-som no desengraxe de peças eliminam os problemas causados ao meio ambiente

Silvia Pereira

Se me fosse perguntado qual a etapa mais importante no tratamento de superfície, eu responderia: o pré-tratamento.

Evidentemente que todas as etapas são importantes, passando pelo próprio pré-tratamento, as lavagens e o processo em si.

São como os dentes de uma engrenagem, onde todos precisam fazer o seu papel.

Acontece que se tivermos uma peça mal desengraxada ou desoxidada, não só teremos fatalmente um rejeito, mas também estamos correndo o sério risco de contaminarmos os banhos subsequentes.

Desengraxe:

Este trabalho dá especial atenção ao desengraxe das peças a serem tratadas.

Neste enfoque é primordial um pré-

desengraxe para muitos tipos de peças que tenham óleo, graxa ou mesmo resíduos de massa de polimento. Também a geometria das peças ou as dificuldades de limpeza dentro de cavidades ou furos cegos nos obrigam a lançar mão de uma operação de desengraxe extremamente eficiente, que antecede ou mesmo substitui os desengraxantes alcalinos por imersão ou desengraxantes eletrolíticos.

Desengraxe por ultra-som

A preocupação com a conservação do meio ambiente vem sendo a cada dia tema de discussões entre grupos ecológicos, políticos, sociais e também entre as empresas de todo mundo.

Uma das preocupações destes grupos é a utilização, dentro da indústria, de solventes e outras soluções perigosas no processo de limpeza (desengraxe) de peças e/ou partes que irão sofrer tratamento superficial.

Esta preocupação trouxe alternativas, como por exemplo a utilização de detergentes biodegradáveis em conjunto com equipamentos de ultra-som que, além de eliminar os problemas causados ao meio ambiente, também minimizam problemas de manipulação e estocagem dos solventes.

Outro ponto importante, é que na maioria dos casos os custos de utilização destes detergentes aquosos juntamente com

equipamentos de ultra-som, são muito menores do que a utilização de solventes, pois estes detergentes são diluídos em água em concentração entre 5 e 10%.

O equipamento de ultra-som é constituído tipicamente por um diafragma de superfície, um transdutor ultra-sônico, que é o coração do equipamento, e ainda um gerador.

O equipamento é fixado à superfície interna do tanque (lados ou fundo do tanque) e produzirá uma energia de frequência ultra-sônica.

Quando imergido em um tanque completo de solução, a pressão das ondas geradas pelo transdutor, através de diafragmas, causa cavidades no líquido, as quais possuem uma força de ação forte e inerente ao processo de limpeza através dos equipamentos de ultra-som, provocando assim uma limpeza rápida e eficaz.

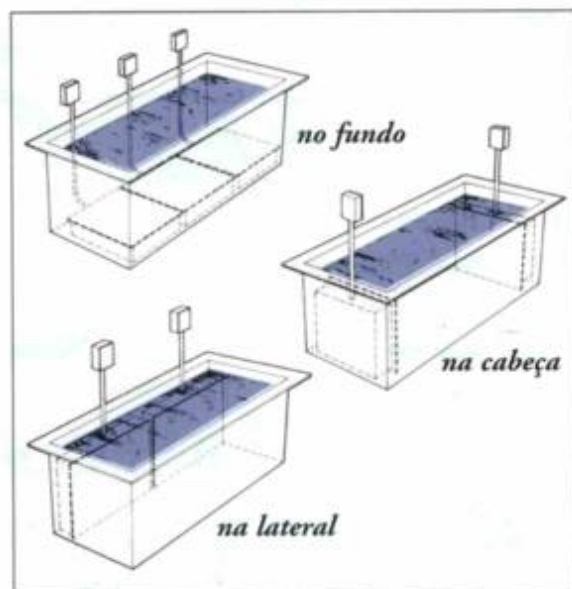
Estes equipamentos podem ser utilizados a altas temperaturas (100°C) e ainda em ambientes explosivos com total segurança.

A frequência operacional do transdutor será definida de acordo com o grau de dificuldade de limpeza da peça, onde para exemplificar pode-se trabalhar com frequência de 16 kHz e 20 kHz com diferentes potências de 10, 20, 40 kW ou mais.

A superfície do diafragma é tipicamente construída em aço inox 316 L ou 304.

O desengraxe por ultra-som é muito eficiente para limpeza de resíduos de massa de polimento, óleos e graxas, em peças como as mencionadas anteriormente com geometria complicada, cavidades e furos cegos, tornando-se a resposta ideal tanto para os problemas mais difíceis de limpeza quanto no que se refere ao problema ecológico e de saúde.

Maria Silvia Gonçalves Pereira
Engenheira Química, gerente de instrumentos e equipamentos - Tecnorevest Produtos Químicos Ltda.



Disposições do transdutor

Tratamento de Efluentes e Tanques em Polipropileno

E.T. Es em Polipropileno



- E.T. Es Automáticas ou Manuais
- Projetos e Consultoria
- Fabricação e Montagem
- Automatização de E.T. Es

Tanques sob medida



- Bombas Químicas em Polipropileno, moto agitadores com haste e hélice em aço inox
- Tratamento de Efluentes
- Cilíndricos e Prismáticos
- De 200 a 10000 L
- Sistemas de remoção de borra de fosfato sem filtração

CONSULTEM-NOS E CONHEÇAM NOSSOS PLANOS DE FINANCIAMENTO



Scientech

Scientech Coml. e Consultoria Ambiental Ltda.
Rua Caquito, 498 - CEP 03607-000 - São Paulo - SP
Tel/Fax: (011) 218-2132

Veritas

NOVOS AIRLESS PARA APLICAÇÃO DE MATERIAL CORROSIVO

Com os equipamentos AIRLESS da Graco, você não desperdiça tempo, gasta menos e o resultado é muito melhor.



Criativa

Aqui você encontra tudo que é preciso para solucionar qualquer problema de pintura, aplicação de adesivos e selantes, com orientação técnica e assistência permanente.

Multi Service
Equipamentos



Rua Lourenço Marques, 280 - 04547-100 - São Paulo - SP
Fone: 011 866.4029 / 866.6040 Fax: 011 866.0648

Pré-tratamento do alumínio para pintura.

Sem Cromo LL - Oxi SR 1

Lançamento

LL - Oxi SR 1 produz uma camada protetora por conversão com características físicas e químicas idênticas às do tratamento convencional com o cromo.

- **LL - Oxi SR 1** é um líquido ácido, caracterizado pela ausência de cromo.
- **LL - Oxi SR 1** não utiliza lavagem posterior, não polui o meio ambiente. Ele deve ser secado com ar quente.
- **LL - Oxi SR 1** pode ser utilizado por imersão, pulverização e para "coils coating".



ITALTECNO
DO BRASIL LTDA.

Ru Angélica 672 • 49 andar • 01228-000 • São Paulo • SP
☎ (011) 825-7185/825-7795 • Fax: (011) 825-0272

e-mail: escrit@italtecno.com.br

Veritas

Inadimplência e Código de Defesa do Consumidor

Dois assuntos são abordados: cobrança de juros por parte das empresas de "factoring" e estipulações contratuais abusivas frente ao Código de Defesa do Consumidor.

Sérgio Gerab

Juros de 12% a.a. também valem para empresas de factoring

Se a sua empresa ou a pessoa física têm dívidas assumidas com contratos de mútuo (empréstimos) celebrados com firmas de "factoring", a boa notícia vem do STJ (Superior Tribunal de Justiça).

Em recente decisão proferida por aquele Tribunal foi decidido que as empresas de "factoring" não podem ser consideradas como instituições financeiras ou bancárias, o que automaticamente implica em dizer que estão as mesmas obrigadas à cobrança máxima de juros de 12% a.a., limite constitucionalmente previsto desde 1988.

Entendeu o Tribunal que o empréstimo e o desconto de títulos são operações típicas, privativas das instituições financeiras, dependendo sua prática de autorização governamental.

Assim, como essas empresas não se incluem no âmbito do Sistema Financeiro Nacional, os contratos com elas celebrados não estão contemplados com os juros que são garantidos às instituições financeiras e que podem ultrapassar o limite legal de 12 a.a.

Enfim, se você ou sua empresa têm dívidas com as empresas de "factoring" e estão lhe cobrando juros acima dos 12% a.a., você poderá debater a matéria em Juízo por meio da ação judicial apropriada e conseguir grandes abatimentos em seu débito.

Também quem já liquidou os contratos e pagou juros ilegais pode pleitear na Justiça a devolução do que foi pago acima do considerado legal.

Se você tem dúvidas sobre o seu caso estamos à disposição para maiores esclarecimentos.

Código do Consumidor

Em 13 de março de 1998 a secretaria de Direito Econômico do Ministério da Justiça editou a Portaria nº 04, na qual constam 14 modalidades de estipulações contratuais que devem ser consideradas abusivas frente ao que estimula o Código de Defesa do Consumidor.

Desta forma, qualquer cláusula contratual que contenha disposições iguais ou similares às que serão a seguir transcritas são consideradas nulas, ou seja, não mais farão lei entre as partes, estão passíveis de anulação pelo poder judiciário e não devem ser cumpridas pelo consumidor, aliás, sequer respeitadas.

É importante que todos as conheçam e que contra elas sempre se indisponham, obrigando os fornecedores a respeitar aquilo hoje são consideradas cláusulas abusivas:

1. Estabeleçam prazos de carência na prestação ou fornecimento de serviços em caso de impontualidade das prestações ou mensalidades;
2. Imponham, em caso de impontualidade, interrupção de serviço essencial, sem aviso prévio;
3. Não restabeleçam integralmente os direitos do consumidor a partir da purgação da mora;
4. Impeçam o consumidor de se beneficiar do evento, constante de termo de garantia contratual, que lhe seja mais favorável;
5. Restabeleçam a perda total ou desproporcionada das prestações pagas pelo consumidor, em benefício do credor, que, em razão da desistência ou inadimplemento, pleitear a resilição ou resolução do contrato, ressal-

vada a cobrança judicial de perdas comprovadamente sofridas;

6. Estabeleçam sanções em caso de atraso ou descumprimento da obrigação somente em desfavor do consumidor;
7. Estabeleçam cumulativamente a cobrança de comissão de permanência e correção monetária;
8. Elejam foro para dirimir conflitos decorrentes de relações de consumo diverso daquele onde reside o consumidor;
9. Obriguem ao consumidor o pagamento de honorários advocatícios sem que haja o ajuízo de ação correspondente;
10. Impeçam, restrinjam ou afastem a aplicação das normas do Código de Defesa do Consumidor nos conflitos decorrentes de contratos de transporte aéreo;
11. Atribuem ao fornecedor o poder de escolha entre múltiplos índices de reajuste admitidos legalmente;
12. Permitam ao fornecedor emitir títulos de crédito em branco ou livremente circuláveis por meio de endosso na representação de toda ou qualquer obrigação assumida pelo consumidor;
13. Estabeleçam a devolução das prestações pagas, sem que os valores sejam corrigidos monetariamente;
14. Imponham limite ao termo de internação hospitalar, que não prescrito pelo médico.

Assim, se em seus contratos de assistência médica, plano de saúde, compra e venda de imóveis, contratos bancários e muitos outros, existam cláusulas com estes teores você poderá buscar pela via judiciária a fim de evitar que a aplicação das mesmas traga qualquer prejuízo ao seu patrimônio ou sua própria saúde. •

Sérgio Gerab

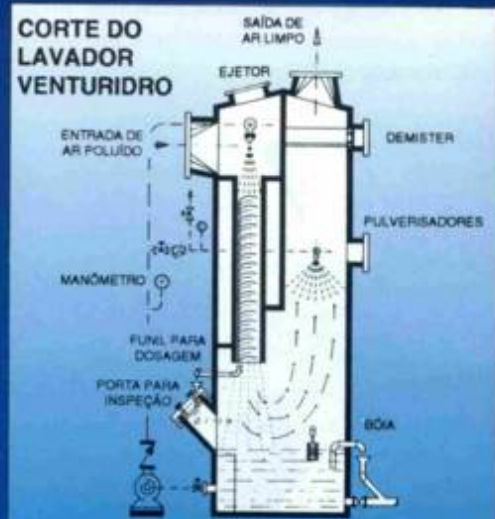
Advogado e Sócio do escritório Ribeiro, Soares & Gerab Advogados Associados.

LAVADOR DE GÁS VENTURIDRO.

SINÔNIMO DE TECNOLOGIA E PROTEÇÃO AMBIENTAL.

O lavador e depurador de gases VENTURIDRO da BELFANO, é a revolução em sistemas de controle de poluição.

Sem exaustor, anéis de enchimento ou chicanas, é construído em polipropileno e alia alta eficiência e desempenho.



14 TAMANHOS STANDARD
VAZÃO DE 3.000 A 60.000 m³/h.

É silencioso, econômico e totalmente anticorrosivo. Atende as normas de controle ambiental fixadas pela CETESB.

"750 INSTALAÇÕES EM FUNCIONAMENTO (500 EM GALVANOPLÁSTIA)"

35 ANOS

TECNOPLÁSTICO
BELFANO

FÁBRICA E ESCRITÓRIO:

Av. Santa Catarina, 489 - Cep 09931-390

Jd. Campanário - Diadema - São Paulo - SP

Fone: (011) 713-2244 - Fax: (011) 713-0004

Telex: 11 44257 BELF

VENDAS:

Tel: (011) 813-6555 - Telex: 11 81653 ADEL

Fax: (011) 813-9459



O **ARCOR** é um tratamento superficial que combina as propriedades de resistência à *corrosão*, ao *desgaste*, à *fadiga* e ao *engripamento* em peças de aços e ferros fundidos.

O **ARCOR** pode ser empregado na indústria automobilística, hidráulica, de armamento, eletromecânica, etc., inclusive como uma alternativa para a substituição de:

- aço inoxidável por aço carbono
- acabamento superficial de níquelcromo
- carbonitretação + acabamento galvânico
- revestimentos eletrolíticos que apresentam risco de fragilização por hidrogênio

HEF DO BRASIL INDUSTRIAL LTDA.

Estrada do Rufino, 1.182 - 09980-380 - Diadema - SP
Fone: 55-11 456.4433 - Fax: 55-11 456.2502



Pré-tratamento do alumínio para pintura.

Desoxidante LL - Desmut A 30

Lançamento

LL - DESMUT A 30 é um produto líquido de natureza fortemente ácida, particularmente indicado para a desoxidação e o microfisqueamento antes da conversão crômica do alumínio.

- LL - Desmut A 30 pode ser aplicado por imersão ou por pulverização.
- LL - Desmut A 30 opera a baixas temperaturas, de 20°C a 45°C.
- A ação microfisqueante do LL - Desmut A 30 cria um substrato ideal para a pintura e a sua utilização torna-se indispensável depois do uso de desengraxantes alcalinos.
- Os produtos de reação são completamente solúveis, portanto não criam lodo nem incrustações no tanque.

ITALTECNO
DO BRASIL LTDA.

Ru Angélica 672 • 4º andar • 01228-000 • São Paulo • SP

☎ (011) 825-7185/825-7795 • Fax: (011) 825-0272

e-mail: escrit@italtecnoc.com.br

Resíduos sólidos industriais em São Paulo

Esta matéria trata da gestão de resíduos sólidos industriais gerados no Estado de São Paulo, mostrando dados do COMANA e da CETESB e propondo soluções para reverter o problema

Mirtes Portela Groke

A gestão de resíduos sólidos industriais é uma questão ainda não totalmente equacionada no Estado de São Paulo. O nosso parque industrial, além de ser o maior do país, é também bastante diversificado. Na CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, existem 87255 indústrias cadastradas, das quais 52422 estão localizadas na Região Metropolitana de São Paulo.

Trabalhos de levantamento de dados das fontes geradoras têm sido realizados desde o início da década de 80 e se constituem em importante ferramenta para a gestão dos resíduos. Em 1988 o CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente aprovou a Resolução 6, de 15/06/88, que instituiu o inventário de fontes através do estabelecimento de um conjunto de regras para a seleção das indústrias consideradas de interesse (conforme Tabela 1), as quais deveriam informar dados sobre geração, características e formas de destinação de seus resíduos.

TAB. 1 - RESOLUÇÃO CONAMA Nº 06 DE 15/06/1988

Critérios estabelecidos para inventário de resíduos:

- I. Indústrias metalúrgicas com mais de 100 (cem) funcionários;
- II. Indústrias químicas com mais de 50 (cinquenta) funcionários;
- III. Indústrias de qualquer tipo com mais de 500 (quinhentos) funcionários;
- IV. Indústrias que possuam sistemas de tratamento de águas residuárias do processo industrial, e
- V. Indústrias que gerem resíduos perigosos como tais definidos pelos órgãos ambientais competentes.

O primeiro inventário realizado no Estado de São Paulo, nos termos daquela resolução, foi conduzido em 1988/1989. Os dados hoje disponíveis sobre a geração de resíduos, que constam da Tabela 2, referem-se ao levantamento de 1432 indústrias, realizado em 1992/1993, com algumas complementações e atualizações posteriores, em 1996, divulgados no relatório da CETESB intitulado "Consolidação do Inventário de Fontes (incluindo as Municipais) e de Locais de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos". Avalia-se que as quantidades de resíduos levantadas devem representar algo em torno de 70% do total gerado no Estado.

Em termos de destinação dada aos resíduos gerados, predomina a disposição no solo (61%), seguida por algum tipo de tratamento (35%) e estocagem (3%). Esse padrão é determinado pelos resíduos classe II, que representam a maior quantidade. Observa-se, ainda, que a maior quantidade (53%) de resíduos classe I, importante dada a sua periculosidade, sofre algum tipo de tratamento (incineração, queima em fornos industriais ou caldeiras, reprocessamen-

to ou reciclagem externos, tratamento biológico e outros) e que a quantidade estocada (31%), que aguarda uma destinação adequada, é maior do que a disposta no solo (16%).



Outros dados compilados do inventário de resíduos demonstram que as indústrias químicas são responsáveis pela geração da maior quantidade dos classe I, seguidas das indústrias de material de transporte, couro e peles, metalúrgica, minerais não-metálicos e papel e papelão. Esses 6 setores contribuem com cerca de 88% da quantidade total

TAB. 2 - GERAÇÃO, TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO (1432 INDÚSTRIAS INVENTARIADAS)

| | Resíduo t/ano | Geração % | Tratamento (t/ano) | Estocagem (t/ano) | Disposição no Solo (t/ano) |
|-------------|---------------|-----------|--------------------|-------------------|----------------------------|
| Classe I | 535.615 | 2,01 | 286.930 | 164.520 | 84.165 |
| Classe II | 25.038.167 | 94,06 | 8.816.065 | 571.314 | 15.650.788 |
| Classe III | 1.045.896 | 3,93 | 352.463 | 103.988 | 589.445 |
| Total | 26.619.678 | 100,00 | 9.455.458 | 839.822 | 16.324.398 |
| Porcentagem | 100,00 | - | 35,52 | 3,15 | 61,32 |

Obs. (1) Excluído o bagaço de cana (24.794.000 t/ano) e restilo (25.752.000 t/ano)

(2) Excluído resíduo proveniente de mineração de rocha fosfática (5.400.000 t/ano)

Nota: Classe I - perigoso, Classe II - não perigoso/não inerte e Classe III - Inerte

de resíduos classe I gerada no Estado.

Em termos de resíduos classe II, os principais setores contribuintes são os de minerais não-metálicos, de produtos alimentícios, metalúrgia, química e papel e papelão. Esses 5 setores contribuem com cerca de 93% da quantidade total de resíduos classe II gerada no Estado.

Dentre as metas operacionais estabelecidas pela CETESB para o período 1998/2002, encontra-se a implantação de novo inventário de fontes de poluição (SIPOL - Sistema de Fontes de Poluição), já em andamento. Esse banco de dados abrangerá informações sobre o gerenciamento de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas, devendo ser ampliado o universo das indústrias inventariadas, além daquelas consideradas prioritárias em termos de resíduos, e permitirá consultas sobre a geração de poluentes, sua localização e condições de contorno, que possibilitarão tomadas de decisão sobre planejam-

to e ações de controle de forma uniforme e rápida, considerando desde os enfoques específicos até os regionais.

A diversificação do parque industrial, conforme citado anteriormente, traz, como consequência, a geração de uma ampla gama de tipos de resíduos, que requerem soluções de tratamento e destinação bastante variadas. O principal problema existente no Estado é, desse modo, a escassez de instalações de recepção dos resíduos industriais. As existentes são em número insuficiente para dar ao sistema a necessária massa crítica para viabilizar a gestão dos resíduos de maneira adequada e consistente, quer seja em termos administrativos e econômico-financeiros, que seja em termos de proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

A situação fica mais problemática na Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, onde quase metade da população do Estado está concentrada em cerca de 3% do seu território e 51% de sua área é legalmente de pro-

teção a mananciais de água de abastecimento e torna-se bastante difícil a definição e obtenção de locais para implantação de instalações para tratamento e disposição de resíduos, que devem ter caráter de solução regional, alicerçada num modelo institucional que hoje não se apresenta muito claro na RMSP.

Esse quadro apresentado requer soluções que devem passar pela discussão e definição, junto aos representantes da sociedade, de políticas públicas para planejamento e implementação, seja através de ação direta do estado, seja incentivando outros agentes econômicos, de sistema de resíduos que atendam a critérios operacionais e ambientais, minimamente desejáveis e adequados à nossa realidade social e econômica. *

Mirtes Portela Groke

*Gerente do Setor de Resíduos Sólidos da
Diretoria de Recursos Hídricos e Engenharia
Ambiental da CETESB*

TOTH CONSULTORIA E ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA



"ECONOMIA E REDUÇÃO DE LODO" SISTEMAS DE RECICLAGEM

SISTEMAS DE RECICLAGEM POR EVAPORADORES ATMOSFÉRICOS
SISTEMAS DE RECICLAGEM POR EVAPORADORES A VÁCUO
ESTAÇÕES GERADORAS DE HIDRÓXIDOS
TORRES DE RESFRIAMENTO DE BANHOS

ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE EFLUENTE (ETE)
ESTAÇÕES COMPACTAS DE TRATAMENTO
CLARIFICADORES
FILTROS-PRENSA
LAVADORES DE GASES
SECADORES DE LODO
PRODUTOS QUÍMICOS PARA "ETE"

RUA JOÃO CARLOS FERREIRA, 266-SÃO MATEUS
CEP 08370-070- SÃO PAULO-SP-FONE/FAX:(011)6919.2800

Pré-tratamento do alumínio para pintura. Desengraxante Ácido LL - Super Ecoclean MA 22

Lançamento

LL - SUPER ECOCLEAN MA 22
é um desengraxante ácido

formulado com agentes surfactantes
para o pré-tratamento do alumínio para pintura.

- Atua como desengraxante e desoxidante produzindo um leve ataque à superfície do metal.
- Esta dupla propriedade permite o pré-tratamento do alumínio em uma única etapa antes da conversão química.
- **LL Super Ecoclean MA 22** opera a baixas temperaturas: 20°C a 40°C.
- **LL Super Ecoclean MA 22** pode ser utilizado por imersão e por pulverização.
- A solução de **LL Super Ecoclean MA 22** é estável, não produz precipitados nem borras e não requer manutenção frequente.

 **ITALTECNO**
DO BRASIL LTDA.

Ru Angélica 672 • 4º andar • 01228-000 • São Paulo • SP

☎ (011) 825-7185/825-7795 • Fax: (011) 825-0272

e-mail: escrit@italtecno.com.br

Responsabilidade civil e criminal do empregador

Parte I

Este artigo inicia uma série de abordagens sobre a responsabilidade civil e criminal do empregador relacionadas com a segurança, a saúde e o meio ambiente do trabalho

Dr. Paulo Cezar Cury

Introdução

A Legislação sobre Segurança, Saúde e Meio Ambiente do Trabalho, no Brasil, tem seu ápice jurídico na **Constituição Federal** de 1.988. Nela destacam-se dois importantes artigos que são a base do entendimento das responsabilidades relacionadas à matéria:

Artigo 6º- São direitos sociais do cidadão a **saúde e o trabalho**.

Artigo 7º- São direitos dos trabalhadores urbanos e rurais:

*Inciso XXII. Redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de **normas de saúde, higiene e segurança**.*

Inciso XXVIII. Seguro contra acidentes do trabalho, a cargo do empregador, sem excluir a indenização a que este está obrigado, quando incorrer em dolo ou culpa.

Responsabilidades

Como nos ensina o emérito Promotor de Justiça de Acidentes do Trabalho do Ministério Público do Estado de São Paulo, Dr. Antonio Lopes Monteiro, podem ser identificadas as seguintes responsabilidades:

1. ADMINISTRATIVA: sempre que a empresa deixar de cumprir **qualquer** norma obrigatória prevista no ordenamento jurídico de qualquer nível, desde a Constituição Federal, passando pelas leis Ordinárias (CLT e suas NRs, lei da Previdência Social 8213/91), Regulamentos, Códigos e Normas Técnicas, até as Convenções da Organização Internacional do Trabalho - OIT - ratificadas pelo Brasil (§ 2º do art. 5º da CF).

2. ACIDENTÁRIA: Sempre que ocorre um Acidente do Trabalho ou Doença Ocupacional (Profissional ou do Trabalho), do qual resulte incapacidade tem-

porária ou permanente, parcial ou total, o trabalhador terá direito ao Seguro de Acidentes do Trabalho previsto na Constituição (art. 7º, inciso XXVIII) e nos termos da Lei 8213/91 e do Decreto 2172/97. O Prêmio deste seguro compulsório é pago pelo empregador - 1%, 2% ou 3% sobre a folha de salários, e os Benefícios estão a cargo da Previdência Social.

Aqui vale lembrar o **Artigo 120** da Lei 8213/91: *Nos casos de negligência quanto às normas padrão de Segurança e Higiene do Trabalho indicadas para a proteção individual e coletiva, a Previdência Social proporá **ação regressiva contra as empresas**.*

3. CIVIL: O inciso XXVIII do art. 7º da CF prevê ainda que a empresa está obrigada a indenizar o trabalhador acidentado sempre que haja dolo ou culpa. Como o inciso XXII do mesmo artigo prevê um direito constitucional, o não cumprimento de toda e qualquer norma que dê causa a um acidente ou doença ocupacional, em tese, já caracteriza a culpa do empregador, ao qual cabe o ônus da prevenção (art. 157 da CLT, item 1.7 da NR-1, § 1º do art. 19 da Lei 8213/91).

Com a CF de 1988 não se fala mais na culpa grave da empresa (antiga **Súmula 299** do STF); aplica-se o **artigo 159 do Código Civil** (ato ilícito): *Aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito, ou causar prejuízo a outrem, fica obrigado a reparar o dano.*

A responsabilidade civil pode gerar uma ação de natureza **indenizatória** contra a empresa, que se dá através do pagamento de valores a título de danos materiais, morais e demais despesas havidas (tratamento médico, custas pro-

cessuais, honorários de peritos e advogados, etc). O valor da indenização por ato ilícito chega a ser, em alguns casos, vultoso.

Não se pode esquecer que a responsabilidade Civil envolve a empresa, o patrão ou seus prepostos. Efetivamente a **Súmula 341** do STF edita: *É presumida a culpa do patrão ou comitente pelo ato culposo do empregado ou preposto.*

Vale destacar que este tipo de responsabilidade é **solidária**. Assim, se um trabalhador pertencente a uma empresa contratada para prestar serviços (terceirizado) vier a se acidentar, a empresa contratante não estará livre "a priori" de ser acionada na Justiça Comum para pagar a indenização. É que o ambiente de trabalho não é da contratada e sim da contratante.

Outro ponto importante, via de regra ignorado pelo empregador, é o que se refere à cumulação das ações civis e acidentárias, **sem qualquer compensação**. Elas são independentes; a acidentária, por ser de natureza alimentar, é compensatória e a civil, é indenizatória. Os benefícios pagos pela Previdência Social (acidentária) são cumulados com a indenização civil - **Art. 121** da lei 8213/91: O pagamento, pela Previdência Social, das prestações por acidente do trabalho **não exclui a responsabilidade civil da empresa**. Ademais, a sua cumulatividade está hoje prevista expressamente na CF de 1988 (art. 7º, inciso XXVIII).

Referências:

1. Responsabilidade Civil e Criminal relacionadas com o ambiente do trabalho
2. O papel do Ministério Público nos acidentes do trabalho - Dr. Antonio Lopes Monteiro.
3. O Ministério Público e o meio ambiente do trabalho/Responsabilidade Civil e Criminal do empregador e prepostos. - Dr. José Luiz Dias Campos. *

Dr. Paulo Cezar Cury

Diretor Técnico da Procat Medicina Ocupacional e Assistencial S/C Ltda.

TUBERCOSENTI



SPRIMAG

Equipamentos Automáticos para Deposição de Tintas Líquidas e em Pó

visite nossos sites:
<http://www.sprimag.de>
<http://www.sprimag.com>



ALEMANHA – MATRIZ

SPRIMAG Spritzmaschinenbau
GmbH & Co KG – Postfach 14 51
D-73222 Kirchheim/Teck
Henriettenstrasse 90
D-73230 Kirchheim/Teck
Telefone +49 7021 579-0
Telefax +49 7021 41760
E-mail: coating@sprimag.de
<http://www.sprimag.de>

BRASIL – FILIAL

SPRIMAG BRASIL LTDA
Rua São Benedito, 301
BR-06900-000 EMBU GUAÇU-SP
Fone: 011 496 1795
Fax: 011 496 1795
E-mails:
sprimag@personalmail.com.br
cormisa@personalmail.com.br

**Tecnologia de Deposição
Secagem e Cura
Transporte Automatizado
Tecnologia do Ambiente
Sistemas de Manipulação**

O trabalho no próximo milênio

Segundo o autor, o conhecimento deverá ser o principal recurso estratégico, mas a inovação se tornará sua principal atividade econômica

Sérgio Duarte Velasco

Vivemos hoje em um mundo sob o impacto de inúmeras forças irreversíveis: ambientais altamente competitivos revolucionam todos os setores de negócios; crescentes ondas de desemprego geram graves problemas sociais em inúmeros países; governos deficitários são imobilizados por fatos que se sucedem à velocidade da luz; inovações tecnológicas surgem a velocidades impossíveis de serem acompanhadas, etc, etc. E alimentando esta fogueira, a telemática (telecomunicações e informática) produz e continuará cada vez mais a produzir impactos em virtualmente todas as indústrias, transformando radicalmente a maneira das pessoas trabalharem, comprarem, se comunicarem e se entreterem.

Nesta nova era de competitividade sem precedentes, o cliente assume a figura de um ser renovado, disputadíssimo, com exigências de rei. Qualidade e preço baixo passam a ser obrigações em quase todos os mercados. As empresas, no afã de atendê-los em suas demandas, buscam a todo custo aumentar a produtividade e garantir suas margens de lucro - reduzem suas estruturas hierárquicas, desfazem-se de negócios não lucrativos e estabelecem foco nas atividades em que tenham maior capacitação.

Infelizmente, todo este movimento produz um impacto desempregador no curto prazo; em essência, ele reflete os ajustes do fim de uma era - industrial - e o início de uma nova - a do conhecimento. Afinal, leva algum tempo para a sociedade e os negócios absorverem todas as mudanças em curso. Para sobrevivermos a este processo, é essencial que compreendamos o impacto de algumas tendências que vieram para ficar e que subverterão toda a lógica anterior

que norteava a questão do emprego:

1. O fim da carreira garantida em uma mesma empresa - a estrutura fixa das empresas (foco na competência central) será muito menor do que no passado; a demanda por emprego, tal como o conhecemos, deverá se concentrar neste setor. Mas, ainda assim, as necessidades das empresas e das pessoas neste ambiente de intensas mudanças serão tão dinâmicas que mesmo este pequeno grupo encontrará dificuldades enormes em permanecer num mesmo lugar durante muito tempo. Este é um fato que impactará sobretudo os jovens universitários que estarão se formando nos próximos anos - não haverá garantia de emprego fixo para todos.

2. O grande empregador será a pequena ou média empresa - tal e qual pequenos satélites, um universo cada vez maior de pequenas e médias empresas gravitará em torno das grandes, provendo os serviços e produtos que elas necessitarão mas que, por decisão estratégica, serão delegados aos empreendedores que demonstrarem maior agilidade e competência. Empreender negócios se tornará uma capacidade altamente requisitada no mundo do futuro - será muito importante que o jovem do futuro adquira esta capacitação durante sua formação de vida.

3. Para justificar sua existência as atividades deverão agregar valor permanentemente - atividades repetitivas sem criatividade cederão lugar a sistemas automatizados; serviços de intermediação tenderão a ser eliminados. Quando atendendo um cliente, faça sempre as perguntas: "O cliente precisa da atividade que eu desempenho? Ele pode me substituir por uma alternativa

mais adequada que atenda suas necessidades?" Se a resposta lhe for favorável vá em frente, mas não se acomode nesta vitória efêmera.

Em pouco tempo, quem não criar novos valores para o cliente, será substituído por outra alternativa.

4. O novo mundo do trabalho exigirá novas capacitações - a grande capacitação do futuro será saber lidar com pessoas - liderar, trabalhar em equipe, estabelecer e cumprir metas e compromissos, negociar, gerenciar o tempo etc. O conhecimento técnico relativo a uma função específica será um exigência obrigatória mas o diferencial virá mesmo da capacidade do profissional efetivamente fazer acontecer seus objetivos e atribuições.

5. Os profissionais do futuro deverão desenvolver sua própria estratégia de ocupacionalidade - mais do que empregabilidade (um conceito ligado à existência de emprego), a ocupacionalidade deverá ser o objetivo de trabalho de todos: monitorar as necessidades dos clientes, antecipar suas novas prioridades, desenvolver as capacitações que lhes permitirão atendê-los e traçar as estratégias que viabilizarão a demanda por suas competências.

Seguindo estas regras básicas os seres humanos poderão aproveitar as inúmeras oportunidades que surgirão neste mundo desconhecido. Afinal, quanto maior for a integração mundial na economia global, maior será a capacidade de comunicação entre as pessoas; quanto mais o mundo for dominado e mudado pelas inovações tecnológicas, maior será a necessidade de uma contrapartida humana criativa. Na próxima era, o conhecimento deverá ser o principal recurso estratégico mas a inovação se tornará sua principal atividade econômica. Esta é portanto, a essência da ocupacionalidade do futuro - ser inovador. •

Sérgio Duarte Velasco

Vice-presidente do Instituto MVC e responsável pelo newsletter Ameaças & Oportunidades.

Italtecno recebe prêmio da Alcoa

A Italtecno do Brasil acaba de receber da unidade Itapissuma, da Alcoa Alumínio o prêmio "Fornecedor do Ano" de 1997.

O Sistema Alcoa de Reconhecimento ao Mérito é um importante processo de suporte no gerenciamento das pessoas e dos negócios da companhia, e a sua finalidade é assegurar um processo de reforço formal, estruturado, freqüente e baseado na evolução da performance e de resultados. Segundo Fausto P. Moreira, presidente da Alcoa, este prêmio é uma ferramenta tão importante quanto o planejamento ou a execução de atividades, pois reconhece, sempre que possível, equipes, pessoas, áreas, operações ou negócios que superam suas performances e adicionem mais valor às atividades da empresa.

Ele também explica que o Sistema

Alcoa de Reconhecimento ao Mérito engloba um conjunto de categorias, prêmios e critérios, e que o conceito básico é de que todos os reconhecimentos sejam fundamentados em construções que agreguem valor aos clientes, comunidades, pessoas, acionistas e fornecedores, e que estejam alinhados com os valores da Alcoa.

Parceria

Em seu discurso durante a entrega do prêmio, Carlo Berti, presidente da Italtecno do Brasil, destacou que o reconhecimento da dedicação e do empenho da empresa, por parte da Alcoa, relacionado ao fornecimento de produtos, "aguça a satisfação de cada um de nós da Italtecno do Brasil e, certamente, também da Italtecno italiana. É justo ressaltar, também, que encontramos na Alcoa de Itapissuma

uma equipe que soube transmitir exatamente as necessidades da empresa e, acima de tudo, soube tirar o melhor proveito daquilo que tínhamos a oferecer".

Desta forma, para Carlo Berti, a homenagem não é exclusiva da Italtecno, mas da parceria Alcoa/Italtecno, já que não há um bom fornecedor se, do outro lado, não houver um bom cliente. "As parcerias nascem da consciência de que é preciso desencadear mudanças, para ensejar à indústria cumprir sua missão prioritária, que é o desenvolvimento do país", concluiu.

Pelo seu lado, o diretor superintendente da Italtecno do Brasil, Adeval A. Meneghesso, destacou que, para a empresa, receber este prêmio não é apenas uma honra, e sim um compromisso com todos os clientes. •

Gancheiras New Mann Galvanoplastia e Pintura



Projetamos Modelos com Protótipos

APLICAÇÕES:

- Bicromatização
- Cromação
- Douração
- Fosfatização
- Niquelação
- Níquel Duro
- Níquel Químico
- Prateação
- Zincagem
- Outros.

- Pintura Eletrostática
- Pintura Eletroforética
- Metalização
- Reforma
- Plastificação Própria

Gancheiras para Galvanoplastia New Mann Ltda.

Tel/Fax: (011) 692-5036 - 291-4266

Sede Própria - Rua Rubião Júnior, 227/231
CEP 03110-030 - São Paulo - SP



Novos corantes orgânicos para coloração do alumínio anodizado LL - Coloral

Lançamento

LL - Coloral é uma linha de corantes orgânicos

formados por compostos químicos pré-metalizados, solúveis em água.

- Estes corantes são utilizados na coloração do alumínio anodizado pela absorção nos poros da camada anódica.
- Ampla gama de cores, abrangendo todas as tonalidades em uso no mercado



ITALTECNO
DO BRASIL LTDA.

Ru Angélica 672 • 49 andar • 01228-000 • São Paulo • SP

☎ (011) 825-7185/825-7795 • Fax: (011) 825-0272

e-mail: escri@italtecno.com.br

A anodização e a norma ABNT NBR 12609

Este artigo enfatiza que a qualidade de uma instalação de anodização depende de alguns cuidados para atender àquele norma, que fixa os requisitos de qualidade

Antonio Magalhães de Almeida

A qualidade (dureza, resistência à corrosão e a isolamento elétrica) da camada anódica formada sobre o alumínio depende diretamente das condições em que for obtida no processo de anodização. Por isso, não basta especificar a espessura da camada anódica, mas sim deverá a empresa anodizadora amarrar todos os parâmetros operacionais e mantê-los dentro dos padrões ideais de qualidade:

- Parâmetro químico (concentração dos banhos, aditivos, etc.).
- Parâmetro físico (temperatura, agitação do banho, etc.).
- Parâmetro elétrico (área catódica, densidade de corrente, etc.).

Para manter o parâmetro químico é necessário que a empresa anodizadora tenha um laboratório equipado para efetuar análises do banho de anodização a cada 4 horas, mantendo-o na faixa de concentração ideal de trabalho. Existem à venda no mercado computadores do processo de anodização que, por A/hora trabalhado, reforçam automaticamente os banhos através de bombas dosadoras, mantendo suas concentrações. Mesmo assim, é necessária a análise laboratorial uma vez por dia para o ajuste fino.

Para manter os parâmetros físicos é necessário sabermos que a reação do alumínio com o oxigênio é altamente exotérmica, desprendendo nesta reação 380 calorias. Por isto o banho anodizado tem que estar coligado a um grupo frigorífico para manter a temperatura do banho em condições ideais de trabalho, além de uma agitação por insuflamento de ar através de um soprador, com a finalidade de facilitar a troca de calor do banho junto às peças. Se a temperatura do banho

aumentar, o ácido sulfúrico irá reatar a camada anódica durante sua formação, tornando-a porosa e mole, conseqüentemente sem nenhuma resistência à corrosão.

Na compra de um grupo frigorífico para refrigeração do banho de anodização, efetuamos o cálculo baseado na capacidade do "Retificador", multiplicando seus limites de amperagem e de voltagem pelo fator 0,95 (0,86 acrescido de 10% de perda), por exemplo: um banho de anodização de 8000 ampères operando com 20 volts: $8000 \text{ ampères} \times 20 \text{ volts} \times 0,95 = 152.000 \text{ kcal}$, as quais o grupo frigorífico (refrigeração) deverá absorver.

Além do grupo frigorífico instalado, o volume de banho a ser refrigerado por ampères deverá ser 3×1 (ex. 6000 ampères para 18000 litros de banho) e a área catódica em relação às peças a serem anodizadas deverá ser no mínimo 1×1 .

Quanto aos parâmetros elétricos, a densidade de corrente ideal para se obter uma camada anódica é de 1,2 a 1,8 A/dm², no entanto deveremos saber que as baixas densidades de corrente (0,8 - 1 A/dm²) nos proporcionarão películas de "melhor brilho", mas a camada anódica será mais porosa e mole, com taxa de crescimento menor. As altas densidades de correntes (2 A/dm²) proporcionam camadas com maiores taxas de crescimento com menos poros, e conseqüentemente difíceis de serem coloridas, tanto com anilina quanto com sais metálicos, além de necessitarem de maior agitação e refrigeração para remoção do calor.

Na Europa existe a EWAA (European Wrought Aluminium Associa-

tion), que é um órgão fiscalizador, o qual vistoria 3 a 4 vezes por ano as condições de trabalho das firmas anodizadoras. As aprovadas passam a ter o direito de comercializarem seus produtos no Mercado Comum Europeu, utilizando o selo de qualidade da EWAA.

A norma brasileira ABNT NBR 12609 "Anodização para fins arquitetônicos" fixa os requisitos de qualidade e os teores de conformidade de camadas anódicas para aplicações arquitetônicas, e especifica as classes de camadas anódicas, conforme zona de utilização:

- Classe A 13 (11 a 15 µm), zona de agressividade baixa e média.
- Classe A 18 (16 a 20 µm), zona de agressividade alta (marítima).
- Classe A 23 (21 a 25 µm), zona de agressividade excessiva (Incl.).

Obs.: Os números 13, 18 e 23 que sucedem a letra "A" identificam o valor médio da camada em micrometros.

Como documentos complementares, a norma ABNT NBR 12609 chama outras normas para seus testes de conformidade:

- a) Norma ABNT NBR 5426 (plano de amostragem)
- b) Norma ABNT NBR 6599 (terminologia ligas exigidas 98,5% Al).
- c) Norma ABNT NBR 9243 (teste de selagem por perda de massa).
- d) Norma ABNT NBR 12610 (medir a camada por indução de corrente).
- e) Norma ABNT NBR 12611 (medir a camada por microscopia).
- f) Norma ABNT NBR 12612 (teste de intemperismo acelerado).
- g) Norma ABNT NBR 12613 (teste de selagem por absorção de corante).

Aditivos (ácidos orgânicos) poderão ser usados nos banhos de anodização, com a finalidade de inibir o ataque do ácido sulfúrico sobre a cama-

CONDIÇÕES IDEAIS DE TRABALHO PARA SE OBTER UMA CAMADA ANÓDICA DE BOA QUALIDADE:

| <i>Condições de trabalho</i> | <i>Arquitetura</i> | <i>Bens de consumo</i> | <i>Fins técnicos (anod. dura)</i> |
|---|--------------------|------------------------|-----------------------------------|
| Concentração H ₂ SO ₄ g/L | 190 a 210 | 100 a 130 | 100 a 180 |
| Voltagem (V) | 14 a 20 | 12 a 18 | 20 a 80 |
| Temperatura (°C) | 18 a 21 | 18 a 24 | -2 a 2 |
| Dens. de corrente (A/dm ²) | 1,2 a 1,8 | 1,0 a 1,5 | 2,5 a 4,0 |
| Alumínio dissolvido g/L | 15 máx. | 15 máx. | 15 máx. |
| Camada pretendida (µm) | 11 a 25 | 2 a 8 | 30 a 100 |

Obs. Os catodos normalmente são de chumbo, por ter alta resistência ao ácido sulfúrico; no entanto se forem de alumínio propiciam uma economia de energia elétrica, por ser seis vezes mais condutor que o chumbo. No entanto o alumínio se desgasta durante o uso.

da anódica, obtendo assim camadas mais duras e compactas.

O tempo requerido para obtenção da espessura da camada anódica a ser produzida, em função de qualquer densidade de corrente, pode ser calculado da seguinte forma:

$$t(\text{min}) = \frac{\text{micra}}{0,3 \times d} \quad , \text{ onde:}$$

- micra= espessura do filme anódico em micrometros

• d= densidade de corrente em A/dm².

A espessura calculada é na realidade um mínimo nominal e haverá variação na espessura do filme dentro de uma mesma carga.

Foi desenvolvido para o mercado o "Computador de processo de Anodização (CPA)". Trata-se de um dispositivo eletrônico que possibilita pré-ajustar exatamente a espessura (em micrometros) exigida do óxido obtido por meio

do tratamento de anodização.

Este computador amarra todos os parâmetros operacionais do banho, tais como:

- Controla a densidade de corrente utilizada e sua carga.
- Controla a temperatura do banho através de sensor, ligando e desligando o grupo frigorífico.
- Mantém a concentração do banho por A/hora trabalhada, reforçando através de bomba dosadora.

Portanto, com estes parâmetros amarrados e com seus ajustes adicionais o computador tem condição de medir a espessura da camada anódica por estimativa, baseando-se no tempo de anodização, pelo qual, após ajustado, solicitamos a camada desejada e o computador automaticamente irá disparar o alarme quando a espessura for atingida.

Antonio Magalhães de Almeida

Diretor técnico da Prodec- Proteção e Decoração de Metais Ltda. 2º Tesoureiro da ABTS.

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;
- Ensaios 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) 268-6302 - Tel: (011) 268-2211



HECTRIO DO BRASIL LTDA.

HECTRIO S.C.S., Inc.

MacDermid

REPRESENTANTE EXCLUSIVO

Agora juntas, também no Brasil, trazem os mais recentes processos:

GALVANOPLATE HS: High Speed Acid Zinc

7,0 A/dm² < D.C. < 100,0 A/dm²

Semibrilhante, a base de Sulfato de Zinco

CuROD HEC: High Speed Acid Copper

15,0 A/dm² < D.C. < 55,0 A/dm²

Depósito brilhante, ótimo para operar a 35°C/54°C, a base de Sulfato de Cobre

Além dos já consagrados processos a base do Ácido Metano Sulfônico HECTRIO:

HECTWIRE: Sn, Pb, e/ou Sn/Pb em fios de Cobre

HECTINOMAT MSJ: Sn, Pb, Sn/Pb fosco acetinado

HECTINOL BSA: Sn, Pb, Sn/Pb brilhante

FLUOR FREE BBT: Pb/Sn/Cu (Babbitt Metal)

HECTRIO DO BRASIL

Tel./Fax: 011 835.8905 - 3021.2165

A Internet: novas possibilidades de negócio

Um canal alternativo de negócios, a Internet contribui para aumentar a concorrência, pois nivela as oportunidades das grandes e pequenas empresas

Cláudia Abrão

A Internet está cumprindo um papel cada vez mais importante na vida das pessoas e na economia mundial.

Muito tem sido debatido sobre globalização, onde a contribuição da Internet, que vence as distâncias físicas e culturais e viabiliza o comércio eletrônico mundial, tem sido cada vez mais reconhecida.

No início, quando a Internet Comercial entrou em operação, era questionável o potencial de negócios existente na rede e a principal dúvida dos empresários era definir se era este o momento de suas empresas estarem presentes na Internet. As dúvidas surgiam principalmente devido ao pouco conhecimento que todos possuíam a respeito desta nova mídia. Afinal, o que a Internet poderia oferecer? Qual era o perfil do público que tinha acesso à Internet? Como deveria ser a presença de uma empresa na Internet?

Hoje, entretanto, o panorama é muito diferente. São muitos os casos de sucesso de empresas fazendo negócios através da Internet, cada qual à sua maneira. A Internet é comprovadamente um canal alternativo de negócios com uma característica marcante: estreita a relação entre a oferta e a procura.

A revolução tecnológica da Internet tem acelerado a implantação do comércio eletrônico e provocado uma mudança estrutural global atingindo, por exemplo, a forma de organização das empresas e o comportamento dos consumidores. A maneira como as empresas anunciam seus produtos e serviços, administram seus negócios e lidam com seus clientes também tem mudado.

A Internet contribui para aumentar a concorrência, pois nivela as oportuni-

dades das grandes e pequenas empresas, que podem potencialmente usufruir igualmente dos benefícios da rede, tais como acesso global, colaboração facilitada, eficiência na comunicação e agilidade na troca de informação. Estas oportunidades são ainda mais aproximadas devido ao fato do espaço virtual apresentar um custo muito menor que o espaço físico e devido ao fato da Internet proporcionar uma visibilidade mundial, normalmente inviável para as pequenas empresas através das mídias convencionais.

Adicionalmente, pelo fato da Internet ser um canal de vendas global, tem viabilizado negócios antes desprezados por apresentarem um alto custo de marketing para atingir um público espalhado geograficamente.

As fontes de receita na Internet variam desde a venda de espaço publicitário, venda de produtos, prestação de serviços e patrocínios até as mais inovadoras idéias de negócio. Mas estar presente na Internet e extrair os benefícios que ela pode oferecer requer estratégia e planejamento inteligente.

A Internet oferece uma variedade de aplicações, serviços e facilidades – o importante é saber como usufruir dos benefícios. Alguns pontos devem ser analisados e algumas decisões devem ser tomadas antes de entrar na rede.

Inicialmente é importante definir claramente qual o objetivo de colocar sua empresa na Internet. Isto irá determinar a forma da presença na Internet. Por exemplo, se o objetivo é vender produtos ou serviços através da rede, será necessário criar uma presença atrativa, com apelo comercial direcionado para o público-alvo. Entretanto, se o objetivo é simplesmente trocar informações

entre matriz e filiais e possíveis fornecedores e parceiros, ter um endereço de correio eletrônico pode ser suficiente.

É fundamental identificar quais mudanças serão necessárias na empresa para atender à estratégia adotada. Caso a presença da empresa possua uma seção de atendimento ao cliente, onde o mesmo pode enviar mensagens para a empresa, é importante que alguém esteja monitorando freqüentemente a caixa postal correspondente. Ou, caso tenha sido implementado um mecanismo de vendas eletrônicas, pode ser necessário reformular o departamento responsável pela entrega dos produtos.

É importante manter uma pessoa ou uma equipe responsável pelas atividades na Internet, para garantir que o plano estabelecido seja executado adequadamente.

Baseado no objetivo estabelecido inicialmente, a elaboração da presença da empresa na Internet deve ser realizada dentro da empresa. Para a implementação, entretanto, pode-se contratar um especialista, que poderá, se necessário, opinar sobre a elaboração. Aqui é importante fornecer interatividade ao cliente como forma de aproximar-se dele.

Tão importante quanto a divulgação de informações da própria empresa através da presença na Internet, é a utilização da rede para coletar informações e interagir com outras pessoas. Pode-se, por exemplo, realizar pesquisas de abrangência mundial, solicitar propostas e cotações a parceiros e fornecedores. E trocar mensagens eletrônicas, participar de grupos de discussão e navegar na Internet é também uma importante forma de iniciar ou melhorar um negócio.

Finalmente, para garantir o sucesso da estratégia, é necessário divulgar nas mídias convencionais que a empresa está presente na Internet. •

Cláudia Abrão

Gerente de novos negócios e de marketing da Opus Teleinformática Ltda.

A globalização e as empresas brasileiras

Sua empresa está gerando bons resultados? Você vê sua empresa melhorando e crescendo?

Você percebe que seu esforço diário esta sendo recompensado?

Você acredita na globalização?

Temos presenciado nos últimos tempos que um grande número de empresas de nosso setor esta sofrendo pela não adequação de suas administrações ao modelo de um país sem inflação e em crescimento.

A globalização, que força as instituições a uma modernização rápida de seus mecanismos de gestão, parece não existir para muitos empresários do setor. As distorções, que vemos diariamente na metodologia do cálculo do preço de venda de produtos que tiveram sua superfície tratada, nos fazem imaginar que existam no mercado empresários que ainda não têm a menor noção do suicídio que estão cometendo - pior que isto, é constatar que estes suicidas estão levando empresas adequadas e saudáveis à paralisação de seus investimentos em tecnologia, saúde ocupacional e controle ambiental, quando não ao fechamento de suas portas.

Incentivados por alguns compradores imediatistas, que muitas vezes não imaginam o que estão comprando, estas empresas por medo de perder um serviço, que com certeza está causando prejuízo financeiro, acabam entrando no jogo do desesperado e vendem seu difícil trabalho com mais prejuízo ainda. Será que ambos não percebem que todos vão perder? Um perderá sua empresa, e o outro um bom fornecedor e mais cedo ou mais tarde perderá também seu emprego, pois a empresa para a qual trabalha irá importar um componente completo e já com acabamento superficial, não necessitando mais de seus préstimos como "excelente comprador de serviços de tratamento de superfície".



Marco Antonio Barbieri

Há de se refletir sobre o momento atual e verificar que existe a necessidade de estarmos preparados para poder acompanhar o ritmo de crescimento que se espera do país. É necessário que haja uma procura por parte dos empresários para aprenderem mais sobre as metodologias de custo, administração financeira, tecnologias de produção com garantia de qualidade, a fim de que as empresas também possam crescer e gerar empregos.

O SINDISUPER está preocupado com isto e está fazendo gestões junto à ABTS no intuito de promover um maior número de eventos que venham a preparar os empresários para poderem competir dentro de um ambiente de negócios que não mais pode ser o modelo que vivenciamos hoje.

A tecnologia que deve ser aplicada em um ambiente limpo e saudável é condição necessária para o desenvolvimento das empresas. Não se admite mais que a indústria tenha a incapacidade de gerenciar estes quesitos, e sem saúde financeira, isto torna-se impossível.

Algumas experiências que deram certo, como a CENTRALSUPER, partiram do pressuposto que o associativismo era o mecanismo adequado para a solução dos problemas ambientais que enfrentávamos na época, e este é um exemplo muito bom para mostrar que a nova batalha, a da globalização, pode ser vencida, desde que estejamos unidos em torno de uma finalidade comum.

Associar-se ao SINDISUPER e à ABTS, e participar das atividades promovidas por estas entidades, é um começo para juntos podermos definir as políticas e caminhos adequados que com certeza produzirão ações que levarão nossas empresas a vencer a batalha iniciada pelo processo de globalização.

Marco Antonio Barbieri
Diretor Secretário

Setor de pintura passa por grandes transformações

Nesta reportagem especial, além de uma análise do setor, também são ouvidas três empresas que se utilizam de instalações próprias de pintura.

O ano de 1997 foi de grandes transformações para o setor de tintas, vernizes e pintura industrial, face ao impulso econômico que vem ocorrendo no mercado brasileiro e sul-americano, levando a um aumento significativo na demanda por novos produtos e processos.

Esta análise é do engenheiro químico Nilo Martire Neto, gerente da UN Eletroforese para a América do Sul da Renner DuPont, de São Paulo. Segundo ele, como consequência natural, houve maior concorrência entre as indústrias já estabelecidas e as que estão chegando, levando a uma profunda reestruturação no método de comercialização destes insumos. Genericamente falando, ele diz que todas as empresas seguiram o caminho da simplificação de seus processos, propiciando aos seus clientes ganhos de produtividade e qualidade no uso de seus produtos. "O preço médio do galão de tinta reduziu-se em 3,5%, apesar do aumento muito expressivo do custo das matérias-primas, cada vez mais sofisticadas, necessárias para atender aos requisitos técnicos que aumentaram exponencialmente. Como consequência, diminuíram-se as margens, tornando alguns segmentos um mercado pouco atrativo."

Para o engenheiro químico, também houve uma migração de recursos para serviços, face ao crescente interesse dos clientes em transferir atividades como logística e manuseio, controle de processos, análises químicas, entre outras, para os fabricantes de tintas.

Mercado

O número estimado de empresas atuando no setor de tintas e vernizes somente no Brasil está ao redor de 290, empregando cerca de 20.000 pessoas e faturando algo próximo a US\$ 2,11 bi-

lhões, sendo que a produtividade subiu nos últimos 7 anos de 10,5 para 14 galões/homem. Os investimentos previstos até o ano 2000 superam US\$ 300 milhões, principalmente os voltados ao suporte para as novas tecnologias e instalação de novas plantas.

De acordo com Martire Neto, o Brasil vem acompanhado, nos últimos anos, o que existe de mais atualizado

O preço do galão de tinta reduziu-se em 3,5%, apesar do aumento do custo das matérias-primas

em produtos, principalmente no segmento de pintura industrial, estando habilitado a atender em preço e qualidade a todos os requisitos do mercado. "A alta demanda interna fez com que o Brasil exportasse somente 3% em valores monetários da sua produção e importasse ao redor de 5%."

A verdade é que o mercado brasileiro vem cada vez mais seguindo a tendência mundial pelo uso de produtos mais robustos, com uma janela de operação mais amplificada, menos tóxicos e mais econômicos na aplicação. Os fabricantes, em contrapartida, têm oferecido re-

vestimentos a base de água ou de altos sólidos, ou ainda a pó, que atendem aos requisitos mencionados.

Quanto à redução de custos e ao aumento de eficiência de processo, o engenheiro químico diz que os fabricantes de tintas têm feito parcerias estratégicas com seus fornecedores e clientes, reduzindo tempo de produção, estoques e desperdícios. Na questão relativa à produtividade, as empresas têm introduzido novos sistemas de fabricação de tintas e vernizes, através de linhas de produção mais compactas e mais automatizadas. "Desta forma, o atendimento pelo processo "Just-in-Time", com embalagens retornáveis do tipo contêiner, vem sendo adotado cada vez mais. Na procura de produtos ecologicamente corretos, segue-se a filosofia de fabricação mais ágil e limpa, onde todos os resíduos gerados são reprocessados ou tratados para diminuir o impacto no meio ambiente."

O cenário que se desenha, de acordo com a percepção do gerente da Renner DuPont, é de que as grandes corporações estarão cada vez mais voltadas ao atendimento de produtos de alta tecnologia e para grandes volumes, enquanto as pequenas e médias empresas focarão nichos de mercado dirigidos a produtos segmentados, fugindo do ataque dos gigantes, através da agilidade e dedicação quase que total a estes clientes, aumentando a sinergia entre ambos através de interesses comuns.

CONSUMO DE TINTAS E VERNIZES - GALÕES x 10⁹

| Período | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|
| Tintas Prediais | 144368 | 151805 | 162431 | 175068 |
| Repintura Automotiva | 14782 | 14741 | 14917 | 15539 |
| Autoveículos OEM | 13141 | 13488 | 14951 | 17177 |
| Eletrodomésticos | 2028 | 2594 | 3280 | 3068 |
| Construção Naval | 1166 | 991 | 708 | 462 |
| Gráficas | 10890 | 12250 | 13330 | 15000 |
| Outros | 47133 | 46823 | 47810 | 48766 |
| TOTAL GERAL | 233508 | 242692 | 257427 | 275080 |

Fonte: SITTIVESP, 04/98

Com a palavra, os usuários de instalações de pintura

Complementando esta reportagem especial, Tratamento de Superfície ouviu algumas empresas que mantêm instalações próprias de pré-pintura e pintura.

Três grandes empresas brasileiras participam desta matéria especial: a Multibrás Eletrodomésticos, a maior indústria da linha branca na América Latina, com as marcas Brastemp e Consul; a Empresa Brasileira de Compressores – Embraco, que fornece produtos para as empresas do setor de linha branca e refrigeração; e a Fechaduras Brasil. Os representantes destas empresas ouvidos são, respectivamente: Gilmar Canali Ferreira, especialista em processos de materiais; Orlando Fernandes Lavina, especialista de processo; e Salvador Argentino, gerente industrial.

Tratamento de Superfície: Quais os processos de pré-pintura e pintura que sua empresa utiliza? Quais os problemas enfrentados?

FERREIRA: A Multibrás está utilizando pintura líquida altos sólidos "Single Pass", médios sólidos, pintura a pó e pré-pintado. Cada processo tem sua peculiaridade. No caso do pré-pintado, é muito importante se tomar cuidado no desenvolvimento do projeto, no sentido de evitar arestas desprotegidas, e também as dobras e perfis a serem executados. No caso da pintura líquida, é preciso evitar casca de laranja, ferimento,

escorrimento ou mesmo insuficiência de tinta. Na pintura a pó, o processo, por ser mais robusto, apresenta um desempenho melhor, com menos defeitos, apenas devendo atentar-se para o consumo de material.

LAVINA: Como a Embraco é basicamente metalmeccânica, nossos processos de pré-pintura são desengraxe alcalino e fosfatação fêrrica. Quanto à pintura, possuímos dois sistemas: um processo de imersão simples (base solvente orgânico) e um sistema de pintura eletroforética catódica. Podemos dizer que, até o momento, não enfrentamos grandes problemas nestes processos. Somente sentimos alguma dificuldade no que se refere a informações técnicas e materiais de reposição para a manutenção da linha de pintura eletroforética (membranas de ultrafiltração).

ARGENTINO: A Fechaduras Brasil utiliza todos os processos de pintura: eletros-

SEU PARCEIRO EM METALIZAÇÃO

Início e parada dos ciclos de operação completamente monitorizados, com circuito fechado de auto-regulagem de parâmetros. Todos os componentes são acionados por controle remoto.



Produção, recuperação e proteção anticorrosiva em todos os segmentos industriais, inclusive alimentício, hospitalar e de próteses médicas. A Sulzer Metco, com a sua equipe de técnicos especialistas espalhados em quatro continentes, coloca-se a sua disposição para ajudá-lo a resolver o seu problema de proteção superficial através da metalização.

**SULZER METCO LÍDER MUNDIAL EM
TECNOLOGIA DE RECOBRIMENTO**

SULZER METCO
SULZER METCO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
Rua São Francisco de Sales, 57 - CEP 09920-450 - Diadema - São Paulo
Fone: (011) 749.2666 - Fax: (011) 456.5124
Internet: <http://www.sulzermetco.com>

tática líquida, eletrostática a pó e eletroforética, pelo processo Clearclad. Este último processo apresenta grandes vantagens em relação aos outros, como garantia de uniformidade de espessura de camada em toda a peça, mesmo nos pontos de difícil acesso pelos processos convencionais. Como consequência, existe uma garantia de qualidade a custo constante, sem dispersão. Nos outros processos existe uma dependência muito grande do operador na aplicação do produto, que acaba tendo excesso de camada e, por sua vez, influencia no aumento de custo. Neste processo, o produto é totalmente consumido pelo produto, não havendo, portanto, efluentes que poderiam afetar o meio ambiente.

TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE: Como vocês avaliam o segmento de pintura hoje, no Brasil, em termos de tecnologia?

FERREIRA: Com a abertura dos mercados, materiais e equipamentos estão à disposição de todos em qualquer parte do mundo. Para tal, basta que saibamos buscá-los e que também se estabeleça uma relação de confiança entre cliente e fornecedor. É importante salientar que, nos últimos anos, a queda dos preços, em especial dos equipamentos, foi representativa e tem papel importante no estágio tecnológico em que nos encontramos. Dentro do segmento de pintura, a indústria automobilística tem desenvolvido um papel muito importante, no sentido de alavancar o desenvolvimento de novos processos, materiais e equipamentos. Atualmente, entendo estarmos em um estágio tecnológico muito bom, até porque está havendo no mercado um movimento para focar as empresas em negócios específicos. Conseqüentemente, muitas compras de empresas foram realizadas entre fabricantes de tintas globalizados, e o que podemos observar é que o número de fornecedores está diminuindo, porém suas competências estão melhorando e com tendências à formação de parcerias mais efetivas com clientes. Para esta luta, os fabricantes de tinta estão lançando mão de todos os recursos disponíveis, tecnologias novas, preços, etc.

LAVINA: Hoje, no Brasil, estamos bem servidos em termos de tecnologia de pintura. Temos empresas confiáveis pa-

ra o fornecimento de tinta e processos de pintura, não deixando nada a desejar em relação ao mercado mundial. Porém, sentimos que em termos de equipamento, ainda podemos melhorar. Ainda existe um diferencial tecnológico a ser vencido, desde de conceitos construtivos até a utilização de materiais.

ARGENTINO: Os processos de pintura estão substituindo gradativamente os processos galvanoplásticos em função dos altos custos de estações de tratamento de efluentes e das exigências de proteção do meio ambiente. Por outro lado, a diversidade de cores e tipos de acabamento, aliados ao menor custo, tendem a aumentar a participação do segmento de pintura no mercado de tratamento de superfície. As tecnologias aplicadas no Brasil são as mesmas da Europa e dos Estados Unidos. Trabalhamos com empresas brasileiras associadas tecnologicamente a empresas internacionais, com acesso direto a tecnologias de ponta a nível mundial.

TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE: Quais as principais novidades técnicas, incluindo processos, produtos e equipamentos?

FERREIRA: No campo dos equipamentos, uma grande carga de equipamentos de controles está sendo disponibilizada no mercado, o que facilita consideravelmente para que tenhamos processos confiáveis, repetitivos e constantes, como controle de vazões de tinta, seja líquida ou em pó, camada, etc. Por outro lado, acho que teremos uma grande mudança de conceito na pintura quando as tintas curadas em ultravioleta tiverem se tornado realmente efetivas.

LAVINA: Um processo admirável, apesar de antigo e de alto investimento, é o de pintura eletroforético catódico. Temos obtido excelentes resultados com ele, desde um custo operacional menor que com o sistema convencional até índices extremos de qualidade das peças pintadas. Como melhoria tecnológica podemos citar a utilização de alta pressão, 20, 40, 50 bar, durante os processos de desengraxe, o que possibilita uma economia na utilização de produtos químicos e aquecimento, além de garantir níveis de limpeza melhores.

ARGENTINO: A nossa preocupação é ca-

da vez mais aprimorar os nossos processos produtivos, de modo a termos ganhos de produtividade, qualidade e custo, para que isto seja repassado ao consumidor. Por isto, estamos sempre atentos às tecnologia de ponta que o mercado oferece.

TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE: Com toda esta mudança, qual a previsão quanto às empresas com pequenas instalações de pintura?

FERREIRA: Qualidade e custo regem a sobrevivência das empresas. No segmento de indústria em geral, me parece que a melhor relação custo/benefício está na utilização de processo de pintura a pó. É claro, não podemos esquecer de avaliar o potencial de investimentos para conversão do sistema de pintura.

LAVINA: Vemos que a terceirização de serviços é crescente. Portanto, as pequenas empresas do ramo devem manter-se. Porém, como a necessidade de qualidade de serviços e o cuidado ambiental são mandatórios, acreditamos que somente sobreviverão aquelas que se adaptarem às necessidades do mercado.

Qualidade

TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE: Houve substituição de equipamentos e/ou fornecedores em razão da necessidade de aumentar a qualidade e reduzir os custos?

FERREIRA: Via de regra, as redução de custo e melhoria da qualidade nos produtos são acompanhadas de alguma inovação tecnológica. A Multibrás, mantendo-se focada nos seus clientes, dispendeu recursos e esforços neste sentido. Assim, o sistema convencional de pintura - primer e acabamento - foi transformando em inovador processo de pintura com altos sólidos em "Single Pass". Isto motivou uma grande mudança nas tintas envolvidas e também nos equipamentos. Outro esforço neste sentido é a substituição gradual dos sistemas de pintura líquida por pó.

LAVINA: Dentro de um mercado cada vez mais competitivo, vemos que a globalização e a busca contínua de tecnologias que garantam processos produtivos mais eficientes são formas de enfrentar a concorrência, e isto temos coloca-

do em prática. Além disso, não podemos deixar de salientar a necessidade constante de adequação e valorização do fator humano, outra política adotada na Embraco. Por outro lado, a globalização, com certeza, é um fator determinante para uma melhoria contínua e dentro desta visão muitos equipamentos e dispositivos do setor produtivo foram substituídos, buscando-se uma melhor qualidade e produtividade. Conseqüentemente, obtivemos uma redução de custo de nosso produto.

ARGENTINO: A Fechaduras Brasil adotou o conceito de produto mundial, onde a escala de produção, qualidade e preço tem uma competitividade global, inclusive nos mercados mais exigentes e sofisticados. Em razão disso, mais do que substituição de equipamentos e fornecedores, a nossa preocupação maior é com a substituição de processos que atendam às exigências de qualidade do mercado com custo compatível. Equipamentos e fornecedores são uma consequência disto.



Pintura, no Brasil, se equipara à dos Estados Unidos e da Europa

TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE: O que a sua empresa tem feito em termos de tratamento de efluentes? As recentes mudanças na legislação, com o agravamento das penalidades em proteção ao meio ambiente, têm inibido a implantação de novas instalações de pintura?

FERREIRA: Diversos prêmios foram outorgados a nossa empresa, e recentemente ela foi uma das vencedoras do Super Top de Ecologia da ADVB. A Multibrás tem modificado seus processos sempre que necessário para manter os seus padrões de emissões, para resíduos sólidos, líquidos ou gasosos. É claro que, em função disto, teremos a tendência de utilizar processos com menor potencial poluidor. Assim, pintura a pó ou mesmos os materiais pré-pintados levam a nossa preferência.

LAVINA: A Embraco é direcionada dentro de uma cultura ecológica. Os cuidados com o meio ambiente fazem parte de nossas diretrizes. Portanto, as alterações da legislação não afetaram de forma contundente os nossos procedimentos.

BOMBAS DE DUPLO DIAFRAGMA

VALJET (USA) 3/4"

Até 1.500 L/Hora • Em Polipropileno

Diafragmas de SANTOPRENE

Acionamento Pneumático

Até 7 Bar • **ROBUSTA**

Para Líquidos com

Sólidos até 3mm

DESCONTOS PARA REVENDA

Mínimo 3 unidades

PRONTA Entrega

Somente **R\$ 248,00** POSTO SEU END.

BOMBA PERISTÁLTICA FLEXFLINER

ROTOR EXPREME A CAMISA DE BORRACHA CONTRA O CORPO DE POLIETILENO, TEFLON, POLIPROPILENO OU AÇO INOX 316

*NÃO usa mangueira que racha nos cantos (a CAMISA dura 6 vezes mais)

• Ideal p/ líquidos, gases, suspensões e como aspirador de ácidos

• Até 3 Kg/cm² • 10 a 8000 L/H

• Acionamento manual ou motor elétrico, pneumático, a gasolina

• Auto aspirante • Trabalha a seco

TEMOS MODELOS SANITÁRIOS



MARCA VANTON

FONE: (011) 256-0855

VALSAN

FAX: (011) 214-5792

RUA DÁ CONSOLAÇÃO, 1992 • CEP 01302-001 • SÃO PAULO • SP

Edinter

Editora Internacional Ltda.

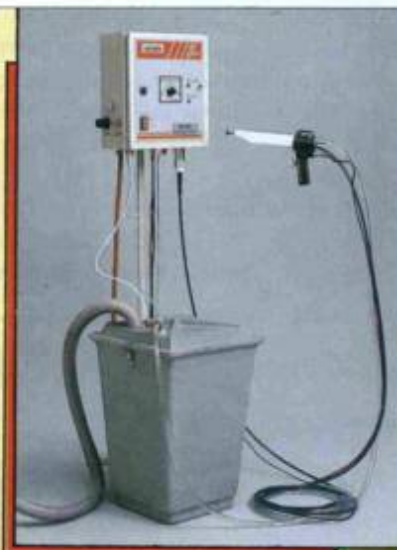
A próxima edição da revista Tratamento de Superfície, julho/agosto, estará dando destaque para o tema da maior importância para o setor.

TRATAMENTO DE EFLUENTES

Central de Atendimento ao Anunciante:

Tel.: (011) 825-6254 - Fax: (011) 3667-1896

EQUIPAMENTO PARA PINTURA ELETROSTÁTICA A PÓ



► **Fonte Geradora de Alta Tensão** - totalmente eletrônica (dispensa o uso de contatos-mecânicos), possui indicação de controle analógico ou digital.

► **Conjunto Pneumático** - incorporado à fonte geradora de alta tensão.

► **Pistola de Aplicação** - em duas versões com cabos e mangueira conectados na parte posterior ou inferior ao corpo. Leve, robusta, com corpo em alumínio, fácil manutenção e manuseio.

► **Reservatório de Pó** - fabricado em fibra de vidro com cantos internos arredondados facilitando a limpeza e troca de cor, com capacidade para 20kg.

GARANTIA DE 1 ANO. ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE

CETEC
Equipamentos para Pintura

CETEC Equipamentos para Pintura Ltda.

Rua Jaguajira, 143 - CEP 05846-330 - São Paulo - SP

Tel/Fax: (011) 5513-9738

home page: www.sanet.com.br / cetec e-mail: cetec@com.br



Cabinas de Pintura

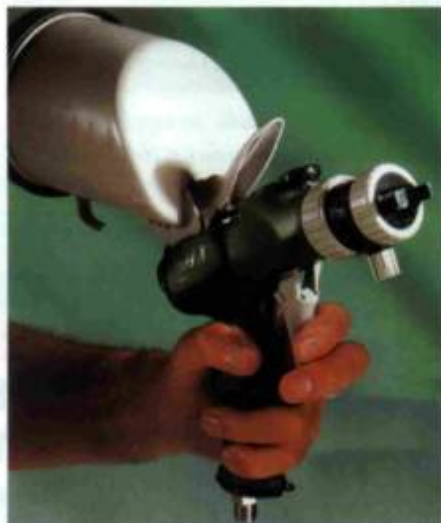
Indicadas para operação com aplicadores manuais, as cabinas de pintura eletrostática a pó desenvolvidas pela Fravo são disponíveis em modelos estacionários ou para passagem com transportador aéreo. Possuem sistema de recuperação de pó conjugado a exaustor centrífugo e filtros de manga, que elimina o uso de ciclone ou sistema de filtros de papel, além de velocidade e direcionamento do ar reguláveis.

- **Maiores informações**
pelo fone (011) 7922.2644
e-mail: fravoim@amcham.com.br

Pistola de Pintura

A pistola de pintura OMX, da Devilbiss, possui depósito de pintura inclinado para trás, exercendo o seu peso em cima de punho, "saquinho" de limpeza que permite pulverizar com a pistola em todas as posições, mesmo voltada ao contrário, gatilho superior que possibilita pintar superfícies horizontais com ângulo de 90°, gatilho inferior que trabalha com pressão de 900 g, botão de regulagem do leque que, em 1/4 de volta, permite passar de leque redondo a leque retangular e botão de regulagem de produto acionado com a ponta dos dedos e que possibilita regulagem de 0,8 a 1,8 mm.

- **Maiores informações**
pelo fone (011) 247.0177



Feira de Segurança e Proteção

Estará sendo realizada, no período de 26 a 29 de agosto próximo, das 13 às 21 horas, a X FISP – Feira Internacional de Segurança e Proteção. O evento ocorrerá no Pavilhão de Eventos do Mart Center, em São Paulo, e deverá contar com mais de 430 expositores de produtos e serviços de diversos países, além de congressos sobre as diversas vertentes da segurança e proteção, contando com especialistas nacionais e estrangeiros de cada área.

- **Maiores informações**
pelo fone (011) 577.4355

Sistema Eletrostático Airless



O sistema eletrostático auxiliado por ar PRO AA4500, da Spraytec PNR, trabalha com primers, esmaltes, tintas acrílicas e alquídicas, carbonato de etila, epóxi e tintas de poliéster. Operam com pressão de fluido máxima de 3000 psi, sendo a pressão máxima do ar aspirado de 120 psi e a do ar operando de 100 psi. É fornecido com pistola, mangueiras para fluido e ar em nylon e sistema de alimentação de fluido completamente montado.

- **Maiores informações**
pelo fone (011) 6966.7799

Equipamento Manual de Pintura

Indicado para pintura eletrostática a pó, o equipamento manual desenvolvido pela Cetec possui fonte de alta tensão de ionização por efeito corona sem contatos eletromecânicos, sendo que todos os controles eletroeletrônicos e pneumáticos são localizados na mesma unidade e podem ser acessados externamente. Inclui, ainda, pistolas com a entrada de todos os cabos e tubos pela parte posterior ou inferior do corpo e reservatório para 20 kg de pó. Opera em tensão de alimentação de 220 V, tensão nominal de saída de 90 kV, corrente nominal de saída de 0,050 mA – a máxima é de 0,120 mA – e pressão máxima de entrada de 6 bar.

- **Maiores informações pelo fone (011) 5513.9738**
e-mail: cetec@sanet.com.br



Processo de Zinco Alcalino

O processo de zinco alcalino sem cianeto ou com cianeto até 10 g/litro oferecido pela **Multiplating** inclui aditivo refinador que não produz tensionamento e oferece um depósito semi-brilhante. É indicado para aplicações técnicas onde o brilho não é primordial ou para fins decorativos foscos.

- **Maiores informações** pelo fone (011) 7922.8026

Oxidação Negra de Ferro e Aço

O Blackfast, da **Brasimet**, é um processo químico de oxidação por imersão a temperatura ambiente que promove acabamento negro em superfícies de ferros fundidos e aços. É particularmente indicado para uso onde não é aceitável a aplicação de qualquer processo de pintura ou recobrimento metálico e oferece resistência à corrosão. Pode ser aplicado em ferramentas de corte, porta-ferramenta, blocos de máquinas, correntes, componentes automotivos em geral e outros.

- **Maiores informações** pelo fone (011) 525.6701 <http://www.brasimet.com.br>

Fosfatização Orgânica sem Efluentes

O processo **Pai-Kor**, da **Italfinish**, inclui pré-primer e fosfatizante para aplicação direta em superfícies metálicas oleadas, tratando, simultaneamente, aço carbono, ferro fundido, chapa zincada, alumínio e latão com um único produto e num único banho. Oferece proteção à corrosão de até 500 horas de salt-spray, camada protetiva de 3 a 5 µm, desengraxe e fosfatização

simultâneos pela incorporação de óleo à resina base, trabalhando sem efluentes e sem consumo de água. Pode ser aplicado por imersão e spray.

- **Maiores informações** pelo fone (011) 240.0458



Processo de Níquel Acetinado

Lançado pela **Canning**, representada no Brasil pela **Anion**, o **Satinkote** é um processo de níquel acetinado isento de pó em sua formulação, e que não deixa manchas (impressão digital) na superfície do metal depositado. Opera com apenas um aditivo.

- **Maiores informações** pelo fone (011) 7298.5033

Equipamento de Microfiltração



Empregando um PLC, que controla os ciclos e a reciclagem do líquido, o equipamento de microfiltração fabricado pela **Gora** trabalha em forma contínua e retém partículas maiores que 0,2 µm.

- **Maiores informações** pelo fone (011) 273.3910



Recuperação de Ácido Sulfúrico

Dotado da quarta coluna pré-filtrante, o sistema **Freeal**, fornecido pela **Italtecno do Brasil**, tem capacidade de eliminar continuamente o alumínio criado no banho de anodização, recuperando 94% a 95% do ácido sulfúrico purificado, que pode ser repostado automaticamente. A manutenção de uma relação constante corrente/tensão permite o crescimento de uma camada anódica de qualidade superior, em um tempo predeterminado e constante.

- **Maiores informações** pelo fone (011) 825.7185 e-mail: excrit@italtecno.com.br

Elementos Filtrantes



A linha de produtos para galvanoplastia fabricados pela **Casfil** inclui sacos anódicos e papéis-filtro para banhos, lonas de filtro-prensa e lençóis para leito de secagem, utilizados em tratamento de efluentes. Podem ser confeccionados em tecidos de nylon, poliéster ou polipropileno.

- **Maiores informações** pelo fone (011) 413.5577

O que é serviço de qualidade?



Prestar um serviço excelente é muito difícil, embora seja mais divertido e traga orgulho aos funcionários

*Bardia Ett e
Aurisol Sabino de Souza*

Na década de 90, as empresas competem pelo valor. Sabemos que valor não significa preço. Valor equivale aos benefícios recebidos pelos encargos assumidos. O preço é apenas um dos encargos a serem apresentados. A falta de cuidado, injustiça, grosseria, incompetência, inconveniência, inflexibilidade, falta de interesse ou atenção são parte do preço que muitos clientes se recusam a pagar. Portanto os preços só terão valor com serviços de qualidade. Valor é a palavra mágica.

Nos anos 2000 esta exigência será maior.

No nosso dia-a-dia podemos verificar vários exemplos de serviços sem qualidade:

- Os preços dos serviços bancários - peça avaliação da qualidade a quem espera na fila do caixa.

- Serviços de saúde privados - Quem não se queixa das mensalidades? Um dia de UTI pode custar uma fortuna. Qual doença que não pode ser atribuída a uma "condição pré-existente"? Como se doença fosse determinada e controlada por você!

A liderança em serviços vem do amor que se sente pelo negócio e este é um elemento motivador. Um serviço excelente significa servir. Um serviço excelente é uma estratégia de lucro. Prestar um excelente serviço é mais divertido e faz os funcionários se sentirem orgulhosos de pertencerem à equipe. O serviço excelente é um trabalho difícil. Se fosse fácil seria comum.

E não é um sonho! É real!

Leonard Berry em seu livro *Promessa de serviços de qualidade* reco-

menda que a empresa deve ter 4 princípios de serviços de qualidade.

- 1 - Credibilidade - Serviços confiáveis e corretos
- 2 - Surpresa - Surpreender o cliente. *Nossa! Como esse pessoal é competente!*
- 3 - Recuperação - Recuperar o cliente se o serviço for deficiente
- 4 - Integridade - Nível de respeito com o cliente. Manter a ética.

Seguem as 10 maiores reclamações dos serviços nos USA:

- 1 - Mentiras.
- 2 - Desrespeito ao cliente.
- 3 - Promessas não cumpridas.
- 4 - "Não é do meu departamento".
- 5 - Demora no atendimento. Espera em filas.
- 6 - Frieza no atendimento "Piloto automático".
- 7 - Silêncio desconfortável. Nem responde nem fala.
- 8 - Não faça perguntas. Não há ajuda ao cliente.
- 9 - Falta de respostas dos prestadores de serviços. As luzes estão acesas mas não há ninguém em casa.
- 10 - Os funcionários ficam conversando entre si e não dão atenção aos clientes.

E no Brasil? É diferente?

Bardia Ett

Bacharel em Química. Especialista em Administração. Responsável Química da Cascadura Industrial S/A. Membro e 2º Secretário da ABTS.

Aurisol Sabino de Souza

Administrador de empresas. Bacharel em Direito. Especialista em Marketing. Professor em cursos de Pós-graduação. Diretor da ASA - Consultoria.

Colaboradores desta edição

ARTIGO

• *Silvia Pereira*

*TECNOREVEST PRODS QUÍMICOS LTDA
R Oneda 40
09895-280 São Bernardo Campo SP
Fix (011) 759.4949*

INFORMÁTICA

• *Claudia Abrão*

*OPUS TELEINFORMÁTICA LTDA
Al. Santos 1293 4º and.
01419-001 São Paulo SP
Fax (011) 288.0914*

MATÉRIAS TÉCNICAS

• *Zebbour Panossian*

*IPT - CID. UNIVERSITÁRIA
05508-001 São Paulo SP
Fax (011) 268.6302*

• *Michael Peuser*

*AWETA PRODS QUÍMICOS LTDA
Av Dona Rayce Ferraz Alvim 510
09961-540 Diadema SP
Fax (011) 4071.2399*

• *Adeval Meneghesso*

*ITALTECNO DO BRASIL LTDA
Av Angélica 672 4º andar
01228-000 São Paulo SP
Fax (011) 825.0272*

MEIO AMBIENTE

• *Mirtes Poretela Groke*

*CETESB
Av Prof. Frederico Hermann Jr. 345
05489-900 São Paulo SP
Fax (011) 3030.6401*

ORIENTAÇÃO JURÍDICA E ECONÔMICA

• *Sérgio Gerab*

*RIBEIRO SOARES & GERAB ADV. ASSOCIADOS
R Madre Teodora 126
01428-010 São Paulo SP
Fax (011) 889.9795*

ORIENTAÇÃO TÉCNICA

• *Nilo Mártire Neto*

*RENNER DUPONT TINTAS AUTOM INDS LTDA
Av Lindomar Gomes de Oliveira 100
07232-150 Guarulhos SP
Fax (011) 6412.7601*

• *Gilmar de Oliveira Pinheiro*

*HÜLS DO BRASIL LTDA
Av Paulista 467/475
01311-908 São Paulo SP
Fax (011) 285.4468*

PONTO DE VISTA

• *Bardia Ett*

*CASCADURA INDUSTRIAL S/A
R Sebastião Bach 178
05304-020 São Paulo SP
Fax (011) 832.1265*

QUALIDADE

• *Antonio Magalhães de Almeida*

*PRODEC PROJ. DECOR. DE METAIS LTDA
R Barão de Rezende 270
04210-050 São Paulo SP
Fax (011) 215.8548*

RECURSOS HUMANOS

• *Sérgio Duarte Velasco*

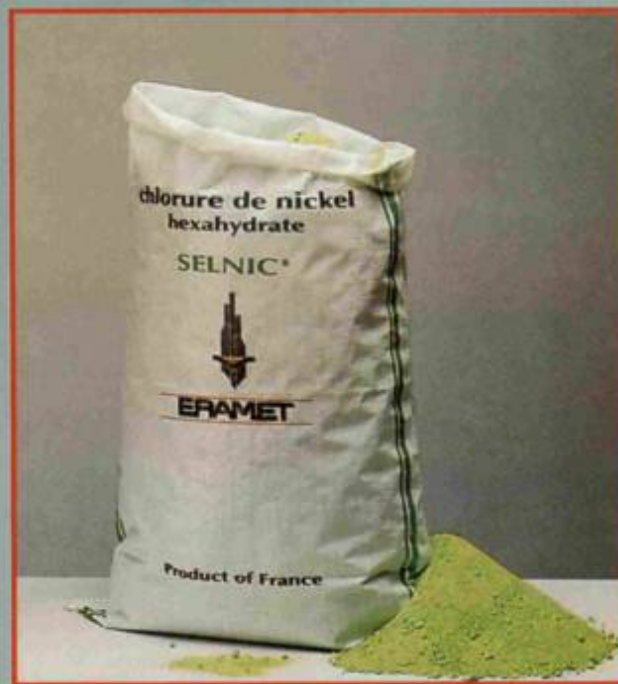
*INSTITUTO M. VIANA COSTACURIA
R Beneditinos 10 3º andar
20081-050 Rio de Janeiro RJ
Fax (021) 518.2321*

SEGURANÇA NO TRABALHO E SAÚDE

• *Dr. Paulo Cesar Cury*

*PROCAT MEDICINA OCUL. ASSIST. S/C LTDA
Av Pres. Wilson 3689
04220-000 São Paulo SP
Fax (011) 272.4022*

CLIENTE É SEMPRE ASSIM: QUER PREÇO, QUALIDADE, ATENDIMENTO...



Creative

MATERIAIS EM ESTOQUE PARA
PRONTA ENTREGA

METAIS NÃO FERROSOS PARA GALVANOPLASTIA E FUNDIÇÃO

- Níquel: anodos e catodos
- Zinco: lingotes, chapas e bolas
- Cobre: anodo fosforoso e eletrolítico
Laminados, lingotes e catodos
- Estanho: lingotes, verguinhas e
anodos
- Cloreto de Níquel (Eramet)
- Cianeto de Sódio
- Sulfato de Níquel
- Cianeto de Potássio



PRODUTOS DE
QUALIDADE SEMPRE
COM O MELHOR
PREÇO DA PRAÇA.
**ESTOQUE
PERMANENTE
CONSULTE-NOS**

... E NINGUÉM SABE DISSO MELHOR QUE A



NIQUELFER Comércio de Metais Ltda. - Rua Guarda da Honra, 90 - 04201-070 - São Paulo - SP
Fone/Fax: 011 272.1277

ALTA TECNOLOGIA

em Tratamento de Superfície

ELMAC
UN



Equipamentos Galvânicos

DIVISÃO DE EQUIPAMENTOS



Estações para Tratamento de Efluentes

UNIDADE INDUSTRIAL DE GUARULHOS - SP, com 6.000 m² de área construída integrando todas as divisões.



Retificadores de Corrente

DIVISÃO DE TELENFORMÁTICA



DIVISÃO DE PROCESSOS GALVÂNICOS



Laboratório



Produtos Químicos



ELMACTRON

Elétrica e Eletrônica Indústria e Comércio Ltda.

R. Prof. João Cavalheiro Salem, 475 - CEP 07243-580 - Bonsucesso
Guarulhos - SP - TEL: (011) 6480-3113 - FAX: (011) 6480-3169

Vértice