

Superfície

Uma publicação da Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície



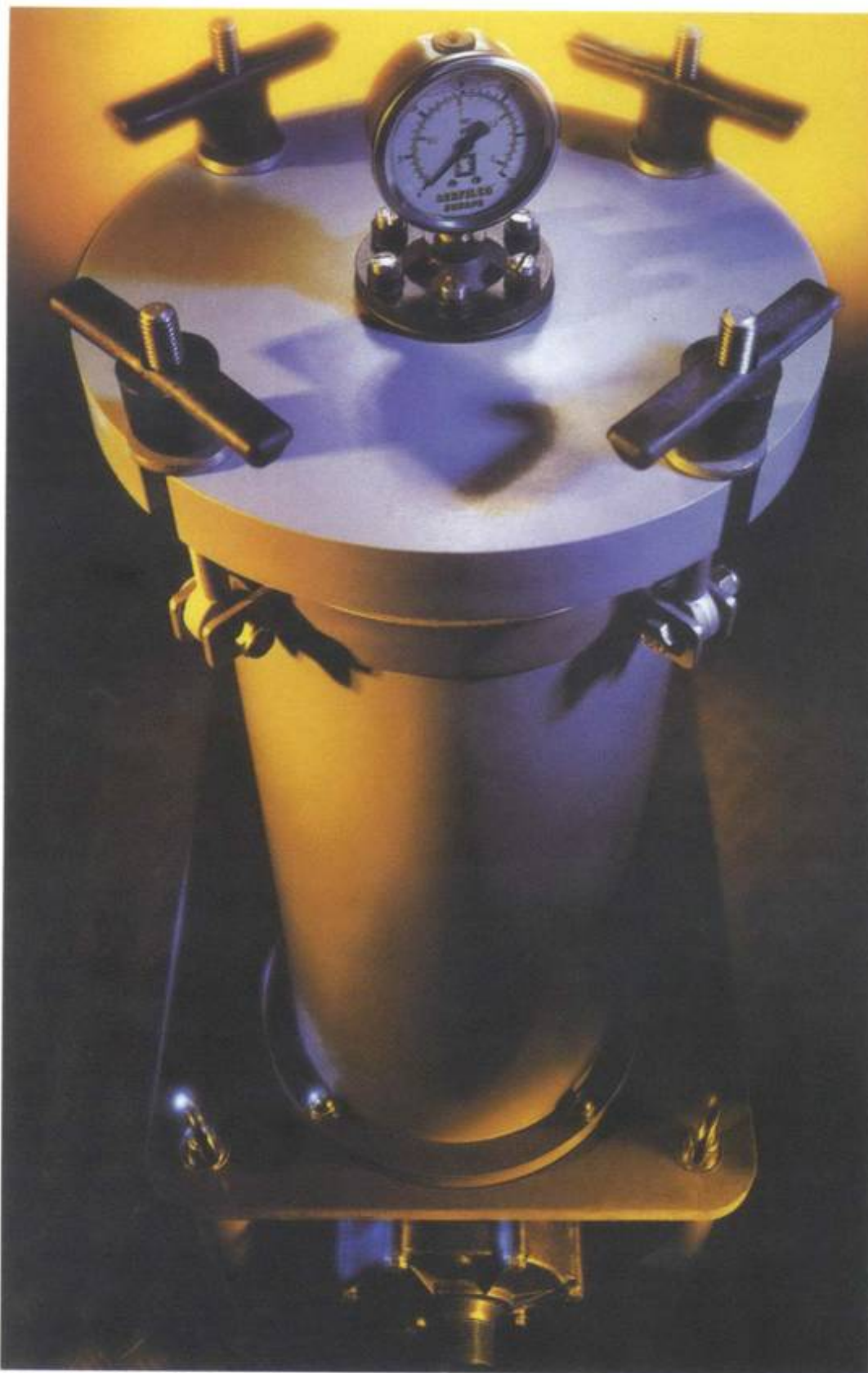
**Camadas de fosfato
no campo da deformação
mecânica a frio**

**Utilização dos
revestimentos a base
de nióbio**

 **LABRITS**

Pintura KTL no setor automotivo

Atotech se alia à Serfilco



Criativa

Sempre na busca de oferecer a melhor tecnologia e qualidade ao mercado brasileiro, a Atotech tem se aliado às empresas mais significativas do mundo. Como fez agora, ao tornar-se representante exclusiva da



SERFILCO®
Filtration Systems

cujos produtos para filtragem são reconhecidos mundialmente por sua qualidade e eficiência. Além disso, a Serfilco tem tido papel significativo na introdução de inovações para a indústria, como bombas sem vedação para operação livre de vazamento, bombas com giro seco limitado e capacidade auto-sucção e bombas verticais sem vedação, com giro seco sem sofrer danos.

Tanta tecnologia não vai ficar "desamparada" no Brasil. A Atotech usa de toda a sua experiência para oferecer localmente peças de reposição e um serviço de assistência técnica que não fica nada a dever em relação aos melhores do mundo.

Atotech e Serfilco parceria em : idéias inovadoras em filtragem para o mercado brasileiro.

Atotech do Brasil Galvanotécnica Ltda.

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

Tel.: 11 4137.0777 Fax: 11 4137.9360 SEA: 0800 559191 atotech@atobras.com.br

Representantes:

Rio Grande do Sul

Santa Catarina e Paraná

Rio de Janeiro

Van Lu

Galchemie

ttS

Tel./Fax: 51 3241.3636

Tel.: 41 342.7226

Tel./Fax: 21 2611.3100

Fax: 41 242.9223



ATOTECH

A **ABTG** - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TECNOLOGIA GALVÂNICA foi fundada em 2 de agosto de 1968.

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

A **ABTS** tem como principal objetivo congrega todos aqueles que, no Brasil, se dedicam à pesquisa e à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos térmicos de metais, galvanoplastia, pintura, circuitos impressos e atividades afins. A partir de sua fundação, a **ABTS** sempre contou com o apoio do **SINDISUPER** - SINDICATO DA INDÚSTRIA DE PROTEÇÃO, TRATAMENTO E TRANSFORMAÇÃO DE SUPERFÍCIES DO ESTADO DE SÃO PAULO.

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

PRESIDENTE: Sérgio Fausto C. Gonçalves Pereira
VICE-PRESIDENTE: Carlos Alberto Amaral
1º SECRETÁRIO: Alfredo Levy
2º SECRETÁRIO: Gerhard Ett
1º TESOUREIRO: Cláudio Vinho
2º TESOUREIRO: Rubens Carlos da Silva Filho
DIRETOR CULTURAL: José Carlos D'Amaro
DIRETOR EX-OFFICIO: Aíri Zanini
CONSELHEIROS: Antonio Magalhães de Almeida, Carlo Berti,
Douglas Fortunato de Souza, Roberto Motta de Síllos, Wady
Mills Júnior, Wilma Ayako T. dos Santos
SECRETARIA: Marilena Kallagian
HOMENAGEM: Roberto Della Manna

EXPEDIENTE

Edinter
Editora Internacional Ltda.

EDIÇÃO E PRODUÇÃO
DIRETORIA:
Elisabeth Pastuszek Boito
João Conte Filho

EDITOR: Wanderley Gonelli Gonçalves (MTb/SP 12068)
EDIÇÃO GRÁFICA: Intacta (info@intactadesing.com)
FOTOGRAFIA: Gabriel Cabral e Gilberto Rios
IMPRESSÃO: Van Moonsel, Andrade & Cia. Ltda.

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

PERIODICIDADE: bimestral - EDIÇÃO: Mar./Abr. nº 112
(circulação desta edição: Maio/2002)

As informações contidas nos anúncios são de inteira
responsabilidade das empresas

Informações são o que importa

Nós, da revista *Tratamento de Superfície*, estamos sempre atentos à nossa proposta de levar, sempre, a melhor qualidade em informação ao nosso público-leitor, considerando o caráter único da revista nesta área e a nossa responsabilidade enquanto veículo de comunicação oficial da entidade representativa do setor.

Mais que isso, buscamos sempre aliar aos assuntos mais significativos do setor, no sentido de dirimir dúvidas e proporcionar mais conhecimento, à difusão das modernas técnicas, dos mais recentes conceitos implementados.

Nesta edição, por exemplo, como matéria de capa, apresentamos o equipamento de pintura KTL, tido como um dos mais modernos do mundo. Num estudo de caso, o KTL é descrito claramente, como também são mostradas algumas de suas vantagens.

Já na linha de matérias de cunho mais técnico, porém não menos importantes, temos vários exemplos nesta edição. Como a sobre a utilização dos revestimentos a base de nióbio no combate à corrosão naftênica, tema que, embora pareça complicado, tem grande importância para os profissionais realmente preocupados com o tratamento de superfície.

A este juntam-se outras matérias e artigos, como a matéria sobre camadas de fosfato no campo da deformação mecânica a frio, sobre eletrodeposição de linhas de estanho/chumbo ou o artigo sobre produtos químicos perigosos. Sem contar ainda outras matérias e artigos, e também o ponto de vista, desta vez de autoria do senador Eduardo Matarazzo Suplicy.

Mais informações também são disponibilizadas na forma de informativos do setor e, muito importante, também são fornecidas as mais novas decisões da ABTS, bem como dados sobre o mais importante evento do setor, o EBRATS 2003.

Lembramos mais uma vez que estamos abertos a sugestões, críticas e comentários. Também teremos imenso em receber material de nossos leitores - artigos, indicações para reportagens e matérias, dicas, etc.

Wanderley Gonelli Gonçalves
Editor

6 ORIENTAÇÃO TÉCNICA

- *Tecnologias para controle de qualidade*

Maria Silvia Gonçalves Pereira

10 PALAVRA DA ABTS

- *Vem aí o torneio de futebol*

Carlos Alberto Amaral

10 NOTÍCIAS DA ABTS

- *Sócios Patrocinadores*
- *ABTS no SUR/FIN® 2002*
- *Por que estar no EBRATS 2003?*
- *Planta de localização dos estandes*

17 PROGRAMA CULTURAL

- *Calendário Cultural ABTS 2002*
- *Curso de galvanoplastia em SP*
- *Palestra enfoca electrodeposição de zinco*

20 MATÉRIA EMPRESARIAL

- *Empresa automotiva emprega pintura KTL*

46 ASSOCIE-SE

47 ARTIGO

- *Produtos químicos perigosos*
- Glória Santiago Marques Benazzi

50 NOTÍCIAS EMPRESARIAIS

- *Steuler adquire a DT*
- *Aurucchio recebe ISO 9002*
- *Seminário enfoca circuitos impressos*

52 INFORMATIVO DO SETOR

54 PONTO DE VISTA

- *Renda, cidadania, paz e liberdade*

Eduardo Matarazzo Suplicy

MATÉRIAS TÉCNICAS

24 ELETRODEPOSIÇÃO

- *Eletrodeposição de ligas de estanho/chumbo - Parte II*

Zebbour Panossian

32 FOSFATIZAÇÃO

- *Camadas de fosfato no campo da deformação mecânica a frio*

Cláudio Vinho

40 DESEMPENHOS E APLICAÇÕES

- *Utilização dos revestimentos a base de nióbio no combate à corrosão naftênica*

Luiz Roberto M. de Miranda e

Ladimir Carvalho



Capa:
Foto
cedida
pela
Labrits

Índice de Anunciantes desta edição

| | | | | | | | |
|--------------------|------|----------------------|-------|----------------|----|------------------|----|
| ABM..... | 56 | CBA..... | 13 | Erzinger..... | 17 | Oxychen..... | 7 |
| Adelco..... | 39 | CGP..... | 19 | Galtron..... | 49 | Primor..... | 43 |
| Alpha Galvano..... | 7/47 | Citra..... | 5 | IPT..... | 51 | Rosler..... | 27 |
| Atotech..... | 2 | Colauto..... | 8 | Italtecno..... | 11 | Sciencetech..... | 55 |
| Auricchio..... | 37 | Coventya..... | 30/31 | Marfiplas..... | 25 | Steuler..... | 8 |
| Belfano..... | 57 | Daibase..... | 9 | Metalloy..... | 57 | Tecitex..... | 48 |
| Bomax..... | 35 | Douglas..... | 35 | Netzsch..... | 45 | Tecnorevest..... | 53 |
| Bombetec..... | 17 | Eco..... | 41 | Newmann..... | 27 | Tosh..... | 43 |
| Brazmo..... | 15 | Electrochemical..... | 55 | Niquelfer..... | 59 | US Filter..... | 33 |
| Casfil..... | 51 | Elmactron..... | 60 | OMG..... | 29 | | |

Edinter
Editora Internacional Ltda.

Fillada

ANATEC

✓ Circule para:

☐ Diretoria

☐ Engenharia Industrial

☐ Produção

☐ Manutenção

☐ Laboratório

☐ Qualidade

A INCO oferece uma **variedade** de produtos de níquel para galvanoplastia em diversos tamanhos que nenhuma outra produtora de níquel no mundo pode oferecer; pois nós estamos dedicados a servir, encontrar as **MELHORES SOLUÇÕES** e custo benefício para nossos clientes. Nossas fábricas atendem ao certificado **ISO 9002** produzindo níquel da mais alta qualidade contendo o mínimo de impurezas. A INCO mantém canais mundiais de venda e serviços técnicos para verificar e melhor atender as necessidades de nossos clientes.

Níquel Eletrolítico S-Rounds e S-Pellets



O níquel S-Pellets e S-Rounds são os dois produtos ativados da INCO. As vantagens dessa ativação são: aumento na velocidade de deposição, **redução de consumo de energia** e redução da necessidade de cloreto de níquel no banho. Ideal também para eletroformação.

Tamanhos: Diâmetro 25mm, embalados em sacos de 10Kg.

Níquel Eletrolítico em Placas

O Níquel Eletrolítico em placas da INCO possui dissolução e **rendimento excelente** na galvanoplastia. Com espessura de aproximadamente 15mm, **reduz a necessidade** de troca e manutenção dos anodos no banho. Tamanhos disponíveis: 15x60, 15x90, 15x30, 15x45 e 15x20cm.



Outros produtos disponíveis para pronta entrega:

- Anodo de cobre laminado fosforoso e eletrolítico
- Anodo de Zinco e lingotes de zinco
- Sulfato de cobre
- Óxido de Zinco
- Ácido Bórico

Produtos Especiais de Níquel Níquel 4x4 / 1x1



O Níquel Eletrolítico 1x1 e 4x4 da INCO são a forma primária não ativada de níquel de **alta pureza** produzido pela eletrodeposição. O processo de eletrodeposição produz catodos de tamanho grande que são cortados em tamanhos menores de 10 x 10 cm (4x4) e 2,5 x 2,5cm (1x1). Ideal para utilização em todos os tamanhos de cesta de titânio.

Sulfato e Cloreto Níquel

O Sulfato e cloreto de Níquel da INCO são extremamente **puros**, contendo um dos **níveis mais baixos de impurezas**, evitando qualquer tipo de contaminação por outros metais na eletrodeposição de níquel, podendo ser colocado na solução com **segurança** e sem necessidade de pré-filtragem.



Níquel R-Rounds



O Níquel Eletrolítico R-Rounds da Inco tem um **formato exclusivo** de botão de aproximadamente 25 mm de diâmetro. O produto **não possui cantos cortantes** e tem o **menor percentual** de produção **de resíduo**, o que reduz a necessidade de manutenção do banho. Disponível em embalagens de 10kg.

Tecnologias para controle de qualidade



Este artigo enfoca os medidores de espessura de camadas para o controle de qualidade nos mais diversos tipos de empresas.

Maria Silvia Gonçalves Pereira

A globalização é hoje uma das maiores conquistas do homem. Há pouco tempo atrás os países chamados de "economia emergente" encontravam-se distantes das informações sócio-econômicas, dos avanços tecnológicos e do crescimento de forma geral, dos então chamados países "desenvolvidos", e vice-versa.

Com a era do mundo globalizado, todos esses fatos são quase que imediatamente conhecidos e entendidos pelo mundo todo.

As conseqüências são de uma forma geral bastante benéficas, porém exigem que todos nós estejamos preparados para receber e enfrentar esta integração mundial.

A competitividade é um obstáculo estimulante, porém difícil de ser vencido. A cada dia, novos processos e técnicas têm sido desenvolvidos pelas indústrias para tornar seu produto final um produto competitivo, de qualidade e com menor custo.

As indústrias de tratamento de superfície, não diferentes das outras, vêm então utilizando de todos os instrumentos disponíveis, para fazer com que seus produtos sejam produzidos com qualidade a um baixo custo.

São diversos os instrumentos para tornar isso uma realidade, sejam eles equipamentos que são utilizados durante o processo, como é o caso dos sistemas filtrantes, das dosadoras para reposição de solução, dos analisadores automáticos, dos controladores de pH, etc, ou equipamentos utilizados para controle após o término do processo, como medidores de dureza, tes-

tes de resistência à corrosão, medidores de espessura de camada e outros.

Neste breve bate-papo, iremos dar um enfoque aos equipamentos medidores de espessura de camada, os quais sempre apresentaram um papel importante no que se refere a controle de qualidade, mas que hoje são também fundamentais para tornar o produto de qualidade competitivo (redução de custos).

São várias as tecnologias desenvolvidas para este fim, onde cada uma delas tem sua própria área de aplica-

"A tecnologia mais avançada hoje é a Fluorescência de Raio X, introduzida no começo dos anos 80"

ção, suas vantagens e também desvantagens.

A tecnologia mais avançada hoje, é a Fluorescência de Raio X. Essa tecnologia foi introduzida nos instrumentos para medição de espessura de camada no começo dos anos 80. O uso da tecnologia XRF oferece muitas vantagens sobre os tradicionais métodos de raios beta e correntes parasitas. As vantagens mais importantes são a capacidade de medir em peças de áreas menores, a ausência de contato com as peças a serem medidas, a capacidade de medir camadas múltiplas e

a capacidade de medir simultaneamente a espessura e a composição de ligas binárias, como por exemplo SnPb. Outra vantagem é a alta produtividade, facilitada pela incorporação do modo automático de medição controlado por computador. A instrumentação por XRF tornou-se atualmente um padrão para medição de camadas eletrodepositadas nas indústrias de componentes eletrônicos, de PCI, de semicondutores, bijutérias, automotivas, metais sanitários e outras.

A teoria básica que existe por trás dos equipamentos XRF já é bem conhecida há muitos anos. Quando um feixe de raio X incidente (fótons) bombardeia os átomos de um elemento, elétrons em suas órbitas são excitados e um elétron é expulso de sua órbita. Imediatamente um elétron de um nível maior de energia cairá para órbita de nível mais baixo de energia para substituir o elétron deslocado. Durante essa transição o excesso de energia do elétron da órbita de nível maior de energia precisa ser liberado. A energia liberada, na forma de fóton, é chamada energia característica de emissão do elemento ou de raio X fluorescente. A energia desse fóton será equivalente ao diferencial de energia existente entre as duas órbitas. Como a energia para um dado elemento é sempre a mesma, essa energia do fóton emitido torna-se uma "impressão digital" do elemento. Determinando a energia do fóton nós podemos então identificar o elemento. Medindo a intensidade dessa energia nós podemos determinar a massa do elemento que a está produzindo. Essas informações, através de cálculos apropriados, podem ser transformadas na medição da espessura de camada do elemento. Assim, pela determinação da energia do raio X fluorescente emitido e de sua intensidade torna-se possível determinar qualitativamente a composição dos elementos de uma amostra e

quantitativamente medir a sua massa ou espessura. Esse é o princípio básico dos instrumentos de medição de espessura de camada por Fluorescência de Raio X.

Dois outros métodos para controle de espessura de camada são:

Indução Magnética e Correntes Parasitas (Eddy Current).

A Indução Magnética é utilizada para a medição de camadas não-magnéticas sobre bases ferro-magnéticas. Suas aplicações incluem medições de zinco, cádmio, estanho, cromo, camadas orgânicas como por exemplo pintura, e outras sobre aço e ferro. A vantagem deste método é sua simplicidade e facilidade de calibração. A desvantagem é que a calibração tem que ser feita com as mesmas amostras de aço e ferro que serão medidas e também a sua dependência da geometria das amostras. A sensibilidade deste método permite medir espessuras de camadas na faixa de 2 a 1000 micrometros.

O método da Indução Magnética mede a distância, ou o afastamento da base magnética, causado pela camada não-magnética. Como cada tipo de aço tem suas propriedades magnéticas próprias, a calibração deverá ser feita com a base de aço que será medida.

O método das Correntes Parasitas é usado para medição de camada quando existe uma diferença significativa entre as condutividades da camada e da base. O coração do instrumento de teste por correntes parasitas é a sonda, a qual contém uma bobina carregada com uma corrente alternada da frequência conhecida. A bobina produz um campo magnético de corrente alternada que induz correntes parasitas na parte eletricamente condutora da amostra em contato com a sonda. Estas correntes parasitas por sua vez produzem uma reação na sonda que é medida, gerando informações sobre a amostra. As três maiores influências que afetam as correntes parasitas são a frequência aplicada na bobina, a condutividade elétrica da amostra e a permeabilidade magnética da amostra. O mais importante é a espessura de camada de material depositado, a qual determina a magnitude da influência na bobina. —

Quanto maior for a frequência da corrente alternada aplicada à bobina, menor será a penetração e vice-versa. Assim, com a escolha da frequência mais apropriada, pode-se otimizar a seleção da sonda para uma determinada faixa de espessura de camada de um determinado material. São usadas normalmente sondas de frequências baixas, de 0,1 a 6 MHz.

As aplicações típicas do instrumento de correntes parasitas incluem medições de camadas de zinco, cádmio, cobre, estanho, prata e níquel sobre aço e medições de camadas não-condutoras sobre bases condutoras como por exemplo anodização sobre alumínio.

A vantagem do método é sua menor dependência das variações da permeabilidade magnética do aço-base e sua aptidão de medir peças menores com geometria mais complicada. Sua desvantagem é a necessidade de padrões específicos de calibração para cada material a ser medido e sua limitação na faixa de espessura que pode ser medida. A presença de qualquer material intermediário na peça a ser medida torna o equipamento não-funcional.

Por fim temos o método de Retroespalhamento de Raios Beta, o qual até a introdução dos equipamentos de raio X era a tecnologia mais importante para medição de espessuras de camadas eletrodepositadas para as indústrias fabricantes de componentes eletrônicos, circuitos impressos, semicondutores e bijuterias. Atualmente os instrumentos de raios beta permanecem como uma alternativa válida e econômica para medições de camadas de ouro, estanho-chumbo, cobre, prata, paládio, estanho e outras incluindo camadas orgânicas sobre aço ou alumínio.

O requisito básico para a aplicação do equipamento de raios beta é a existência de uma diferença significativa entre o número atômico da camada e o da base. Considera-se uma diferença significativa a diferença de no mínimo 20% entre os números atômicos.

Um equipamento de raios beta consiste basicamente de uma unidade eletrônica e de um sistema de sonda.

Qualidade em ácido crômico não se promete. Se compromete!

A qualidade de ácido crômico produzido pela OxyChem na sua fábrica de Castle Hayne/NC/USA é incontestável em qualquer parte do planeta.

Para manter a qualidade na distribuição e no atendimento pós-venda, a OxyChem nomeou a Alpha Galvano para a distribuição exclusiva do ácido crômico. Experiência no setor, estoques reguladores, frota própria, estrutura informatizada e assistência técnica permanente são algumas vantagens da Alpha Galvano.

Quando a sua decisão envolver ácido crômico leve em consideração a credibilidade da OxyChem ao redor do mundo e o custo/benefício de uma matéria-prima com elevado índice de pureza e rendimento, aprovada nos mercados mais exigentes.



OxyChem®

ÁCIDO CRÔMICO - DISTRIBUIÇÃO EXCLUSIVA

Alpha
GALVANO QUÍMICA



Matriz: TELEVENDAS

Tel.: (011) 4646-1500 - Fax: (011) 4646-1560

http: www.alphagalvano.com.br

e-mail: alphagalvano@alphagalvano.com.br

Filial Sul: Tel./Fax: (054) 224-3033

e-mail: alpha@visao.com.br

colauto

líder em
proteção de superfícies

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



Transportador com dispositivo para pintura

Pintura Eletroforese / ECOAT Eletrostática

consiste na eletrodeposição de tinta

Decapagem de Materiais Metálicos

transforma todo o material removido, em resíduo que não agride a natureza.

Aplicação de PVC

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



Peças pintadas em catapora

ISO
9000

colauto

Colauto

colauto adesivos e massas Ltda.

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

O sistema de sonda contém uma fonte beta, um contador Geiger como detector e uma abertura ou máscara que define o tamanho da área de medição. A fonte beta consiste de uma pequena quantidade de material radioativo (normalmente menos que 100 microcuries) selado em um colimador. Os seguintes materiais são normalmente utilizados como fontes beta: Pm -147, Tl -204 e Sr -90. Cada um desses materiais emite partículas beta com uma energia específica, o que permite a seleção da fonte para medição de uma particular faixa de espessura.

O instrumento é calibrado com um conjunto de padrões de espessura especialmente desenvolvidos para cada aplicação e com uma fonte beta específica. Por exemplo, na medição de ouro sobre níquel na faixa de 0,1 a 2,5 μm o usuário deverá utilizar um conjunto de padrões eletrodepositados de ouro sobre níquel para fonte de Pm-147.

As aplicações típicas dos equipamentos de raios beta incluem medi-

ções de camadas eletrodepositadas tais como: Au/Ni ou Cu, Au/Kovar ou Fe, Ag/Cu ou Fe, SnPb/Cu, Sn/Cu ou Fe, Ni/Al, Cd/Fe, etc.

As vantagens da tecnologia de medição por raios beta são sua relativa simplicidade, baixo custo e boa sensibilidade, especialmente nas aplicações aonde existe uma grande diferença entre os números atômicos da camada e da base (ex: Au/Ni ou Cu). Sua desvantagem é sua limitação em relação ao tamanho e à geometria da área a ser medida.

Todas essas tecnologias podem ser diferentes no que se referem aos seus métodos e aplicações, porém o objetivo final é sempre o mesmo "Qualidade com baixo custo", pois como dissemos no início, o mundo globalizado exige de todos nós a capacidade de produzirmos o melhor produto competitivo.

Maria Silvia Gonçalves Pereira

Engenheira Química, gerente de instrumentos e equipamentos - Tecnorevest Produtos Químicos Ltda.

STEULER

Instalações Industriais - turn key

Tratamento e Recuperação de Água

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

Tratamento de Efluentes

- ▶ Físico-Químico e Biológico.
- ▶ Recuperação de Ácidos (HCl, HF, HNO₃, H₂SO₄).
- ▶ Ultrafiltração.

Exaustão e Tratamento de Gases

- ▶ Lavadores de Gases para SO₂, HCl, HF, etc.
- ▶ Oxidação Catalítica para Eliminação de CO, CH₄, H₂S, etc.
- ▶ Redução Catalítica de NO_x.

Tratamento de Superfícies Metálicas

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

Equipamentos em Polipropileno

STEULER do Brasil Ltda.

Rua Pedro de Toledo, 360 - Garulhos/SP - 07140-000

Tel: (11) 6402-9800 - Fax: (11) 6405-5485

www.steuler.com.br - steuler@steuler.com.br



Equipamentos para Galvanoplastia e Sistemas de Exaustão



Investir em equipamentos para produção requer muita pesquisa e planejamento, pois os investimentos são altos e o retorno tem de ser garantido. Por isso na hora de instalar equipamentos para galvanoplastia e sistemas de exaustão, consulte a Daibase, uma empresa que tem um compromisso com seus clientes nos quesitos qualidade e produtividade. Todos os equipamentos Daibase são certificados e ainda contam com uma eficiente Assistência Técnica. Garanta já o seu retorno.

- Linhas Automáticas e Manuais • Tanques
- Tambores Rotativos • Sistemas de Exaustão
- Lavadores de Gases • Filtros-Bomba
- Modernização em qualquer Equipamento



 **Daibase**
Base sólida para o seu negócio

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

Vem aí o torneio de futebol

Dentro de sua política de proporcionar uma maior integração e conagração entre os seus associados, a ABTS vem desenvolvendo um programa social que já gerou dois eventos que, embora tenham sido realizados pela primeira vez no ano passado, são considerados um sucesso e até um marco nas atividades da Associação.



Carlos Alberto Amaral

O primeiro evento realizado foi uma feijoada, que marcou a instituição do "Dia do Profissional de Tratamento de Superfície", a ser comemorado, sempre, no primeiro sábado do mês de agosto. O outro evento foi um torneio de futebol society, muito disputado e que teve como campeões os colaboradores da Brasmatal. O sucesso deste evento foi tal que a ABTS decidiu pela sua realização anual e até em caráter nacional. E mais, graças ao interesse despertado, a ABTS já pensa na realização de torneios semelhantes, porém em outras modalidades.

Agora, para o ano de 2002, a ABTS já está preparando o 2º torneio de futebol, que deverá ocorrer no mês de outubro próximo e reunir um número significativo de equipes, acreditando-se bastante superior às inscritas no torneio passado – é claro que os organizadores do evento estão contando com a participação maciça dos nossos atletas, que aliam o desempenho profissional à prática de um esporte sadio e que gera um grande conagração.

Lembramos, ainda, aos que quiserem participar, que, além da harmonia, do companheirismo e do próprio espírito festivo do evento, está prevista, no final do mesmo, a entrega de troféus e medalhas aos melhores e uma festa de confraternização.

Venha participar. Reuna os "esportistas" de sua empresa e faça parte de uma competição que, cada vez mais, ganha destaque. Integre um grupo de profissionais que realmente sabem praticar o futebol.

Para mais informações, entre em contato com a secretaria da ABTS.

Carlos Alberto Amaral
Vice-Presidente da ABTS



Sócios Patrocinadores

Albracolor Alumínio Ltda.
Alpha Galvano Química Bras. Ltda.
Anion Química Industrial Ltda.
Anodilux Ind. Com. de Anodização Ltda.
Arpint Pinturas Técnicas Ltda.
Arter Indústria Comércio Ltda.
Atotech do Brasil Galvanotécnica Ltda.
Aweta Produtos Químicos Ltda.
Bandeirantes Unidade Galvânica Ltda.
Brasimet Com. Ind. S/A
Brasmatal Waelzholz S/A Ind. e Com.
Cascadura Industrial S/A
Centralsuper Com. Prods. Químicos Ltda.
Cerâmica e Velas de Ignição NGK
Chemetall do Brasil Ltda.
Cia. Níquel Tocantins
Citra do Brasil Comercial Ltda.
Coventya Ltda.
Cromeação Oito de Setembro Ltda.
Dileta Ind. e Com. Prods. Químs Ltda.
DuPont do Brasil S/A
Edinter Editora Internacional Ltda.
Efluentes Ind. Com. Equipamentos Ltda.
Electrochemical Com. Representação Ltda.
Elmactron Elétrica e Eletr. Ind. Com. Ltda.
Elro Ind. e Comércio de Semijóias Ltda.
Enthone OMI do Brasil Ltda.
Ferra Ind. Com. Bijouterias Ltda.
Galtron Química Ind. Com. Ltda.
Galvatec Com. e Trat. de Superfícies Ltda.
Haden/PCL Brasil Ltda.
Hectrio do Brasil Ltda.
Henkel Surface Technologies Brasil Ltda.
IKG Química Metalurgia Ltda.
Ind. Galvanoplástica Nipra Ltda.
Interfinish Ind. Com. Ltda.
Itamarati Metal Química Ltda.
Johnson & Johnson Prods. Profissionais Ltda.
Kenji Indústria Química Ltda.
Labrits Química Ltda.
Maczinn Limeira Prods. Galvanotécnicos Ltda.
Mangels Tratamento de Superfície S/A
Metal Coat Ind. Com. Prods. Químs. Ltda.
Metalloys & Chemicals Comercial Ltda.
Nakahara Nakabara Cia Ltda.
Niquelfer Comércio de Metais Ltda.
Nordson do Brasil Ind. e Com. Ltda.
OMG Brasil Ltda.
Oxychem do Brasil Ltda.
Pado S/A Indl. Coml. Importadora
Paulo de Oliveira Filho - EPP
Poloquímica Comercial Ltda.
Produtos Químicos Quimidream Ltda.
Resimap Prods. Químicos Ltda.
Robert Bosch Ltda.
Roshaw Equip. Ind. Com. Ltda.
Rosler do Brasil Ltda.
Sorogalvo Ind. Com. Ltda.
Sprimag Brasil Ltda.
Superzinco Trat. Metais Com. Ind. Ltda.
SurTec do Brasil Ltda.
Tecnofirma do Brasil Ltda.
Tecnorevest Prods. Químicos Ltda.
Tecnovolt Ind. Com. Ltda.
Tiger Drylac do Brasil Ltda.
Toyota do Brasil S/A Ind.Com.

PINÇAS KLAPP

Para fixação de perfis sólidos ou tubulares e de chapas nas gancheiras para anodização, eletrocoloração e selagem do alumínio.

As Pinças Klapp, são agora produzidas, pela Italtecno do Brasil em três modelos projetados para atender toda a gama de perfis anodizados, seguindo os padrões internacionais de qualidade:

- Resistentes a produtos ácidos e alcalinos e a altas temperaturas nos processos de anodização do alumínio.
- Cabo anatômico com distribuição uniforme do esforço da operação por toda a palma da mão.
- Molas especiais projetadas para cada modelo.

**OFERTA DE
LANÇAMENTO!
R\$ 4,94***

Carga Média – (modelo CM)
Bico projetado para atender a maioria dos perfis sólidos e tubulares de dimensões reduzidas.

Carga Leve – (modelo CL)
Bico projetado para reduzir marcas de fixação.



Carga Pesada – (modelo CP)
Desenvolvido para atender ao enganchamento de peças de grandes dimensões.

Aporte

 **ITALTECNO**
DO BRASIL LTDA.

Av. Angélica 672 • 4ª andar • 01228-000 • São Paulo • SP

Central telefônica ☎ (11) 3825-7022

e-mail: escrit@italtecno.com.br
www.italtecno.com.br

* Promoção válida até: 30/06/02

Promoção válida para pedidos a partir de 1.000 peças.
Impostos não incluídos: ICMS, IPI conf. legislação em vigor.
Preço válido somente para modelo Carga Média (CM).

ABTS no SUR/FIN® 2002

A ABTS está organizando um grupo de empresários brasileiros para visitarem o Congresso da AESF SUR/FIN® 2002, que será realizado no período de 24 a 27 de junho próximo em Chicago, nos Estados Unidos.

A Associação está entrando em entendimentos com empresas aéreas para obter um preço especial para a viagem e as conexões nos EUA.



Importância

Organizado pela AESF – American Electroplaters and Surface Finishing Society e pela revista Plating and Surface Finishing, o SUR/FIN® é considerado pelos profissionais do setor um dos mais importantes eventos em todo o mundo.

Ele é composto por uma exposição que reúne os mais variados equipamentos e sistemas para tratamento de superfícies e efluentes e as novidades em produtos e processos. Em pa-

ralelo, o SUR/FIN® apresenta, em um congresso, os melhores trabalhos técnicos do setor, o que, sem dúvida, é uma grande oportunidade para os participantes aprofundarem seus conhecimentos, além de travarem contato com as melhores tecnologias de ponta.

Os interessados em integrar este grupo de visitantes devem entrar em contato com a secretaria da ABTS, pelo fone (11) 251.2744 ou pelo e-mail abts@abts.org.br

Por que estar no EBRATS 2003?

Várias empresas do setor já confirmaram sua presença no EBRATS 2003 – XI Encontro e Exposição Brasileira de Tratamentos de Superfície, evento promovido pela ABTS e que estará sendo realizado no período de 12 a 15 de maio de 2003. O local é o ITM-Expo, em São Paulo.

A seguir, relacionamos mais alguns depoimentos de representantes das empresas que participarão deste que é considerado o maior evento do setor de tratamento de superfície na América Latina.

"Já participamos de outras edições do EBRATS, o que serviu para fortalecer a nossa marca, de forma institucional, reforçando nossa imagem como empresa atuante no segmento de processos e produtos para galvanoplastia. Estaremos participando do próximo EBRATS dada a projeção que o evento alcança em termos de divulgação no segmento nacional e internacional, aplicando os contatos com os potenciais compradores."

Tadeu P. Proto

Dileta Indústria e Comércio de Produtos Químicos

"O EBRATS é a vitrine mais importante para expor produtos e novidades do segmento de tratamento de superfícies, de modo que não poderíamos deixar de estar presentes. Participamos de todas as edições

e sempre foi muito positivo. Não há, na América do Sul, nenhum outro evento ou veículo que permita mostrar a empresa a um número tão significativo de clientes potenciais em um espaço de tempo relativamente pequeno."

Maria Silvia Gonçalves Pereira
Tecnorevest Produtos Químicos

"O EBRATS é um evento de divulgação nacional, onde temos a oportunidade de apresentar nossas qualificações para aqueles que estão à procura de serviços de tratamento de superfície. Participamos do evento anterior e fechamos alguns contratos para serviços de tratamento de superfície."

Luiz Humberto Câmara Melo,
Colauto Adesivos e Massas Ltda.

"Nosso principal objetivo em participar do EBRATS 2003, já alcançado na edição anterior, é institucional. Objetivamos ter perspectivas de negócios futuros e acreditamos que, como também já estamos conhecidos como fabricantes de equipamentos industriais, poderão ser gerados negócios a médio prazo."

Nilson R. Queiroz,
Tecitec Divisão de Equipamentos para Tratamento de Efluentes

"Para nós, é de extrema importância a continuidade do trabalho iniciado nos

dois últimos EBRATS, onde a prioridade é a exposição de nossa linha de produtos, divulgação e consolidação do nome da nossa empresa, por tratar-se de um evento totalmente direcionado ao ramo de tratamento de superfície, resultando, assim, no desenvolvimento de novos clientes e parceiros."

Marcos Auricchio Junior,
Niquelfer Comércio de Metais

"O EBRATS é a vitrine mais importante do nosso meio para marketing institucional. Estaremos no EBRATS 2003 para consolidar o nome da empresa, bem como seus produtos no mercado. Nossa coligada, a Multiplating, já teve várias participações no evento, mas a nossa empresa, bastante jovem, participará pela primeira vez."

Jean Nammoura,
Interfinish Comércio e Indústria

"Estamos caminhando para a sétima participação consecutiva no EBRATS. A relevância deste evento para o setor, seja como um canal de apresentação de novas tecnologias ou mesmo como um momento de integração entre as empresas do setor, é o que nos leva a participar do mesmo ininterruptamente."

Marcelo Rica,
Gerente Comercial Alpha Galvano-Química Brasileira Ltda.

Perfis de alumínio
anodizado CBA.
Agora com
certificação
de qualidade
reconhecida
pelo INMETRO.



Os perfis de alumínio anodizado da Companhia Brasileira de Alumínio acabam de receber a certificação reconhecida pelo INMETRO, de acordo com a norma ABNT NBR-12609, através do Instituto Falcão Bauer da Qualidade. Isso significa muita qualidade. Dessa forma, ficam garantidas tanto a espessura quanto a selagem da camada de anodização, permitindo o desempenho adequado dos perfis utilizados na construção civil.

Essa é uma clara demonstração do quanto o apuro tecnológico e a satisfação do cliente são levados a sério pela empresa.

Os perfis anodizados da CBA são indicados para a fabricação de caixilharia em geral, o que os torna altamente utilizados pelo segmento de construção civil. O produto é apresentado ao mercado na cor preta e em várias tonalidades de bronze.



Companhia Brasileira de Alumínio
www.aluminiocba.com.br



12 A 15 DE MAIO DE 2003

A MAIOR FEIRA LATINO-AMERICANA DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE

EBRATS 2003 - XI Encontro e Exposição Brasileira de Tratamentos de Superfície, promovido pela ABTS - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície, que será realizado de 12 a 15 de maio de 2003, no ITM Expo, em São Paulo, Brasil, é o maior evento do setor na América Latina.

Exponha os seus produtos para um mercado em expansão e ávido por conhecer as novidades do setor.

Temos certeza que o investimento neste evento será altamente compensador, na forma de negócios fechados e prospeção de novos mercados.

Não perca esta chance de conquistar novos mercados. Participe.



ORGANIZAÇÃO



TRANSPORTADORA OFICIAL



PATROCINADORES



Tel.: 55 11 251.2744

Fax: 55 11 251.2558

www.abts.org.br

abts@abts.org.br

PROMOÇÃO



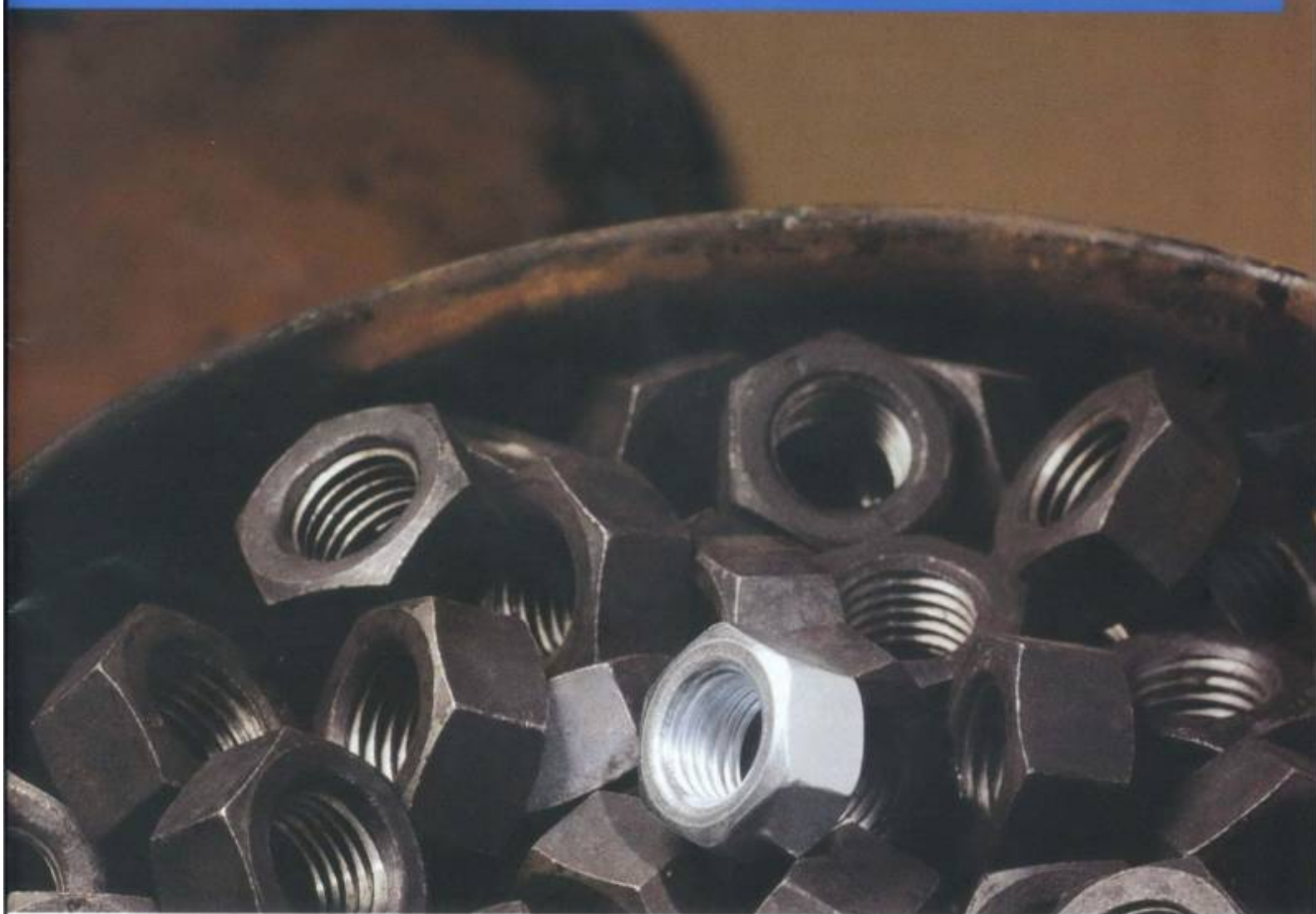
ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
TRATAMENTOS
DE SUPERFÍCIE

A ABTS vai promover uma grande
Festa Junina, para reunir seus
associados e familiares.

Não deixe de PARTICIPAR.

Entre em contato com a ABTS 11 251.2744 para mais informações.

Não são todos os dias que surgem idéias
brilhantes, desoxidantes e desengraxantes.



Produzimos produtos para Linha de Processos Galvânicos e distribuimos
Matéria-Prima para a área de Galvanoplastia.

Com mais de 40 anos de atuação na distribuição de Matéria-Prima, a Brazmo coloca a disposição do mercado sua nova **Divisão de Processos Galvânicos**, visando o equilíbrio entre qualidade e baixa custo. Com sua estrutura de telemarketing e um Departamento de Vendas Técnicas, a Brazmo está capacitada para analisar e sugerir aperfeiçoamento nos banhos galvânicos, tanto em seus laboratórios internos ou em sua empresa, empregando tecnologia inovadora.

Produtos para Linha de Processos Galvânicos

- | | | | |
|------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| • Desengraxantes | • Níquel Brilhante | • Cromo Catalizado | • Passivadores |
| • Desoxidantes | • Estanho Ácido | • Cromo Duro | • Polimento P/ Metais |
| • Cobre Alcalino | • Fosfatos | • Zinco Ácido | • Desplacantes |
| • Cobre Ácido | • Inibidores | • Zinco Alcalino | Entre Outros |

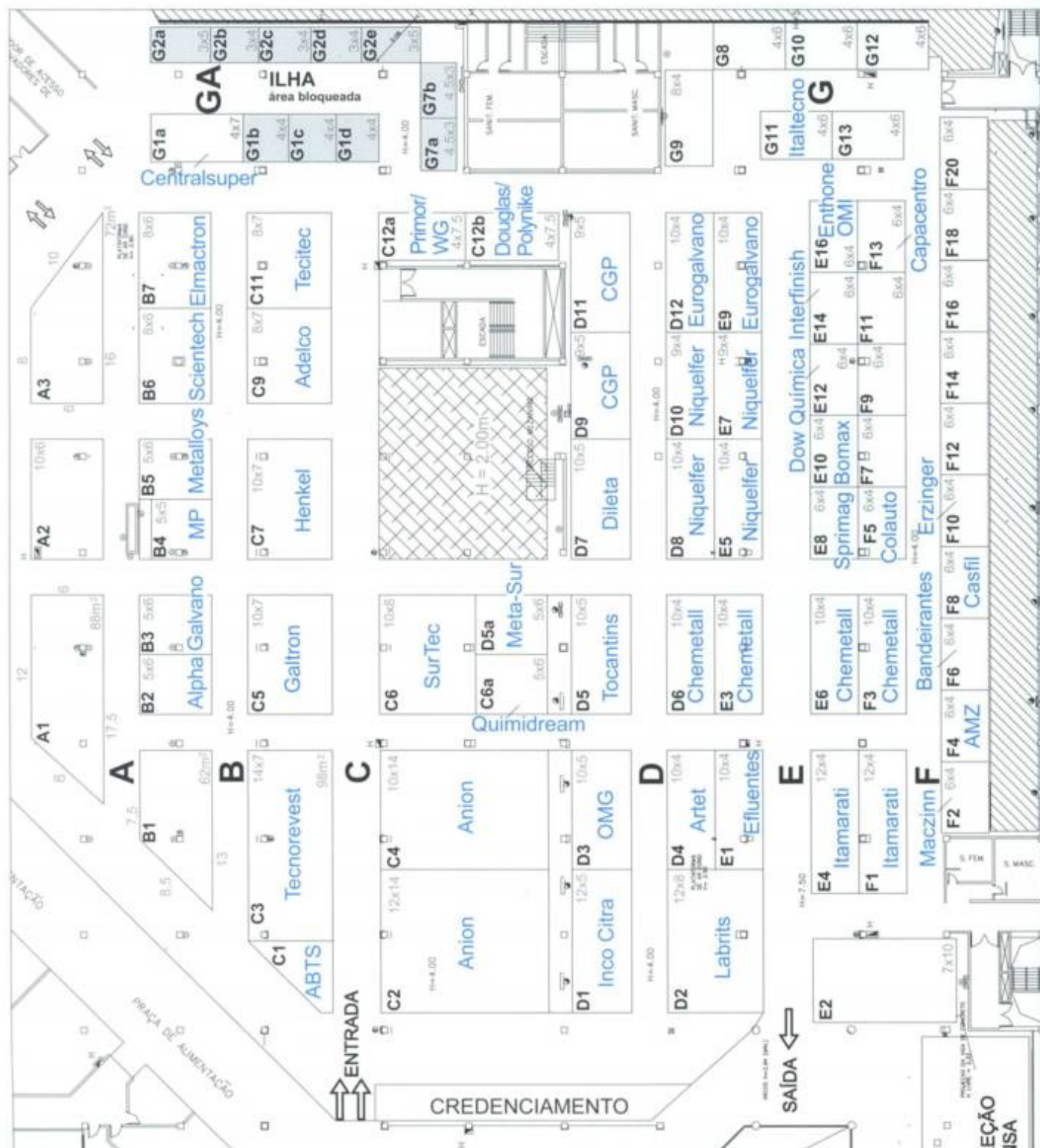
Rua Dr. Moisés Kahan, 134 - São Paulo/SP **Vendas: (11) 3879-5600**
Anápolis/GO **(62) 316.5420** - Joinville/SC **(47) 453.1671**
Porto Alegre/RS **(51) 3325.2524** - Rio de Janeiro/RJ **(21) 3234.4024**
E-mail: brazmo@brazmo.com.br www.brazmo.com.br



BRAZMO
INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
ONDE TEM BRAZMO TODO MUNDO CONFIA

Planta de localização dos estandes

12 A 15 DE MAIO DE 2003



Calendário Cultural • ABTS 2002

As empresas candidatas a apresentarem suas palestras, essencialmente técnicas, deverão formalizar o seu interesse e encaminhá-lo à ABTS através do Fax (11) 251-2558, aos cuidados da Diretoria Cultural.

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

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

| LOCAL | MÊS | DATA | EVENTOS * |
|--------------|----------|---------|---------------------------|
| São Paulo | Março | 11 a 01 | Curso de Galvanoplastia |
| São Paulo | Março | 26 | Palestra Técnica da Anion |
| Porto Alegre | Abril | 8 a 26 | Curso de Galvanoplastia |
| São Paulo | Abril | 15 a 30 | Curso de Pintura |
| São Paulo | Abril | 25 | Palestra da Tecnofirma |
| São Paulo | Maio | 23 | Palestra Técnica |
| Curitiba | Maio | 13 a 24 | Curso de Galvanoplastia |
| São Paulo | Junho | 27 | Palestra Técnica |
| São Paulo | Julho | 25 | Palestra Técnica |
| São Paulo | Julho | 1 a 26 | Curso de Galvanoplastia |
| São Paulo | Agosto | 29 | Palestra Técnica |
| São Paulo | Setembro | 2 a 20 | Curso de Pintura |
| Porto Alegre | Setembro | 9 a 27 | Curso de Galvanoplastia |
| São Paulo | Setembro | 26 | Palestra Técnica |
| São Paulo | Outubro | 31 | Palestra Técnica |
| Curitiba | Outubro | 14 a 25 | Curso de Galvanoplastia |
| São Paulo | Novembro | 4 a 22 | Curso de Galvanoplastia |
| São Paulo | Novembro | 28 | Palestra Técnica |

* Programação sujeita a alterações

TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES

TECNOLOGIA DE PONTA CRIANDO SOLUÇÕES PERSONALIZADAS

- ▀ Cabinas de Pintura a Pó
- ▀ Cabinas de Pintura Cortina d'Água
- ▀ Coletores de Pó
- ▀ Estufas Contínuas e Estacionárias
- ▀ Estufas IR por Termoreatores Catalíticos a Gás
- ▀ Linhas de Desengraxe e Fosfatização por Spray
- ▀ Linhas de Desengraxe e Fosfatização por Imersão
- ▀ Peneiradores de Pó Automáticos
- ▀ Pistolas para Pintura a Pó
- ▀ Transportadores Aéreos
- ▀ Túneis para Resfriamento de Peças (Cooler)



ERZINGER
IND. MEC. LTDA.

Rua Miguel A. Erzinger, 400 - C. P. 7163
Fone (47) 424-1305 - Fax (47) 424-1151
89239-225 Pirabeiraba - Joinville - SC
E-mail: erzinger.joi@zaz.com.br - Site: www.erzinger.com.br

BOMBAS E SISTEMAS DE FILTRAGEM PARA LÍQUIDOS CORROSIVOS

BOMBA MONOBLOCO

BOMBA FILTRO

- Tipo disco, manga e cartucho micro-wynd.



BOMBA TAMBOR

- Para transferência de fluidos acondicionados em tambores e bombonas.

ELÉTRICA

PNEUMÁTICA

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

BOMBETEC
BOMBAS QUÍMICAS LTDA.

Curso de galvanoplastia em SP

A 82º Curso de Galvanoplastia, realizado pela ABTS e pelo SINDISUPER, teve lugar no auditório da FIESP, em São Paulo, e transcorreu no período de 11 de março a 1 de abril último.

Coordenado por Sérgio F. C. Gonçalves Pereira e José Carlos D'Amato, respectivamente presidente e diretor cultural da ABTS, o evento teve como expositores: Adalberto Fernando Batista, consultor da Fetha Consultoria; Adolfo Reimberg, representante técnico e comercial da Anion Química Industrial; André Luiz Wojciechowski, diretor técnico da MP Interfinish; Antonio Carlos Sobrinho, analista de qualidade de materiais sênior revisor da DaimlerChrysler; Antonio Magalhães de Almeida, diretor técnico da Prodec Proteção e Decora-

ção de Metais; Cássia Maria Rodrigues dos Santos, coordenadora da Central Técnica da Surtec do Brasil; Gerhard Ett, engenheiro de processos; Maria Silvia Gonçalves Pereira, gerente de circuitos impressos e instrumentos (Tecnorevest); Roberto Motta de Sillos, gerente de marketing da Surtec; Wady Millen Junior, consultor de empresas; e Wilma Ayako Taira dos Santos, consultora técnica da Electrochemical Comércio e Representações.

Os participantes receberam informações sobre: química, equipamentos para galvanoplastia, pré-tratamento químico, mecânico e eletrolítico, banhos para fins técnicos, eletrodeposição de zinco, de cobre, de níquel e de cromo, fosfatização, tratamento de efluentes, eletropolimento, anodização, circuitos impressos, metais preciosos e controle de processos.

Participantes do 82º Curso de Galvanoplastia

Takaharu Yamauchi

AUTÔNOMO

Adilson Teixeira, Sidnei de Azevedo, Vanusa Silva de Oliveira

BRAZMO S. A. IND. E COM. LTDA.

Valmeri Sivirino Virgino

CARDAL ELETROMETALÚRGICA LTDA.

Ademir Jorge Vicenzi, Valter Róvari

DAIMLERCHRYSLER DO BRASIL LTDA.

Celso Bernardo, Fernando Calixto, Raquel

Cristina Ferezin Ferreira

GM-FIAT WWP

Osmar dos Santos Barbosa Filho

METALÚRGICA ÁTICA LTDA.

Edson Meves

METALÚRGICA CARTEC LTDA.

David Soares Pereira Belém

OURO PRETO ACESSÓRIOS

Edilene Sarge Figueiredo

PADO S. A.

Eduardo Resende Prado

ROSSI FERRAMENTAS DIAMANTADAS LTDA.

Palestra enfoca eletrodeposição de zinco

"Eletrodeposição de zinco e suas ligas, para a indústria automotiva" foi o tema da palestra apresentada, no dia 26 de março último, na FIESP, em São Paulo, por Mike Wyrostek, diretor da divisão de acabamentos anticorrosivos da MacDermid Inc. O evento fez parte do calendário cultural estabelecido pela ABTS e pelo SINDISUPER para realização no ano de 2002.

Wyrostek iniciou a sua apresentação informando que as indústrias automotivas estão tentando reduzir a quantidade de cromo presente nos automóveis, mas que também buscam uma excelente resistência à corrosão e uma redução em seus custos. "Por estes motivos se preocupam com os banhos de zinco, passivadores e camadas protetoras utilizadas na fabricação de peças", disse ele.



O tema, aplicado à indústria automobilística, despertou interesse

De acordo com o diretor da MacDermid, para aumentar o desempenho destes banhos, a tendência é que se trabalhe com eles a quente. "Para isto, os produtos do processo devem conter baixos índices orgânicos e gerar

menos produtos de decomposição. Os abrlhantadores precisam ter maior vida útil e deve-se operar com anodos insolúveis, apesar de que nem todos os sistemas de zinco são formulados para se trabalhar a altas temperaturas", ressaltou.

Ainda segundo ele, devido à imposição das indústrias, criou-se uma nova tecnologia relacionada a passivadores trivalentes. Estes

possuem sistema levemente iridescente com total resistência à corrosão e são isentos de fluoreto, podendo atingir, após choque térmico, resistência à corrosão branca por mais de 200 horas.

CGP

Centro Galvanotécnico Paulista Ltda.

Sua Referência em Tratamento de Superfícies

Hoje em dia, cada cliente é disputado por tantas empresas que o diferencial de mercado está no relacionamento construído e na estabilidade dos processos oferecidos.

A interatividade do mercado de hoje exige um atendimento personalizado, mais eficiente e adequado às necessidades das empresas.

Neste contexto o cliente tem que se preocupar apenas com sua produção e seu produto e não com processos químicos instáveis. Por esta e outras razões sugerimos que você faça um teste com nossos processos e equipamentos.

NÍQUEL BRILHANTE: NIPLAT CGL OVER P e NIPLAT CGL IR 55

NÍQUEL ACETINADO: CGL SATINPLAT 936

LATÃO CAMADA: CGL STARBRASS

ESTANHO COBALTO: CGL TINCO

DOSADOR AUTOMÁTICO DE ADITIVOS

**SISTEMAS DE REAPROVEITAMENTO DAS ÁGUAS DE LAVAGEM POR:
TROCA IÔNICA E EVAPORADOR A VÁCUO**

Nós queremos tranquilidade. Com certeza, você também.

Associados



54 224.4555
www.egltecnolife.com.br

CGP

Centro Galvanotécnico Paulista Ltda.

Rua Embaixador João Neves da Fontoura, 213/221 - 02013-040
Santana - SP Tel.: 11 6959.2844 cgplanza@terra.com.br

Rio de Janeiro TECRIO Tel.: 21 482.3171



Empresa automotiva emprega pintura KTL

O sistema KTL, de pintura catódica por imersão, é um dos mais modernos do mundo.

A Labrits Química, empresa que atua na área de produtos e processos para galvanoplastia, acaba de fornecer para a mb Metalbages do Brasil, empresa especializada na produção de peças estampadas e subconjuntos soldados e montados para a indústria automotiva, uma das mais modernas linhas de pintura KTL - Kathodische Tauch Lackierung, ou Pintura Catódica por Imersão, do mundo.

Segundo Edson A. Pinto, supervisor de pintura (KTL) da Metalbages, o equipamento, desenvolvido através de uma joint-venture entre a Labrits e a empresa espanhola Sidas Units Coating Group, apresenta funcionamento automatizado e tem uma capacidade de pintura de 600 m²/h.

"Este equipamento foi desenvolvido em curto prazo de tempo, e o treinamento operacional foi efetuado por pessoas altamente qualificadas, assegurando correta operação", diz Edson Pinto.

O gerente de produção da empresa, Renato Braga, também lembra que, no monitor central da linha, é possível fazer verificações de tempos, temperaturas, dosagens de pro-

duto e alertas de não-conformidade, entre outras funções, assegurando uma homogeneidade nos parâmetros de controle da linha de pintura. Por outro lado, diz o gerente da Metalbages, os parâmetros podem ser analisados via Internet pelos computadores conectados em rede, facilitando o acompanhamento de seu funcionamento.

"Os objetivos de termos adquirido esta unidade é conquistar o setor de autopeças com produtos de alta qualidade e tecnologia, atendendo a um número variado de clientes e de peças", ressalta, por sua vez, o gerente geral, Renato Costa.

Ele também destaca os benefícios proporcionados por esta instalação, como a implementação de uma vantagem estratégica através da verticalização de processos que levam a redução de custos, além da qualidade assegurada em seus produtos. "Os próximos objetivos em relação à instalação é a ampliação da planta de pintura, para que possa ser atendida uma gama maior de peças. Na verdade, estamos sempre na busca da melhoria em tecnologia e no desenvolvimento dos produtos fornecidos pela Metalbages", acrescenta João Ignácio, gerente financeiro da empresa.

O processo

Referindo-se especificamente ao processo, Edson Pinto informa que as peças a serem pintadas são colocadas em conjunto de ganchos de 3600x1000x2000 mm, com uma superfície estimada de 60 m²/conjunto de ganchos e um peso máximo de 1000 kg/conjunto de ganchos. A produção desejada é de 10 conjunto de ganchos /hora.



Da direita para a esquerda: Eng. Edson A. Pinto - Sup. Pintura, Santiago Carollo Sarabia - Dir. Labrits, Eng. Renato Braga Jr. Ger. de Produção
À direita, linha de pintura KTL



"Para alcançar esta produção, pre-
vemos a construção de uma instalação com linha automática e programada, formada por um conjunto de cubas que
contêm as diversas soluções que constituem o ciclo opera-
cional", diz o gerente de pintura.

Os conjuntos de gancheiras com as peças são transpor-
tados, um a um, para as posições que constituem o ciclo de
trabalho por meio de três vagões, descrevendo um ciclo de
acordo com uma cadência de movimentos ordenada por
um CLP Simatic, que controla as variáveis da instalação.

A linha leva os conjuntos de gancheiras diretamente pa-
ra as cubas dos desengraxes, lavagens, fosfato microcristalino,
lavagens, pintura, novamente lavagens e forno. "O tempo de
permanência das peças no banho de desengraxe por aspersão
é de aproximadamente 3 min e nos banhos por desengraxe
por imersão de 10 min, sendo, ainda, de 5 min no banho de
fosfato microcristalino, de 2,5 min na cuba de pintura, de 28
min no forno para secagem e de 5 min nas zonas de carga e
descarga, havendo uma previsão de escorrer 7 s em cada po-
sição", informa, o supervisor de pintura da Metalbages, Ed-
son Pinto. Ele acrescenta, ainda, que a instalação possui alto
grau de automação, graças à incorporação de um CLP que
controla todas as variáveis do processo, como ciclo operacio-
nal, temperaturas, posição dos conjuntos de gancheiras e ci-
clo de dosificação em função do número de cargas, com in-
dicação de anomalias de funcionamento.

Componentes

Referindo-se aos componentes da linha de pintura, o ge-
rente de pintura da Metalbages fala inicialmente do desen-
graxe, onde estão incluídos equipamentos como capota de
aspiração, que permite a extração dos gases e vapor necessá-
rios para manter a concentração dos contaminantes dentro
dos limites permitidos, eletro-exaustor centrífugo e módulo
de ultrafiltração.

Já o setor de lavagem integra equipamentos como siste-

ma de agitação por ar, dotado de um dispositivo que, colo-
cado no fundo da cuba, devidamente compensado e espe-
cialmente desenhado, proporciona uma agitação uniforme
da solução. "Ainda neste setor estão um injetor de ar e um
módulo de ultrafiltração", diz Edson Pinto. No setor de
fosfato estão equipamentos como sistema de agitação por
bomba, e módulo de ultrafiltração.

Dois outros sistemas também integram a instalação de
pintura da Metalbages. O primeiro é o da limpeza do troca-
dor de calor do fosfato.

Segundo explica o gerente de pro-
dução, devido à sua composição quí-
mica, o banho de fosfato produz uma
camada nos tubos de recirculação e no
trocaador de calor. "Esta camada inter-
fere na transmissão de calor e deve ser
eliminada periodicamente. Por isso é
colocado um reservatório de 250 li-
tros de capacidade e uma bomba para
recirculação periódica do ácido nítrico
diluído através do circuito e de água

deionizada para lavagem do mesmo", informa Braga.

O outro sistema é o de separação de lodos no banho de
fosfato. Para a eliminação dos lodos formados no banho de
fosfato, a cuba é construída com um sistema especial de lim-
peza incorporado ao seu fundo, sendo a mesma construída
em forma cônica e usando um sistema de recirculação. Tam-
bém é usada uma bomba pneumática, que envia os lodos a
um filtro-prensa de abertura automática por acionamento
pneumático, retendo os lodos e permitindo que a solução
de fosfato transparente retorne à cuba de trabalho.

Outra "seção" do processo de pintura implementado pe-
la Labrits/Sidasa é a de pintura, onde a cuba dispõe de um
circuito de agitação instalado no seu fundo, constituído por
seis anéis com um total de 18 bicos especiais tipo venturi,
com manômetros e válvulas de regulação incorporados em
cada um dos anéis.

Tratamento de efluentes

O tratamento de efluen-
tes também não poderia
deixar de ser considerado
em uma obra de tal enverg-
dura. Afinal, são tratados
3,8 m³/h de águas alcalinas
e 0,3 m³/h de águas concen-
tradas, representando 4,1
m³/h de água a ser depura-
da, para uma vazão máxima
admissível pelo equipamen-
to de 5 m³/h.

Assim, a estação de trata-
mento de efluentes imple-
mentada na Metalbages pos-
sui capacidade de tratamento
para um descarte de efluen-



*Caldeira da linha de
pintura KTL*



Painel de controle automático da ETE

tes de acordo com a legislação ambiental.

"O tratamento dos efluentes é feito de forma contínua e totalmente automática, mediante dispositivo de controle e dosificação de reativos necessários para eliminação dos tóxicos. Estes dispositivos não funcionam corretamente quando o efluente apresenta variações de concentração, por isso

deve evitar o deságüe direto das citadas soluções concentradas sobre a vazão de água a depurar. Isto obriga a dispor de tanques para armazenagem dos concentrados com indicadores de nível e bombas que conduzem as soluções para a instalação da depuradora", explica Edson Pinto.

Ele comenta, ainda, que os caminhos dos descartes são feitos tanto por gravidade como por bombeamento. E acrescenta que, dada a necessidade de água de boa qualidade no processo KTL, há uma dupla desmineralização por camada mista, onde o abastecimento é ininterrupto. Esta instalação gera dois tipos de descarte na regeneração do desmineralizador, um que será conduzido em direção ao tanque de concentrados ácidos e outro na do tanque de alcalinos.

"Também foi previsto que os efluentes diluídos seguem, por gravidade, para uma arqueta de isolamento e bombeamento, para o seu tratamento físico-químico, que consiste em coagulação, neutralização, floculação e posterior decantação laminar, com controle final. Os lodos são enviados ao separador e filtro-prensa, isolando as águas filtradas em um tanque, e depois seguem novamente ao início do processo," descreve o supervisor de pintura.

Por outro lado, os efluentes concentrados são enviados à suas respectivas arquetas de isolamento e bombeados aos depósitos de concentrados para sua posterior dosificação.

Segundo explica o supervisor de engenharia, Pozzobon, são várias as vantagens que a empresa obtém ao efetuar a lavagem com água desmineralizada na recirculação. São elas:

consegue-se a concentração de sais desejada nos banhos de enxágüe; é possível recuperar grandes vazões de água de descarte, diminuindo, por consequência, a demanda dos resíduos; significativa economia de água; e perfeito acabamento das peças.

Já as vantagens da desmineralização em camada mista, frente às colunas cátion-ânion tradicionais, são as seguintes, segundo Pozzobon: maior qualidade de água tratada, ao trabalhar com infinitas etapas cátion-ânion, sendo em todo inferior a 5 microsiemens/cm; menor quantidade de água de descarte na regeneração; menor tempo de regeneração; menor espaço requerido; e menor consumo de reagentes.



Área de separação automática de líquidos e sólidos da ETE

As empresas

A Labrits foi criada em 1990, com a finalidade de comercializar produtos e processos para galvanoplastia. "Hoje, a Labrits segue nesta linha, incorporando a linha de equipamentos, fosfato e óleos especiais, atendendo a todo o mercado brasileiro e oferecendo uma linha completa de produtos e engenharia de máquinas para melhorar a performance dos produtos", diz Pedro Luiz Gongora, diretor industrial da empresa.

Pelo seu lado, Santiago Carollo Sarabia, diretor administrativo da Labrits, informa que as perspectivas de mercado são excelentes para a empresa, visto que ela trouxe as últimas novidades com relação a produtos que proporcionam alta resistência à corrosão, todos isentos de cromo VI. "Como exemplos, podemos citar o Zintek, órgão-metálico, o Zinni Al, processo de zinco-níquel, o Sealer 2000, selante negro*, o Sealer 300 e o Sealer 400, selantes incolores todos isentos de cromo", diz.



Linha de solda MIG robotizada - subframe - GM



Linha de solda laser robotizada - subframe - VW



Linha de solda laser Tailored Blank - VW



Linha de pin automatizada



Acima, corpo gerencial da planta: da esq. para dir.: Santiago Carollo Sarabia (Labrits), Hélio M. Ujiara, Renato A. Costa, Edson A. Pinto, Valentin E. Spilla, João Ignácio, Sérgio Pozzobon, Renato Braga Jr. À esquerda, Unidade Taubaté - Gestamp - mb Metalbages

Com relação à parceria com a Sidasa Units Coating Group, Jerônimo da Labrits diz que esta empresa está operando há mais de 70 anos e possui um corpo técnico, mecânico e químico que atua constantemente no Brasil.

"A globalização torna obrigatório que as empresas vendam seus produtos mundialmente. Isto acarretou a decisão da Sidasa em buscar um a joint-venture com a Labrits Química, empresa nacional por ela já conhecida e que vendia seus produtos no Brasil", explica Santiago.

Ele complementa informando que em 1997 foi assinado o contrato entre as duas empresas e, desde então, teve início a instalação de máquinas e equipamentos no Brasil.

Por sua vez, a mb Metalbages do Brasil, empresa controlada pela Gestamp Automación, multinacional de capital espanhol, foi implantada em 1996 no distrito industrial de Taubaté, no Estado de São Paulo, ocupando um terreno de 54.000 m². "Quando inauguramos as nossas instalações, contávamos com 4.500m² cobertos, sendo que hoje já ampliamos para 15.000m² cobertos", conta o gerente financeiro.

A linha de produtos da Metalbages inclui peças estampadas mé-

dias e pesadas, conjuntos soldados e pintados, montagem de conjuntos, sistemas de pintura, peças estruturais, subframes e quadros auxiliares para berços de motor, conjuntos macacos e blanks soldados a laser, entre outros, atendendo toda a indústria automobilística brasileira, bem como, na qualidade globalizada, também o Mercosul, Europa, América do Norte e Ásia. A empresa é certificada, pelo TÜV Management Service, nas normas ISO 9002:1994 e QS-9000:1998, no que se refere à aplicação de um sistema de qualidade para a estampagem de peças metálicas para a indústria automotiva.

"O diferencial da Metalbages em relação às outras empresas similares instaladas no mercado brasileiro é o uso de equipamentos e tecnologia de última geração, tais como células de solda MIG robotizadas e células de solda laser em 3D. E também o fato dela atuar junto ao cliente com uma engenharia simultânea de desenvolvimento de produtos em conjunto, utilizando todo nosso corpo técnico e participando do início ao fim de seu desenvolvimento, bem como entregando seus produtos com qualidade e confiança", concluem Hélio Ujiara, supervisor de compras, e Valentin Edson, supervisor de RH.



Laboratório físico-químico

** retirado isento de cromo*



tura



Prensa Arisa progressiva de 630 toneladas



Célula de prensas transfers Arisa (1250 / 800 / 700 toneladas)



Prensas transfer Arisa 800 toneladas

Eletrodeposição de ligas de estanho/chumbo¹

Parte II



O destaque aqui são os banhos a base de ácido metanossulfônico.

Zehbour Panossian

1. Introdução

Num trabalho anterior (Panossian, 2002), apresentou-se descrição resumida dos dois tipos de banhos mais utilizados para obtenção de eletrodepósitos de liga estanho/chumbo. Este trabalho tratará destes banhos com mais detalhe, principalmente dos banhos a base de ácido metanossulfônico (AMS).

2. Função dos aditivos nos banhos de deposição de ligas estanho/chumbo

A proximidade dos potenciais de equilíbrio e a existência de sais solúveis não são condições suficientes para a produção de revestimentos de ligas estanho/chumbo uniformes, coerentes e lisos e, principalmente, de mesma composição química para toda a faixa da densidade de corrente operacional.

Se a partir de um banho ácido formulado apenas com os constituintes básicos (sais metálicos e ácidos) tentar-se depositar a liga utilizando baixas densidades de corrente, ter-se-á apenas a deposição de chumbo, visto que o chumbo é pouco mais nobre do que o estanho neste tipo de banho. A deposição de estanho somente ocorre para maiores valores de densidade de corrente. Com o aumento gradativo da densidade de corrente, obtém-se aumento gradativo do teor de estanho no depósito, porém nunca a níveis iguais àqueles presentes no banho (Mohler, 1971; Obata et al. 1985). Um banho com estas características não é adequado. Para se ter uma idéia, com um banho típico a base de fluoboratos, operando sem aditivos a uma densidade de corrente de 2 A/dm², obtém-se depósitos com 0,3% de estanho. Com este mesmo banho, nas mesmas condições de deposição, porém com adição de 0,5 g/L de gelatina, ob-

tém-se um depósito com 6% de estanho (Mohler, 1971).

O ideal seria ter um banho no qual a razão $[Sn^{2+}]/[Pb^{2+}]$ no banho fosse a mesma da razão Sn/Pb do depósito em toda a faixa da densidade de corrente operacional e ainda fosse igual à razão Sn/Pb do anodo. Se as eficiências de corrente tanto catódica como anódica fossem iguais a 100%, o banho seria fácil de formular e manter. Esta condição é impossível de alcançar com os banhos formulados a partir dos constituintes básicos, conforme já mencionado, no entanto, uma condição muito próxima à ideal pode ser conseguida facilmente à custa de utilização de aditivos, se adequadamente selecionados. A Figura 1 apresenta a ação de uma série de aditivos a base de compostos de guanaminas utilizados em um banho típico a base de ácidos organossulfônicos (Obata et al. 1985) destinados a produzir depósitos de liga estanho/chumbo 60/40. Pode-se verificar que na ausência do aditivo o teor de chumbo no depósito diminui (e portanto o de estanho aumenta) com o aumento da densidade de corrente. Com a adição de aditivos o teor de chumbo mantém-se ao redor de 40%. Pode-se verificar que a influência de cada aditivo é específica e que, dentre os aditivos ensaiados, o B-N-DPG apresenta o melhor resultado. Isto pode explicar o fato de se ter no mercado diferentes formulações com diferentes desempenhos.

Não só o aditivo é importante, mas também a sua concentração. Estudos realizados com banhos a base de fluoboratos mostraram que o aumento do teor de um aditivo determina aumento do teor de estanho no depósito (Mohler, 1971). Assim, se os aditivos forem utilizados em concentrações abaixo das especificadas pelo fornecedor, ou se for realizada uma manutenção inadequada de modo a não repor a quantidade de aditivos de maneira correta, o teor de estanho no depósito pode diminuir.

Pelo exposto, pode-se concluir que se os aditivos forem cuidadosamente selecionados e se mantidos dentro dos padrões preestabelecidos, serão capazes de tornar os banhos de estanho/chumbo quase ideais. No entanto, deve-se enfatizar que para tal é necessário manter **rigorosamente** o banho dentro das condições estabelecidas pelo fornecedor, visto que a funcionalidade do banho como quase ideal depende de muitos fatores.

A presença do aditivo não se faz necessária apenas para manter a composição dos eletrodepósitos. Depósitos obtidos a partir de banhos sem aditivos são porosos e apresentam grande tendência a crescimento dendrítico, principalmente para altas densidades de corrente, com formação de arborescência que determina a obtenção de depósitos ásperos, pulverulentos e não-aderentes, os quais não têm nenhuma importância de uso prático. Com a presença de aditivos nos banhos, os depósitos passam a ser lamelares, menos porosos, e apresentam menos tendência à arborescência. Os aditivos têm ainda a capacidade de melhorar o poder de penetração dos banhos de estanho/chumbo, de maneira significativa.

Pelo exposto pode-se verificar que é imprescindível a utilização de aditivos nos banhos de estanho/chumbo, de-

¹ Este trabalho foi patrocinado pela Brasmatal Waelholz S.A. Agradecemos à Brasmatal a autorização para publicação.

MARFIPLAS

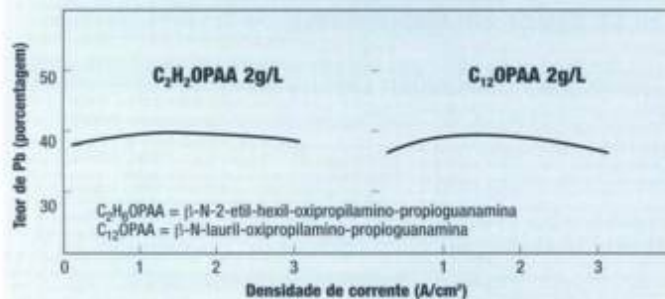
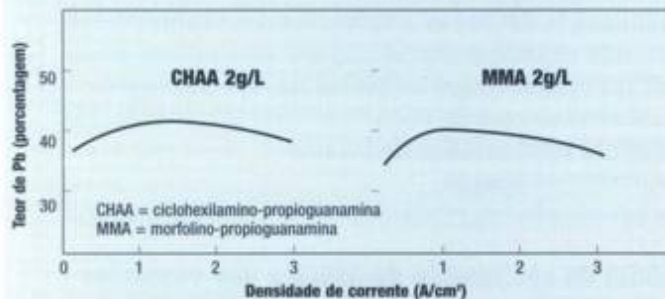
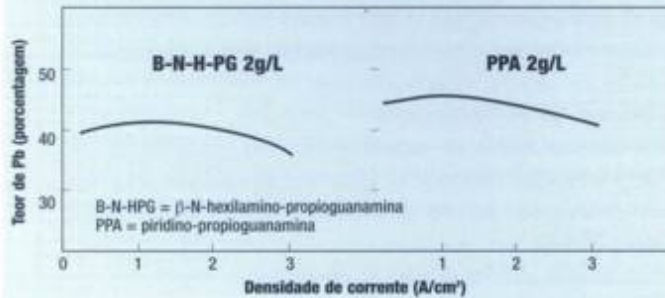
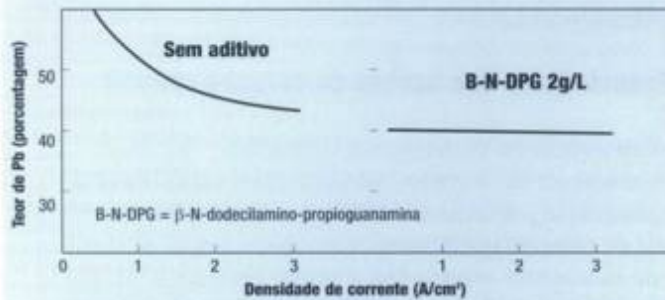
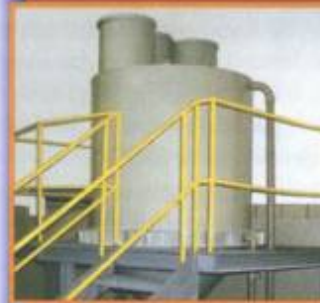


Fig. 1 - Influência da adição de diferentes aditivos na composição da liga depositada, em função da densidade de corrente. Depósitos obtidos a partir de banhos a base de ácidos organossulfônicos destinados à obtenção de liga de estanho/chumbo 60/40 (Obata et al. 1985)

vendo-se dar uma importância muito maior a este constituinte do que se dá nos outros processos de eletrodeposição. O tipo e/ou a concentração dos aditivos depende do tipo de revestimento desejado (brilhante, semi-brilhante, fosco).

Os aditivos dos banhos de estanho/chumbo são normalmente orgânicos, com propriedades surfactantes (agentes tensoativos), abrillantadores (primários e secundários).



Lavador de Gases e Sistemas de Exaustão

E.T.Es Manuais Compactas



Tanques prismáticos e cilíndricos. Volumes diversos.

E.T.Es Automáticas Compactas.

Estação de Tratamento de Efluentes com possível reutilização.



Tanques rotativos portáteis em polipropileno de 01 a 40 kg.

Equipamentos e acessórios em polipropileno ou PVC sob projeto.

Revestimentos em polipropileno e PVC Sistema de remoção para borra de fosfato



Mp MARFIPLAS
Instalação Industrial de PVC/PP

Rua Franklin Magalhães, 195 - 04374-000 - Jabaquara - São Paulo - SP

Tel/Fax: 11 5562.2849 Tel.: 11 5564.5043

marfiplas@aol.com

www.marfiplas.com.br

dários), niveladores e estabilizadores (antioxidantes). Aditivos comuns a todos os tipos de revestimentos são: um refinador de grão e um antioxidante. Um resumo das funções dos aditivos, incluindo as já mencionadas, é o seguinte:

- obtenção de composição química específica do depósito numa larga faixa de densidade de corrente;
- obtenção de depósitos uniformes (tanto sob o ponto de vista de aspecto visual, como de morfologia e de composição);
- refinamento de grãos, conseguido à custa da inibição do crescimento dendrítico, evitando assim a tendência à arborescência, principalmente nas zonas de alta densidade de corrente;
- abrillanhamento do depósito, para esta finalidade são utilizados abrillantadores secundários;
- melhoria do poder de penetração (os surfactantes são especialmente adequados para esta finalidade. Os compostos de guanaminas também melhoram o poder de penetração (Obata et al. 1985));
- prevenção de formação de pites (os aditivos para esta finalidade são agentes tensoativos);
- evitar a oxidação do estanho bivalente para tetravalente (os agentes para esta finalidade são agentes estabilizadores ou antioxidantes).

Nos banhos a base de fluoboratos, a peptona foi utilizada durante muito tempo, com ou sem adição de resorcinol (Mohler, 1971). Outros aditivos também são utilizados, podendo-se citar: gelatina, glicóis, produtos de condensação de aldeídos, ácidos organossulfônicos, beta-naftol, hidroquinona (METALS Handbook, 1987).

Para os banhos a base de ácidos organossulfônicos, as patentes consultadas apresentam uma quantidade muito grande de compostos orgânicos recomendados como aditivos, apresentando combinações entre si. A patente 4.617.097 (Nobel et. al. 1986), por exemplo, recomenda o uso de produtos solúveis da condensação do óxido de alquilenos, compostos solúveis de bismuto, aldeídos aromáticos, acetaldeído e/ou surfactantes contendo nitrogênio quaternário. Outras patentes (Obata et al. 1985, 1986) apresentam aditivos orgânicos de composições complexas, a descrição dos quais não se considerou necessária no presente trabalho.

Cabe discutir ainda, que os aditivos apresentam desvantagens. Uma destas desvantagens é a diminuição da eficiência de corrente catódica. A outra desvantagem é a incorporação dos aditivos e dos seus produtos de decomposição nos eletrodepósitos. Isto contamina os eletrodepósitos com substâncias orgânicas prejudicando as características de soldabilidade e de refusibilidade da camada de liga estanho/chumbo. Este fato faz com que o controle da quantidade de aditivos nos banhos de liga estanho/chumbo seja efetuado de maneira mais rigorosa do que normalmente se faz com outros processos de eletrodeposição.

Alguns fornecedores recomendam a adição de aditivos em função de A.h. Esta não é uma prática recomendável, pois invariavelmente traz problemas. A prática recomendada, é o controle do aditivo através de célula de Hull ou de

análise como por espectroscopia ultravioleta, cromatografia ou voltametria cíclica.

3. Propriedades dos banhos de estanho/chumbo

3.1 EFICIÊNCIA DE CORRENTE CATÓDICA

A eficiência de corrente catódica dos banhos de estanho/chumbo é praticamente 100% em toda a faixa de densidade de corrente operacional, visto que a reação de redução de hidrogênio sobre a liga é muito polarizada (muito difícil de ocorrer (Brenner, 1963)). A adição de aditivos causa diminuição enquanto que o aumento do teor de íons metálicos no banho determina aumento desta eficiência.

3.2. PODER DE PENETRAÇÃO

Os banhos ácidos de estanho/chumbo apresentam poder de penetração moderado. Uma melhora desta propriedade é conseguida através de (Luke, 1983; Nobel, Kessler, Schram, 1987):

- diminuição da densidade de corrente;
- diminuição da temperatura;
- diminuição do teor de íons metálicos no banho. Neste sentido os banhos normais apresentam melhor poder de penetração do que os banhos de deposição rápida;
- aumento do teor de ácido livre, visto que o ácido aumenta a condutividade do banho;
- aumento da agitação;
- adição de aditivos, principalmente os agentes tensoativos.

4. Efeito da composição do banho e das condições de operação na composição e nas características da liga de estanho/chumbo

4.1 EFEITO DA COMPOSIÇÃO DO BANHO

O teor percentual de estanho no depósito é, em geral, menor do que o teor percentual dos íons de Sn^{2+} no banho (Luke, 1983). Além disso, o aumento do teor de Sn^{2+} , por si só, não é um parâmetro de fundamental importância, sendo muito mais significativa a relação da concentração de íons de Sn^{2+} em relação à concentração de íons de Pb^{2+} , ou seja a razão $[\text{Sn}^{2+}]/[\text{Pb}^{2+}]$. Assim, quanto maior for esta relação, maior será o teor de estanho no depósito. Em outras palavras, para uma concentração fixa de Sn^{2+} no banho, o teor de estanho no depósito será tanto maior quanto menor for a concentração de Pb^{2+} no banho.

Cabe aqui chamar a atenção, que a relação acima leva em consideração apenas a concentração de íons de estanho bivalente e não a concentração total de íons de estanho. Assim, se parte dos íons de estanho estiver na forma de íons tetravalentes, deve-se subtrair da concentração total o valor correspondente à concentração de íons Sn^{4+} .

4.2 EFEITO DO ADITIVO

O teor de estanho no depósito depende fortemente do aditivo, conforme foi amplamente discutido no item 2. Na ausência de aditivos, o teor de estanho no depósito é

muito menor do que a concentração de íons de estanho no banho. Pequenas adições de aditivo já causam um aumento significativo do teor de estanho no depósito. Adições crescentes causam aumento gradativo, porém cada vez menor.

Convém ressaltar o fato, várias vezes referenciado, de que o aditivo tem influência fundamental na composição do depósito, sendo o parâmetro de maior importância, razão pela qual deve ser rigorosamente controlado.

4.3 EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DO ÁCIDO LIVRE

A acidez, e conseqüentemente o pH, têm efeito insignificante no teor de estanho do depósito, quando comparados com o efeito do aditivo. Alguns trabalhos (Brenner, 1963; Luke, 1983) indicaram que nos banhos a base de fluoboratos, o aumento do teor de ácido livre causa um pequeno aumento do teor de estanho no depósito. Nos banhos a base de AMS o efeito inverso foi verificado: o aumento do teor de ácido livre causa uma pequena diminuição do teor de estanho no depósito (Luke, 1983).

4.4 EFEITO DA DENSIDADE DE CORRENTE

Na ausência de aditivos, a composição da liga é fortemente dependente da densidade de corrente, ocorrendo um aumento significativo do teor de estanho no depósito com o aumento da densidade de corrente. Na presença de aditi-

vos a dependência da composição da liga com a densidade de corrente diminui, não havendo mais uma regra geral.

4.5 EFEITO DA TEMPERATURA

O teor de estanho no depósito pode variar com a temperatura, observando-se uma diminuição do teor de esta-

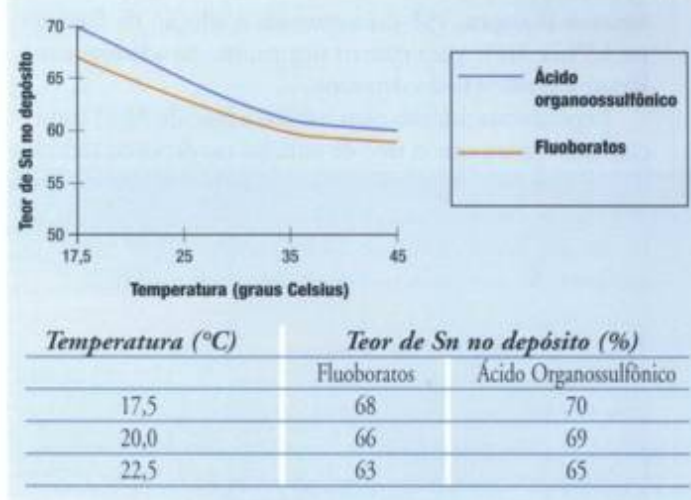


Figura 2 - Dependência do teor de estanho no depósito com a temperatura para banhos a base de fluoboratos e de ácido organossulfônico típicos (Luke, 1983)

Gancheiras New Mann Galvanoplastia e Pintura



PROJETAMOS MODELOS COM PROTÓTIPOS

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

Aplicamos revestimento com Plastisol para terceiros e peças técnicas em várias cores.

Nossos produtos são fabricados com excelente matéria-prima, oferecendo perfeição e qualidade, conforme normas técnicas, tendo como objetivo aumentar a produtividade e a qualidade da produção dos nossos clientes. Consulte o nosso departamento técnico.

GANCHEIRAS PARA GALVANOPLASTIA NEW MANN LTDA.

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

Fax: (11) 6692-6631

e-mail: ganchnewmann@uol.com.br

Sede Própria - Rua Rubião Júnior, 227/231

CEP 03110-030 - São Paulo - SP

Acabamento de superfícies Rösler

O resultado vai ser seu diferencial.

Agora no Brasil a tecnologia já comprovada por mais de 37.000 clientes em mais de 50 países do mundo. Produtos e máquinas para aprimoramento de peças de produção em série.



RÖSLER
A Solução Global

Estr. dos Galdinos, 35 - Cotia - SP

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

e-mail: roeslerbrasil@uol.com.br / roesler-surfacefinish.com

nho com o aumento da temperatura. A Figura 2 apresenta a variação do teor de estanho com a temperatura de um banho a base de fluoboratos e de um banho a base de ácidos organossulfônicos. Por esta razão, aconselha-se manter, tanto quanto possível, constante a temperatura do banho.

Os banhos a base de fluoboratos, apesar de poderem ser operado à temperatura ambiente e um pouco superior, a literatura (Langan, 1984) recomenda a adoção da faixa entre 13°C e 18°C para reduzir o consumo de aditivos e melhorar a qualidade do depósito.

Experiências práticas com banhos a base de AMS comerciais mostraram que o teor de estanho no depósito diminui com o aumento da temperatura. Muito provavelmente, este fato deve estar relacionado com o efeito da temperatura sobre os aditivos: o aumento da temperatura deve causar ou aumento do consumo, ou decomposição dos aditivos.

4.6 EFEITO DA AGITAÇÃO

Quando se deposita a liga estanho/chumbo em condições estagnadas, sem nenhuma agitação, obtém-se depósitos com sulcos, em banhos brilhantes obtém-se depósitos foscos. Quando a agitação é muito vigorosa, vários problemas ocorrem, a saber (METALS Handbook. 1987):

- oxidação do estanho bivalente para estanho tetravalente decorrente do aumento de incorporação do ar atmosférico;
- favorecimento do arraste do lodo que se deposita no fundo do tanque causando obtenção de depósitos ásperos.

Pode-se verificar que a agitação é um fator importante, devendo-se adotar uma agitação mecânica moderada, para evitar os efeitos adversos da falta de agitação e da agitação severa. Agitação a ar é proibitiva, visto que favorece a oxidação do estanho bivalente para tetravalente.

A agitação, conforme já citado anteriormente, melhora o poder de penetração do banho.

Quanto à influência da agitação na composição da liga depositada, comportamentos contrários são observados para os banhos a base de fluoboratos e a base de AMS (METALS Handbook. 1987; Luke, 1983), a saber:

- para os banhos a base de fluoboratos, a agitação causa diminuição do teor de estanho no depósito. Isto é atribuído ao fato de a agitação vigorosa favorecer a incorporação de ar e causar a oxidação do estanho bivalente para tetravalente, diminuindo assim a relação $[Sn^{2+}]/[Pb^{2+}]$ e, conseqüentemente, diminuindo o teor de estanho no banho;
- para os banhos a base de AMS, o aumento da agitação causa aumento do teor de estanho no depósito. Não foi encontrada nenhuma explicação para este fato. Provavelmente, isto deve estar relacionado ao fato de a oxidação dos íons de estanho bivalentes em banhos a base de AMS ser mais difícil de ocorrer, e assim não se observar diminuição da relação $[Sn^{2+}]/[Pb^{2+}]$, como no caso dos banhos a base de fluoboratos. Neste caso, o efeito benéfico da agitação poderia estar relacionada com a maior renovação do banho na interface catodo/banho.

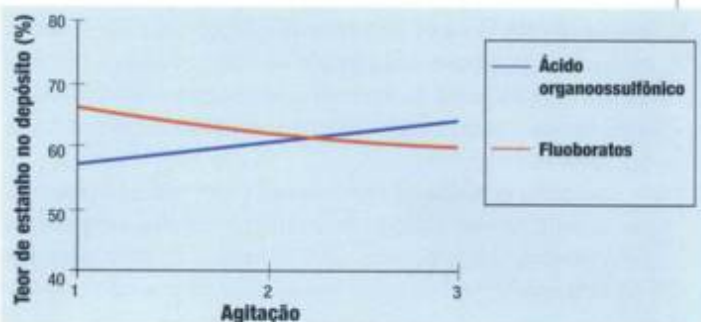


Figura 3 - Dependência do teor de estanho no depósito com a agitação para banhos a base de fluoboratos e de ácido organossulfônico típicos (Luke, 1983) (1 - agitação suave; 2 - agitação moderada; 3 - agitação vigorosa)

A título de ilustração, a Figura 3 apresenta a dependência do teor de estanho com a agitação para banhos a base de fluoboratos e a base de metanossulfônicos.

4.7 EFEITO DA FILTRAÇÃO

Recomenda-se que os banhos de ligas estanho/chumbo sejam submetidos à filtração contínua para a remoção dos produtos insolúveis formados devido à formação de íons de estanho tetravalente, para a remoção do lodo anódico e eventuais produtos de decomposição insolúveis dos aditivos.


5. Referências bibliográficas

- BRENNER, A. 1963. *Electrodeposition of alloys*. 1st ed. New York : Academic Press, 1963. p. 4-29
- LANGAN, J. P. 1984. Tin troubleshoot. *Plating and surface finishing*, v.71, n.9, 1984, p.16,48
- LUKE, D. A. 1983. Alternative to fluoborate for tin-lead plating. In: ANNUAL TECHNICAL CONFERENCE ...Bournemouth : Institute of Metal Finishing, 1983
- METALS Handbook. 1987. ed. Metals Park : ASM, 1987. 17 v. v. 5: surface cleaning, finishing and coating. p. 276-278
- MOHLER, J. B. 1971 Lead-tin plating from fluoborate baths. *Metals Finishing*, v.9, n.12, 1971. p.45-49
- NOBEL, F. I. et. al. 1986. US 4,617,097 (1986). Process and electrolyte for electroplating tin, lead or tin-lead alloys.
- NOBEL, F. I.; KESSLER, R.; SCHRAM, D. 1987. High speed tin and tin lead alloy plating. In: V ENCONTRO BRASILEIRO DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE. São Paulo : ABTS, 1987. Anais... ; 1987. v.2, p.121-135.
- OBATA, K.; et al.1986. US 4,582,576 (1986). Plating bath and method for electroplating tin and/or lead.
- OBATA, K.et. al. 1985 US 4,555,314 (1985). Tin-lead alloy plating bath.
- PANOSSIAN, Z. Eletrodeposição de ligas de estanho/chumbo. *Tratamento de Superfície*, São Paulo, Ano XXIII, n. 111, p. 26-31, jan./fev., 2002

Zehbour Panossian

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

Uma união de forças...



... na linha de frente do processo produtivo

www.dmc2.de

www.omgi.com

(11) 6421-1182 / 1213

Agora, a Divisão Metaloquímica da dmc² faz parte da OM Group - uma das maiores e mais importantes empresas de especialidades químicas do mundo.

Com a experiência e tecnologia da dmc² na área de compostos de metais preciosos, a nova OMG adquire forças e abre caminhos para a expansão de seus negócios, consolidando sua posição no mercado mundial.

FORÇA TECNOLÓGICA

A SERVIÇO DA ELETRODEPOSIÇÃO

Desde outubro de 2000, a Coventya é um grupo independente, uma empresa autônoma que tem, na tecnologia de eletrodeposição, o seu foco de atividade. Neste contexto, a Coventya cria as suas próprias estratégias de produtos, a sua política de pesquisa e desenvolvimento e as suas atividades comerciais e de treinamento de seus colaboradores.

Esta mudança na estrutura da Coventya está proporcionando uma maior flexibilidade nos negócios, mais velocidade de resposta às necessidades do mercado e inovações para a empresa, trazendo, ainda, para os seus colaboradores, um significativo aumento no espírito de equipe, com um maior envolvimento, em busca de objetivos comuns, e a criação de novas oportunidades para todos, independentemente de seu grau de qualificação na empresa.

Por outro lado, um comitê de pesquisa e desenvolvimento altamente gabaritado e uma poderosa rede no mercado global proporcionam, para a Coventya, as ferramentas necessárias para o sucesso na solução de problemas complexos que o mercado enfrenta.

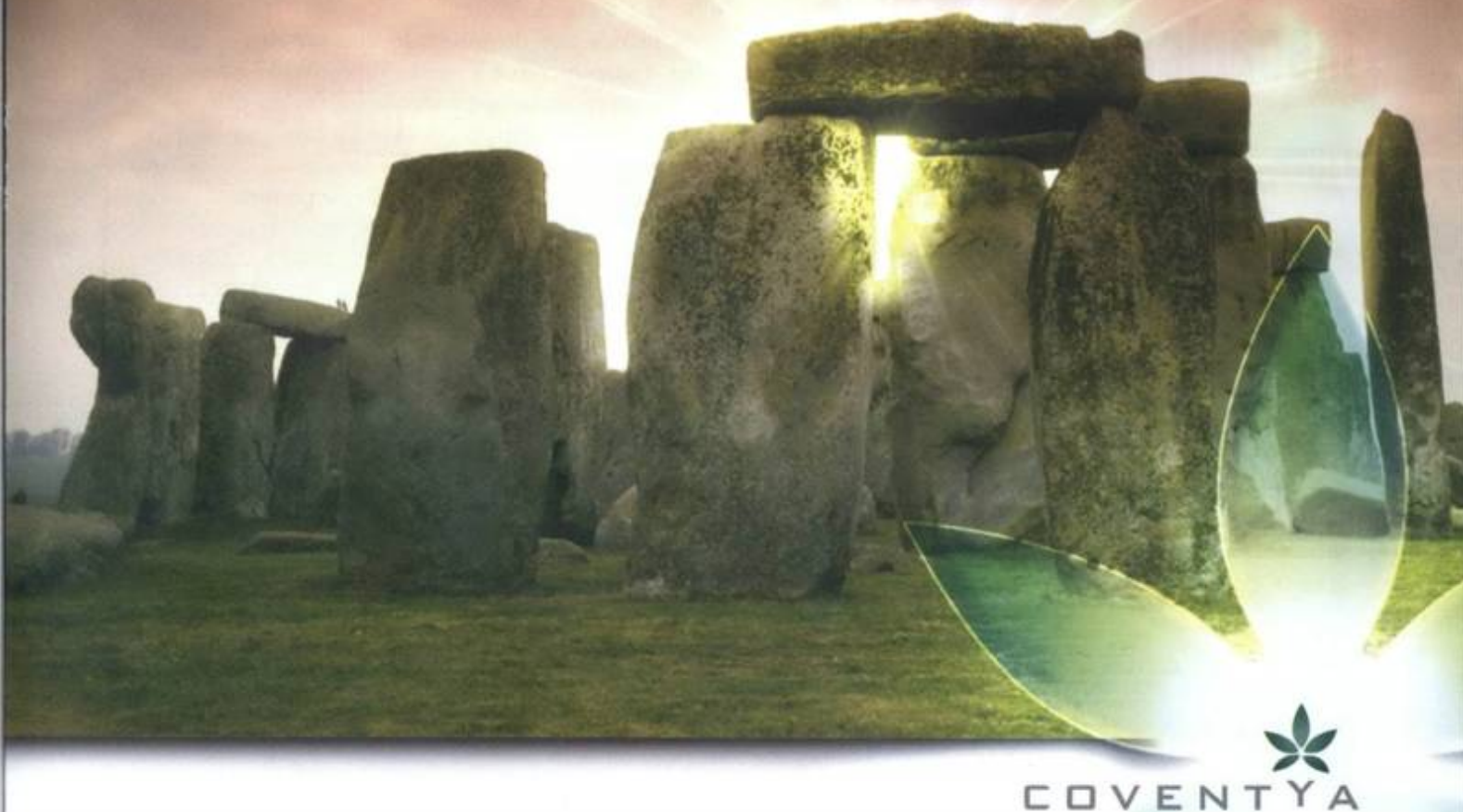
Juntando todos estes fatores à ampla experiência da empresa, o que resultou nas certificações ISO 9000, EAQF e QS 9000, obtidas anteriormente como divisão eletroplating da Chemetall, a Coventya International também já tem a sua certificação na ISO/TS 16949.

Finalmente, vale destacar que, para o grupo Coventya International, o Brasil é um setor estratégico que apresenta um enorme potencial econômico e onde já foram alcançadas grandes conquistas, que se potencializam à medida que avança o cronograma para independência administrativa também da Coventya brasileira.

Portanto, com certeza, toda a força tecnológica da Coventya, aliada ao corpo técnico e à política de serviços, proporcionará um desenvolvimento contínuo, colaborando para o crescimento de seus clientes e do setor de tratamento de superfícies, mantendo, sempre, uma responsabilidade e comprometimento com a sociedade e o meio ambiente.

UM NOVO NOME

EM ESPECIALIDADES QUÍMICAS PARA A GALVANOPLASTIA



COVENTYA

ZINCO ÁCIDO E ALCALINO

- Oklane • Kalane • Eclal
- Zetaplus

Produtos Verdes



DECORATIVO

- Cubrac • Niamond
- Chrome 300



ZINCO LIGA

Zinco-Níquel • Performa
Mod 280

Zinco-Ferro • Performa
260 e 269

Zinco-Cobalto • Weikosid



TOP COATS E PASSIVADORES ISENTOS DE CROMO HEXAVALENTE

- Lanthane • Finigard
- Zinthium • Finidip

Produtos Verdes



ESPECIALIDADES QUÍMICAS PARA TRATAMENTOS ELETROLÍTICOS

Coventya Ltda.

Tel.: 11 4066.8891

Fax: 11 4066.1682



COVENTYA

coventya@coventya.com.br

Camadas de fosfato no campo da deformação mecânica a frio



Este artigo trata das evoluções na fabricação de arames e tubos de ferro e aço.

Cláudio Vinho

Industrialmente, os arames de ferro e aço são quase sempre produzidos pela deformação a frio de barras de maior diâmetro que foram produzidas por meio de laminação a quente. Neste trabalho a frio ou deformação, a barra é trefilada através de uma matriz, ou fieira, com seção interna menor para que se produza arame no formato e no tamanho requeridos. Como o ferro e o aço são bastante duros e resistentes, é necessário empregar-se bastante força ao realizar-se isto a frio. Isso ocasiona altas pressões superficiais e gera um grande atrito entre o material a trabalhar e a superfície metálica de ferramenta.

Há alguns anos, ficou provado que quando dois metais no estado seco deslizam um sobre o outro, a determinadas pressões e velocidades de deslizamentos, o calor produzido pelo atrito é tão alto que chega a ser alcançado o ponto de fusão do metal de ponto de fusão mais baixo.

Conseqüentemente, quando arames, tubos, perfis etc. são trefilados a seco e a frio através de ferramentas metálicas, ocorre um fenômeno conhecido como erosão ou esfolamento, mediante o qual partículas metálicas são arrancadas, em sua maioria da superfície do metal de ponto de fusão mais baixo, causando uma erosão que produz arranhaduras na superfície. Como as ferramentas de deformação são feitas de metal de liga mais dura e de alto ponto de fusão, o esfolamento ou desgaste se verifica mais na própria superfície metálica do aço deformado.

Lubrificantes tradicionais, como óleos e gorduras, por si só, não são adequados para reduzir o atrito e evitar o desgaste que podem ocorrer na superfície metálica durante a deformação a frio. Às temperaturas e pressões desenvolvidas, esses lubrificantes seriam espremidos da superfície metálica, permitindo a erosão e o gripamento ou esfolamento.

A adição de encorpanes sólidos, como a cal, a argila ou a grafite, aos óleos e gorduras, também não é suficiente pa-

ra evitar a ocorrência de gripamentos, erosão ou esfolamento durante a deformação: essas substâncias sólidas têm a desvantagem de riscar o metal e de tornar a superfície fosca. Também podem ser expulsos da superfície do aço pela compressão, podendo assim prejudicar o aspecto da superfície metálica.

A prática tem demonstrado que somente é possível evitar o gripamento e a erosão capeando-se a superfície metálica com camadas de metais sólidos ou com outras camadas de separação constituídas de materiais inorgânicos. Antigamente essas camadas consistiam ou de uma ferrugem artificialmente produzida, denominada deslustre, sobre a superfície do arame, ou consistiam de uma camada metálica, de latão, chumbo ou estanho. A formação de películas de ferrugem exige horas e elas somente podem ser usadas após serem revestidas e lubrificadas com sabão. Também é bastante difícil produzir camadas de ferrugem que sempre possuam as mesmas propriedades lubrificantes.

Camadas de cobre ou de latão são hoje em dia usadas principalmente para a trefilação de arames de pequeno diâmetro. Elas proporcionam um substrato adequado para a aderência de lubrificantes orgânicos e atuam como camadas lubrificantes e separadoras, sendo que, todavia, a sua remoção depois da trefilação constantemente apresenta dificuldades.

Uma mudança revolucionária no campo da deformação a frio do ferro e do aço teve lugar há cerca de 30 anos, com o emprego de capas firmemente aderidas de fosfato de zinco ou de oxalato, para atuarem como base para a retenção de lubrificantes e como camadas de separação. As partículas cristalinas de fosfato de zinco não apenas eram capazes de resistir às altas pressões e temperaturas, mas também se comportavam como excelente base para a retenção de sabões lubrificantes, os quais não somente ficam retidos nos poros da camada de fosfato de zinco mas também reagem com ela para formar sabões de zinco insolúveis em água, que aderem à superfície metálica e atuam como lubrificante.

As camadas de fosfato de zinco variam de 0,1 a 1,0 % da superfície, dependendo da preparação da superfície metálica e do tipo de processo de fosfatização. Películas de fosfato de zinco formadas sobre o aço e o ferro, quando fortemente aderentes, são tão resistentes ao desgaste que podem suportar 25 passes de redução em processo de trefilação seca ou molhada, permanecendo, mesmo após passar por repetidas trefilações, uma camada de fosfato residual na superfície da obra.

Foram estabelecidos vários padrões para películas de fosfato, de acordo com a produtividade a ser alcançada e de acordo com a velocidade de trefilação requerida. As qualidades essenciais das camadas de fosfato, as quais afetam o processo de deformação a frio, são o peso ou espessura da camada e o tamanho dos cristais.

Para a maior parte dos arames de aço, não importando o teor de carbono ou a bitola, películas de fosfato com 3 a

7 g/m² são suficientes para uma velocidade de trefilação, no último passe, entre 150 e 900 m/min. Em uma redução na bitola de até 95%, películas de fosfato muito finas ou mal aderidas podem ser removidas prematuramente a altas velocidades de trefilação ou com grandes reduções, até o ponto de deixar exposto o corpo do metal. Isso poderá ocasionar um maior desgaste das fieiras e danificar a superfície do arame, devido ao esfolamento. Por outro lado, as películas de fosfato podem ser pouco espessas, causando grande atrito, pois a sua remoção prematura fará o arame guinchar e chiar durante a passagem pela fieira. Para trabalho severo, que demande um grande número de passes e reduções de até 98/99 %, são necessários pesos de camadas de 10 g/m².

Em alguns casos constatou-se que são obtidos bons resultados durante a trefilação com uma camada muito fina de fosfato de zinco-cálcio, com um peso de camada de somente 2-3 g/m². Esse é particularmente o caso se uma espessa camada de bórax for aplicada sobre a mesma camada de fosfato.

Infelizmente não há regra fixa estabelecendo qual o peso de camada ou o tamanho ou a forma do cristal que deverá ser selecionado para operações a frio.

A adequabilidade da camada de fosfato para trefilação de arames somente poderá ser julgada pelo seu comporta-

mento durante a trefilação, pela condição de superfície do arame trefilado, pelo tempo gasto na trefilação, pelo desgaste ocasionado nas ferramentas de trefilação, pelo número de passes possibilitados por uma única aplicação de fosfato e pela velocidade máxima de trefilação que possa ser alcançada.

Os estudiosos julgam que a camada de fosfato é satisfatória se após a deformação ainda restar uma quantidade apreciável sob a forma de uma camada lisa vidrada e de coloração cinza-escuro tendendo para preto. Frequentemente julga-se que quanto mais negra for a camada de fosfato antes da trefilação, e quanto mais escura for depois, tanto melhor será. Películas de fosfato de qualidade inferior, não aderentes, são espremidas durante a deformação deixando exposto o metal. O dispêndio de energia para a trefilação então aumentará o atrito, como também aumentará o desgaste das fieiras. E o que é pior, o coeficiente de atrito poderá causar a quebra ou dilaceramento do fio do arame. A película de fosfato deve portanto ser de qualidade tal que impeça a possibilidade de ser exposto o corpo metálico.

As películas de fosfato de zinco que geralmente são utilizadas para facilitar a deformação a frio de artigos de aço e ferro têm uma dureza Brinell de HB = 130 kg/mm², praticamente a mesma grandeza da dureza da própria superfície metálica.



SE A QUALIDADE FINAL DO SEU PRODUTO DEPENDE DE ÁGUA ULTRA PURA...

...você precisa conhecer o **SDI. Serviço de Deionização Integral US Filter.**

Um serviço pioneiro no país, feito por quem mais entende de tecnologia de tratamento de água em todo o mundo e que possibilita às mais variadas indústrias a certeza de poder contar com água ultra pura, em qualquer capacidade e sem a necessidade de investimentos em equipamentos próprios.

Os cilindros de tratamento são fornecidos pela US Filter em regime de locação, além do acompanhamento da operação que inclui a regeneração periódica das resinas, executada na Unidade da US Filter em Cotia - SP. Água ultra pura, com a tecnologia US Filter.



Atendimento, Agilidade e Tecnologia US Filter garantem a qualidade do SDI.

USFilter
DIVISÃO DE SERVIÇOS E PRODUTOS

VIVENDI
water company

Rodovia Raposo Tavares, 27.530 - CEP 06700-000 - Cotia - SP - Fone/Fax: (11) 4617-4388
www.vivendewater.com.br

As películas de fosfato de zinco produzidas resistem a temperaturas de até 400°C, uma vez que investigações mostram que a temperatura máxima atingida pela superfície metálica durante a trefilação é de cerca de 350°C e que não ocorre nenhuma decomposição térmica da película do fosfato.

O uso adicional de lubrificantes certamente em muito facilita qualquer operação de trefilação.

Os óleos minerais são apenas absorvidos pelos poros de camada de fosfato. Soluções de sabões, todavia, reagem com a película de fosfato devido à presença de ácidos graxos, formando sabões de zinco insolúveis. Em uma solução de sabão com pH de 8 a 9, aproximadamente 10 a 20% da película de fosfato reage com a solução de sabão. Todavia, soluções de sabões especialmente ativados podem reagir com até 30 a 50% do fosfato. Quanto mais sabões de zinco forem formados, melhor será a aderência do filme lubrificante na película de fosfato de zinco. Uma outra vantagem da formação de sabões de zinco consiste no fato de que estes têm um ponto de fusão que é mais alto, em cerca de 50 a 100°C, do que o ponto de fusão dos sabões metálicos alcalinos. Assim sendo, como resultado da formação de sabões de zinco, a resistência térmica do filme lubrificante é aumentada.

Em geral, estas soluções de sabão são muito sensíveis a pequenas quantidades de ácidos, tornando necessário neutralizar a película de fosfato após a fosfatização para evitar o arraste de ácidos do banho de fosfato para a solução de sabão.

Freqüentemente os tubos ou arames untados com sabão são secos antes da trefilação, apesar da secagem não ser estritamente necessária. Apenas para tubos com diâmetro interno pequeno, é altamente recomendável uma secagem por meio de sopramento de ar quente através do tubo.

Os tempos de imersão no banho de sabão, o de escorimento dessa solução e o de secagem devem ser determinados experimentalmente para cada caso. Essas operações devem ser controladas automaticamente ou cronometradas tanto quanto possível, para assegurar-se resultados constantes na trefilação.

As soluções de sabões não podem ser usadas indefinidamente. Em geral o efeito lubrificante do banho de sabão decresce à medida em que é usado. Isto se deve ao acúmulo de impurezas na solução de sabão. Todavia a durabilidade dos banhos lubrificantes pode ser aumentada por meio de centrifugação, com separação dos contaminantes sólidos insolúveis.

Há vários meios disponíveis aos técnicos em fosfatização para influenciarem a espessura e a textura das camadas.

A influência dos agentes desengraxantes fortemente alcalinos, que engrossam os cristais, pode ser eliminada mediante emprego de desengraxantes mais brandos ou lavando-se a obra antes da fosfatização em uma solução de um composto a base de sais de titânio, que permite a formação de uma camada de fosfato uniforme e com cristais pequenos.

Pode-se também adicionar substâncias refinadoras de cristais ao próprio banho de fosfato: o cálcio, por exemplo, produzirá camadas de fosfatos bem finas e com cristais pequenos. Este é o princípio da produção de uma camada de fosfato de zinco-cálcio.

As propriedades refinadoras de cristais do cálcio e do titânio são baseadas no fato de que essas substâncias conduzem à formação de um grande número de núcleos de cristais na superfície metálica, com uma grande quantidade de energia livre. A presença destes núcleos, em grande número, torna possível obter-se grãos de fosfato finos e com cristais diminutos em curto tempo.

O tamanho dos cristais de fosfato pode também ser influenciado pela escolha dos aceleradores, pela concentração do banho e pela sua temperatura de trabalho. Processos acelerados por nitrito e processos acelerados por cloratos produzem películas de fosfato de zinco finas e com cristais pequenos.

As indústrias de trefilação de tubos e arames usam principalmente banhos de fosfato de zinco acelerados com nitrato/nitrito e cloratos.

Com esses banhos pode-se alcançar pesos de camadas de 1,5 a 7,5 g/m², mantendo-se o banho entre 20 e 40 pontos, com tempos de tratamento de 1 a 5 minutos e temperaturas de 40°C a 60°C. Estas películas são suficientes para a grande maioria das operações de trefilação de arames.

O peso e a textura da camada de fosfato são considerações técnicas de grande importância, mas o consumo de produto químico é um fato igualmente importante do ponto de vista da economia. Isso se torna mais importante quanto mais espessa for a película e maior a quantidade de borra formada no banho.

A formação de borra é especialmente alta em banho acelerado com cloratos. Estes todavia têm a vantagem sobre os banhos de fosfato de zinco, até então acelerados com nitrato e nitrito, de serem mais fáceis de operar, visto que seus banhos são processos de "um só produto" (monocomponentes).

O acelerador, clorato de zinco ou clorato de sódio, não se decompõe facilmente em solução ácida, e pode portanto ser incorporado ao concentrado químico usado para a montagem e para repor o banho.

Ao trabalhar-se com um banho acelerado por clorato de sódio, apenas se necessita empregar um único concentrado, que contém todos os ingredientes necessários à manutenção do banho.

O nitrito de sódio não pode estar contido em um concentrado contendo fosfato de zinco em solução ácida. Conseqüentemente, banhos acelerados por nitrito/nitrato devem ser reforçados com dois componentes, um que repõe no banho os íons de zinco e fosfato consumidos e possivelmente também íons de nitrato, enquanto que nitrito de sódio tem de ser adicionado separadamente ao banho em forma de solução. Esta adição deve ser feita continuamente ou diversas vezes durante o dia.

Na fosfatização do arame deve-se distinguir entre o processo de tratamento por lotes e o processo contínuo do fio de arame. Como se sabe, no processo de tratamento por lote um ou mais rolos de arame, com peso de algumas toneladas, sofrem sucessivamente diferentes tratamentos, tais como recozimento, esfriamento, decapagem, lavagem e fosfatização, sendo conduzidos de uma operação para outra suspensos por meio de talhas. Devido à apreciável ou grande área da superfície do arame em rolos, a carga que o banho recebe é excessivamente alta. A capacidade de trabalho no banho e sua capacidade de manter-se em equilíbrio são fatores essenciais que devem ser considerados com muito cuidado.

No processo contínuo, o fio de arame esticado passa através de cada uma das zonas separadas de tratamento, ou tanques, sucessivamente, podendo ser tratados simultaneamente até 24 fios de arame, colocados em paralelo.

O processo de tratamento contínuo é mais econômico e freqüentemente preferido na atualidade. Em geral, este processo consiste das seguintes operações:

1. Recozimento ou patenteamento em banho de chumbo a uma temperatura aproximada de 500°C.
2. Esfriamento ao ar até a temperatura de aproximadamente 300°C.
3. Imersão em água fria para quebrar a carepa.

4. Decapagem em ácido clorídrico ou sulfúrico, controlado com inibidores.
5. Lavagem com água fria, por imersão ou aspersão.
6. Opcionalmente, lavagem com água quente contendo agentes refinadores de cristais, para ativação da superfície metálica.
7. Fosfatização.
8. Lavagem com água fria por imersão ou aspersão.
9. Pós-tratamento com uma mistura de cal ou uma solução de sabão ou bórax, aquecidas.
10. Secagem ao ar. Usualmente o calor absorvido pela peça é suficiente para facilitar a secagem.

Agentes antiespumantes, controladores de decapagem (inibidores) e agentes umectantes são freqüentemente adicionados aos ácidos decapantes. Estes materiais podem prejudicar a formação das camadas de fosfato. Estas substâncias tenso-ativas não são apenas fisicamente adsorvidas pela superfície metálica, mas são também absorvidas quimicamente pela superfície metálica, ficando portanto fortemente aderidas à mesma, tornando difícil, e geralmente incompleta, a sua remoção na lavagem posterior com água. Estas substâncias tenso-ativas irão bloquear os centros ativos da superfície metálica e impedir a formação da camada de fosfato. Podem também ensejar a formação de

Bomax. Há 20 anos fabricando bombas para líquidos corrosivos.

BOMBAS QUÍMICAS

Bomba Centrífuga

Maxbloc (Selo Misto)
Com **exclusivo sistema** de selagem que além de evitar vazamentos, permite que a bomba opere a seco, sem sofrer aquecimento ou danos.

Bombas Filtro
tipo disco,
cartucho,
manga e bag.



Bomba de Duplo
Diafragma
Pneumática



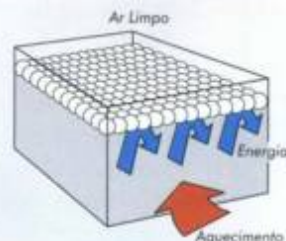
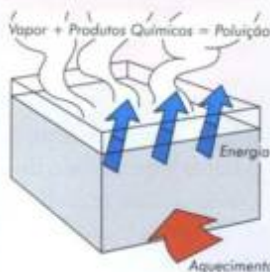
Tel. (11) 4137.0699 – Fax (11) 4137.0252

e-mail: bomax@bomaxdobrasil.com.br – www.bomaxdobrasil.com.br

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

ECONOMIA DE ENERGIA

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



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

- Reduzir o **consumo de energia** e
 - Eliminar a **poluição ambiental**, entre outros.
- Procure-nos, pois nossos produtos podem auxiliar quanto aos novos requisitos de **consumo de energia** e controle da poluição.



Esferas Douglas

Fone: (11) 4996.3559

Fax: (11) 4997.1400

www.esferasdouglas.com.br

películas de cristais grossos. Essas substâncias podem, também, prejudicar a adesão das camadas de fosfato, pois os primeiros elementos de importância decisiva para a rápida formação de camadas de cristais de grão pequeno são: a quantidade de centros ativos presentes na superfície metálica e a energia livre desses centros ativos.

Como exemplo, cito uma indústria de trefilação de arames: tão logo um novo inibidor começou a ser usado no banho de decapagem, surgiram muitas dificuldades para a trefilação apesar de se empregar o mesmo banho de fosfatização e obedecer-se ao mesmo sistema de trefilação. Apesar deste inibidor apresentar excelentes propriedades de inibição durante a decapagem, ele teve de ser substituído por um inibidor de ação mais moderada para evitar distúrbios nos processos de trefilação do arame. A melhor inibição proporcionada por este inibidor prova que o mesmo fora não apenas adsorvido fisicamente, mas também absorvido quimicamente. Durante a lavagem esse inibidor não pôde ser removido completamente e interferiu na formação das camadas de fosfato.

Ao invés de decapagem, uma limpeza mecânica por meio de quebradores de carepa pode ser usada.

A limpeza por meio de quebradores de carepa pode não apenas remover impurezas inorgânicas como a ferrugem, mas também impurezas orgânicas como graxas ou gorduras. O tratamento de jato (limpeza mecânica) é especialmente usado no tratamento contínuo de arames grossos, fitas, barras e perfis. Este tratamento de limpeza é geralmente aceito como o de maior rendimento por lote. As seguintes operações são obedecidas:

1. Utilização dos quebradores de carepa
2. Lavagem com água (setor desejado para remoção dos resíduos do agente de quebra).
3. Fosfatização.
4. Lavagem.
5. Secagem.
6. Aplicação do lubrificante.
7. Secagem.

Na trefilação de tubos de aço, com ou sem costura, existem requisitos diferentes quanto à qualidade de sua superfície, os quais demandam tratamentos superficiais diferentes. Para tubos sem costura, os quais foram previamente trefilados a quente, é necessário apenas um mínimo de deformação a frio, com somente 3 passes. Para essas pequenas deformações, camadas de fosfato de zinco mais finas, com aproximadamente 4 a 6 μm de espessura, são suficientes.

Às vezes é requerido que o tubo sem costura trefilado apresente uma superfície brilhante após a trefilação e isso pode ser conseguido através de tratamento a quente dos tubos pré-trefilados, os quais são subsequenteiramente capeados com uma camada lubrificante de fosfato de ferro. Estas finas camadas, com espessura inferior a 1 μm , permitem reduzir a bitola em 30%.

Esta é uma das raras aplicações de fosfato de ferro pa-

ra facilitar a deformação a frio de artigos de ferro. Quase exclusivamente usam-se camadas de fosfato de zinco, as quais possuem o mais baixo coeficiente de atrito.

Os tubos de aço com costura têm em seu interior gotas de excesso de solda, que devem ser aplainadas. A operação de nivelamento destes tubos de pequena dimensão é efetuada por meio de deformação a frio. Também pela trefilação a frio produzem-se tubos de aço com costura de dimensões e perfis especiais, ou tubos de determinada resistência ou com condições especiais de superfície. Um ou dois passes a frio, que resultam em uma redução de 50% na seção transversal, serão suficientes para atingir-se esses objetivos.

Em muitos casos a trefilação de tubos de aços costurados de alta precisão deverá proporcionar um acabamento brilhante.

Este aspecto na superfície poderá ser obtido, em um ou dois passes a frio, empregando-se uma camada de fosfato de zinco-cálcio, com aproximadamente 1 a 3 μm de espessura, e empregando-se uma emulsão lubrificante. Se a peça foi recozida antes da última passagem, então basta aplicar-se uma camada de fosfato de ferro, em combinação com um lubrificante.

O tratamento prévio de tubos para a trefilação consiste nas seguintes operações.

1. Limpeza em soluções alcalinas
2. Lavagem em água fria.
3. Decapagem em solução de ácido clorídrico ou ácido sulfúrico.
4. Lavagem em água fria, a qual poderá ser empregada para repor as perdas por evaporação do banho de decapagem.
5. Lavagem em água fria, continuamente renovada por transbordamento.
6. Condicionamento da superfície por meio de lavagem.
7. Fosfatização.
8. Lavagem em água.
9. Neutralização.
10. Lubrificação.
11. Secagem.
12. Trefilação.

Têm sido desenvolvidos banhos de fosfato de zinco operados de forma a produzir nitrito cataliticamente, mas a quantidade de nitrito formada nesses banhos é tão pequena que os mesmos podiam trabalhar apenas com uma pequena carga (tinham reduzida capacidade de regeneração). Tão logo o banho fosse carregado com uma grande área da superfície a tratar, como a que seria fornecida por alguns rolos de arame introduzidos no banho, o nitrito era exaurido a uma tal velocidade que desaparecia totalmente, não mais ficando disponível para acelerar a formação da camada ou para evitar a acumulação de ferro no banho, resultando na formação de camadas pesadas, pouco aderentes e com cristais grossos. Uma vez que o ferro comece a se acumular no banho, não mais haverá formação de nitritos.

Todas as soluções que você precisa



Produtos, processos e equipamentos para galvanoplastia

Com mais de 40 produtos ferrosos, não ferrosos e químicos, entre eles: estanho • bronze • latão • níquel • zamak • ferro ligas • zinco • silício metálico • cobre eletrolítico e fosforoso



- *alto padrão de qualidade*
- *laboratório com tecnologia de ponta*
- *equipamentos avançados*
- *atendimento especializado*



Comercial e Industrial de Metais Auricchio Ltda.
Av. Do Estado, 6654 - CEP 01516-000 - São Paulo - SP
Tel.: (11) 273 6499 - Fax: (11) 274 7940 215 0283

email: vendas.auricchio@uol.com.br
www.metaisauricchio.com.br

Quando o banho de fosfato estiver parado, durante a noite ou em outros intervalos, a concentração de nitrito no banho decresce em virtude da decomposição e evaporação do ácido nitroso. Todavia, uma concentração de aproximadamente 0,013% a 0,015% de NO_2 permanece no banho. Assim sendo, haverá necessidade de se adicionar nitrito de sódio ao reiniciar-se a jornada de trabalho seguinte, pois o remanescente não excederá a concentração mínima de 0,01% de NO_2 no banho, necessária ao seu bom funcionamento.

Trabalhando-se o banho com uma relação de acidez abaixo de 10, ocorre uma formação de nitrito tão rápida que o teor de nitrito no banho em uso chegará a exceder a quantidade existente no início do processo.

Apesar de o nitrito de sódio ser adicionado apenas um vez no início da semana, para atingir-se a concentração mínima de aproximadamente 0,01%, a concentração de nitrito atravessa toda a semana de trabalho dentro da faixa de 0,01 a 0,03%. Geralmente, atinge-se e mantém-se constante uma concentração média de 0,02%. Com um alto teor de nitrato, é mantida uma menor relação de acidez e um menor teor de zinco (por "relação de acidez" compreende-se a relação entre a titulação da acidez total e a titulação da acidez livre). Por exemplo, se a titulação da acidez total for 35 e a titulação da acidez livre for 5, a relação da acidez será 7 e verifica-se rapidamente uma grande formação de nitrito no banho em operação.

Somente quando o banho for montado e mantido a uma relação de acidez entre 6 e 10 será possível produzir nitrito por autocatálise, de forma a garantir sempre uma quantidade superior a 0,01% no banho, tratando-se grande quantidade de superfície. Para manter baixa a relação de acidez do banho é necessário usar-se um produto de reposição com uma relação de acidez ainda mais baixa e, de fato, esta é inferior a 3,7.

Apoia-se no fato de que é evitada a excessiva acumulação de fosfato monossódico no banho de fosfatização. Quando o nitrito de sódio é adicionado ao banho de fosfato de zinco, que é ácido, o nitrito de sódio atua como um acelerador de acordo com a seguinte equação:



O fosfato monossódico dihidrogênico assim formado não pode mais tomar parte na formação de camada. Ele poderá inclusive dissolver parte da camada de fosfato de zinco já formada. Portanto, a formação de fosfato monossódico dihidrogênico não é apenas antieconômica, mas também tecnicamente desvantajosa.

O nitrito não está presente no banho como nitrito de sódio, mas sim como nitrito de zinco. Isso traz a vantagem de que o cátion do nitrito, isto é, o de zinco, está em condições de neutralizar o ácido fosfórico liberado durante a reação de fosfatização e tomar parte na formação da camada. Portanto, o nitrito de zinco permanece em condições de manter o banho em constante equilíbrio. Nenhum íon

de sódio indesejável é introduzido no banho. Ele é praticamente isento de íons de sódio. — Um terço do fosfato de zinco primário originalmente presente é novamente formado e, dessa forma, torna-se disponível para a formação de camadas

Devido à maior reatividade da superfície de arames feitos de aços com alto teor de carbono e manganês, e devido à alta carga do banho atingida ao tratar-se rolos de arame, ele será operado a uma temperatura razoavelmente alta (por exemplo 55°C a 75°C). Sob essas condições de trabalho os banhos podem ser altamente carregados em superfície a tratar. Para carga de até aproximadamente 65 m^2/m^3 deve-se escolher uma temperatura operacional de aproximadamente 65°C. Operando-se o banho a 70°C pode-se carregá-lo até 110 m^2/m^3 e ainda obter-se-á boas camadas de fosfato de zinco. Temperaturas mais altas, como 75°C, por exemplo, são raramente usadas, apesar de que é ainda possível operar o banho até 80°C. Quanto maior for a temperatura, maiores serão também as perdas devidas à evaporação e à decomposição do ácido nitroso. Para efeito de comparação, deve-se mencionar que as cargas normais dos banhos devem ser de aproximadamente 7 a um máximo de 40 m^2 de superfície metálica a tratar por m^3 de banho, por hora. Se o banho for mantido sem uso durante somente uma hora, à temperatura de 85°C, o nitrito desaparecerá completamente.

As camadas de fosfato de zinco também podem ser usadas em operações de estampagem a frio para a produção de parafusos e porcas de vários tipos. Neste caso, a fosfatização é usualmente efetuada por processo de imersão, tratando-se o arame em rolos. A fosfatização pode ser efetuada na indústria produtora do arame, e a fabricação dos parafusos etc. poderá ser efetuada separadamente nas diversas fábricas produtoras de parafusos.

Se o arame, após a fosfatização e antes da fabricação de parafusos, tiver de ser estocado por longo período de tempo, ou tenha de ser sujeitado a transporte de longa duração, será preferível tratar o arame fosfatizado com uma solução de sabão a 5 – 8%, secando-se posteriormente, ao invés de empregar-se um tratamento a base de cal.

Até mesmo trabalhos pesadíssimos, como a fabricação de arames com bitola rombóide ou com a seção transversal em S, a partir de arame de aço redondo, podem ser efetuados sem dificuldade com pesos de camada maiores, na faixa de 10 a 12 g/m^2 .

Decapando-se o arame de aço em ácido sulfúrico, obtêm-se pesos de camadas maiores e também camadas ligeiramente mais grossas do que decapando-se em ácido clorídrico. Pode-se, assim sendo, também influenciar o peso da camada pela decapagem. •

Cláudio Vinho

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

RETIFICADORES INDUSTRIAIS



PINTURA ELETROFORÉTICA
ALIMENTAÇÃO - BAIXA OU MÉDIA TENSÃO (ATÉ 34Kv)



- Potências até 2.5 MVA
- Sistema de Retificação com 6 ou 12 pulsos
- Filtro LC para redução do "RIPPLE"
- Sensor de "RIPPLE", com Alarme
- Sensor de di/dt na saída C.C.
- Supervisão Microprocessada com Interface serial RS 232 ou 485
- IHM com Tela de Cristal Líquido
- Intertravamento "KIRK" com o processo



sistemas de energia

Utilização dos revestimentos a base de nióbio no combate à corrosão naftênica



Trabalhos de especialistas revelaram a potência do nióbio e seus óxidos.

Luiz Roberto Martins de Miranda
e Ladimir Carvalho

RESUMO

Resultados de trabalhos de duas teses de M.Sc. mostraram que o Nb é uma excelente opção para combater a ação de eletrólitos altamente agressivos, tanto em fase líquida como em fase vapor. Certos meios corrosivos específicos, como os **ácidos naftênicos e sulfetos** não atacaram de forma significativa aços ao carbono quando revestidos com óxidos de nióbio e certas ligas deste elemento, como descrito a seguir. As presentes pesquisas, sobretudo em aplicações na área petroquímica, estão submetidas a processo de patente no INPI. A aplicação de Nb sobre aço ao carbono pode ser efetuada tanto por aspersão térmica quanto por pintura formulada por procedimentos clássicos, sendo os pigmentos óxidos de nióbio da mesma natureza encontrados em serviço.



sendo os pigmentos óxidos de nióbio da mesma natureza encontrados em serviço.

1. INTRODUÇÃO

Nióbio e tântalo, cujas jazidas brasileiras são as maiores do mundo, exercem há longo tempo fascínio sobre os eletroquímicos. Estes elementos, mesmo na presença de meios corrosivos fortes, não sofrem maiores danos por corrosão, sendo as razões disso facilmente compreendidas quando se observa o Diagrama E-pH - diagrama de

Pourbaix⁽¹⁾ - ilustrado na Figura 1.

Não se observa neste diagrama nenhuma região de corrosão, ao passo que sua passivação é imensa, cobrindo praticamente a maior parte do mesmo e confinando a uma pequena região, a baixos potenciais, seu estado de Nb puro. O uso de nióbio como elemento de liga em aços de baixa liga já é bastante difundido em siderurgia, o mesmo ocorrendo com certos óxidos de Nb no domínio de lentes e outros instrumentos ópticos. Da mesma forma, revestimentos de nióbio são conhecidos e utilizados desde a década de 30 como material refratário e como revestimento de pequenas peças e componentes de alto desempenho. Mas a novidade que concerne o presente artigo é a utilização do nióbio para grandes superfícies e aplicado por técnicas já bem dominadas, como pintura e aspersão térmica. A aplicação prática de que trata o presente artigo é o combate a uma das mais insidiosas formas de corrosão: a **corrosão naftênica**.

2. CORROSÃO NAFTÊNICA

A corrosão por ácidos naftênicos tem sido um problema, por muitos anos, para a indústria de refino do petróleo. O primeiro caso foi observado em 1920 e, por 35 anos, permaneceu sem qualquer estudo. Um dos primeiros trabalhos foi reportado por W. A. Derungs⁽²⁾, apresentando problemas ocorridos em refinarias, provocados pelo ataque por ácidos naftênicos e compostos de enxofre. A literatura faz referência à corrosão naftênica no refino de certos crus oriundos da Índia, Rússia e Venezuela.

No Brasil, as refinarias foram obrigadas a sofrer modificações, em virtude do aumento da produção de petróleo nacional, devido ao desenvolvimento da Bacia de Campos, cujo óleo apresenta alto índice de acidez naftênica.

Dados de campo mostraram que este tipo de corrosão é provocado quando o petróleo possui Índice de Acidez Total (IAT) igual ou superior a 0,5 mg KOH/g em temperaturas de processo variando de 220 a 400°C, e em elevadas velocidades de escoamento, que, em processos de refino, estão na faixa de 60 a 100 m/s.

Um problema adicional é que a corrosão por compostos de enxofre pode também ocorrer nas mesmas condições em que ocorre a corrosão naftênica, dificultando, na maioria das vezes, a distinção entre as duas.

Muitos materiais têm sido testados no campo sem apresentar bom desempenho na maioria das condições operacionais. Atualmente, os materiais que têm apresentado uma melhor resistência contra a corrosão naftênica são o aço AISI 316 e o aço aluminizado. Este último vem sendo obtido através da aplicação do alumínio por aspersão térmica, como alternativa ao aço 316. A principal dificuldade é a obtenção de continuidade na camada Fe-Al, já que o

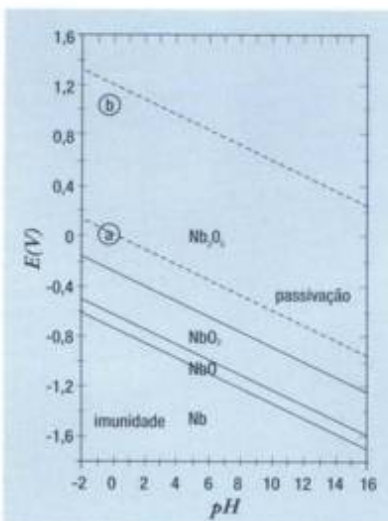


FIG.1 - Diagrama E-pH do Nb, a 25°C e $p = 1 \text{ atm}$ ⁽¹⁾

metal-base pode ficar exposto ao meio corrosivo, resultando em corrosão localizada, que compromete o desempenho do material⁽³⁾.

Tais pesquisas visam minimizar as paradas para manutenção, já que são de custo elevado e envolvem áreas e componentes dos equipamentos a serem substituídos, levando à redução da produção.

2.1. CORROSÃO EM REFINARIAS

A corrosão dos metais, aços em particular, constitui um dos problemas mais importantes das refinarias de petróleo. Dados, tanto da literatura quanto da prática industrial, mostram taxas de corrosão da ordem de 3 mm/ano a 7 mm/ano. As taxas de corrosão variam dependendo da temperatura de operação, velocidade de escoamento e composição do óleo⁽⁴⁾.

A corrosão provocada pelo processamento do petróleo começou a receber a devida atenção no final dos anos 40 e início dos anos 50, devido à necessidade de refino de petróleos com teor mais elevado de "componentes ácidos", o que resultou no aumento das perdas por corrosão⁽⁵⁾.

Diversos estudos sobre a corrosividade dos crus a alta temperatura têm sido realizados desde 1950. Podemos citar os trabalhos de Derung, Gutzeit, Piehl e Craig como os mais conhecidos nessa área.

A Figura 2 mostra a perspectiva histórica do número de

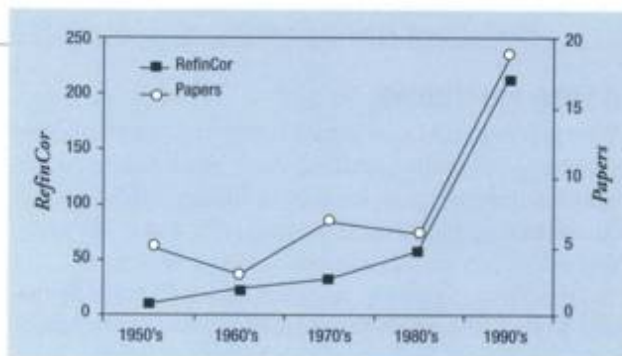


FIG. 2 – Perspectivas históricas da literatura e dos casos de corrosão naftênica⁽⁶⁾

artigos publicados (Papers) bem como o número de casos denominados como corrosão por ácidos naftênicos em refinarias (RefinCor). Podemos observar claramente que existe um considerável crescimento no interesse pelo assunto, especialmente na última década⁽⁶⁾. Tal crescimento pode ser atribuído às alterações na economia mundial na área energética. Desde a crise do petróleo em 1973, a busca de fornecedores alternativos, o esgotamento dos campos antigos, o aparecimento de novos campos, a necessidade de usar tipos de petróleos ou misturas de crus diferentes daqueles considerados na execução do projeto das unidades (de acidez mais elevada, por exemplo), mas a um preço "economicamente" viável⁽⁷⁾, tornam-se mais frequentes nas unidades de destilação do petróleo, na maioria dos países.

TRATAMENTO DE EFLUENTES

Linha ECO-COMPACT

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

Consulte também:

- Filtros Prensa
- Agitadores
- Filtros Pressurizados



Eco-Tecnologia
protegendo a vida



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

3. ÁCIDOS NAFTÊNICOS

Como já reportado, os ácidos naftênicos são compostos orgânicos presentes no petróleo, e em outros materiais sedimentares, em composições e quantidades variáveis. Estes ácidos foram descobertos por Eicher a partir da nafta oriunda do Cáucaso, daí advindo o nome naftênico⁽⁹⁾.

A princípio, pensou-se tratar-se de substâncias derivadas do ácido ciclopentanocarboxílico, ou ciclohexanocarboxílico. No entanto, hoje se sabe da grande variedade de estruturas alifáticas, ou cíclicas (um ou mais anéis), portadores, em média, de um grupo carboxílico.

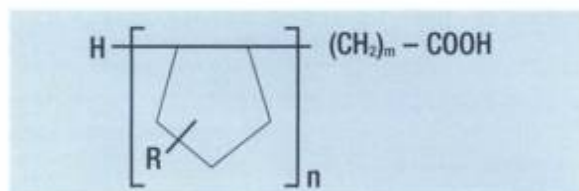


FIG. 3 – Estrutura típica de um ácido naftênico

A quantidade dos ácidos naftênicos, e sua estrutura química, presentes no petróleo são muito variáveis, dependendo, basicamente, das características geológicas de cada campo petrolífero.

4. ENSAIOS

Os ensaios realizados no presente estudo foram baseados na norma ASTM G1.05.04, que consiste na imersão dos cupons dos materiais a serem estudados em petróleo com IAT maior que 0,5 mg KOH/g utilizando-se um autoclave capaz de reproduzir temperatura, pressão e velocidade de escoamento bem próximas das encontradas nas refinarias.

5. RESULTADOS

A seguir apresentamos os resultados das amostras dos aços mais utilizados em refinarias, como também das amostras de nióbio. Inicialmente os ensaios foram estáticos,

isto é, os materiais foram submetidos a 60 horas de ensaio sem renovação do petróleo. A inspeção visual dos corpos-de-prova revestidos com óxido de nióbio e, respectivamente, pelas ligas Ni-Nb e Fe-Nb, onde os materiais foram submetidos a aproximadamente 100 horas de ensaio, com simulação de escoamento (tensões de cisalhamento da ordem de 40 Pa) e com renovação do meio corrosivo.

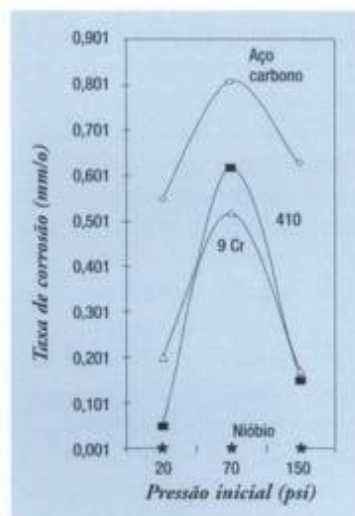


FIG. 4 – Comportamento dos materiais

5.1. TAXAS DE CORROSÃO

Como o meio é altamente resistivo, impossibilitando o uso de técnicas eletroquímicas, determinaram-se as taxas de corrosão por perda de massa. Os procedimentos de decapagem e limpeza dos cupons foram realizados com base na norma ASTM G1-90. Os valores obtidos (Figura 4) representam uma média de duas amostras por ensaio.

5.2. PRODUTOS DE CORROSÃO

Os produtos e corrosão foram analisados através das seguintes técnicas:

- Difração de raios X;
- Fluorescência de raios X;
- Espectroscopia Auger;
- Microscopia eletrônica de varredura (MEV).

A difração de raios X em aço ao carbono revelou a presença de **Pirrotita** (Fe_7S_8) e **Troilita** (FeS). Já a amostra de nióbio apresentou a formação de óxido (NbO). A aparência dos cupons após o ensaio, pode ser observada nas Fotos 1, 2 e 3.

A fluorescência de raios X detectou a presença de ferro e enxofre nos filmes de corrosão dos aços. Por espectroscopia



Foto 1 – Cupom de aço ao carbono, no momento de sua retirada do ensaio



Foto 2 – Cupom de aço ao carbono após limpeza do óleo impregnado



Foto 3 – Cupom de nióbio após o ensaio

pia Auger, foi detectada a presença de carbono na superfície do filme formado sobre o aço ao carbono, provavelmente oriundo do petróleo impregnado (Figura 5). Após 30 s observou-se que o "pico" de carbono sofre uma queda brusca evidenciando os principais constituintes: o enxofre e o ferro (Figura 6).

No caso do nióbio, inicialmente observou-se o mesmo comportamento do aço, com a presença de um "pico" de

carbono, mas após 30 s verificou-se que os principais constituintes do filme são o nióbio e o oxigênio (Figuras 7 e 8).

Para a avaliação da morfologia do filme após o ensaio, utilizamos a microscopia eletrônica de varredura. Apresentamos apenas o filme formado sobre o aço ao carbono, onde observamos a formação do sulfeto de ferro sobre a superfície do cupom em várias temperaturas (Fotos 4 a até 4 d).

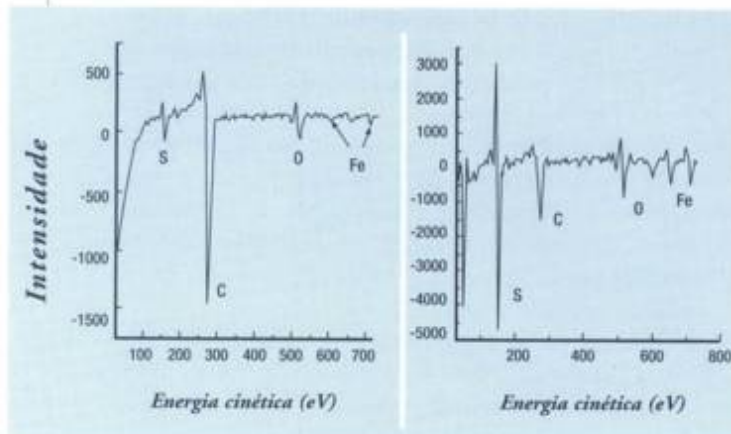


FIG. 5 – Superfície do aço ao carbono

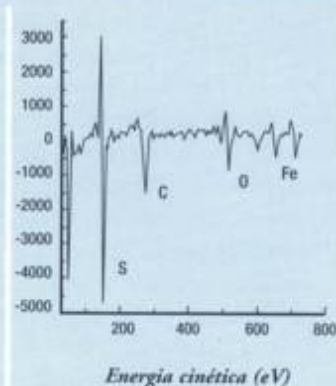


FIG. 6 – Aço ao carbono após 30 s

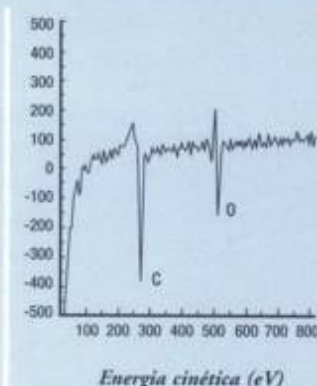


FIG. 7 – Superfície do nióbio

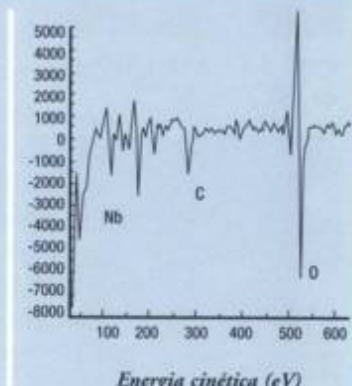


FIG. 8 – Nióbio após 30 s

EQUIPAMENTOS PARA PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE



Estação de tratamento de esgoto por batelada



Estação de tratamento de efluentes por batelada



Abrandador, desmineralizador, filtro de areia e carvão ativado



Estação de tratamento de efluentes contínuas



Agitadores mecânicos e pneumáticos



Estação de tratamento de efluentes contínuas



Lavadores de Gases



TOTH
Laboratório e Equipamentos Industriais

Rua Antônio Coutinho, 121
08371-200 - São Mateus - SP
www.toth100.com.br
tothconsultoria@ig.com.br
Tel.: (11) 6731.1554 / 6734.3705
6734.3706 / 6734.3707

alc

& PROGESA - TECNOLOGIA EM SANEAMENTO - Uma parceria que deu certo
SC: (47) 9974.6545 - RJ: (21) 3342.8048 - MG: (31) 3714-0185 - (32) 3213-7152

GANCHEIRAS PRIMOR

A Gancheiras Primor desenvolve soluções para tratamento de superfície, seja por Galvanoplastia ou Pintura.

Fabricamos Gancheiras, Ganchos, Anodos e Cestos.

Prestamos serviços em Revestimento de Plástisol, PVC e PP. Temos linha completa de Retificadores Elétricos novos e usados.

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

Gancheiras Primor e Equipamentos Ltda.

Rua Diorama, 28 / 30
Vila Nova York - São Paulo - SP
Tel.: (11) 6721-3747
Fax: (11) 6721-0770
www.gancheiras.com.br
primor@gancheiras.com.br

Representante em SP:
WG Retificadores

**Cromeação,
niquelação,
zincagem
e pinturas**



PRIMOR
TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

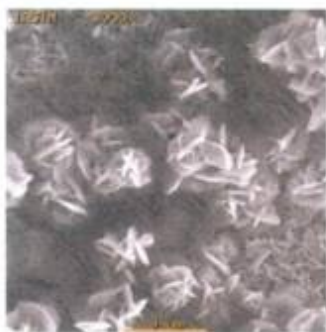


Foto 4 a - Superfície do cp (AC) — 315°C

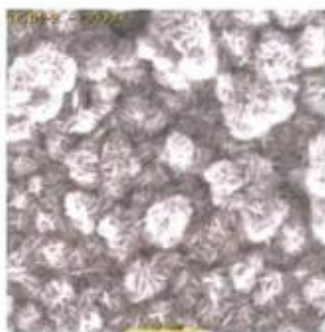


Foto 4 b - Superfície do cp (AC) — 340°C

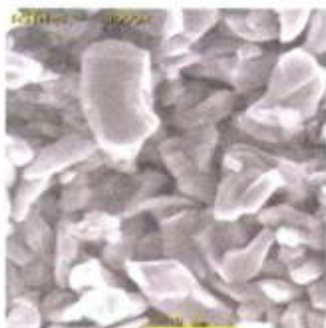


Foto 4 c - Superfície do cp (AC) — 370°C

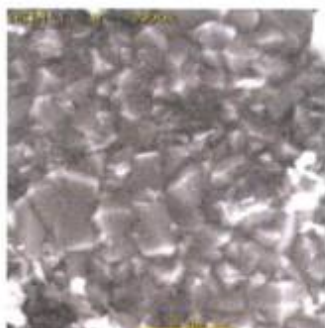


Foto 4 d - Superfície do cp (AC) — 370°C

5.3. ENSAIOS COM SIMULAÇÃO DE ESCOAMENTO

Em ensaios mais recentes, foram preparados cupons de aço ao carbono, pois é o material mais suscetível a sofrer tanto o ataque naftênico como por enxofre e compostos, revestidos com Nb_2O_5 e respectivamente pela liga Ni-Nb, através da aspersão térmica. Após os ensaios, verificamos que os revestimentos resistiram ao ataque corrosivo e como verificado nos cupons de nióbio, não apresentaram a formação de sulfeto. (Fotos 5 e 6).



Foto 5 - Cupom de aço ao carbono revestido com Nb_2O_5



Foto 6 - Cupom de aço ao carbono revestido com a liga Ni-Nb

5.4. O PROCESSO CORROSIVO

Nas condições de refino do petróleo, a presença de água é pouco provável, o que nos obriga a utilizar uma teoria termodinâmica em altas temperaturas, onde a fugacidade de H_2O_{vap} é desprezível. Portanto, para explicar o comportamento dos materiais utilizamos os diagramas de Pourbaix em altas temperaturas dos sistemas Fe-S-O e Nb-O.

As análises realizadas nos produtos de corrosão revelaram que sempre há formação de sulfeto sobre os aços, enquanto que sobre o nióbio sempre há formação de óxido e que nas condições dos ensaios, o ataque pelo H_2S sobre o nióbio é desprezível.

O sistema Nb-O⁽⁹⁾, apresentado na Figura 9, mostra que os óxidos estáveis, passíveis de reagir com o nióbio em altas temperaturas e pressões, são o NbO, NbO₂ e Nb₂O₅, em ordem crescente de oxidação; observamos também que o NbO é estável na temperatura de 330°C utilizada em nosso ensaio.

Observa-se na Figura 4 que a taxa de corrosão do nióbio oxidado a NbO é da ordem de 0,001 mm/ano, em contraste às taxas de corrosão dos aços que foram bem superiores, mesmo nas condições mais abrandadas (20 psi).

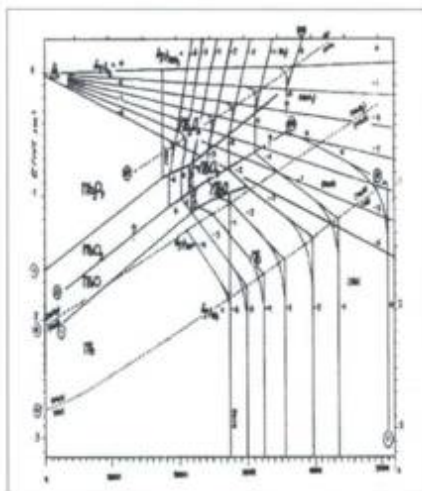
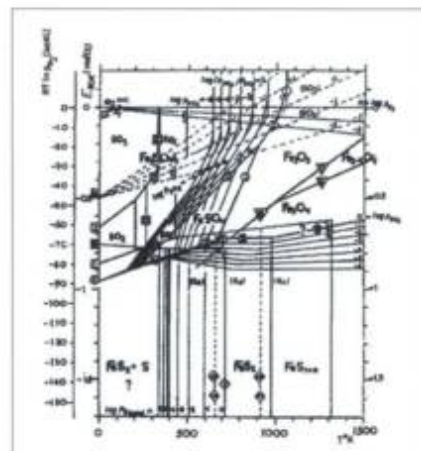


FIG. 9 - Diagrama de Pourbaix em altas temperaturas para o sistema Nb-O⁽⁹⁾

FIG. 10 - Diagrama de Pourbaix em altas temperaturas para o sistema Fe-O-S⁽¹⁰⁾



Quanto ao comportamento do ferro nas condições experimentais ensaiadas, observou-se altíssima corrosão deste material com a presença de FeS e Fe_2S_3 como produtos de corrosão. A explicação termodinâmica destes produtos de corrosão pode ser facilmente deduzida do diagrama $\text{Fe-S-O}^{(10)}$ apresentado na Figura 10.

Os resultados mostram que, em condições de ataque severo no aço, o nióbio encontra-se imune ou passivado. O óxido de nióbio formado é aderente, protetor e quimicamente inerte neste meio corrosivo. Estes resultados revelaram a potencialidade do nióbio e seus óxidos como revestimento contra a corrosão naftênica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. POURBAIX, M., "Atlas of electrochemical equilibria in aqueous solutions", NACE.
2. DERUNGS, W.A., "Naphthenic acid corrosion - An Old Enemy of the Petroleum Industry", Corrosion, 12 (12), 617t (1956)
3. B. Técnico. PETROBRAS, Rio de Janeiro, 33 (1): 73-79, jan/mar. 1990
3. POURBAIX, M., "Atlas of electrochemical equilibria in aqueous solutions", NACE.
4. COUPER, Oil and Gas J., vol 66, pg 82, 1968.
5. BUKTA, J., "Corrosion with special reference to refineries and petrochemical plants", Zástita Materijalov, vol 20, pg 109-19, 1972.
6. TEBALLS, et al., "Critical Review of Naphthenic Acid Corrosion", NACE, Corrosion/99, paper n.380, Texas, USA, 1999.
7. PAIVA, G.J.M., 1999, As Técnicas de Perda de Massa e de Resistência Elétrica na Análise da Corrosão Naftênica em Laboratório e em Campo, M.Sc., dissertação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
8. ULMANN, F. "Enciclopédia de química industrial", vol 4, Gustavo Gili, Barcelona.
9. POURBAIX, M., Chemical and Electrochemical Equilibria in the presence of gaseous phase, CEBELCOR, Bruxelles, V.160 (RT.302), p.11, 1991.
10. POURBAIX, M., Chemical and Electrochemical Equilibria in the presence of gaseous phase, CEBELCOR, Bruxelles, V.150 (RT.284), p.47, 1985.

AGRADECIMENTOS

Ao CENPES/PETROBRAS pelo uso de suas instalações;
À CBMM pela doação do nióbio para estudo;
À professora Renata Simão (PEMM/COPPE/UFRJ), pelos ensaios de espectroscopia Auger.

Luiz Roberto Martins de Miranda

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

Ladimir Carvalho

*Engenheiro Químico, M.Sc., Doutorando do PEMM/COPPE/UFRJ
Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, COPPE/UFRJ,
Cidade Universitária, Qd 7, Ilha do Fundão, CEP 21949-900, Rio de Janeiro, RJ*

Seu Especialista em Sistema de Filtração e Secagem



Secador Netzsch/Harter

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



**Placas e Lonas
p/ Filtro Prensa**



Filtro Prensa Totalmente Automatizado

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



Filtro Prensa Standard

Assistência Técnica em todo o Brasil
Peças de Reposição (Placas e Lonas)
6 Filiais no Brasil
100% Nacional

Netzsch do Brasil Ind. Com. Ltda. - R. Hermann Weege, 2383 - Centro - Pomerode/SC
CEP 89107-000 - Tel.: (47) 387-8222 - Fax.: (47) 387-8440 - www.netzsch.com.br

NETZSCH

Razões fundamentais para associar-se à

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

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

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

Reproduza e envie à ABTS

Proposta para associação



Associação Brasileira de
Tratamentos de Superfície

Proposta para sócio patrocinador

Nome:
End.: Cidade: Estado:
CEP: Fone: Fax: E-mail:
Atividade:
Fabricação Própria: ☐ Sim ☐ Não Serviços para Terceiros: ☐ Sim ☐ Não
Nº de Empregados junto ao Depto de Tratamento de Superfície Assinatura:

Representantes junto à ABTS

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

Para uso da ABTS

Código do Sócio: Data: / /

Proposta para sócio ativo

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

ANUIDADE (2002)

| | |
|--|--------------|
| Sócio Ativo | R\$ 400,00 |
| Sócio Patrocinador "A" (Ouro) | R\$ 1.400,00 |
| Sócio Patrocinador "B" (Prata) | R\$ 1.140,00 |
| Sócio Patrocinador "C" (Bronze) | R\$ 880,00 |
| Os valores correspondentes às anuidades das categorias acima poderão ser pagos em até 8 parcelas mensais para quitação total até novembro/2002, ou à vista com desconto de 8%. | |
| Sócio Estudante (parcela única) | R\$ 20,00 |

Produtos químicos perigosos



Como compatibilizar novos requisitos de informação com produtos que já entraram na cadeia de distribuição e utilização?

Glória Santiago Marques Benazzi

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

Existem legislações que consideram produtos químicos perigosos quando oferecem risco para a saúde do trabalhador, outras quando oferecem risco ao público e ao meio ambiente apenas no caso de transporte, mas todas se preocupam com a segurança das pessoas em geral e com o meio ambiente.

Nesta área existem em estudo inúmeros projetos de norma e minuta de portarias. Podemos citar, pelo menos no que tange a área normativa:

- o projeto de norma de classificação de produtos químicos perigosos, ou seja, aqueles que trazem algum risco à saúde do trabalhador. - Lembramos que todo produto classificado pela portaria 204/97 do Ministério dos Transportes como perigoso para o transporte também é perigoso para a saúde das pessoas, mas nem todo produto que oferece risco às pessoas é considerado perigoso para efeito de transporte.
- o projeto de norma de rotulagem de produtos químicos perigosos - O rótulo de segurança de produto químico contém as informações essenciais e básicas relativas à segurança, saúde e meio ambiente de um produto. Informações mais detalhadas devem ser informadas na FISPQ. Uma vez que o rótulo de segurança é meramente relacionado ao produto, ele não pode levar em conta todas as situações que possam ocorrer na sua utilização. Portanto, o rótulo de segurança constitui ape-

nas parte da informação necessária para a elaboração de um programa de segurança, saúde e meio ambiente.

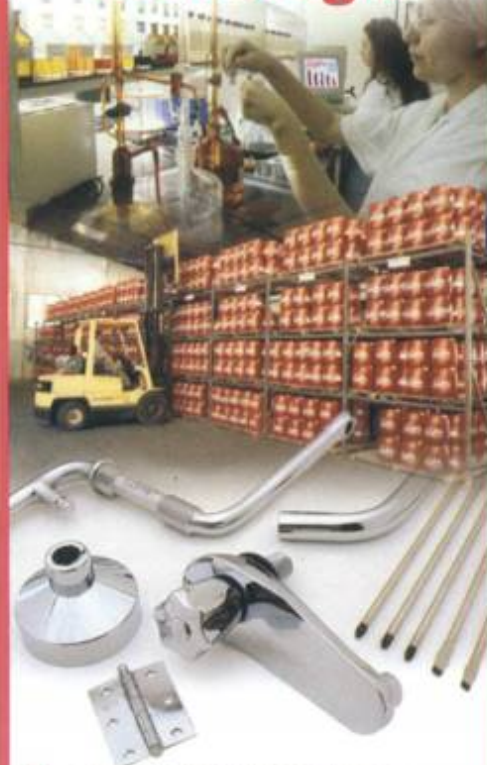
- as normas de transporte de produtos perigosos - Estão em revisão de modo a que possamos atualizá-las de acordo com a 12ª edição da ONU e adequá-las às nossas reais necessidades.

Existem diversos motivos que denotam a importância destes temas nos dias de hoje:

- a necessidade de fornecer informações relativas à saúde, à segurança e ao meio ambiente;
- os direitos dos trabalhadores e dos consumidores de conhecer e identificar as substâncias químicas que utilizam e os riscos que elas oferecem;
- a utilização de um sistema simples, de fácil entendimento e aplicação, nos diferentes locais onde as substâncias químicas são utilizadas;
- a necessidade de compatibilização com instrumentos internacionais existentes e com o critério de classificação harmonizado para todos os riscos enquadrados pelo sistema global harmonizado.

Cada dia surgem mais legislações e normas que precisamos atender e todas vêm sempre com uma premissa: entrar em vigor na data da sua publicação. Precisamos de uma definição clara quanto ao prazo mínimo necessário, aos diversos segmentos industriais afetados por normas ou legislações, para que se tornem capazes de atender aos requisitos estabelecidos em legisla-

Um banho de qualidade e tecnologia



Os processos da Alpha Galvano atendem a necessidade específica de cada cliente, de pequeno ou grande porte, com a manutenção permanente da qualidade exigida. Um moderno laboratório e um serviço de assistência técnica permitem acompanhar e sugerir as melhores alternativas de aplicação na sua empresa. Abrilhantadores, decapantes, cromatizantes, passivadores, desengraxantes, eletrodepositantes, deslocantes, oxidantes e polidores químicos são produzidos dentro das mais rígidas normas. Estoques reguladores e uma frota própria agilizam o prazo de entrega.

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

Alpha
GALVANO QUÍMICA



Matriz: TELEVENDAS
Tel.: (011) 4646-1500 - Fax: (011) 4646-1560
http: www.alphagalvano.com.br
e-mail: alphagalvano@alphagalvano.com.br

Filial Sul: TELEVENDAS
Tel./Fax: (054) 224-3033
e-mail: alpha@visao.com.br

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO
ÁCIDO CRÔMICO
OxyChem

ções e normas aprovadas que podem afetar consideravelmente todo o setor.

As empresas ao produzirem ou distribuírem produtos hoje precisam ter em mente qual será o seu público alvo, para saber que informações esse público necessita, pois os produtos podem englobar uma gama muito grande de pessoas que irão manuseá-los. O público alvo pode ser o trabalhador de empresa, trabalhador autônomo, empregada doméstica, consumidor, etc, pois o produto químico pode ser usado, manuseado, estocado nas empresas distribuidoras, nos supermercados, nas lojas, e alguns inclusive são usados na nossa casa, sendo nós os consumidores finais.

As empresas ao prepararem a documentação e os rótulos de segurança têm que se preocupar com todas as leis e normas e ainda dar as informações corretas, precisas e de fácil entendimento visando todas as pessoas que poderão manusear ou usar esses produtos.

Como as empresas fabricantes e as distribuidoras poderão ser responsáveis por acidentes envolvendo trabalhadores com produtos fabricados ou distribuídos por elas, se na ocasião do infortúnio estiverem totalmente fora da legislação em vigor na época do acidente, porém tinham estado atendendo na íntegra a legislação quando fabricaram o produto e o colocaram a venda? Exemplificando, hoje não é

obrigatório que se coloque símbolos de risco nos produtos classificados como perigosos à saúde do trabalhador, mas daqui a dois anos esse mesmo produto já terá uma classificação podendo se tornar uma das exigências, que é a colocação na embalagem de informações/ símbolos de risco. Como poderá a empresa trocar os rótulos dos produtos vendidos há dois anos atrás? Como poderão saber aonde estarão esses produtos, no estoque, em algum condomínio de edifícios, sendo manuseados por alguns trabalhadores, ou até mesmo em alguma massa falida?

Outro ponto com que deveremos nos preocupar é com a legislação de transporte que se encontra em consulta pública até 30 de maio. Ocorrerão várias alterações na rotulagem dos produtos, na identificação dos veículos e ainda na documentação de transporte (nota fiscal). Se fizermos as alterações neste momento, estaremos fora da legislação atual, se aguardarmos para atendimento da legislação quando a mesma entrar em vigor, poderemos ter problemas em relação aos produtos embalados e rotulados já entregues ao mercado, no momento da entrada em vigor da legislação. Por exemplo, produtos vendidos hoje, mas com validade de 5 anos, aonde estarão estes produtos daqui a um ano? E se forem transportados sem as novas informações no rótulo, quem será autuado? Teremos que

fazer estas alterações já ou aguardar a publicação da nova portaria?

Como será a compatibilização dos requisitos de rotulagem (rótulos de risco/símbolos de risco) estabelecidos pela norma que se encontra em discussão e que irá atender a acordos internacionais com os requisitos previstos pela legislação de transporte de produtos perigosos?

Todos os envolvidos com os produtos químicos perigosos precisam estar conscientes das suas responsabilidades de modo a que possamos estabelecer parcerias para o aprimoramento, a melhoria da qualidade e o aumento da segurança. As empresas têm que se preocupar tanto com os seus trabalhadores como com os usuários dos seus produtos, com a comunidade, o meio ambiente, etc, orientando e realizando treinamentos de modo a minimizar os riscos de acidentes e de contaminação com produtos químicos. Hoje notamos que é cada vez mais necessário que as empresas adotem uma postura ética e responsável devendo aderir a programas como Atuação Responsável, Distribuição Responsável-PRODIR e ainda devem qualificar seus transportadores através de programas como o TRANSQUALIT ou SASSMAQ. •

*Eng^a. Glória Santiago Marques Benazzi
Superintendente do ABNT/CB-16 – Comitê
Brasileiro de Transportes e Tráfego*

PRODUTOS QUÍMICOS PARA SUA E.T.E.



pH Metro



Lonas e Placas
para Filtro Prensa



Cal Hidratado e
Floculante



Elementos Filtrantes

Cal Hidratado . Floculantes . Polímeros . pH Metro .

Tanques de Polipropileno . Lonas e Placas para Filtro Prensa



tecitec

Alameda Araguaia, 4001 - Tamboré - Barueri - SP - CEP: 06455-000

Fone: (11) 4195-0242 / Fax: (11) 4195-2183

www.tecitec.com.br tecitec@tecitec.com.br

QUANDO DUAS FORÇAS SE UNEM, QUEM GANHA É O MERCADO!

A GALTRON e a IKG aliaram a qualidade de seus produtos com a experiência bem-sucedida de 20 anos de atividades.

Uma parceria que está proporcionando ao mercado um melhor atendimento, com o desenvolvimento de novos produtos, o aprimoramento da assistência técnica, a eficiência do controle e dos processos, a agilidade na entrega dos produtos, além de preços mais competitivos.



Aporte

**POTENCIALIZANDO A COMPETITIVIDADE
EM BENEFÍCIO DO MERCADO**



IKG Química e Metalurgia Ltda.
Rua Fortunato Mosele, 2.895
95032-370 Caxias do Sul RS
Fone/Fax: (51) 224-1576 - 224-1235
e-mail: ikg@visao.com.br



Galtron Química Ind. e Com. Ltda.
Rua Barra do Turvo, 56 - Jd. Itatinga
13052-455 Campinas SP
Fone/Fax: (19) 3225-8891
e-mail: galtron@galtron.com.br

Steuler adquire a DT

A Steuler International GmbH acaba de adquirir o controle acionário da DT Instalações Industriais Ltda. A nova razão social passa a ser Steuler do Brasil Ltda.

Tradicional fornecedora de instalações industriais (turn-key) para tratamento de superfícies metálicas, tratamento de efluentes líquidos, gases e água, incluindo a linha de recuperação de ácidos, água e metais, a Steuler foi fundada na Alemanha em 1908. Possui mais de 1700 empregados e apresenta um faturamento médio anual de US\$ 200 milhões. E conta com filiais em vários países, além do Brasil.

"Essa experiência que a Steuler está trazendo para o país, somada à adquirida pela DT/Keramchemie/KCH-Ancobras em mais de 25 anos de atuação no Brasil, trará soluções inovadoras e eficientes para os problemas de nossos clientes", destaca Márcio Tadeu Soares Pinto, diretor da Steuler do Brasil.

Ainda de acordo com ele, outra vantagem é que o ramo de engenharia da Steuler possui um banco de dados e uma rede de informações técnicas, chamada de Steuler-Network, que propicia, de forma rápida, a pesquisa e a troca de tecnologia e conhecimentos entre as empresas do grupo Steuler. "Através



da Steuler-Network, a Steuler do Brasil tem acesso às mais modernas tecnologias do grupo Steuler e pode oferecer as melhores soluções técnicas e comerciais para as indústrias siderúrgicas, metalúrgicas, alimentícias, químicas e demais segmentos onde exista a preocupação de produzir, porém cuidando do meio ambiente", conclui Soares Pinto.

• **Mais informações**
pelo fone: (11) 6402-9800
steuler@steuler.com.br

Auricchio recebe ISO 9002

A Metais Auricchio acaba de receber a certificação na ISO 9002, concedida pela Fundação Vanzolini "Atravessamos três décadas e continuamos com o mesmo entusiasmo e acreditando, acima de tudo, que podemos fazer muito mais por nossos clientes", afirma Laercio N. Nascimento, gerente comercial da Divisão Galvano da empresa.

Ele diz ainda que pensando neste compromisso é que foram traçados os novos objetivos da empresa, incluindo a Divisão de Galvanoplastia. "Esta no-



va divisão faz parte da reestruturação da empresa, que englobará matérias-primas e processos com alta tecnologia – Desengraxantes: químicos e eletrolíticos; Abrilhantadores: cobre ácido, cobre alcalino, níquel, latão; Cromatizan-

tes: azul, amarelo, preto, verde oliva; cromo decorativo; Níquel Fumê; Sal de Latão e Oxidantes. Suporte técnico com laboratório e equipamentos de última geração complementam esta nova fase. O nosso objetivo é atuar, de forma adequada, na comercialização e fabricação de produtos químicos para galvanoplastia, buscando sempre o melhor custo-benefício para os nossos clientes", conclui Nascimento.

• **Mais informações**
pelo fone: (11) 273-6499
vendas.auricchio@uol.com.br

Seminário enfoca circuitos impressos

A ABRACI – Associação Brasileira de Circuitos Impressos estará promovendo, no dia 8 de maio próximo, no Hotel Century Paulista, em São Paulo, com o apoio da Atotech, Dupiza, Pluritec, Tecnorevest e TPS, um seminário técnico sobre circuitos impressos. O evento é gratuito e ocorrerá no período das 8h30min às 18h30min.

Segundo a ABRACI, o objetivo é contribuir para a disseminação de informações técnicas relacionadas ao pro-

cesso de produção e gestão dos fabricantes, dos fornecedores e dos usuários de placas de circuitos impressos.

Veja a seguir os temas das palestras programadas e seus respectivos apresentadores: "Dry film", Dan Childs, Kolon/Dupiza; "Novos desenvolvimentos na tecnologia de bonding para innerlayers – Alternative oxide", Dave Oglesby, Tecnorevest/Shiple; "Acabamentos superficiais alternativos ao hot air levelling", Kilner De Laurentis, Ato-

tech Brasil; "Transferência de imagem", Gordon Quin, TPS/Olec; "Tecnologia fine line", Luciano Trevisan, Pluritec/ACD Technologies; e "Determinação de parâmetros de furação", Terry Sheldon, Pluritec/Megatool.

O mesmo seminário será realizado no dia 10 de maio no Hotel Bourbon, em Curitiba.

• **Mais informações pelo fone** (11) 5539.8066
abraci@abraci.org.br

O EBRATS 2003 JÁ É UM SUCESSO

O EBRATS já está consolidado como o maior evento do setor em toda a América Latina.

Integrado por um encontro técnico e uma exposição empresarial, ele reúne profissionais de todo o continente.

Portanto, é a oportunidade perfeita para a sua empresa apresentar seus produtos e serviços na área de tratamento de superfície.

Ficar de fora deste evento, como expositor, é deixar de ter contato com quem decide na hora da compra e quer conhecer o que o mercado oferece.

Participe. Entre em contato conosco.



ORGANIZAÇÃO



TRANSPORTADORA OFICIAL



PATROCINADORES



Tel.: 55 11 251.2744

Fax: 55 11 251.2558

www.abts.org.br

abts@abts.org.br

PROMOÇÃO

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) 3767-4036 - Tel: (011) 3767-4044

TECIDOS FILTRANTES



CASFIL



Av. Dom Pedro I, 3680 - Vila Luzita - Sto. André - SP - Brasil - Cep 09130400

Tel: (5511) 4453-5577 - Fax: (5511) 4453-5441

E-mail: vendas@casfil.com.br - Internet: www.casfil.com.br

Desengraxantes e agentes de limpeza



A linha Tramos, da **Exponent**, inclui agentes de limpeza e desengraxantes apresentados sob a forma concentrada para diluição com água antes do uso. Removem óleo, graxa e sujeira de qualquer superfície e podem ser aplicados em todo tipo de metais, superfícies plásticas, pisos e paredes. Permitem uso em máquinas de alta pressão, sistemas de imersão, banhos de ultrassom, máquinas de limpeza industriais e manualmente. Biodegradáveis, não são tóxicos e nem inflamáveis, e também eliminam odores desagradáveis.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 4612.1888

Mangas coletoras de pó



Confeccionadas com tecidos e feltros agulhados com tratamentos repelentes à água e ao óleo e anti-estático, as mangas coletoras de pó da **Casfil** são produzidas com bocas com corda fixa para abraçadeira, aço mola para fixação por cavidade ou espelho, simples e com corda de amarração. O fundo pode ser do tipo envelope com regulagem, envelope simples e tipo tampão.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 4453.5577

Fosfato quase amorfo e de zinco

A **Meta-Sur** está lançando o processo Metafós 584 de "fosfato quase-amorfo", específico para as indústrias de parafusos, fixadores e afins. Apresenta a característica de formar uma camada de fosfato com peso de camada ideal e morfologia quase-amorfa, indicada especialmente para sofrer altas pressões. A empresa também disponibiliza o processo Metafós 555 de fosfato de zinco para indústria de deformação a frio, com alta formação de camada de fosfato, proporcionando uma ótima aderência do sabão reativo.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 6727.5356
metasur@uol.com.br

Removedor eletrolítico de metais

O Remoplex R-611, da **Soelbra**, é um produto multibásico usado para remover cromo, níquel, cobre, estanho, zinco, prata, ouro e outros metais sobre ferro e aços. Não contém cianetos nem ácidos, facilitando o descarte das águas de lavagem para as ETE, e pode ser usado, também, para alguns casos de ganchas.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 6694.8099
e-mail: soelbra@soelbra.com.br

Níquel Acetinado Rotativo

Além de já oferecer o níquel acetinado estático, o **CGP** – Centro Galvanotécnico Paulista está lançando o níquel acetinado rotativo. Este processo produz um depósito eletrolítico de níquel acetinado finamente cristalino, com aspecto aveludado, que pode ser posteriormente dourado, prateado, latonado ou cromado.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 6959.2844
e-mail: cgplanza@terra.com.br

Retificadores elétricos

Os retificadores automáticos da **Coelma** são indicados para aplicações industriais onde seja necessária uma corrente contínua com elevado rendimento, como em tratamentos de superfície por eletrodeposição, eletropolimento, refino, eletroforese e qualquer processo eletroquímico. Possuem refrigeração natural, forçada ou por circulação de água, regulagem de tensão e corrente por meio de controles tiristorizados, sistemas de proteção e medição e reversão eletrônica de polaridade com "ripple" conforme pedido.

- **Mais informações**
pelo fone 4056.3688



Sistemas de exaustão



A linha de equipamentos para tratamento de superfície da **Artet** inclui linhas automáticas, tanques de PP, PVC, inox e aço-carbono, tanques especiais, sistemas de exaustão e lavadores de gases verticais. Também estão disponíveis tambores rotativos nos tipos basculante, em aço inox, para tala e especiais.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 6412.5630
e-mail: artet@sol.com.br

CUPRAMAX



Criativa

É o cobre ácido decorativo que dá um banho de tecnologia.

Proporciona: ótimo brilho mesmo em recessos;
excelente nivelamento;
larga faixa operacional.

Pode operar em temperaturas mais elevadas.

VALEU A PENA ESPERAR. ESTE É UM PROCESSO NOVO E REVOLUCIONÁRIO.

TR **TECNOREVEST**
PRODUTOS QUÍMICOS

RS **REVESTSUL**
PRODUTOS QUÍMICOS

Avenida Real, 105 - 06429-200 - Aldeia da Serra - Barueri - SP

Tel.: 11 4192.2229

Fax: 11 4192.3757

vendas@tecnorevest.com.br

www.tecnorevest.com.br

Retificadores de corrente



Controlados a transdutores auto-saturados, os retificadores de corrente modelo RFA, produzidos pela **Fransvolte**, são indicados para uso em banhos eletrolíticos de cromo decorativo, cobre ácido, níquel e metais nobres, como também em anodização de alumínio, eletrólise e processos eletroquímicos. Operam com correntes de 500 a 16 000 ACC e em tensões de 6 a 30 VCC, tendo faixa de controle em potência de 99%, com tensão estabilizada ou corrente constante, limitação de corrente eficaz e subida gradativa de tensão ou corrente em rampa linear, ajustável entre 3 e 60 segundos.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 6335.4136
retificadores@fransvolte.com.br

Banho de zinco para ferro fundido

O Grupo **SurTec** Internacional lançou no mercado mundial um novo processo de banho de zinco alcalino sem cianetos, chamado "SurTec Zinco-nium 2000", capaz de depositar diretamente sobre peças de ferro, aplicação que só era possível com banhos ácidos de zinco. Produz depósitos de zinco não-orientados, livres de poros, refinados e com teor médio de carbono depositado entre 0,8 e 1%. Pode ser operado tanto no sistema parado como no rotativo, e permite trabalhar com altas densidades de corrente.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 4334.7363

Serviços de pintura a pó

A **NR3** – Acabamentos de Superfície é especializada na prestação de serviços de pintura eletrostática a pó. Utiliza tinta epóxi, para ambientes internos altamente agressivos, poliéster, para ambientes externos, apresentando resistência aos ataques de raios ultravioletas, à calcinação, ao intemperismo e à maresia, e tinta híbrida, a partir de epóxi-poliéster, indicada para uso em ambientes internos, eletrodomésticos, móveis e decorações. A empresa também faz a preparação da superfície para a aderência do pó, usando banhos em produtos químicos.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 4071.1153

Tambor rotativo para eletrodeposição



Os tambores rotativos para eletrodeposição de metais a granel da série TR, fabricados pela **Exaust**, são indicados para uso em banhos de cobre, latão, zinco e níquel, entre outros. Disponíveis com capacidades para cargas de 20 a 100 kg e volume de banho de 400 a 1200 mL, possuem tanque em ferro, PVC ou polipropileno, cesta em PVC ou polipropileno com medidas úteis de 30x40 a 300x150 cm, sextavada, tampa com fecho em material plástico e sistema fixo de ligação catódica.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 6605.3533
e-mail: exaust@brfree.com.br

Linhas compactas para pequenos lotes



A **Daibase** desenvolve linhas compactas especialmente projetadas para lotes pequenos de peças ou produção muito diversificada. São idealizadas para a utilização em laboratórios ou em banhos nobres, como ouro e prata, e especialmente indicadas para utilização no mercado de semi-jóias e bijuterias.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 3975.0206
e-mail: daibase@uol.com.br

Sulfato de níquel e de sódio

Ácido acético glacial, ácido bórico, ácidos cítrico anidro, ácido cresílico, crômico, fórmico, fosfórico 85%, muriático e oxálico. Estes são alguns dos produtos para galvanoplastia fornecidos pela **Brazmo**. Também estão disponíveis: sulfato de alumínio isento de ferro, sulfato de bário, de cobre pentaidratado, de níquel e de sódio.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 3879.5600

Evaporadores a vácuo

Indicados para funcionamento contínuo, 24 horas, sem a presença de operador, os evaporadores a vácuo **Tecnolife** podem ser utilizadas diretamente para o tratamento de efluentes poluidores ou como componentes de instalações mais complexas. Têm uso em galvanização, entre outras aplicações.

- **Mais informações**
pelo fone (54) 224.4555



ELECTROCHEMICAL

PRODUTOS E PROCESSOS GALVANOTÉCNICOS



- Processos de metais preciosos (ouro, prata, paládio, etc.)
- Processos de deposição seletiva (Brush Plating)
- Depilantes
- Sais de metais preciosos
- Deposição de camadas intermediárias (cobre, níquel, cobre/estanho)
- Pré e pós tratamentos
- Equipamentos (Tanques, Retificadores de Corrente, Bomba Filtro, Desmineralizadores, Resistência, etc.)



Produtos e processos galvanotécnicos

Suporte Técnico - A ELECTROCHEMICAL é composta de um grupo de técnicos altamente especializados para oferecer o treinamento e todo suporte tanto no fornecimento de processos como de equipamentos e Software.

Suporte Laboratorial - Show Room e treinamento dos equipamentos e software, bem como laboratório químico em São Paulo, Limeira, Guaporé e Belo Horizonte que proporciona aos clientes todo suporte de análises necessários para um bom controle e acompanhamento do desempenho dos processos.



www.electrochemica.com.br

R. Marambaia, 585 - São Paulo - SP - Cep: 02513-000

Tel.: (11)3951-7007 - Fax: (11)3951-5535

Fresadora CNC 3ou4 eixos/software ArtCam



ImageDome - Mini studio
Para criação e edição de imagens



Conjunto anódico
ouro e rodio

Equipamentos para Tratamento de Efluentes



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

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



E.T.Es. completas para atender ISO 14000



E.T.E. para 20m³/h



Clanificador lamelar contínuo em polipropileno



O Desmineralizador com regeneração automática

CONSULTEM-NOS E CONHEÇAM NOSSOS PLANOS DE FINANCIAMENTO



Scientech

Scientech Ambiental Indústria e Comércio Ltda.
 Rua Caquito, 498 - CEP 03607-000 - São Paulo - SP
 Tel./Fax: (11) 6641-2132/6641-8988
 e-mail: scientech@uol.com.br - www.scientech.com.br

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

METAL

NEGÓCIOS

REALIZAÇÃO - ABM

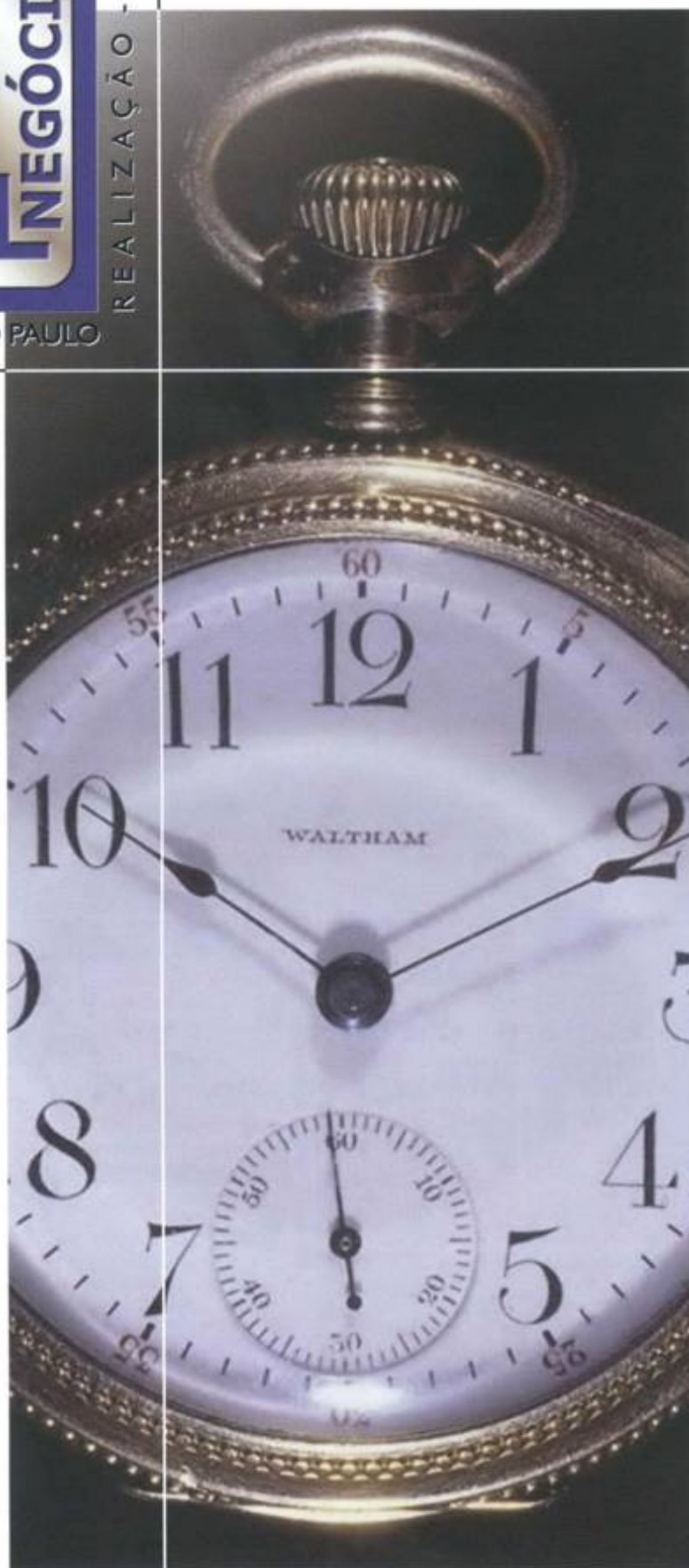
22 A 25 DE JULHO - SÃO PAULO

Metal Negócios:
uma evolução da Expomet.

A hora é essa,
não perca tempo!
Venha fazer
negócios de peso
e fature uma
fábula.

Reserve o seu
stand através do
nosso site,
ou ligue para:
Luzia Bottino,
tel.: (11) 5536-4333

Se a sua
empresa
ainda não
está na
Metal
Negócios,
saiba que
falta pouco
tempo e
resta pouco
espaço.



RESERVE JÁ O SEU STAND!

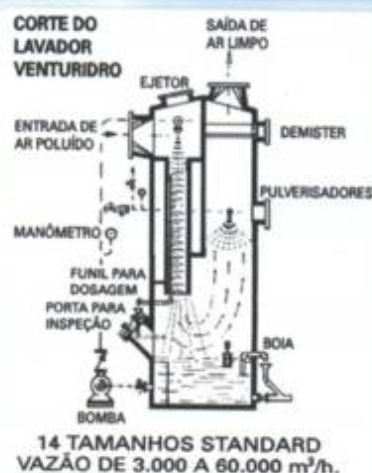
www.metalnegocios.com.br

LAVADOR DE GASES VENTURIDRO BELFANO



- TECNOLOGIA DE PONTA
- QUALIDADE
- EFICIÊNCIA
- DURABILIDADE

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



900 instalações - Cada cliente um parceiro

**TECNOPLÁSTICO
BELFANO LTDA.**

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

MC METALLOYS & CHEMICALS *Matérias-primas e Insumos para Galvanoplastia*



*Linha
galvânica*



*Sulfato de
níquel cristal*

- Ácido Bórico - 20 mulas
- Ácido Crômico
- Anodo de Cobre Fosforoso
- Carbonato de Níquel
- Cianeto de Cobre
- Cianeto de Sódio
- Cloreto de Cobalto
- Cloreto de Níquel
- Hipofosfito de Sódio
- Níquel Placas 15x60 cm, 15x90cm
- Níquel cátodos 1 x 1", 2x2", 4x4"
- Nitrato de Sódio
- Sacarina Sódica
- Soda Cáustica Carbo 99
- Sulfato de Níquel
- Sulfato de Cobre

METALLOYS & CHEMICALS LTDA.

Av. Antártico, 271 - cj.21 - Jardim do Mar - 09726-150 - São Bernardo do Campo - SP
tel.: (11) 4123-7732 - fax.: (11) 4124-6858 - e-mail: metalloys@attglobal.net

CMG
AMERICAS

A diferença em
tecnologia de metais

Renda, cidadania, paz e liberdade



A integração da economia obteria melhores resultados, caso fosse realizada enfatizando-se as necessidades das pessoas.

Eduardo Matarazzo Suplicy

A Renda Básica - que num diálogo, no Senado Federal, com o deputado Delfim Netto, chamamos de "renda da liberdade" - é o instrumento que poderá transformar radicalmente o triste quadro da sociedade brasileira em que, dos 170 milhões que somos, cerca de 32% vivem com menos de cinco reais por dia, e 12,5% sequer têm isso, vivendo com menos de dois reais por dia, em condições de total indigência. Ou seja, são 55 milhões de brasileiros que merecem e anseiam por dignidade.

Temos no Brasil um dos maiores índices de concentração de renda do mundo. Distribuir parte da renda nacional igualmente a todos contribuirá para a realização da justiça social e a garantia do direito à vida, valores fundamentais pelos quais tenho lutado.

Isso também significa a implementação de uma política agrícola que nos permita produzir mais e melhor, assegurando o direito à alimentação. Ou seja, precisamos de uma Reforma Agrária mais rápida e justa. Assim, teremos o assentamento de um número maior de famílias no campo, em terras improdutivas, tendo em vista que grande parte delas foi expulsa pelas inúmeras políticas econômicas injustas que se sucederam em nosso país.

Outro item que considero muito relevante é a implantação de uma política industrial e a aprovação de uma reforma tributária que amplie as oportunidades para os empresários e para os trabalhadores, aí incluído um programa de incentivo às exportações e de substituição de importações, que

garantirá a geração de um maior número de empregos e a redução da fragilidade de nossas contas externas.

Acredito também ser possível dialogar com os credores das dívidas interna e externa, aos quais foram pagos, apenas de juros, R\$ 86,5 bilhões em 1999 e R\$ 69,6 bilhões em 2000. Garantir a todos os brasileiros uma renda incondicional, ainda que modesta, desencadeará um círculo virtuoso de aumento da demanda por bens e serviços, com conseqüente incremento da atividade econômica e, portanto, aumento da arrecadação, assegurando o fluxo de pagamento compatível com os interesses da nação.

A integração com os países da América Latina, sobretudo com os que formam o Mercosul, deve ser aprofundada. E preciso, ainda, refletir sobre pertinência da implantação da Alca - Área de Livre Comércio das Américas - para que não prejudique o nosso desenvolvimento. A integração das economias obteria melhores resultados caso fosse realizada enfatizando-se as necessidades das pessoas em detrimento das demandas do capital. Ademais, é importante levar em consideração as diferenças culturais entre os países e respeitar a autodeterminação de cada povo, contrariamente ao que preconizam os arautos da globalização. Desta forma estaremos contribuindo para a promoção da paz mundial. •

Eduardo Matarazzo Suplicy

*Senador e professor de economia da FGV -
Fundação Getúlio Vargas*

Colaboradores desta edição

ARTIGO

Glória Santiago Marques Benazzi

Fax: (11) 6954-1124

E-mail: abnt.cb16@uol.com.br

MATÉRIA EMPRESARIAL

LABRITS QUÍMICA LTDA

R: Auriverde 85/91

04222-000 São Paulo SP

Fax: (11) 66163-7156

E-mail: labritsquimica@uol.com.br

MATÉRIA TÉCNICA

Zehbour Panossian

IPT- LABORATÓRIO DE CORROSÃO

Cidade Universitária

05508-901 São Paulo SP

Fax: (11) 3767-4036

E-mail: zep@ipt.br

Cláudio Vinho

METASUR TECN. PRODS. PROC. IV

TRAT. SUPERFÍCIE

R: Dr. Edgar Magalhães Noronha, 597

03480-000 São Paulo SP

Fax: (11) 6727-5356

E-mail: meta-sur@uol.com.br

Luiz Roberto Martins de Miranda

Ladimir Carvalho

E-mail: miranda@metalmat.ufjf.br

ORIENTAÇÃO TÉCNICA

Maria Sílvia Gonçalves Pereira

TECNOREVEST PRODS. QUÍMICOS LTDA

Av Real, 105 Aldeia da Serra

06429-200 Barueri SP

Fax: (11) 4129-3757

E-mail: vendas@tecnorevest.com.br

PONTO DE VISTA

Eduardo Matarazzo Suplicy

E-mail: emsuplicy@uol.com.br

Obs.: Para contato com colaboradores, empresas e organizações mencionados nesta edição e não registrados nesta coluna, comunique-se com a nossa Central de Relacionamento:

Tel.: (11) 3825.6254

FAX: (11) 3667.1896

e-mail: edinter@uol.com.br



Preços Competitivos

NIQUELFER

Pronta Entrega

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

Metais não Ferrosos

Níquel: anodos e catodos (diversas procedências)

Zinco: lingotes, anodos e bolas

Cobre: anodo de cobre fosforoso e eletrolítico laminados

Estanho: anodos, lingotes e verguinhas

Chumbo: anodos e lingotes

Produtos Químicos

Ácido Crômico

Ácido Bórico

Cianeto de Cobre

Cianeto de Sódio

Cianeto de Potássio

Cloreto de Níquel

Sulfato de Níquel

Sulfato de Cobre

Óxido de Zinco




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

Fone/Fax: 011 272.1277

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

Instalação compacta de pintura a pó tipo intermitente "Stop and Go"

Aporte



*Instalações compactas
com aproveitamento máximo
da área disponível*



*Estação de tratamento
de efluentes conjugada
à área de pintura*



*Túnel compacto de pré-tratamento com portas
deslizantes, isolando os módulos de dupla função:
desengraxe/lavagem e fosfatização/lavagem*



ELMACTRON

Elétrica e Eletrônica Indústria e Comércio Ltda.

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