

TRATAMENTO DE

Superfície

UMA PUBLICAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE
ANO XVII - Nº 80



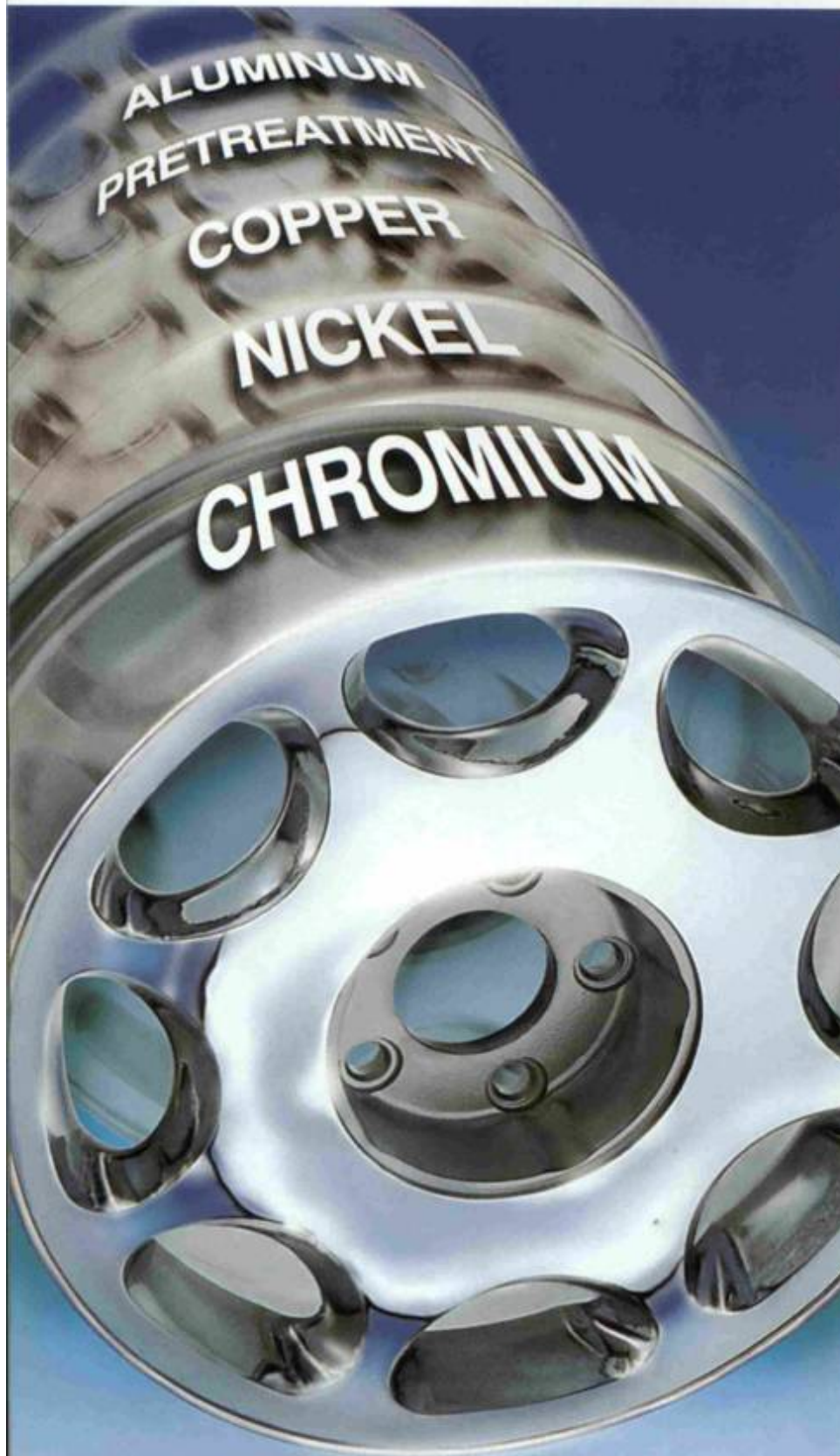
NOVEMBRO/DEZEMBRO - 96



**Especial:
O Tratamento
de Superfície
do Alumínio**



Faça seu show na estrada...



...com os processos de longa durabilidade Atotech. Quando se trata de galvanização decorativa - inclusive cromeação de rodas de alumínio - o estilo e a essência devem estar de mãos dadas.

A experiência Atotech ajuda a determinar a melhor sequência para a deposição de metais antes de se iniciar uma produção em grande escala. A linha completa de processos Atotech oferece as opções para um acabamento especial de longa durabilidade.

A Atotech fornece:

- **Tratamento prévio : Alumetch, Alumseal**
 - **Cobre: Cupracid**
 - **Níquel: Mark 90, Supreme, Makrolux**
 - **Cromo: Chromacid Plus**
- As equipes de pesquisa e desenvolvimento, assistência técnica e controle analítico da Atotech proporcionam aos usuários a capacidade de liderança no mercado.

A Atotech é a líder mundial em especialidades químicas e sistemas para a indústria de galvanização.

Aproveite!

Atotech: o líder em processos para a galvanização de rodas de alumínio.

Atotech do Brasil Galvanotécnica Ltda. Rua Maria Patrícia da Silva, 205
Taboão da Serra-SP-CEP 06787-480-Fone (011) 7967.0777-Fax (011) 7967.0509

Representantes:

Rio Grande do Sul: Van Lu - Fone (051) 248.2329 - Fax (051) 248.7630

Santa Catarina e Paraná: Galchemie - Fone (041) 342.7226 - Fax (011) 242.9223

Rio de Janeiro: ttS - Fone / Fax (021) 714.5047



atotech
ATO

Prestação de Contas

• ROBERTO MOTTA DE SILLOS

Chegamos ao fim de mais um ano, e de acordo com o meu editorial de posse, confirma-se a minha afirmação de que os objetivos são conquistados mais facilmente quando trabalhamos em equipe. Prova disso, foi o envolvimento de toda a Diretoria Executiva e do Conselho Diretor, que com muito trabalho e dedicação contribuiu decisivamente para que nossas metas fossem alcançadas, sendo que as mais significativas foram:

1- A modernização do nosso sistema de informática, com a aquisição de equipamentos de última geração, agilizando sobremaneira os trabalhos internos da secretaria e melhorando substancialmente a qualidade da prestação de serviços aos associados .

2- A conclusão da redação do novo estatuto da ABTS e sua respectiva aprovação por votação em setembro, permitindo um melhor gerenciamento administrativo, objetivando assim maior êxito nos resultados da associação.

3- Criação das comissões executiva e técnica do Interfinish 97, com vinte reuniões já realizadas, 90 % da área de exposição vendida e a "chamada de trabalhos" enviada em julho.

4- Realização com sucesso de dois cursos de galvanoplastia fora do estado de São Paulo: um em Porto Alegre e outro em Belo Horizonte, ambos pela primeira vez, graças ao empenho extraordinário dos delegados locais.

5- Em conjunto com a Edinter, demos maior cunho informativo à revista TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE promovendo mesas-redondas de caráter exclusivamente técnico, transmitindo as opiniões de especialistas consagrados do nosso meio sobre a situação atual e as tendências futuras do nosso ramo, para serem compartilhadas com os nossos leitores.

6- O cumprimento do calendário cultural com a realização de palestras técnicas de altíssimo nível e a efetivação do primeiro curso de fosfatização e pintura.

Em vista disso, tenho certeza de que com a manutenção deste espírito participativo teremos muito mais a realizar neste ano de 1997, ainda sob a responsabilidade desta diretoria.

Aproveito a oportunidade para, em meu nome e no do Conselho Diretor, expressar a todos os colegas e a todos os associados os nossos melhores votos de Feliz Natal e de um ano novo repleto de realizações.

ROBERTO MOTTA DE SILLOS
PRESIDENTE DA ABTS



“

*Com a manutenção
deste espírito
participativo teremos
muito mais
a realizar neste
ano de 1997*

”

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 a 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 tratamento de Superfície

AV. Paulista, 1313 - 9º - Cj. 913
CEP. 01311-923 São Paulo - SP

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

Presidente: Roberto Motta de Síllos
Vice-Presidente: Air Zanini

1º Secretário: Alfredo Levy

2º Secretário: Antonio Magalhães de Almeida
Tesoureiro: Wady Millen jr.

Diretor cultural: Amadeu dos Santos C. Filho

Conselheiros: Carlos Alberto Amaral, Célio Hugueney Jr., Claudio Vinho, Geraldo Bueno Martha, Gilmar de Oliveira Pinheiro, Mozes Manfredo Kostman, Roberto Constantino, Rolí Ett, Wilma A. T. Santos

Conselheiro "ex-officio": Carlo Berti

Secretária: Marilena Kallagian

Homenagens: Roberto Della Manna

Delegados Regionais: **AMAZONAS** - Antonio Gomes de Souza - OX-RED Química Ltda. Av. Buriú, 500-A - Distr. Indl. CEP. 69075-510 **Manaus/AM**;

RIO DE JANEIRO - Gilmar de Souza Cypolillo

Estr. do Engenho da Pedra, 573 - 3º andar
CEP. 21031-030 - **Rio de Janeiro/RJ** - tel. (021) 290-9434;

PARANÁ - Célio Wilson Moreira Andrade -

Rua João Bettega, 2052 - cj. 125 - CEP. 81070-001

Curitiba/PR - tel. (041) 346-2278;

JOINVILLE - José Ruben Belato - Rua Otávio

Mangabeira, 163 - Bom Retiro - CEP. 89222-140

Jinville/SC - tel. (0474) 35-2866;

RIO GRANDE DO SUL - Heitor de Barros Benati

Rua Antonio Ribeiro Mendes, 2140 - CEP. 95032-000

Caxias do Sul/RS - tel. (054) 224-2855;

Anacleto Vitor Bedin - Rua do Poente, 626 -

CEP. 99200-000 - **Guaporé/RS** - tel. (054) 443-1231;

Porto Alegre/RS - Sergio Soinefmann - Av. Taquara, 193

Cj. 304 - CEP. 90460-210 - tel. (051) 331-2626;

BELO HORIZONTE - Odilon da Silva Ribeiro

Rua Mesbla, 124 - Novo Serrano - CEP. 31360-380

tel. (031) 476.1555 - **Belo Horizonte/MG**.

EXPEDIENTE

Edição e Produção

EDINTER

EDITORA INTERNACIONAL LTDA.

Diretoria:
Elisabeth Pastuszek Boito
João Conte filho

Editor: Wanderley Gonelli Gonçalves
(MTb/SP 12068)

Edição Gráfica: ART + TXT

Impressão: Copy Service Indústria Gráfica Ltda.

Fotografia: Gabriel Cabral

Redação, Circulação e Publicidade:

Rua: Conselheiro Brotero, 757 - Cj. 74

CEP. 01232-011 - São Paulo - SP

Fone/Fax: (011) 67-1896

Tiragem: 8.000 exemplares

Periodicidade: Bimestral

Essa edição circula em janeiro de 97

As informações contidas nos anúncios são

de inteira responsabilidade das Empresas

5 ORIENTAÇÃO TÉCNICA

E por Falar em Cromo...

Jacob Zugman

8 ORIENTAÇÃO TÉCNICA

Tendências no Segmento de

Revestimentos Industriais

Gilmar de Oliveira Pinheiro

9 NOTÍCIAS DA ABTS

Interfinish: Prazo para

Entrega dos Trabalhos

Realizado o Jantar Dançante

de Confraternização da ABTS

16 PROGRAMA CULTURAL

Calendário

Cultural 1996 e 1997

18 PROGRAMA CULTURAL

Palestra Trata de

Equipamentos para Pintura.

Tratamento de Efluentes:

Nova Palestra da ABTS.

20 ARTIGO

Evolução dos Processos

Galvânicos de Ouro

Marco Oreste F. Pagliusi

22 MATÉRIAS TÉCNICAS

Banho de Níquel Tipo Watts:

Parte VII - A Utilização do

Titânio na Niquelação

Zehbour Panossian

26 MATÉRIAS TÉCNICAS

"Qualidade Assegurada" no

Processo de Anodização

do Alumínio

Antonio Magalhães

de Almeida

37 ARTIGO

Modernos Processos de

Medição de Cobre em

Placas de Circuito Impresso

Silvia Pereira

40 ESPECIAL

Tratamento de Superfície

do Alumínio, um Setor

em Transformação

48 ASSOCIE-SE

49 NOTÍCIAS DO SINDISUPER

50 NOTÍCIA EMPRESARIAL

Tintas Automotivas:

Investimento Americano

no Brasil

52 INFORMATIVO DO SETOR

54 PONTO DE VISTA

Treinamento: Estamos

Jogando Dinheiro no Ralo?

Luiz Augusto Costacurta

Junqueira

Capa

Cromos desta edição e da anterior cedidos pela Atotech

EDINTER

EDITORA INTERNACIONAL LTDA.

Filiada



ANATEC

CIRCULE

✓ PARA:

- DIRETORIA
- ENGENHARIA INDUSTRIAL
- PRODUÇÃO
- MANUTENÇÃO
- LABORATÓRIO
- CONTROLE DE QUALIDADE

E POR FALAR EM CROMO....

• JACOB ZUGMAN

O cromo se apresenta nos despojos de uma galvanoplastia geralmente na forma de cromo hexavalente.

O cromo hexavalente permanece em solução em toda a faixa de pH, de 0 a 14, e portanto não adianta ajustar o pH que não se consegue a sua precipitação desta forma.

Para que se consiga precipitar o cromo, é necessário primeiro reduzir sua valência de hexa para trivalente, o que se consegue por meio da adição de um agente redutor.

Se o agente redutor usado for o bissulfito de sódio, faz-se a redução em meio ácido, sendo que a velocidade da reação será uma função do pH do meio:

pH DO MEIO	TEMPO DE REAÇÃO
2,0	instantâneo
2,5	5 a 10 minutos
3,0	30 minutos
4,0	70 minutos
5,0	3 horas

Note-se que o bissulfito de sódio pode ser comprado como o próprio bissulfito, mas é preferível comprá-lo como metabissulfito de sódio, produto que ao reagir com água dará 2 moléculas de bissulfito, tendo a vantagem de ser mais barato, e um pouco mais estável à estocagem.



É também possível fazer a redução do cromo em meio alcalino, na faixa de pH de 8,5 a 9,0, usando-se o hidrossulfito de

O hidrossulfito é um reagente mais caro e mais instável à estocagem

sódio - $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ - como reagente.

O hidrossulfito é um reagente mais caro e mais instável à estocagem, mas tem como vantagem o fato de dispensar a acidificação do meio, que faz com que se gaste um ácido para abaixar o pH, e que depois se gaste um álcali para subir novamente o pH.

É fácil saber-se se há cromo hexavalente no meio:

Faz-se uma solução de aproximadamente 1,0 g de difenilcarbazida em 100 mL de acetona.

Coloca-se um pouquinho da amostra em um copinho plástico (de cafezinho), colocam-se algumas gotas de algum ácido, e adicionam-se 4 gotas da solução de difenilcarbazida. Se aparecer uma cor maravilha, é que há cromo hexavalente no meio. Se a amostra ficar incolor, é que não há cromo hexavalente.

Pode-se preparar uma série de padrões, com concentrações de cromo hexavalente variando por exemplo de 0,3 a 30 mg/L, e estabelecer uma escala de intensidade de cores proporcional à concentração do cromo, obtendo-se desta forma uma determinação semi-quantitativa do cromo.

Com um pouco de prática, o operador saberá, pela cor do líquido no tanque, se ainda há cromo hexavalente presente (cor laranja amarelada), ou se todo o cromo já foi reduzido para cromo trivalente (cor verde). •



JACOB ZUGMAN

MSc em Higiene com mestrado em Higiene pela Universidade de Pittsburg, USA, e pós-graduação em Saúde Ambiental. Diretor da Ecolife Consultoria e Comércio Ltda, com vários trabalhos apresentados no Brasil e no Exterior.

Divisão Química

Matérias Primas

- Ácido Bórico
- Ácido Crômico
- Ácido Fosfórico 85%
- Alumen de Cromo e Potássio
- Barrilha Leve
- Bicromato de Sódio
- Bórax
- Carbonato de Bário
- Carvão Ativo
- Cianeto de Cobre
- Cianeto de Potássio
- Cianeto de Sódio: pó e briquetes
- Cianeto de Zinco
- Citrato de Sódio
- Cloreto de Amônia aditivado
- Cloreto de Níquel
- Cloreto de Potássio
- Cloreto de Zinco
- Estanato de Sódio
- Fluoreto de Sódio
- Fosfato Trissódico
- Gluconato de Sódio
- Golpanol Boz/(butinidiol)
- Golpanol MBS/(ludigol)
- Hipofosfito de Sódio
- Metabissulfito de Sódio
- Metassilicato de Sódio

- Nitrato de Sódio
- Nitrito de Sódio
- Óxido de Zinco amarelo
- Óxido de Zinco branco
- Permanganato de Potássio
- Potassa Cáustica
- Sacarina Sódica
- Sal de Rochelle
- Soda Cáustica
- Sulfamato de Níquel 65%
- Sulfato de Cobre
- Sulfato de Estanho
- Sulfato de Níquel
- Sulfato de Zinco
- Sulfureto de Sódio

Metais (Em todos os tamanhos e formatos)

- Cádmi - Cobre: eletrolítico e fosforoso
- Estanho - Latão - Níquel - Zinco

Processos Galvânicos

- Ativadores - Cromatizantes - Decapantes - Desengraxantes
- Desplacantes - Fosfatizantes - Inibidores - Óleo Protetivo
- Oxidantes - Passivantes - Polidores Químicos e Eletrolíticos
- Purificadores - Removedores de Tinta - Seladores

Aditivos para:

- Cádmi - Cobre - Cromo - Estanho - Latão
- Níquel - Prata - Zinco

Divisão Galvânica

Processos: rotativos, parados e contínuos (fitas e terminais)

- Alodização
- Cadmiação com passivação incolor
- Cadmiação com passivação bicromatizada
- Cadmiação com passivação verde oliva
- Cadmiação com passivação preta
- Cobreação ácida e alcalina
- Cromação
- Cromação de Alumínio (rodas)
- Cromação de Plásticos (ABS)
- Desidrogenização
- Douração total e seletiva
- Estanhagem ácida e alcalina
- Estanho / Chumbo (60 / 40%)
- Fosfatização Zinco e Manganês
- Galterização (Estanho químico)

- Jateamento
- Latonagem
- Niquelação eletrolítica e química
- Oxidação para ferro, cobre e suas ligas
- Prateação eletrolítica e química
- Zincagem com passivação incolor (até 7m)
- Zincagem com passivação bicromatizada (até 7m)
- Zincagem com passivação verde oliva
- Zincagem com passivação preta
- Zincagem com passivação azul turquesa

Moderno Laboratório

- Medições: Raio X - Raio Beta - Couloscope - Deltascope



Galtec

34 anos

Galtec Galvanotécnica Ltda.

Filial Rio Grande do Sul

Av. Alexandre Rizzo, 1541 - Bairro Desvio Rizzo
CEP 95110-000 - Caxias do Sul - RS
PABX / FAX: (054) 227-1199

Matriz

Via Anhanguera Km 17,2 - Osasco
CEP 06278-000 - São Paulo
PABX: (011)7201-6000 - FAX: (011) 7201-2424

Tendências no Segmento de Revestimentos Industriais

• *GILMAR DE OLIVEIRA PINHEIRO*



**GILMAR DE OLIVEIRA
PINHEIRO**

*Engenheiro Químico
com mestrado em
Química de Polímeros,
Chefe de Marketing da
Divisão de Tintas Industriais
da Tintas Coral S/A*

Nas últimas orientações técnicas vimos apresentando de forma genérica algumas das características mais marcantes do mercado de revestimentos industriais a nível global, onde podemos observar claramente a tendência e a necessidade de adequação de seus sistemas de revestimento às novas legislações de preservação ambiental.

Vimos com um pouco mais de detalhes nos dois últimos módulos o uso das tintas em pó. A partir deste módulo iremos detalhar um pouco melhor os revestimentos industriais a base de água (hidrossolúveis) e os revestimentos de altos-sólidos.

Os trabalhos de pesquisa envolvendo revestimentos que atendessem às necessidades preservacionistas seguiram várias direções simultaneamente: as tintas em pó, revestimentos com altos-sólidos (superior a 65%) e as tintas hidrossolúveis, objeto do presente texto.

As tintas hidrossolúveis basicamente se destinam ao mesmo uso que as convencionais base solvente, com a diferença de se utilizarem da água como solvente, o que faz com que a taxa de emissão de voláteis orgânicos para o meio ambiente seja muito baixa: dizemos muito baixa porque apesar de se utilizar água como solvente, via de regra pequenas quantidades de solvente são necessárias na formulação destas tintas. Seria interessante lembrarmos que o tema que tratamos aqui é relacionado especificamente com as tintas base água para uso industrial e não as arquitetônicas, bastante comuns principalmente na pintura de alvenaria para edificações civis, geralmente emulsões de PVA ou acrílicas.

Basicamente as tintas hidrossolúveis são fabricadas a partir de soluções ou dispersões, de acordo com a necessidade final de desempenho do produto e políme-

ros utilizados. As tintas hidrossolúveis, de forma genérica, são produzidas com resinas sintéticas modificadas com a finalidade de permitir a utilização de água como solvente. Tal modificação é iniciada na fabricação das resinas e complementada na fabricação das tintas. Os componentes e o processo de fabricação são basicamente os mesmos das tintas convencionais e possuem desempenho praticamente idêntico com relação às tintas base solvente.

Como vantagens das tintas base água poderíamos citar:

- Baixíssimo teor de solventes (utiliza água como solvente)
- Produto não inflamável
- Baixa toxidez
- Baixo índice de poluição ambiental
- Fácil adaptação das linhas de pintura existentes para tintas convencionais.

No entanto as tintas base água possuem algumas limitações, que seria interessante mencionar:

- utilizam-se de matérias primas específicas, geralmente com custo superior às convencionais;
- há uma menor variedade de resinas disponíveis no mercado para formulá-las;
- no caso de secagem ao ar, esta é mais lenta que as tintas convencionais

Os principais usuários de tintas hidrossolúveis são as empresas relacionadas com o setor automobilístico, tanto OEM quanto o de autopeças, sendo que os principais produtos são: primers, primers de acabamento e revestimentos resistentes a batidas de pedras. Também são utilizadas na indústria em geral como tintas de acabamento, vernizes sanitários, esmaltes para chapa dura, etc.

Os sistemas de aplicação utilizados são variados, desde os manuais (rolo, pincel, etc) até sistemas eletrostáticos automatizados.

Interfinish : Prazo para Entrega dos Trabalhos

Atenção pesquisadores e profissionais do campo de Tratamentos de Superfície: já está se aproximando a data-limite para a entrega dos resumos dos trabalhos a serem apresentados no INTERFINISH LATINO-AMERICANO - EBRATS 97, que a ABTS estará promovendo, no período de 6 a 9 de outubro de 1997, no Centro de Convenções do Hotel Transamérica, em São Paulo.

A data-limite para o recebimento do resumo dos trabalhos, de 10 a 20 linhas, com qualificação sucinta do(s) autor(es), para avaliação da aceitação, é o dia 31 de janeiro de 1997.

Por outro lado, ficou reservada a data de 15 de março de 1997 para a comunicação, ao (s) autor(es), da aceitação do trabalho e da formatação padronizada para a apresentação do mesmo.

E, por último, o envio, à ABTS, do texto completo, em disquete ou impresso, pronto para a reprodução, deverá ser feito até o dia 15 de junho de 1997.

Os trabalhos poderão ser apresentados em português, espanhol ou inglês e devem abranger, primordialmente, as áreas de tecnologia e de equipamentos que relacionamos abaixo. O nome que se encontra depois dos temas é o do coordenador técnico.

- Pré-tratamentos químicos e eletrolíticos - José Carlos D'Amaro
- Revestimentos de zinco e de ligas de zinco - Airi Zanini
- Revestimentos de cobre e de suas ligas - Carlos Alberto Amaral
- Revestimento de níquel e de cromo - Wady Millen Júnior
- Revestimentos de metais preciosos - Wilma Ayako T. dos Santos
- Revestimentos de ligas e de compósitos - Stephan Wolyneć
- Revestimentos sem-corrente - Roberto

Nilton Perantunes

- Tratamento de alumínio e de outros metais leves - Antônio Magalhães de Almeida
- Fosfatização para pintura e aplicações mecânicas - Cláudio Vinho
- PVD, CVD, deposição em sais fundidos e outros processos - Gerhard Ett
- Tratamentos termoquímicos - Geraldo Bueno Martha
- Revestimentos especiais para alta resistência à corrosão - Bardia Ett
- Revestimentos especiais para alta resistência ao desgaste - Ernesto Ett
- Circuitos impressos e outras aplicações eletrônicas - Sérgio Fausto C. G. Pereira
- Pintura industrial e protetora - Gilmar de Oliveira Pinheiro e Nilo Martire Neto
- Revestimentos para a indústria automobilística - Carlos Alberto A. Simões
- Controle de processo - análises e ensaios - Zehbour Panossian
- Tratamento de águas, efluentes e resíduos - Célio Hugencyer Jr. e Ludwig Rudolf Spier

Por outro lado, também serão bem-vindos trabalhos não enquadrados na relação acima, e será dada ênfase especial aos processos que apresentem baixo nível de poluição do meio ambiente.

Lembramos ainda que, como é de praxe nos congressos promovidos pela ABTS, os apresentadores de trabalhos técnicos (1 autor por trabalho) estarão isentos do pagamento da taxa de inscrição.

Salientamos, também, que serão entregues prêmios, em dinheiro, aos melhores trabalhos de cunho acadêmico e de cunho prático - não serão considerados para premiação trabalhos de cunho comercial. Estes trabalhos serão publicados, também na revista Tratamento de Superfície.

“

Os resumos dos trabalhos e demais correspondências deverão ser endereçadas

à: ABTS - Associação

Brasileira de

Tratamentos de Superfície

Av. Paulista 1313,

9º andar, conj. 913

01311-923

São Paulo, SP

Fax (011) 251-2558

”

NA HORA DE ADQUIRIR SEU EQUIPAMENTO, CONSULTE QUEM CONHECE

E.T.E. COMPACTA



E.T.E. padrão para 1000 a 1500 l/h de efluentes em regime de bateladas, composta por:

- Reator de 3000 litros em polipropileno
- Agitador elétrico
- 4 tanques de reagentes em PP
- Bombas de carga e reagentes em PP
- Medidor eletrônico de pH/ORP
- Painel elétrico para os motores
- Leito de secagem em fiberglass
- Dimensões de 4m x 2,20m

Juntamente com a E.T.E. fornecemos:

- Projeto básico para apresentação aos órgãos ambientais
- Dez horas de treinamento

SECADOR PARA LODOS



Secador elétrico desenvolvido para eliminar completamente a umidade dos lodos oriundos do tratamento de efluentes, de modo a minimizar o volume a ser estocado e disposto.

CARACTERÍSTICAS:

- Potência de 4500 W
- Capacidade de 50 kg de lodo a cada 4 horas
- Dimensões de 2 m x 0,7 m

ECONOMIZADOR DE ÁGUA



Equipamento desenvolvido para reduzir o consumo de água em banhos de lavagem de linhas de eletrodeposição e tratamento de superfície. Colocado no lugar da torneira, mede continuamente a condutividade do banho através de um sensor de grafite e aciona uma válvula solenóide, permitindo a entrada de água apenas quando necessário.

EUROCAL

EUROCAL LTDA.

Rua Narita, 195 - Jardim Japão
CEP 02123-040 - São Paulo - SP
Fone/Fax: (011) 955.7187 - 955.8270

Criativa

Gancheiras Primor

Uma variedade de aplicações

A Primor abrange um amplo mercado para quem precisa utilizar diversos tratamentos de pintura e galvanoplastia em seus produtos.

Com design personalizado e utilização de matéria-prima adequada à cada tratamento, são produzidos ganchos e gancheiras no tamanho e formato ideal para garantir um banho uniforme à cada produto.

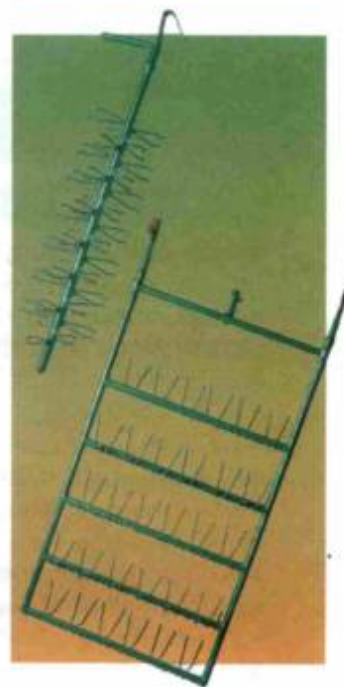
Cromeação, niquelação, zincagem e pinturas

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

Garantia Total

Você pode estar certo: utilizando as gancheiras Primor, o seu produto receberá o tratamento de superfície com qualidade de quem mais entende que belíssimo acabamento só pode estar acompanhado de tecnologia.

Primor: Know-how de 20 anos fabricando ganchos e gancheiras



GANCHEIRAS



Gancheiras PRIMOR e Equipamentos Ltda.

Rua Padre Isidoro, 112

CEP 03479-020 - São Paulo - SP

Fone: (011) 6910-3747 - Fone/Fax: (011) 6911-7759

EQUIPAMENTOS PARA GALVANOPLASTIA E MANUSEIOQUÍMICO



Linhas completas



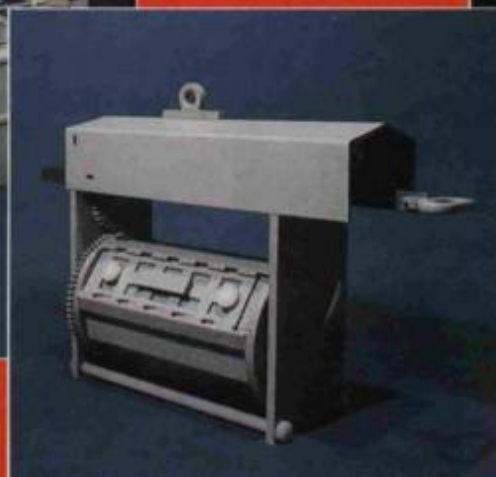
Tanque especial



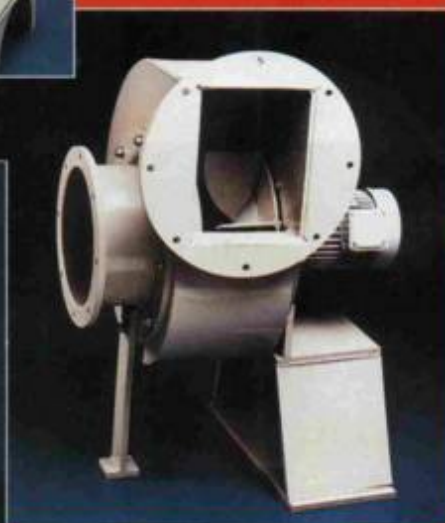
Filtro bomba



Tanque especial



Tambores rotativos



Sistema de exaustão

Uma base sólida para seu negócio

DAIBASE S.A. COMÉRCIO E INDÚSTRIA

Rua Inácio Luis da Costa, 710
Parque São Domingos
CEP 05112-010 - São Paulo - SP

Tel: (011) 261.4511

Fax: (011) 261.4695

DAIBASE

Realizado o Jantar Dançante de Confraternização da ABTS

Transcorreu, no dia 6 de dezembro, o tradicional jantar dançante de confraternização da ABTS, realizado no restaurante Baby Beef Paes Mendonça, em São Paulo.

Como nos anos anteriores, o evento reuniu diretoria, conselheiros e associados que, após um ano de árduo trabalho, nele encontraram uma oportunidade para a descontração e, também, para colocar os assuntos em dia.

Com sucesso já assegurado no setor de tratamento de superfície, o último jantar dançante da ABTS foi pautado pela descontração e pelo clima de harmonia entre os presentes.



Flagrante do jantar de confraternização promovido pela ABTS em dezembro último. Como os outros, um sucesso.



Outro detalhe do jantar, que reuniu diversos representantes do setor.



A animação marcou o encontro da diretoria e associados da ABTS



A descontração marcou o sorteio de vários brindes durante o jantar de confraternização



Mais um detalhe da entrega de brindes. Como se pode notar, não faltou animação



Roberto Motta de Sillos chama mais um ganhador de brindes oferecidos durante o jantar da ABTS



E foram vários os ganhadores. Sucesso nos jantares de confraternização da ABTS tem sido a entrega de brindes



Afinal, o tão esperado baile. Faltou espaço para acomodar tantos "pés de valsa"



Muitos representantes do setor de tratamento de superfície se revelaram grandes dançarinos

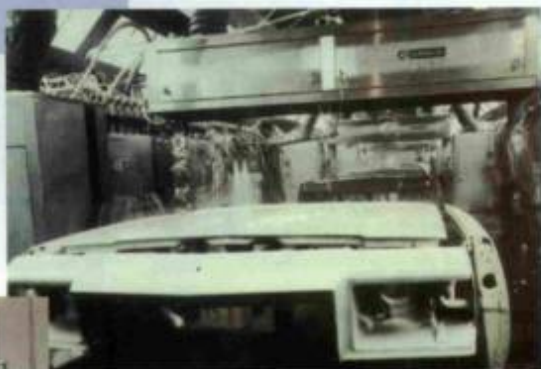
SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA PINTURA, ADESIVOS E APLICAÇÃO DE MASSAS

SALA DE TINTAS

Central de bombeamento com bombas de pistão ou diafragma, com linhas de retorno e sistemas de agitação e controle de temperatura.



PINTURAS 2 COMPONENTES POLIURETANO E EPOXI



Criativa

ELETROSTÁTICOS



Precisão de mistura com controle de vazão, volume de mistura e controle do "pot-life" para limpeza. Pistola airless e eletrostáticas.

AIRLESS

Airless ou airless assistido da GRACO, combinando tecnologia com a vantagem de redução de 15 a 35% de material. Eficiente transferência de produtos como epoxi, poliuretano e alto zinco.



SPRAYTEC PNR GRACO BRASIL
Projetos, fabricação e montagens de salas de tintas, sistemas de circulação, linhas de massa, tanques e acessórios. Laboratório próprio para teste de produtos com sistemas GRACO.

SPRAYTEC PNR GRACO

Rua Salvador Mastropietro, 126/132 - CEP 03159-170 - São Paulo - SP
Tel: (011) 966.7799 - Fax: (011) 966.4911

bomax bomax bomax bomax bomax bomax bomax bomax bomax bomax

**Soluções
sólidas para
problemas
líquidos.**



BOMBA P/ TAMBOR



BOMBA QUÍMICA



BOMBA FILTRO

BOMBAS PARA LÍQUIDOS CORROSIVOS



LANÇAMENTO

**BOMBA
DOSADORA**



LÍDER DE MERCADO

bomax do Brasil
BOMBAS QUÍMICAS

R. César Simões, 351- CEP 06764-480
Taboão da Serra - SP

Tel.: (011) 7967-0699 - Fax: 7967-0252

bomax bomax bomax bomax bomax bomax bomax bomax bomax bomax

ELETROPOLIMENTO **Tecnologia de Ponta em Tratamentos de Superfície.**

A Mecanochemie está completando 10 anos de existência, ao longo dos quais vem se dedicando ao desenvolvimento de uma linha completa de produtos especiais para Tratamentos de Superfície de aços inoxidáveis e ligas especiais de alta resistência à corrosão. Através de sua divisão de serviços, vem atendendo a inúmeras Indústrias dos mais variados segmentos de mercado: Indústrias Mecânicas, de Máquinas Alimentícias, Bebidas, Farmacêuticas, Químicas, Petroquímicas, de Química Fina, de Essências, Navais, Aeronáuticas, Eletroeletrônicas e outras.

Estamos iniciando o gerenciamento dos estoques de Eletrodos de Solda agora disponíveis no Brasil, para melhor atender o mercado.



MECANOCHEMIE Indústrias Químicas Ltda.

Av. Etiópia, 532 - Jardim Morelato - Barueri - SP

CEP 06408-030 - Tel: (011) 7298-2090

Fax: (011) 7298-1175

TELEVENDAS (011) 7298-2090

Calendário Cultural ABTS-1996

A Diretoria da ABTS agradece a todos que colaboraram, seja através da apresentação de "Palestras Técnicas", seja participando como espectador, para que o programa cultural de 1996 alcançasse o sucesso. Esperamos contar com os profissionais do setor novamente no próximo ano.

LOCAL	MÊS	DATA	EVENTOS*
São Paulo	Março	04/03 a 26/03	60º Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Março	28/03	Palestra Técnica da Digimed
São Paulo	Abril	25/04	Palestra Técnica da Merck S/A
São Paulo	Maio	30/05	Palestra Técnica da Peróxidos do Brasil
São Paulo	Junho	27/06	Palestra Técnica da Qualidade
São Paulo	Julho	01/07 a 05/07	1º Curso Básico Pintura/Fosfatização
São Paulo	Julho	08/07 a 31/07	61º Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Agosto	01/08	Palestra técnica da Degussa S/A
São Paulo	Setembro	05/09	Palestra Técnica da Telebrás
Porto Alegre	Setembro	23/09 a 10/10	62º Curso de Galvanoplastia
Belo Horizonte	Outubro	07/10 a 10/10	63º Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Outubro	24/10	Palestra Técnica da Stilvest Ind. Com. Ltda.
São Paulo	Dezembro	03/12	Palestra Técnica da Roshaw

* Programação sujeita a alterações

Calendário Cultural ABTS-1997

LOCAL	MÊS	DATA	EVENTOS*
São Paulo	Março	03/03 a 25/03	64º Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Março	27/03	Palestra Técnica
São Paulo	Abril	24/04	Palestra Técnica
São Paulo	Maio	19/05 a 27/05	21º Seminário Tratamento de Efluentes
São Paulo	Maio	29/05	Palestra Técnica
São Paulo	Junho	23/06 a 30/06	2º Curso de Pintura Técnica
São Paulo	Junho	26/06	Palestra Técnica
São Paulo	Julho	07/07 a 30/07	65º Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Agosto	28/08	Palestra Técnica
Joinville	Setembro	08/09 a 30/09	66º Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Setembro	25/09	Palestra Técnica
São Paulo	Outubro	06/10 a 09/10	Interfinish Latino-Americano EBRATS 97
São Paulo	Outubro	30/10	Palestra Técnica
São Paulo	Novembro	03/11 a 26/11	67º Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Novembro	27/11	Palestra Técnica

Convidamos os interessados a agendar uma data de sua preferência para a apresentação de uma "Palestra Técnica" na ABTS, conforme nosso Calendário Cultural. Lembramos que, embora conotações comerciais não sejam permitidas durante a apresentação da palestra, é este um excelente meio para se projetar a imagem da empresa ou de um novo produto, transmitindo, assim, uma mensagem a uma seleta platéia de interessados em potencial, usufruindo, por outro lado, de uma completa infraestrutura.

**AMADEU DOS SANTOS
CORDEIRO FILHO
DIRETOR CULTURAL**

* Os eventos poderão sofrer alterações

Palestra Trata de Equipamentos para Pintura

Com o tema "Equipamentos para Pintura com Tintas Bicomponentes", realizou-se, em 24 de outubro último, no Auditório da FIESP, em São Paulo, mais uma palestra promovida pela ABTS e pelo SINDISUPER, dentro do Programa Cultural estabelecido para o ano de 1996.

A apresentação do tema esteve a cargo do engenheiro Rogério Castro, gerente de vendas, e de Gilberto Galina, técnico de aplicação, ambos da Stilrevest Indústria e Comércio.

Eles iniciaram a abordagem do assunto dizendo que a empresa é distribuidora, no Mercosul, dos equipamentos da Binks, norte-americana fabricante de equipamentos de pintura, para, em seguida, falarem sobre

os sistemas de pintura com tintas a base de poliuretano, bicomponentes. Posteriormente, os representantes da Stilrevest descreveram o funcionamento e as vantagens do sistema de controle de proporção desenvolvido pela empresa americana, que, além de proporcionar a mistura exata dos dois componentes, permite controlar o fluxo do produto.

Eles também enfatizaram as opções do sistema, bem como de suas características, os meios para o controle de fluido e os princípios de operação do sistema de controle de proporção, empregando teclado para a entrada de dados, através do qual se programa a proporção e a taxa de fluxo requeridos no sistema do material a ser aplicado. "O sistema eletrônico controla a taxa de fluxo e a proporção do material independentemente, controlando as velocidades das bombas de cor e do catalisador. O controle tem início quando se ativa um spray", concluíram eles.



Apresentação da palestra da Stilrevest

Tratamento de Efluentes: Nova Palestra da ABTS

Encerrando o Programa Cultural estabelecido para o ano de 1996, a ABTS e o SINDISUPER promoveram, no dia 3 de dezembro último, a palestra "Tendências para o Sistema e Equipamentos para Tratamento de Efluentes no Setor de Galvanoplastia".

A apresentação foi feita por Ludwig Rudolf Spier, consultor técnico da Roshaw Química Indústria e Comércio - Divisão Equipamentos, que

abordou temas como reciclagem de peças e seus tratamentos, economia de água, redução de geração de lodos e reciclagem de águas e processos.

Na verdade, a palestra do consultor da Roshaw foi baseada nas visitas que ele fez, na Inglaterra, na Alemanha e na Holanda, a diversas empresas do setor de tratamento de efluentes na área de galvanoplastia. Baseou-se, também, na visita que Spier fez à Feira Aquatec, realizada na Holanda com a presença de 500 expositores, oportunidades em que pôde se inteirar das tendências e leis que vigoram naqueles países com relação à preservação ambiental.



Spier apresenta sua palestra

INOVAÇÃO
MUNDIAL
NA QUÍMICA DE
TRATAMENTOS
DE SUPERFÍCIES



CHEMETALL DO BRASIL

UMA EMPRESA DO GRUPO CHEMETALL GMBH

Av. Fagundes de Oliveira, 190 - Diadema - SP- CEP 09950 300
PABX: (011) 7647-1133 • Telefax: DIVISÃO DTSM - (011) 7647-1120 • DIVISÃO PLATING - (011) 7647-1712

REPRESENTANTES:

BELO HORIZONTE - MG

Divisão Plating

Odilon da Silveira Ribeiro
Rua Mesbla, 124 - CEP 31360380
Tel: (031) 476-1555

Divisão Fosfato

AF Moura - Repres. Ltda.
Av. do Contorno, 2646 sala 1208 - Centro
CEP 30110-070 - Tel/Fax: (031) 241-2117

CAXIAS DO SUL - RS

Divisão Plating

Rubia Mara Gil
Tel/Fax: (054) 212-2055

RIO DE JANEIRO - RJ

Divisão Plating • Fosfato

Hilda Teixeira Duarte
Tel: (021) 596-9970

Evolução dos Processos Galvânicos de Ouro

• MARCO ORESTE FINOCCHIO PAGLIUSI



**MARCO ORESTE
FINOCCHIO PAGLIUSI**

Engenheiro Químico formado pela Faculdade de Engenharia Industrial (FEI). Assistente Técnico Comercial da Degussa S/A. Trabalha com eletrodeposição de metais há 10 anos.

Desde a pré-história os homens se preocupam com o adorno pessoal ou com jóias religiosas.

O trabalho, que é a essência do homem, pode ser verificado cientificamente pela descoberta de jóias antigas. Essas jóias possibilitam o estudo dos costumes, do pensamento, da estrutura econômica de toda uma civilização que viveu há milhares de anos.

As jóias são feitas de materiais resistentes à ação do tempo, por isso a sua importância nos esclarecimentos da história de tempos remotos.

Em 7.000 A.C., as pedras foram usadas como adorno, sendo já furadas e polidas. Os progressos nas técnicas foram aumentando até a descoberta do ouro, o metal mais usado na joalheria até hoje.

A escassez do ouro levou o homem contemporâneo aos estudos e tentativas de substituição do ouro. Nos dias de hoje, a tentativa mais aceitável é a galvanoplastia, tanto em termos econômicos quanto ao atendimento da demanda de peças.

A eletrodeposição de ouro e de suas ligas tem desenvolvido um dos maiores interesses na área galvânica de deposição de metais, pois não há outra tecnologia para deposição de finas camadas sobre um substrato que oferece tantas

variedades de cor e resistência à corrosão e ao desgaste como a deposição de ouro e suas ligas.

A dureza e a ductilidade podem ser variadas sobre uma extensa faixa. Por um longo período, a eletrodeposição de ouro foi usada somente para aplicações decorativas, como bijuterias, caixas de relógios, armações de óculos, etc.

Nos anos 40, a aplicação se estendeu para a indústria elétrica e eletrônica com alto padrão de qualidade.

Os depósitos são classificados através do valor de pH, pois a qualidade da camada e da composição de outros metais dependem muito do valor do pH.

Podemos notar que houve uma evolução dos banhos alcalinos para os banhos ácidos.

Os eletrólitos alcalinos, tipo cianídricos, são os eletrólitos clássicos para deposição de camadas decorativas. Além dos banhos de douração, com numerosas tonalidades, para finas camadas, o eletrólito Au/Cu/Cd, para deposição da liga 18 Kt, é um dos mais importantes eletrólitos já desenvolvidos. Os eletrólitos alcalinos, isentos de cianeto, a base do complexo de sulfito de ouro, também são usados no campo decorativo.

Os eletrólitos neutros são usados principalmente para a deposição de ouro puro na indústria eletrônica. São obti-

CLASSIFICAÇÃO DOS ELETRÓLITOS DE OURO

Ano de Introdução	Tipo de Banho	Faixa de pH	Complexo de Ouro	Ligas Metálicas
1840	Alcalino	8 - 13	$\text{KAu}(\text{CN})_2$	Cu, Cd, Ag(Sn, Ni)
1945	Neutro	6 - 8	$\text{KAu}(\text{CN})_2$	Cu, Cd, Ag
1955	Levemente Ácido	3 - 6	$\text{KAu}(\text{CN})_2$	Co, Ni, In, Fe
1965	Alcalino	8 - 10	$\text{Na}_2\text{Au}(\text{SO}_3)_2$	Cu, Cd, Pd
1980	Fortemente Ácido	0,5 - 2,5	$\text{KAu}(\text{CN})_2$	Co, Ni, Zn, Sn

dos depósitos de alta dureza, alta ductilidade, boa aderência e soldabilidade.

Os eletrólitos fortemente ácidos são usados na indústria decorativa.

A principal aplicação é sobre o aço inoxidável, sem o uso de "strike" de níquel como camada intermediária, com boa aderência do depósito de ouro subsequente.

Os eletrólitos levemente ácidos são os mais importantes atualmente para banhos para conectores, contatos e circuito impresso. Possuem excelente brilho, dureza, boa condutibilidade elétrica, resistência ao contato e à corrosão, comparado com eletrólitos de ouro puro. Atualmente esses eletrólitos têm sua grande aplicação em processos seletivos sob condições de alta velocidade.

Atualmente, os eletrólitos de ouro mais utilizados depositam as seguintes ligas:

Au/Cu/Cd	16 - 20 Kt
Au/Ag	14 - 20,5 Kt
Au/Cu/Ag	16 - 18 Kt
Au/Ni/In	22 - 23 Kt
Au/Co/In	22 - 23 Kt
Au/Co	22 - 23 Kt
Au/Ni	23,5 Kt

No Brasil, as espessuras da camada de ouro folheado galvânico para fins decorativos foram sensivelmente reduzidas para teores inferiores a 30 milésimos (g/kg), com utilização de processos galvânicos de ouro mais eficientes, duros e resistentes ao desgaste.

A tendência do mercado será a utilização de banhos galvânicos com efluentes menos nocivos ao meio ambiente; substituição dos eletrólitos de ouro que contenham em suas formulações os elementos:

Cádmio	-	Cancerígeno
Níquel	-	Alérgeno
Cianetos	-	Tóxicos

Redução da quilatagem dos depósitos de ouro preservando a qualidade e características do mesmo, obtendo assim um custo mais baixo. Utilização de camadas intermediárias como: bronze, paládio, etc., em substituição ao níquel por tratar-se de elemento alérgeno.

O crescente desenvolvimento da moderna indústria de comunicação, informática, aviação, aeroespacial não seria possível sem a utilização de finas camadas de ouro. Com os inúmeros desafios que surgiram, houve uma sensível melhora nos processos de douração, com camadas desde 0,02 a 500 µm, e propriedades definidas para os mais diversos campos de aplicação. •



LABRITS QUÍMICA

A melhor e mais completa linha de processos e produtos para cromação em rodas de liga leve

Rua Auriverde, 85 - Tel.: (011) 6914-1522 - Fax: (011) 63-7156



E L E T R O D E P O S I Ç Ã O

Banho de Níquel Tipo Watts: PARTE VII - A Utilização do Titânio na Niquelação

Entre outros assuntos, este artigo trata do comportamento do titânio nos banhos de níquel, bem como dos conceitos de potencial de eletrodo e potencial de célula - voltagem.



ZEHBOUR PANOSSIAN

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

1. CESTOS PARA ANODOS DE TITÂNIO

Nos processos de niquelação nos quais se utilizam anodos em forma de pastilhas de níquel, o acondicionamento das pastilhas é feito em cestos. Tais cestos devem ser confeccionados de material resistente ao banho de níquel. Atualmente, o material mais adequado é o titânio, por ser um metal que se mantém passivo na maioria dos banhos comerciais de níquel, incluindo aqueles com altos teores de cloreto. O único tipo de banho que é agressivo ao titânio é o de fluoboratos, visto que o titânio é prontamente atacado pelo íon fluoreto.

Cestos de outros materiais, como, por exemplo, cestos de aço inoxidável revestido com material plástico, podem ser utilizados. Nestes casos, o contato elétrico deve ser feito diretamente com os anodos. No caso de se utilizar cestos de titânio, o contato elétrico pode ser feito via cesto, através de garras de titânio.

2. GARRAS PARA CONTATO ELÉTRICO E GANCHEIRAS DE TITÂNIO

Nos banhos de níquel, excluindo aqueles de fluoboratos, é recomendável a utilização de garras e gancheiras de titânio, devido à alta resistência à corrosão deste metal quando em contato com banhos de níquel.

A vantagem é que as garras ou gancheiras podem estar imersas ou emersas,

sem haver perigo de contaminação do banho com os produtos de corrosão do titânio. No caso de se utilizar o cobre, ter-se-ia grande possibilidade de contaminação dos banhos de níquel, principalmente em condições de imersão parcial, pois os produtos de corrosão formados sobre o cobre, nestas condições, não são muito aderentes e sofrem destacamento contaminando o banho.

O cuidado que se deve tomar ao se utilizar garras para contato elétrico de titânio é a adoção de garras mais grossas, para garantir maior superfície de contato. Isto porque o titânio apresenta resistividade elétrica superior à do cobre, e ao próprio níquel, conforme é mostrada na Tabela 1.

TABELA 1 - RESISTIVIDADE DO COBRE, NÍQUEL E TITÂNIO

Metal	Resistividade a 20°C (microohm.cm)
Cobre	1,7
Níquel	~ 7
Titânio	40

Como o titânio mantém-se passivo nos banhos de níquel, poder-se-ia levantar a seguinte questão: a camada de óxido de titânio formado sobre o metal não interfere na passagem da corrente elétrica no local do contato elétrico?

Para entender este fato e responder à

questão feita, deve-se citar o fato de que o óxido de titânio apresenta resistência mecânica muito baixa, de modo que somente o peso das pastilhas e/ou a pressão entre metais já é capaz de romper a camada e ocasionar a passagem da corrente elétrica.

3. COMPORTAMENTO DO TITÂNIO NOS BANHOS DE NÍQUEL

A alta resistência à corrosão do titânio na maioria dos banhos de níquel é devida à passivação, ou seja, à formação de uma camada coerente, uniforme e compacta de óxidos sobre a superfície do titânio.

A camada de óxidos que se forma sobre a maioria dos metais, incluindo o níquel e o titânio, pode, em condições propícias, sofrer danificação localizada, o que determina a corrosão por pite destes metais.

A susceptibilidade à corrosão por pite dos metais depende da natureza do meio e do potencial da interface metal/meio. Para um determinado sistema metal/meio susceptível à corrosão por pite, a danificação localizada ocorre acima de um certo potencial crítico (potencial de pite) característico de cada metal.

No caso do sistema níquel/banho, o potencial de pite é menor do que o potencial de equilíbrio da reação de formação do gás oxigênio (que é da ordem de 1,23 V), de modo que anodos de níquel funcionam perfeitamente como anodos solúveis nos banhos clorados (veja Parte VI deste trabalho publicado no número 79 desta revista).

A camada de óxidos que se forma sobre o titânio é muito mais resistente do que aquela que se forma sobre o níquel, sofrendo danificação localizada somente a potenciais muito maiores do que o potencial de equilíbrio da reação de formação do gás oxigênio. Para se ter uma idéia, em banhos de só cloretos esta danificação ocorre quando o potencial da interface titânio/banho alcançar valores de 10 V a 14 V.

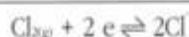
A adição de íons sulfatos nos banhos de só cloretos dificulta drasticamente a

danificação localizada da camada de óxidos de titânio, podendo inclusive impedi-la. A quantidade mínima de sulfatos capaz de impedir a danificação localizada da camada de óxido de titânio, depende do pH do banho. Para valores de pH da ordem de 4, uma relação entre os íons de sulfato e cloreto superior a 0,25 já é suficiente para que não se verifique danificação localizada da camada de óxido de titânio. No caso dos banhos de níquel tipo Watts (300 g/L de sulfato de níquel e 60 g/L de cloreto de níquel), a relação sulfato/cloreto é da ordem de 6, o que significa dizer que o titânio não sofre corrosão do tipo pite quando imerso num banho tipo Watts.

Nas condições em que o titânio não sofre corrosão do tipo pite, a quebra da camada de óxidos não será mais localizada mas sim generalizada, ocorrendo para valores de potenciais na interface titânio/banho acima de 50 V.

Conclui-se, assim, que os cestos de titânio utilizados nos banhos de níquel tipo Watts não deverão corroer nas condições operacionais normais, visto que é praticamente impossível alcançar valores da ordem de 50 V na interface cesto de titânio/banho.

Os problemas que podem surgir quando o potencial da interface titânio/banho aumentar de maneira excessiva é a formação de gás cloro. Isto ocorrerá quando o potencial da interface titânio/banho ultrapassar o valor do potencial de equilíbrio da reação:



No caso de um banho de níquel tipo Watts com 60 g/L de cloreto de níquel, este potencial é da ordem de 1,35 V. Assim, quando se ultrapassar este valor poderá haver formação de gás cloro. Convém lembrar que o mesmo perigo existe na superfície dos anodos de níquel passivados.

Resta saber em que condições pode ocorrer a subida do potencial na interface titânio/banho. Quando os cestos estão completamente cheios com as pastilhas de níquel, os potenciais da interface titâ-

nio/banho e níquel/banho são iguais e muito próximos ao potencial da interface níquel/banho, que em condições adequadas de operação é um valor abaixo do potencial de equilíbrio da reação de formação do gás oxigênio (<1,23 V). Nestas condições, nada ocorrerá. Se, no entanto, os cestos estiverem parcialmente cheios, nos locais onde não há anodos de níquel o potencial da interface titânio/banho aumentará, podendo ultrapassar o valor do potencial de equilíbrio do oxigênio ou do cloro. Nestas condições poderá haver liberação de gás oxigênio e liberação de gás cloro, respectivamente. A Figura 1 ilustra este fato.

Cestos de titânio completamente cheios



$$E_{\text{Ni/banho}} = E_{\text{Ti/banho}}$$

Cestos de titânio parcialmente cheios



$$E_{\text{Ni/banho}} \neq E_{\text{Ti/banho}}$$

$$E_{\text{Ni/banho}} = E_{\text{Ti/banho}}$$

FIGURA 1 - Ilustração esquemática de cestos de titânio parcial e completamente cheios com anodos de níquel

4. RAZÃO DO LIMITE DE 10 V PARA A DIFERENÇA DE POTENCIAL DE CÉLULA (VOLTAGEM), ESTABELECIDO PARA ALGUNS PROCESSOS DE NÍQUEL

Antes de discutir este assunto, é de fundamental importância que os conceitos de potencial de eletrodo e potencial de célula (voltagem) sejam compreendidos.

Para tal, considere um metal mergulhado num eletrólito, conforme ilustrado na Figura 2.

Dá-se o nome de eletrodo ao sistema metal/eletrólito. O eletrodo é caracterizado por apresentar uma diferença de potencial, E , na interface conforme ilustrado na Figura 2. A esta diferença de potencial dá-se o nome de potencial de eletrodo. Para medir o valor deste potencial, mergulha-se no eletrólito um eletrodo de referência e conecta-se ao eletrodo, objeto de medida, através de um voltímetro, conforme ilustra a Figura 3.

Nas indústrias de eletrodeposição não é comum medir o potencial de eletrodo. Em geral, este tipo de medida é feito por

pesquisadores preocupados com estudos fundamentais de eletrodeposição. Na prática, o que se mede é a diferença de potencial entre os anodos e o catodo, fato ilustrado na Figura 4.

Note que, neste caso, tem-se dois eletrodos, o anodo e o catodo. Na prática, a esta diferença de potencial dá-se o nome de potencial de célula ou simplesmente voltagem, sendo um valor medido pelos retificadores utilizados nas indústrias de eletrodeposição.

É comum, em algumas especificações de processos de eletrodeposição, restringir-se a voltagem estabelecendo-se um valor máximo de 10 V. Esta restrição só é válida para banhos de só cloretos e não se refere à VOLTAGEM mas sim ao potencial de eletrodo.

O potencial de célula ou voltagem depende da geometria da célula, da distância anodo/catodo, da condutividade do banho (e portanto da temperatura), não se podendo estabelecer limites com base em especificações do fornecedor de produtos químicos. Assim, é fácil entender que os limites estabelecidos referem-se ao

potencial da interface anodo/banho, ou seja ao potencial de eletrodo, que deve ser medido com eletrodos de referência. Tais medidas não são comumente realizadas nas indústrias de eletrodeposição.

É evidente que se for adotado como limite máximo de VOLTAGEM o valor de 10 V, ter-se-á na interface anodo/banho um valor de potencial de eletrodo inferior a 10V.

Caso o banho utilizado fosse só de cloretos, a adoção do limite de VOLTAGEM ofereceria garantia irrefutável de não-corrosão dos anodos de titânio.

No entanto, no casos nos quais não há perigo de corrosão localizada dos cestos de titânio (como nos banhos tipo Watts que têm altos teores de sulfatos), não se justifica a adoção de um limite para a VOLTAGEM.

A restrição deveria ser dirigida ao fato de se evitar cestos cheios parcialmente para não se ter possibilidade de evolução de gases (cloro e oxigênio), mesmo em condições adequadas de operação em que se tem a perfeita dissolução dos anodos de níquel.

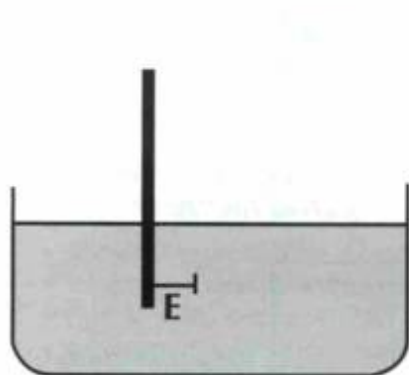


FIGURA 2 - Um metal
mergulhado num eletrólito

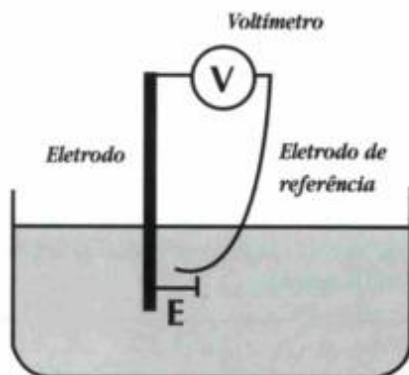


FIGURA 3 - Ilustração esquemática
da medida de potencial de eletrodo

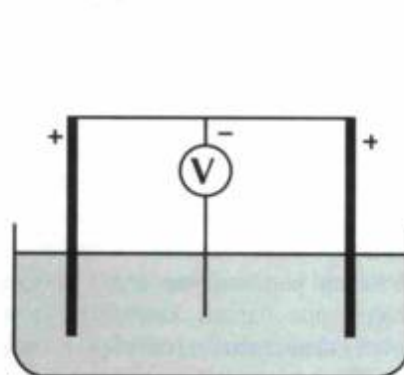


FIGURA 4 - Ilustração esquemática da
medida da diferença de potencial entre
os anodos e o catodo de uma célula
de eletrodeposição

EDINTER
EDITORA INTERNACIONAL LTDA.

Rua Conselheiro Brotero, 757 - Cj. 74 - São Paulo - SP
CEP 01232-011 - FAX: (011) 67-1896

Participe de nossas edições através de comentários, críticas, perguntas, artigos, matérias técnicas e lançamentos de produtos.

Sua participação é fundamental. Mesmo as questões aparentemente simples podem se transformar em brilhantes soluções.

EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS PARA GALVANOPLASTIA



SISTEMAS AUTOMÁTICOS PARA:

- ABERTURA E FECHAMENTO DE TAMBORES
- PESAGEM E CARREGAMENTO DE PEÇAS
- EQUIPAMENTO DE SECAGEM

Fabricados com tecnologia de empresas líderes na Europa na produção de equipamentos totalmente automáticos e robotizados, controlados por microcomputador com software dedicado e voltado para a área industrial.

Para banhos em: Cobre - Cromo - Latão - Níquel - Ouro - Prata - Zinco e outros.



EUROGALVANO DO BRASIL LTDA.

Associada a LA TECNOGALVANO s.r.l. e C.I.E. s.r.l. - ITALIA

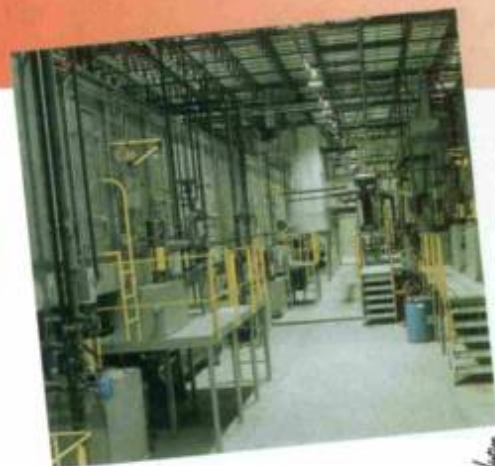
Av. Carlos Strassburger Filho, 6935 - Bairro Industrial

CEP 93700-000 - Campo Bom - RS

FONE/FAX:
(051) 598.1364



SISTEMAS PARA PINTURA E TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIES



INDÚSTRIAS

- Automobilística
- Autopeças
- Eletrodomésticos
- Metalúrgicas

SISTEMAS

- Pré-tratamento
- Eletrodeposição
- Pintura de Peças Plásticas
- Tratamento de Efluentes
- Estufas - Cabines

KOCH
GEORGE KOCH SONS, INC.

REPRESENTANTE PARA O BRASIL

ADD COR
ENGENHARIA S/A

Tel: (011) 573.5792

A N O D I Z A Ç Ã O

"Qualidade Assegurada" no Processo de Anodização do Alumínio

Esta matéria trata especificamente do processo de anodização do alumínio destinado à arquitetura, segundo a norma ABNT 12609, com auxílio de computadores e selagem dupla



**ANTONIO MAGALHÃES
DE ALMEIDA**

Diretor Técnico da Prodec Proteção e Decoração de Metais Ltda, 2º Secretário da ABTS e membro da Society for Quality Control.

Esta matéria foi apresentada no EBRATS'94. Ela está sendo publicada, devidamente atualizada, em virtude de ter se notado interesse dos leitores.

APLICAÇÃO DO ALUMÍNIO ANODIZADO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Finalidades

Tem por objetivo melhorar a estética das peças de alumínio, conferindo-lhes um aspecto decorativo (fosco, polido ou escovado) e protetivo, através de uma película anódica, cuja espessura será de acordo com o clima e lugar a que se destinam.

TIPOS DE PRODUTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

- Caixilharia
- Divisórias
- Estrutura
- Chapas
- Venezianas
- Fachada/Cortina
- Outros

REQUISITOS BÁSICOS DO PROCESSO DE ANODIZAÇÃO

- a) Pré-tratamento: • desengraxante
• fosqueamento
• neutralizador

- b) Anodização
c) Coloração
d) Selagem

Todas estas etapas deverão ser precedidas de lavagem em água.

PRÉ-TRATAMENTO

Desengraxante: tem a finalidade de remover gorduras de óleos e graxas da superfície do alumínio, preparando as peças para um fosqueamento uniforme. Estes banhos são alcalinos a base de carbona-

tos, silicatos, fosfatos, boratos, etc., auxiliados por agentes umectantes (detergentes).

Fosqueamento: tem a finalidade de fosquear a superfície do alumínio em uma solução de soda cáustica, cuja concentração deverá ser aumentada de acordo com a quantidade de alumínio dissolvido.

A adição de nitrito ou nitrato de sódio poderá ser utilizada, a fim de uniformizar a agressividade da soda sobre o alumínio. Outros produtos com a finalidade de aumentar a vida útil do banho, aglomerando o alumínio dissolvido, também são utilizados, tais como: hexametáfosfato, polifosfato, gluconato e glucoheptonato, todos de sódio.

Neutralizador: após o fosqueamento, o alumínio apresenta resíduos deixados em sua superfície, provenientes das impurezas da liga. Os mesmos são removidos em uma solução de ácido nítrico a 50%.

Resíduos de silício necessitam de uma adição de 4% de ácido fluorídrico neste banho para serem removidos.

ANODIZAÇÃO

É a transformação superficial do alumínio em óxido de alumínio. Esta película, além de fornecer uma excelente proteção contra a corrosão atmosférica, é extremamente dura, transparente, anidra e porosa. Sua espessura (penetração) aumenta proporcionalmente ao tempo de exposição no eletrólito.

O **catodo**, polo negativo de onde desprenderá o H⁺, deverá ser de um material

resistente ao meio, tal como o chumbo ou o próprio alumínio, que tem a vantagem de ser mais condutor que o chumbo.

No **anodo**, polo positivo, onde irá oxidar o alumínio, entram as peças a serem anodizadas.

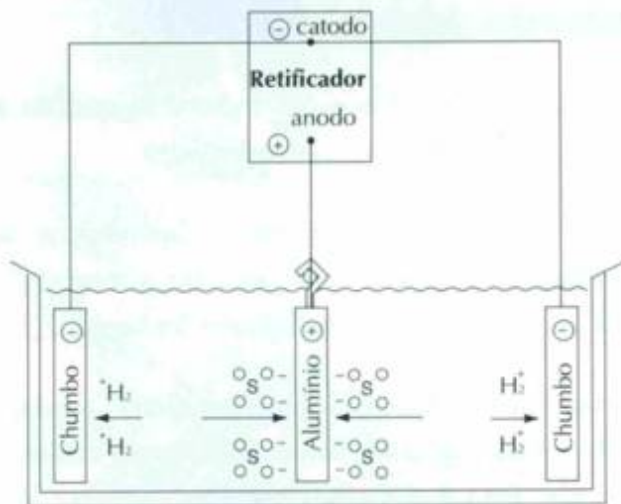


Figura 1

Os banhos são normalmente a base de ácido sulfúrico/oxálico. No entanto, deverão seguir certas condições de trabalho para que se possa obter a qualidade de anodização exigida para arquitetura.

Condições de trabalho	Sulfúrico	Sulfúrico-oxálico
Concentração em g/L de H ₂ SO ₄	180 a 220	180 a 220
Concentração em g/L H ₂ C ₂ O ₄	—	15 a 20
Voltagem	5 a 20	15 a 20
Dens. de corrente (A/dm ²)	1,5 a 1,8	1,5 a 2,0
Temperatura	19 a 21	22 a 24
Catodos	Pb ou Al	Pb ou Al
Soprador de ar	Agitação	Agitação

A reação do alumínio com o oxigênio é altamente exotérmica, conforme a reação:



e por isso deverá ser adaptado ao sistema um grupo frigorífico que, através de um trocador de calor, deverá absorver as calorias liberadas, mantendo uma temperatura pré-fixada, oscilando $\pm 1,0^\circ\text{C}$.

Cálculo para que o grupo frigorífico absorva a energia liberada:

$$0,95 \times A \times V = \text{kilocalorias/ hora libertadas}$$

Qualidade de anodização

Existem quatro fatores primordiais que influem no aspecto e na qualidade da película de óxido de alumínio formada, que são:

- 1- Composição da liga de alumínio
- 2- Densidade de corrente
- 3- Concentração de eletrólito
- 4- Temperatura

Composição das ligas de alumínio

Como verificamos no processo de anodização, a película é baseada na transformação superficial do próprio alumínio, e não na deposição de um outro material, como acontece nos processos galvânicos.

Baseado no exposto, devemos analisar os efeitos colaterais que ocorrem com os elementos de liga do alumínio durante o processo de oxidação em meio sulfúrico, por ser este processo mais utilizado na arquitetura.

SILÍCIO: Permanece no seu estado molecular, dificultando o crescimento da camada e fazendo a película adquirir um tom de cinza escuro até negro, sendo mais acentuado quanto maior for o teor de silício.

MAGNÉSIO: Oxida juntamente com o alumínio, facilitando o desenvolvimento da camada e fazendo a película adquirir um tom de cinza claro, que vai acentuando com o seu crescimento.

CROMO: oxida juntamente com o alumínio, fazendo a película adquirir um tom amarelado, que vai se acentuando com o crescimento de camada.

COBRE: Dissolve durante o processo de oxidação anódica, provocando verdadeiras lacunas na alumina, dificultando o crescimento da camada. Quanto maior o teor de cobre, menor resistência terá a película formada, contra corrosão e abrasão.

Influências da liga

O tempo de exposição no eletrólito para uma camada pretendida, dependerá muito da liga de alumínio a ser anodizada. Exemplo: Em um eletrólito a 180g/L de ácido sulfúrico, a 20°C e agitação contínua, se fixarmos 15 volts, após 25 minutos teremos, de acordo com as ligas abaixo, as seguintes camadas:

Ligas ASTM	Pureza	Camada	Aspecto	Resistência à corrosão
1050	99,5% Al	10 μm	transparente	excelente
2017	4,0% Cu	6 μm	opalescente	mediocre
5052	2,5% Mg	12 μm	cinza claro	excelente
5056	5,0% Mg	14 μm	cinza	excelente
6063	0,5% Si e Mg	11 μm	opalescente	excelente

As ligas indicadas para aplicação arquitetônica pela norma ABNT 12609 são as seguintes:

- a) Perfis: série 6000 (ex.: ligas 6063 e 6060)
- b) Chapas: série 1000 a 5000 (ex.: ligas 1100 e 5052)

Seleção de ligas de alumínio

As ligas de alumínio a serem anodizadas, destinadas à arquitetura, compreendem ligas contendo em sua composição química certas tolerâncias de Mg, Si e Fe.

AS APARÊNCIAS ENGANAM...

A evolução dos Processos Galvanotécnicos mostra o quanto é possível incrementar a qualidade de um revestimento.

A Degussa possui os mais avançados Processos Galvânicos de metais preciosos, com tecnologia de última geração, oferecendo economia e qualidade em harmonia com o meio ambiente.

Portanto, saia na frente. Os Processos Galvanotécnicos Degussa vão tornar seu trabalho mais ágil e eficiente, reduzindo custos e aumentando a qualidade. Esta é a melhor escolha.

Próximos Lançamentos da Degussa:

Auruna 574

Processo liga 14K com ótima resistência à corrosão e com redução de custos.

Paládio 456

Alternativas para camadas intermediárias e finais, "Ni-Free" (anti-alérgico), com ótima resistência à corrosão.

Auruna 215

Processo liga Au/In/Fe, isento de cianeto livre, "Ni-Free" (anti-alérgico), indicado para douração ou folheação.

Black Ruthenium

Nova opção de revestimento grafite, com tonalidade uniforme sem necessidade de verniz protetor.

Distribuidor



ELECTROCHEMICAL


Degussa

Tel.: (011) 604-5125 - Fax: (011) 605-4177

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

A tecnologia Degussa dá um banho de qualidade



Degussa 

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

Estas ligas deverão satisfazer as características metalúrgicas e também apresentam **garantia de anodização**, pois graças a certas condições particulares na fabricação de chapas ou perfis, permite-se obter, sobre o alumínio, uma película anódica, uniforme, decorativa e protetiva.

Liga ABNT/ASTM 6063:

É a mais indicada para caixilharia, com garantia de anodização, apresentando em sua composição química as seguintes tolerâncias:

Silício	(Si)	0,20 a 0,60%
Magnésio	(Mg)	0,45 a 0,90%
Ferro	(Fe)	máx. 0,35%
Outros metais		zero a 0,10%

Outras ligas poderão ser utilizadas segundo acordo entre anodizador e cliente, no entanto, se as mesmas apresentarem em sua composição química uma porcentagem mais alta de Si ou Mg, quando anodizadas irão apresentar uma película anódica mais opaca ou acinzentada, que acentua-se de acordo com a espessura da camada.

As ligas utilizadas em chapas normalmente apresentam uma porcentagem mais alta de magnésio, tais como a liga ABNT/ASTM 5052

Densidade de Corrente

Responsável pela velocidade de oxidação do alumínio, que deverá ser sempre maior que a velocidade de dissolução, pois o óxido de alumínio formado tem propriedade anfótera, por isso é reatacado pelo ácido sulfúrico durante sua formação.

A formação desta capa ocorre do exterior para o interior chegando ao anodo (alumínio) através dos poros do óxido de alumínio formado, cuja película é muito aderente e não-condutora: por isso quanto maior seu crescimento, maior será a dificuldade da passagem de corrente, sendo a densidade média utilizada de 1,5 A/dm².

Para aumentar a capacidade produtiva com aumento do valor do A/dm², utilizamos o recurso da corrente pulsante.

Retificadores de corrente pulsante

O emprego de retificadores de ondas pulsantes na anodização apresenta a vantagem de se usar uma alta densidade de corrente utilizando uma amplitude de impulso sobreposto a uma corrente-base, sem a desvantagem de uma excessiva geração de calor com conseqüentes efeitos danosos à película de óxido, cujas características estruturais dependem mais do nível superior da corrente (amplitude do impulso) que de sua média. Tais características estruturais conferem ao óxido uma melhor qualidade, tais como: dureza, resistência à corrosão e à abrasão. Este tipo de corrente nos fornece uma economia de tempo na ordem de 20 a 25% quando comparado com os retificadores convencionais (corrente contínua), devido à possibilidade de oxidar com valores mais altos de densidade de corrente, cujo calor gerado é facilmente dissipado. No entanto, o óxido de alumínio obtido é

menos poroso e por isso para colorir com anilina (corante orgânico) é necessário tirar a amplitude do impulsor nos 5 minutos finais, reabrindo assim os poros.

A Figura 2 mostra a forma de onda de corrente (tensão) que é obtida de um retificador a ondas pulsantes usado para a oxidação anódica do alumínio.

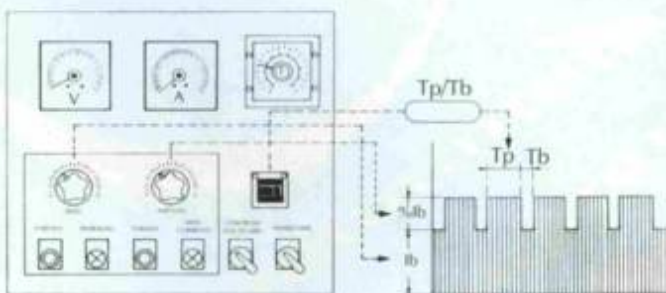


Figura 2 - Forma de onda da corrente de saída de um retificador a ondas pulsantes para anodização

Pode-se observar que sobre o nível-base da corrente contínua estão sobrepostos impulsos de amplitude regulável. Esta forma de onda é caracterizada por 4 parâmetros, a saber:

- 1- Amplitude do nível-base. (Ib)
- 2- Amplitude do impulso (%Ib) que pode ser sobreposta ao nível-base e que é regulável de 0 a 50% do nível-base.
- 3- Duração do nível-base, que é normalmente mantida constante e igual a 0,1 segundo (Tb).
- 4- Duração do impulso, regulável entre 0 e 0,99 segundo (Tp).

A fim de simplificar as instruções para o operador, a referência normalmente é à relação entre a duração do impulso e a duração do nível-base.

Por exemplo, se o valor pré-fixado for 2,5, isto significará que, se o valor recomendado da duração do nível-base for igual a 0,1 segundo, a duração do impulso é 2,5 vezes o valor, isto é 0,25 segundo.

O valor aconselhável dessa relação está compreendido entre 2,0 e 2,5.

Concentração do eletrólito

Quanto maior a concentração do ácido sulfúrico, maior será a dissolução do óxido de alumínio formado e conseqüentemente maior será a porosidade da camada. A utilização do ácido oxálico (orgânico) inibe o reataque, formando camadas mais duras e compactas.

Temperatura

Deverá ser muito estudada para cada tipo de formulação utilizado, pois funciona como acelerador de ataque ácido sobre a película formada, principalmente os ácidos inorgânicos. Quanto maior a temperatura, maior será a dissolução da camada junto aos poros, diminuindo desta forma as resistências contra corrosão e abrasão.

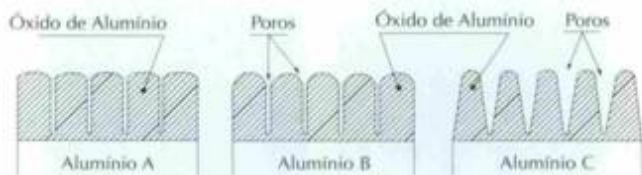


Figura 3

A- Película normal, poros fechados, não sofrendo dissolução ácida

B- Película de grau de dissolução médio, entrada dos poros ligeiramente aberta em razão do ataque ácido.

C- Película reatacada pelo ácido, sofrendo dissolução em toda a extensão dos poros. Exemplo: anodização sulfúrica de concentração elevada e temperatura superior a 25°C.

ABNT 12609 - RECOMENDAÇÕES DE FILMES ANÓDICOS EM FUNÇÃO DO AMBIENTE A SER APLICADO

As espessuras anódicas são designadas de acordo com a agressividade da atmosfera, cuja classe corresponde à espessura média de camada anódica especificada.

Classe*	Camada Anódica	Zona	Aplicação	Ambiente típico
A 13	11 a 15 µm	urb. e rural	externa	Agress. média/baixa
A 18	16 a 20 µm	marítima	externa	Agress. alta
A 23	21 a 25 µm	industrial	externa	Agress. excessiva

Obs.: Nos grandes centros comerciais de zonas urbanas é aconselhável a utilização da classe AM 18.

* Os números 8, 13, 18 e 23 que sucedem à letra "A" identificam o valor médio da camada em micrometros.

UTILIZAÇÃO DA INFORMÁTICA NA ANODIZAÇÃO

O uso de computadores traz mais segurança na obtenção da espessura da camada anódica, assim como na qualidade do óxido de alumínio formado. Como já vimos, o banho de anodização depende dos seguintes controles:

- Densidade de corrente (A/dm²)
- Concentração
- Temperatura,

cujos parâmetros podem ser controlados pelo computador.

A utilização da informática na galvanoplastia tem-se tornado cada vez maior. No caso de anodização, fornecemos ao computador: corrente (mA), tensão (V), temperatura do eletrólito e finalmente através de uma carga com área conhecida, calculamos A/dm² e calibramos o computador.

É muito importante que os sinais enviados sejam aferidos com instrumento confiável e de escala conhecida, pois é através deles que teremos condições de:

a) Calcular a espessura da camada anódica formada

O computador passa a ler a espessura da camada anódica em função do tempo de anodização e A/dm², conforme tabela, e pode ser programado pelo operador para qualquer camada desejada.

Se a micragem apresentada pelo computador estiver abaixo ou acima da micragem real, poderá através de ajustes finos (A/dm²) ser compensada.

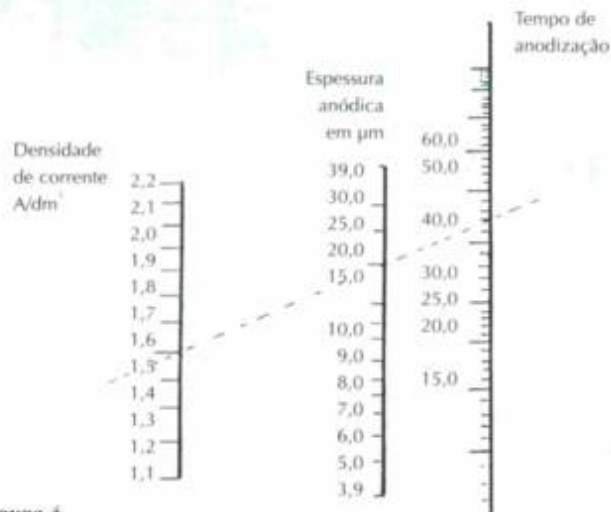


Figura 4

b) Controle de Temperatura

É programada a temperatura desejada (ex. 19°C) e através de sinais recebidos de uma sonda que fica no eletrólito, o computador controla a temperatura do banho ligando e desligando o grupo frigorífico.

c) Concentração do eletrólito

O computador pode ser programado para reforçar o banho de anodização a cada certo número de A.hora trabalhado, acionando uma bomba dosadora e seu tempo de dosagem. O tempo de dosagem do ácido sulfúrico, antes de ser programado no computador, deverá ser previamente calculado por análises químicas.

O painel do computador tem 5 visores:

Visor A - mostra o código de erro, tais como:

- intensidade de corrente baixa ou alta
- voltagem do tanque baixa ou alta
- temperatura do banho baixa ou alta,

alertando o operador que determinado parâmetro está fora da condição ideal de trabalho

Visor B - indica o tempo transcorrido (hora/minuto/segundo) desde o início do banho

Visor C - indica o número de µm solicitado pelo operador.

Visor D - indica a intensidade de corrente (A/dm²)

Visor E - indica a temperatura do banho

Visor F - indica o número de micrometros que estão sendo progressivamente formados.

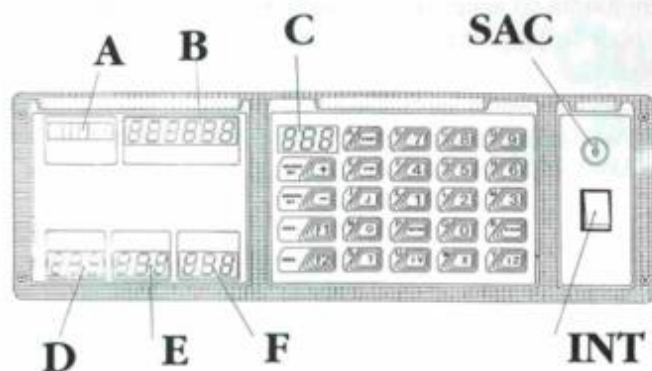


Figura 5 - Painel de controle de espessura

Após o término de cada barramento, para anexar à ficha da produção, o computador emite um relatório para possíveis rastreamentos, com os seguintes dados:

- a) Número do cliente (operador)
- b) Número da cor solicitada (operador)
- c) Número do perfil tratado (operador)
- d) Tipo de acabamento (operador)
- e) Número de barramentos anodizados no dia até aquela impressão
- f) Número do operador (operador)
- g) Metros quadrado a anodizar (operador)
- h) Espessura obtida
- i) Intensidade de corrente (A/dm^2)
- j) Tensão do tratamento (em volts)
- l) Corrente total fornecida pelo retificador
- m) Temperatura da solução
- n) Intervalo de tempo entre duas cargas consecutivas
- o) Tempo de tratamento
- p) Data
- q) Tempo de produção (duração da barra no banho)

Os dados até a letra g do relatório, são praticamente fornecidos pelo operador, sendo os dados restantes pelo computador. Como podemos observar, a letra "n" mostra o tempo em que o banho fica sem carga: com isto o operador fica mais atento, chegando a aumentar a produtividade entre 10 a 15%, se o gargalo for o banho de anodização.

MÉTODOS PARA COLORIR A CAMADA ANÓDICA

A) COLORAÇÃO POR IMPREGNAÇÃO OU ABSORÇÃO (CORANTE)

A película anódica formada em meio sulfúrico a uma temperatura de 19 a 24°C possui uma estrutura porosa semelhante à das fibras têxteis: por isso, podemos tingi-las por imersão em corantes orgânicos (anilinas) ou inorgânicos (sais metálicos). Nestes dois casos tanto a anilina quanto os sais se impregnam nos po-

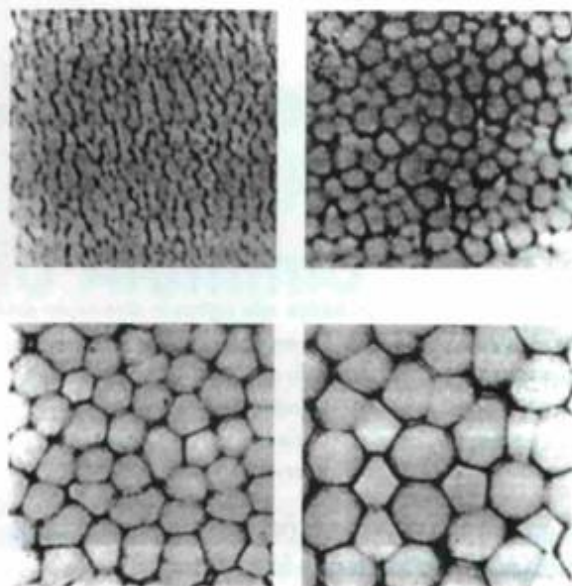


Figura 6 Micrografias eletrônicas de camadas anódicas - ampliação até 27.000 vezes

ros da película anódica, colorindo assim o alumínio anodizado.

Os corantes orgânicos normalmente não possuem boa solidez à luz, com algumas exceções para tonalidades escuras da linha Sanodal, as quais tem uma solidez à luz 8 (oito). No entanto, o Ouro alumínio 4 N Sanodal irá apresentar uma descoloração do *first break*.

B) COLORAÇÃO INORGÂNICA ELETROLÍTICA

Após a anodização em meio sulfúrico, poderemos colorir a película anódica em um banho contendo sais metálicos de cobalto, cobre, níquel, estanho, etc., os quais são atraídos por corrente alternada para o fundo dos poros. As cores variam de acordo com a quantidade de sais metálicos precipitados, partindo do bronze ou rosa claro e chegando até o preto. Normalmente se consegue cinco cores em um só banho, variando somente o tempo de exposição no eletrólito.

C) AUTOCOLORAÇÃO OU COLORAÇÃO INTEGRAL

Neste processo a coloração vem do próprio óxido de alumínio em formação, durante a anodização.

Para isto são necessárias ligas ou anodizações especiais, por exemplo:

1- Ligas com 5% de silício anodizadas em meio sulfúrico a 20 volts, produzirão películas cinzentas.

2- Os banhos, especiais, são normalmente a base de ácidos aromáticos sulfonados ou ácidos orgânicos tais como: ácido málico, succínico, oxálico, etc, contendo ou não adição de 5 a 20 g/L de ácido sulfúrico. Estes banhos, dependendo das ligas de alumínio a serem anodizadas, produzirão cores variadas, tais como: amarela, ouro, bronze, preta, verde, etc.

12 Argumentos que falam por si só

RECIPIENTES PARA DECAPAGEM **KVK**



- 1 — O painel KVK é uma construção em sanduíche que propicia uma elevada resistência ao impacto.
- 2 — Adequado para a maioria dos produtos químicos e ácidos.
- 3 — A construção em camisa dupla protege contra o vazamento e a corrosão.
- 4 — Todo tanque da KVK atende aos requisitos rigorosos das atuais regulamentações ambientais e de poluição.
- 5 — As bordas e o fundo extra-espessos protegem contra o desgaste da utilização e contra danos mecânicos.
- 6 — Paredes sem costura para uma resistência extra.
- 7 — Assoalhamento à prova de ácido.
- 8 — Disponibilidade na KVK de um kit para reparos de danos da superfície.
- 9 — Estrutura de aço revestido com fibra de vidro.
- 10 — A KVK também fornece equipamento auxiliar, para remoção de vapores, bombas etc.
- 11 — A construção robusta de todos os recipientes de decapagem da KVK reflete muitos anos de experiência e de "know-how" prático.
- 12 — Preços competitivos e um produto de alta qualidade asseguram a eficácia e o custo.

INACOSA **KVK**

Indústria Nacional Anticorrosiva S.A.
Filial no Chile de Körner KVK Austria

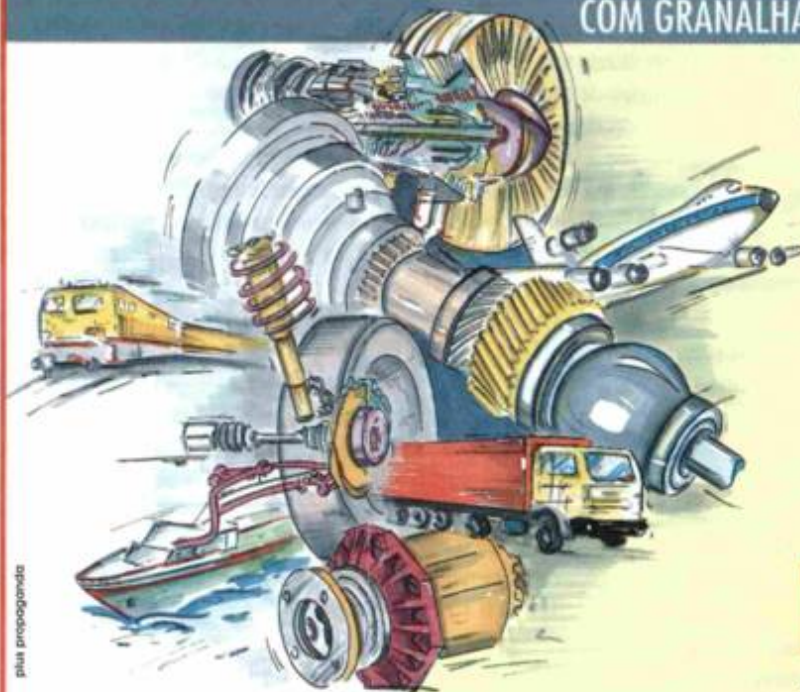


REPRESENTANTE
BAHIA - ANDINA LTDA
Av. Antônio C. Magalhães, 2501
Ed. Profissional Center - Sala 813
CEP 40288-900 - Salvador - Bahia
Tel.: (071) 358-3131 - Fax: (071) 358-3059



SHOT PEENING

COM GRANALHA DE ARAME DE AÇO ARREDONDADO



Um produto único, fabricado de acordo com as normas de qualidade DIN/ISO 9002, que assegura o aumento da vida útil de peças de segurança para as indústrias e fornecedores dos segmentos:

AUTOMOBILÍSTICO

AERONÁUTICO

FERROVIÁRIO

NAVAL

KMA

INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Goioeré, 40 - CEP 09911-460 - Diadema - SP
Tel.: (011) 456-4596 - Fax: (011) 456-3806

TAMBÉM FORNECEMOS GRANALHA DE ARAME CORTADO PARA LIMPEZA

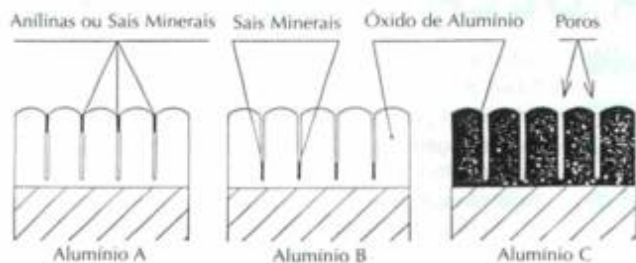


Figura 7

A- Coloração por impregnação ou absorção

A anilina ou sal se impregna na superfície dos poros: quanto mais abertos estiverem, melhor se dará a impregnação.

B- Coloração inorgânica eletrolítica

Neste processo, através de corrente alternada os sais metálicos são atraídos para o fundo dos poros, devido ao óxido de alumínio ser isolante elétrico.

C- Autocoloração ou coloração integral

O próprio grão do óxido de alumínio sai colorido do banho anódico.

A coloração eletrolítica com sais metálicos é a mais utilizada no processo de anodização destinado à arquitetura. No entanto, para manter seus padrões de cores, existem inúmeros parâmetros a serem mantidos, tais como:

Parâmetros Químicos

- Tipo de eletrólito e sua concentração
- Tipo de aditivos e sua concentração
- pH
- Possíveis contaminantes

Parâmetros Físicos

- Temperatura do eletrólito
- Condutibilidade do eletrólito
- Total da área a ser colorida

Parâmetros Elétricos

- Tipo de corrente aplicada e forma de onda
- Voltagem e tempo de rampa (subida)
- Tipo de contra-eletrólito (metal)
- Área e posição dos contra-eletródos

Uso da informática no banho de coloração eletrolítica

Através do computador obtemos a cor desejada, e são três os parâmetros principais a serem controlados durante a coloração de camada anódica:

- Concentração do eletrólito (reforço por A.hora trabalhado)
- Temperatura do eletrólito (controla a temperatura acionando o grupo frigorífico)
- Referência de voltagem (18V AC = 1) (controla a obtenção da cor desejada)

Se houver alteração em qualquer parâmetro do banho, irá alterar a corrente, que compensará aumentando ou diminuindo o

tempo de coloração, obtendo assim a cor desejada. Como em um banho de coloração eletrolítica se obtém 5 cores, cada cor terá um código no computador, as quais têm que ser anteriormente calibradas, de acordo com as condições ideais do banho de coloração.

Durante a obtenção da cor, podemos ter alguma interferência, tais como:

- Composição da liga de alumínio (% Si, Mg e Fe)
- Temperatura do alumínio (granulometria)
- Espessura da camada anódica (quanto maior, mais acinzentada)

O computador apresenta no painel os seguintes visores:

Visor A - Mostra o código de erro, se algum parâmetro estiver fora.

Visor B - Mostra o tempo (horas/minutos/segundos) desde o início da cor em formação

Visor C - Mostra o código de cor pretendido, que é programado pelo operador a cada cor pretendida.

Visor D - Mostra a referência de voltagem (18V AC = 1)

Visor E - Mostra a temperatura do eletrólito

Visor F - Mostra a formação progressiva de cor

Após cada operação, a impressora solta um relatório referente às condições em que foi colorida, para ser anexada à ficha de produção.

OBTENÇÃO DE CORES DIFERENTES ATRAVÉS DA MODIFICAÇÃO DA CAMADA ANÓDICA

Os banhos de coloração com sais de estanho, além das cinco cores, champagne, bronze claro, bronze médio, bronze escuro e preto, podem também obter com auxílio da modificação da camada anódica cores específicas tais como: cinza, azul, verde, vinho, amarelo e marron.

A modificação da camada anódica é feita após a anodização e antes da coloração, podendo ser feita em um banho intermediário ou no próprio banho de coloração, nas quais, com auxílio de retificadores especiais, se obtém uma modificação no fundo dos poros da camada anódica e posterior coloração. Conforme a modificação desejada vamos obter reflexão de luz diferente e conseqüentemente cores diferentes.

A uniformidade destas cores dependerá diretamente da uniformidade da camada anódica obtida no banho de anodização, isto é, antes da modificação.

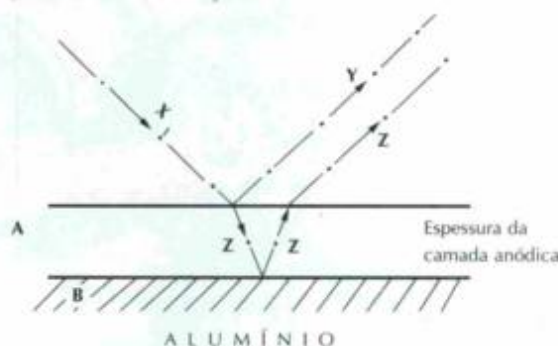


Figura 8

SELAGEM

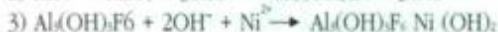
É o complemento obrigatório que aumenta a qualidade da anodização, seja ela natural ou colorida.

Este processo consiste no fechamento dos poros junto aos grãos do óxido de alumínio, tomando a película anódica mais resistente à corrosão atmosférica, assim como os testes de conformidade, para serem aprovados, dependem de uma boa selagem.

Existem dois processos de selagem: selagem a frio selagem a quente

Selagem a frio

A peça anodizada entra em uma solução contendo sais de níquel e fluoreto a uma temperatura de 20 a 30°C. Forma-se nas paredes dos poros um gel de $Al(OH)_3 \cdot Ni(OH)_2$. O início da reação se dá com os íons fluoreto reagindo com o óxido de alumínio, formando fluoreto de alumínio, que posteriormente desencadeia as seguintes reações:



Os íons OH^- em excesso reagem com o níquel e formam um gel que após 24 horas irá cristalizar dentro dos poros, o que conseqüentemente aumenta a resistência contra corrosão.

Parâmetros a serem mantidos:

- tempo (0,7 a 1 µm por minuto);
- concentração do banho (Ni e F);
- pH 6 a 8; e
- temperatura 20 a 30°C

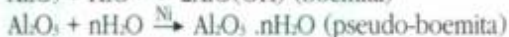
Desvantagem: somente pode ser testada após 24 horas.

Selagem a quente (98°C)

Este processo consiste em hidratar a película anódica (alumina) em água em ebulição contendo sais de níquel ou acetato de amônio.

O óxido de alumínio, que anteriormente era anidro e poroso, ao receber a molécula de água aumenta seu volume, o que acarreta o fechamento dos poros, aumentando assim a resistência à corrosão do alumínio anodizado.

Selagem em ebulição 98°C



Como agente catalisador desta reação utilizamos sais de níquel, de 2 a 6 g/L.

Parâmetros a serem mantidos:

- temperatura 98°C; • tempo (3 minutos por µm);
- concentração do banho (Ni) e • pH 5,5 a 6

Desvantagem: tempo alto para selagem 3 min/µm e formação de pó, não facilmente removido.

Selagem dupla

Neste processo de selagem, coligamos a selagem fria, que irá formar o gel dentro dos poros, e posteriormente entramos na selagem quente, que irá hidratar a alumina, que conseqüentemente irá comprimir o gel ao aumentar o volume específico do óxido de alumínio.

Neste processo a selagem quente poderá trabalhar a uma temperatura entre 65°C e 70°C e não irá causar a formação do pó não-removível, trazendo também as seguintes vantagens:

- a) Pode ser testada pelo ISO 3210 após 2 horas
- b) Tempo de selagem 1 min/µm
- c) Pó muito leve e facilmente removível
- d) Aumenta a resistência a argamassa
- e) Tem excelente desempenho nos testes de selagem aplicados pelas normas ISO, ASTM e ABNT

Obs.: A coloração feita com anilina a uma temperatura de 60°C, inicia a hidratação da alumina, por isso não pode ser selada na selagem fria ou dupla.

TESTES PARA AVALIAÇÃO DE QUALIDADE - ABNT NBR 12609

- a) Espessura de camada anódica

ABNT NBR 12610 - ASTM-B-244 ou ISO 2360 ("Eddy Current")

É um método não-destrutivo para averiguar a espessura da camada anódica, utilizando aparelhos com indução de corrente de Foucault. Estes instrumentos deverão apresentar estabilização nas leituras, mesmo para pequenas variações na condutividade do material.

Os aparelhos mais indicados são:

- Permascope EW-8 da Helmut Fischer - Alemanha. (Isoscope)
- Isometer 2082 do Institut Dr. Forster - Alemanha
- Dermatron da U.P.A. Technology - E.U.A.

ABNT NBR 12611 - ASTM-B-487 ou ISO 1463 (Metalográfico)

Este é um método destrutivo que determina a espessura da camada anódica através de um método micrográfico, o qual deverá ter uma ampliação 1:1000 na seção transversal da amostra.

Este teste serve de referência para o primeiro teste com Eddy Current.

- b) Avaliação de selagem (fechamento dos poros)

ABNT NBR 12613 - ASTM-B-136 ("Dye Stain") ou ISO 2143

Teste não-destrutivo para controle de selagem, averiguando se a camada anódica absorve o corante azul 2 LW ou vermelho B3LW, após um ativamento ácido.

ABNT NBR 9243 - ISO 3210 (Alcotest)

É um teste destrutivo que verifica a qualidade da selagem, pela perda da massa sofrida por uma amostra com área determinada após sua imersão em uma solução a base de ácido fosfórico e crômico.

A camada anódica terá uma selagem adequada se a perda de massa não for superior a 0,30 mg/cm².

Este teste serve de referência em caso de dúvida no Dye Stain

- c) ABNT NBR 12612 - ASTM-G-26 ou ISO 6581 (Solidez à luz ultravioleta)

A camada anódica colorida deverá resistir a 600 horas de exposição à radiação ultravioleta, sendo o comprimento de onda indicado neste teste de 313 nm.

A amostra deverá ficar distanciada 190 mm da fonte emissora e sua temperatura não deverá exceder a 90°C

Obs.: Quanto maior o comprimento da onda, menor será a intensidade do UV.

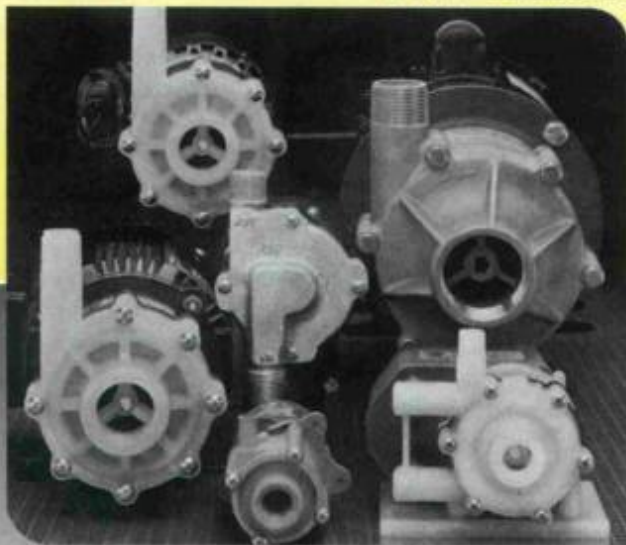
A diferença da Fluvitech, é que além do projeto e dos equipamentos, ela fornece a SOLUÇÃO para o seu problema de tratamento de água.

. ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE EFLUENTES . ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA
. DEIONIZADORES . ABRANDADORES . EQUILIZADORES . FILTROS
. PRODUTOS QUÍMICOS PARA TRATAMENTO



Tel./Fax: (011)949-6817
Rua Capitão Rubens, 619 - Pq. Edu Chaves
CEP 02233-000 - São Paulo-SP

Bombas Centrífugas Magnéticas MARCH



MM & ROG

- Não vaza em operação ou parada.
- Bomba ácidos e bases.
- Ideais para recirculação de banhos.
- Construção sem selo mecânico ou gaxetas, o que reduz os custos de manutenção.
- Resiste a corrosão: construção plástica ou metálica.

Fone: (011) 523-1755
Fax: (011) 523-1408

ALLINOX

Rua Luis Seráfico Jr., 1.079 • 04729-080 • São Paulo • SP

EQUIPAMENTOS PARA GALVANOPLÁSTIA EM PARCERIA COM O CLIENTE



- Linhas Automáticas e Manuais, Rotativas e Paradas
- Sistema de Exaustão
- Lavadores de Gás
- Rotativos para eletrodeposição
- Exaustores
- Tanques PP, PVC e Aço Carbono



EXAUST COM. DE PEÇAS PARA GALVANOPLASTIA LTDA
Av. Álvaro Ramos, 1.723
CEP 03331-001 - São Paulo - SP
Fone/Fax: (011) 693-7834

Modernos Processos de Medição de Cobre em Placas de Circuito Impresso

• SILVIA PEREIRA

Até há bem pouco tempo, os fabricantes de circuitos impressos dispunham de dois métodos de medição de espessura de cobre nos furos. O primeiro deles é o corte metalográfico, onde se utiliza um processo destrutivo. Este processo apesar de ser o mais antigo, é hoje ainda utilizado como referência-padrão para com os resultados obtidos pelos outros métodos.

O segundo método é conhecido como "método de microrresistência", o qual foi desenvolvido ao longo dos últimos 30 anos, e que se tornou uma técnica padrão de medição não-destrutiva nos furos. Os dois métodos são ferramentas usualmente utilizadas para as inspeções das placas de circuitos impressos, ainda que ambos tenham suas limitações. Através dos últimos anos a aplicação do método de Correntes Parasitas ("Eddy Current") para medições de espessura de camada de cobre nos furos em placas de circuito impressos criou uma nova geração de forma de inspeção.

Essas medições por correntes parasitas oferecem uma significativa vantagem sobre as limitações dos outros dois métodos. A medição de cobre nos furos é simples, rápida e não-destrutiva. O operador insere a sonda no furo e a medição é obtida instantaneamente. O principal requisito para se obter medições precisas é que a sonda seja completamente inserida no furo. As melhores medições disponíveis com correntes parasitas são relativamente insensíveis ao diâmetro do furo e menos sensíveis à espessura da placa do que o método de microrresistência. O mais importante é que as correntes parasitas são capazes de medir a

espessura de camada de cobre nos furos em placas antes da corrosão. Tipicamente, o equipamento que utiliza este método é portátil e é geralmente utilizado logo após o tanque de eletrodeposição, onde então eles poderão ser mais úteis. As medições podem ser feitas em placas ainda molhadas, logo após o tanque de eletrodeposição, possibilitando ao fabricante eliminar virtualmente os rejeitos da fase inicial de fabricação das placas de circuito impresso. Placas com espessura de camada de cobre abaixo da especificação podem ser retrabalhadas para atingir a espessura desejada. Esta vantagem resulta em uma economia do processo onde facilmente se justifica o custo do equipamento. O método de correntes parasitas tem sido utilizado também para medição de cobre na superfície.

Resumidamente, o Circuito R.L.C. a alta frequência está no coração do equipamento por correntes parasitas. A ponta da sonda e a montagem da bobina propiciam uma impedância indutiva no circuito. A oscilação da corrente fornecida para a sonda produz um campo de oscilação eletromagnético o qual é absorvido pelo material condutor, como o cobre depositado nos furos. A absorção desta energia resulta na indução de uma oscilação de corrente estreita no meio de absorção (ex: cobre). Estas correntes tendem a fluir de uma forma circular, mais como um remoinho. A corrente parasita induzida na camada depositada (não existe indução de corrente no substrato epóxi) produz um campo de oscilação eletromagnético, o qual afeta a reação indutiva da sonda.

À medida que a espessura da camada de cobre aumenta, a quantidade de



SILVIA PEREIRA

Engenheira Química, formada pela Fundação Armando Alvares Penteado (FAAP). Atualmente trabalha com instrumentos de medição de espessura de camada por processos não-destrutivos da Veeco-UPA e Seiko Instruments.

energia absorvida pela sonda proveniente da camada também é aumentada. Isto resulta em uma corrente mais intensa na camada, a qual por sua vez intensifica os efeitos de reação indutiva da sonda.

A mudança da reação indutiva da sonda, devido à presença efetiva de uma

dada espessura de camada do cobre medido, pode ser detectada como uma mudança de corrente ou de amplitude de voltagem no circuito R.L.C. do instrumento ou um desvio no ângulo entre as fases de corrente e a voltagem.

Por causa do cobre absorver tão bem as altas frequências do campo de oscila-

ção eletromagnético produzido pela sonda, as medições são afetadas unicamente pelo furo onde a sonda é inserida. Outros furos adjacentes não têm influência nas medições no caso de placas não corroídas, onde para tais condições o método de microrresistência apresenta resultados incorretos.

Vantagens e limitações de cada um dos métodos

Microrresistência	Correntes Parasitas	Corte Metalográfico
1) Não-destrutivo, algum possível dano mecânico ao furo no caso de medições repetidas	Não-destrutivo - Não existe dano ao furo	Destrutivo
2) Tempo de medição de 10 a 60 segundos	Tempo de medição abaixo de 5 segundos	Tempo de medição de 20 min a 2 horas
3) Pouca dependência do operador	Pouca dependência do operador	De média a alta dependência do operador
4) Fornece a média de espessura de cobre com capacidade limitada para detectar não-uniformidade do depósito	Fornece a média de espessura de cobre, com capacidade para detectar não-uniformidade do depósito	Fornece a espessura em pontos específicos e possibilita a detecção de não-uniformidade do depósito
5) Equipamento durável com manutenção mínima	Equipamento com mínima manutenção; reposição ocasional das pontas das sondas	Equipamento durável, que utiliza produtos consumíveis
6) Diâmetro mínimo do furo 10 - 12 mils	Diâmetro mínimo do furo 25 a 33 mils	Não existe restrição em relação ao tamanho do diâmetro
7) Equipamento computadorizado e de fácil operação, com a opção para interface com computador	Equipamento computadorizado e de fácil operação, com opção para interface com computador	Os resultados podem ser passados para o computador manualmente
8) Medições de camadas de cobre em placas após a corrosão	Medições de camadas de cobre em placas antes ou após a corrosão	Medições de camadas de cobre em placas antes ou após a corrosão
9) Geralmente existe um efeito menor que 10% da camada de SnPb depositado	Geralmente existe um efeito, menor que 10% da camada de SnPb depositado	Varição no efeito do SnPb depositado, dependendo do lixamento e do processo de corrosão. As faixas podem variar entre não existir efeito na medição até um efeito significativo nas medições



QUEM DOMINA TODA TECNOLOGIA DE PONTA EM TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES SÓ PODE GARANTIR O MELHOR ACABAMENTO NOS SEUS PRODUTOS

Para o CGL - Centro Galvanotécnico Latino e a TECNOLIFE, toda superfície tratada por um excelente processo de galvanoplastia junto a equipamentos de última geração são os requisitos principais para se obter um produto com ótimo acabamento. Em todos os segmentos de mercado o CGL e a TECNOLIFE, dão um banho de tecnologia, além disso você conta com uma equipe de profissionais que auxilia na preparação e acompanhamento do processo galvânico. Informe-se com o CGL ou a TECNOLIFE e aproveite para conhecer o mais novo e revolucionário processo de tratamento de efluentes galvânicos: o "Descarte Zero". Ligue pra gente.

Associadas



CENTRO GALVANOTÉCNICO TOSCANO



CENTRO GALVANOTÉCNICO LATINO

RUA JOSÉ MICHELON, 464 - BAIRRO SÃO JOSÉ
CEP 95041-310 - CAXIAS DO SUL - RS - BRASIL
FONE/FAX (054) 224.2729

ALUMÍNIO

Tratamento de Superfície do Alumínio, um Setor em Transformação

Empresários debatem, em mesa-redonda promovida pela Edinter e pela ABTS, o setor de tratamento de superfície do alumínio no Brasil.

• **DOROTHY MAIA**

Um setor com potencial de crescimento, mas que se vê às voltas com problemas de falta de recursos para investimento, de empresas que burlam a normatização, de desconhecimento por parte do consumidor e da concorrência acirrada dos importados. Assim se encontra o setor de tratamento de superfície do alumínio.

Ao mesmo tempo que a construção civil, a nível nacional, sinaliza com um déficit de 12 milhões de moradias - o que significa um crescimento potencial para o alumínio tratado - o mercado é invadido por produtos "padronizados com tratamento anodizado brilhante natural" que nem de longe estão dentro das especificações mínimas de anodização. Atraentes, em razão do preço baixo, esses produtos não oferecem a qualidade que o consumidor merece e necessita. Mas isso pode ser mudado com informação e implantação de uma cultura que valorize o produto bem feito.

Se as construtoras adotarem a conduta de valorizar qualidade, e não preço, o setor poderá crescer aos olhos do consumidor e enfrentar com sucesso a chegada em massa dos produtos concorrentes importados, que a cada dia ampliam seu espaço no Brasil.

Para levantar os problemas e ouvir as soluções que os especialistas do setor apresentam em contribuição para o de-



Empresários debatem na ABTS

envolvimento da empresa nacional, a Edinter e a ABTS organizaram uma nova mesa-redonda com onze empresários do setor de alumínio, com a finalidade de trazer a debate as principais tendências e perspectivas relativas ao setor.

Reuniram-se na sede da ABTS e do SINDISUPER - Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo, na FIESP, no dia 5 de novembro, os seguintes especialistas (por ordem alfabética):

Adeval A. Meneghesso, da Italteco do Brasil; Antonio Antunes, da Artalum Artes em Alumínio; Carlo Berti, da Tecnovolt Indústria e Comércio; Itamar Berezin, da Itamar Berezin Arquitetura; J. Cilon

Costa Lage Filho, da Billiton Metais e representante para o evento da ABAL - Associação Brasileira do Alumínio; Jorge Henrique R. da Silva, da Acro Extrusão de Metais; Milton Ortega, da Novamax Technologies Anticorrosivos; Nelson Firmino, da Aluparts Engenharia e Consultoria; Willian Mitsuo Okai, gerente executivo da ABAL - Associação Brasileira do Alumínio; e William Simoceli, da Olgacolor Proteção e Decoração de Alumínio.

A coordenação foi de Antonio Magalhães de Almeida, da Prodec Proteção e Decoração de Metais e representante da ABTS para o evento. Nas próximas páginas o leitor terá um resumo das discussões.

Números do Mercado não Correspondem à Realidade das Empresas

De acordo com os especialistas, mercado brasileiro de alumínio, apesar de mostrar sinais de crescimento, enfrenta várias problemas.

Embora o mercado brasileiro de alumínio sinalize crescimento para os próximos anos, o setor de tratamento de superfície desse material caminha a passos lentos rumo à modernidade. Essa foi uma das conclusões que puderam ser levantadas durante o debate na FIESP. Os números demonstram evolução da produção nacional de alumínio primário, que foi de 1.184 mil toneladas em 1994; 1.188 mil toneladas em 1995, e as previsões para 1996 chegam às 1.198 mil toneladas. O mercado interno de transformados, por sua vez, apresentou variação de desempenho de 7,9% no período 94/95 e a projeção para 95/96 está em torno de 10,9%, o que representa um volume de 558 mil toneladas no ano que termina.

A produção do extrudado, principal segmento do alumínio que recebe tratamento de superfície, utilizado em grande escala na indústria da construção civil, também tem apresentado crescimento, com produção de 116 mil toneladas em 1994, 123 mil toneladas em 1995 e perspectiva de 126 mil toneladas no final de 1996, o que significa variação de +2,7% em relação ao período de 94/95. Se for levado em consideração que cerca de 70% da produção de extrudados são destinados à construção civil e, portanto, recebem tratamento de superfície, chegaremos a 88 mil toneladas de material tratado no final de 96. Esses números expressivos, no entanto, não correspondem à realidade vivida pelas empresas beneficiadoras.

O setor de tratamento de superfície do alumínio não tem o registro de números que indiquem o volume de material tratado pelas empresas nacionais, mas, segundo os especialistas, o que se tem conhecimento é de um número muito inferior ao total efetivamente consumido. Só

para se ter uma idéia, uma das principais empresas de tratamento de alumínio, a Prodec Proteção e Decoração de Metais, anodiza 800 toneladas ao mês, aproximadamente, segundo informou seu diretor, Antonio Magalhães de Almeida, coordenador do debate realizado na FIESP.

Considerando que o mercado brasileiro é composto de, no máximo, cem empresas, entre fabricantes e prestadores de serviço, e que desse universo apenas oito estão nos primeiros lugares do ranking, imagina-se que exista um grande número de empresas menores, entre as quais se dilui a maior quantidade do beneficiamento do alumínio. Essa constatação não implicaria em problema se todas as empresas seguissem a mesma conduta de prestação de serviços de qualidade, ou seja, cumprissem as normas estabelecidas para o tratamento de superfície de alumínio. Mas não é isso o que acontece.

Essas empresas respondem pela fabricação de um dos produtos mais representativos do mercado, os "padronizados com tratamento anodizado brilhante", em especial os caixilhos para janelas. É nesse segmento onde se encontram as maiores falhas de qualidade no tratamento de superfície do alumínio, pois as normas que estabelecem os níveis ideais de camada não são seguidas. Enquanto a camada mínima de anodização exigida é de 11 a 15 μm (categoria A13 - ver tabela), o encontrado nos padronizados pode chegar a somente 2 μm , o que compromete significativamente a qualidade e a durabilidade da proteção anódica.

A tabela a seguir foi elaborada segundo a Norma NBR 12609 - Anodização para Fins Arquitetônicos, a qual determina que, em função da agressividade do meio ambiente, devem ser adotadas classes de espessura de camadas anódicas.

CLASSES DE CAMADAS ANÓDICAS

Classe (*)	Espessura μm	Aplicação da Camada Anódica Em	Agressividade Típica do Ambiente
A13	11 a 15	Exteriores	Média/baixa
A18	16 a 20	Exteriores	Alta
A23	21 a 25	Exteriores	Excessiva

(*) - Os números que sucedem a letra "A" identificam o valor médio da camada, em μm .

As conseqüências dessa ocorrência podem ser avaliadas a partir das informações contidas no "Guia Técnico do Alumínio - Tratamento de Superfície", publicado pela ABAL - Associação Brasileira do Alumínio, que diz: "A camada anódica mínima para fins arquitetônicos deve ser de 11 micrometros, levando-se em conta que a maioria das cidades dos estados brasileiros apresenta uma agressividade de meio ambiente considerada média".

Os especialistas sugerem, também, que para materiais utilizados em cidades litorâneas a espessura da camada anódica seja de 16 a 20 μm (categoria A18), em razão da intensa agressividade do ambiente. No entanto, é comum o uso de padronizados com baixa micragem de anodização nas regiões marítimas brasileiras. Quando não são seguidas as normas, os produtos tratados tendem a se deteriorar mais rapidamente, comprometendo o bom desempenho dos imóveis onde estão colocados.

O setor de tratamento de superfície do alumínio também se ressentido da falta de investimento em equipamentos e tecnologias de ponta - a diferença que faz com que os produtos de outros países levem vantagem sobre o produto nacional. Na opinião de Adeval A. Meneghesso, da Italtecno do Brasil, empresa do segmento



Antunes: "Se for considerado tudo o que um bom tratamento oferece, a relação custo-benefício (de um produto melhor) compensa"

de processos, o "setor encontra-se em fase embrionária, artesanal, por falta de investimento e de financiamento". Apesar de já estar visualizando "uma certa reversão" nessa situação, Meneghesso ainda vê muito o que conquistar até que se chegue aos níveis internacionais de produção.

O crescimento do setor de tratamento de superfície do alumínio encontra respaldo no desempenho da construção civil. Segundo dados apresentados em evento da AFEAL - Associação Nacional dos Fabricantes de Esquadrias de Alumínio, existe um déficit de 12 milhões de moradias no Brasil, dos quais 40% referem-se ao padrão médio e 60% ao padrão popular. "Esses números representam oportunidade de crescimento para o setor de alumínio", afirmou J. Cilon Costa Lage Filho, representante da ABAL - Associação Brasileira de Alumínio para o evento, pois esse material é consumido em grande escala na fabricação de caixilhos para janelas.

CRESCIMENTO RETIDO

O consumidor desinformado foi apontado pelos participantes do debate como um dos principais fatores de retardamento do crescimento do setor no Bra-

sil. Para os especialistas presentes à mesa-redonda, a conscientização do consumidor é imprescindível para a busca de qualidade, de novas tecnologias e, portanto, de condições que igualem o produto nacional à concorrência externa. Na opinião dos especialistas, o consumidor deve ser informado sobre todo o processo de tratamento do alumínio. E, de forma especial, o consumidor enquanto construtor. É comum, por exemplo, o construtor achar que o caixilho está anodizado simplesmente porque está brilhante, sem considerar a camada de óxido de alumínio aplicada ao produto. Segundo o "Guia Técnico do Alumínio - Tratamento de Superfície", "a anodização brilhante obtida por lustração ou polimento, com camada anódica de 0,5-3,0 micrometros, geralmente não selada, apresenta a princípio uma ótima aparência, mas de baixa durabilidade, sendo bastante susceptível a corrosões futuras". O aspecto visual, portanto, é mais relevante para esse consumidor do que a qualidade. Muito provavelmente, a razão é o desconhecimento do processo de tratamento de superfície, de suas finalidades e vantagens.

Outra conduta que demonstra o desconhecimento do consumidor é a escolha do produto mais barato em detrimento do que possui melhor qualidade. Para os especialistas, o custo de uma anodização bem feita, dentro das normas, representa muito pouco no preço do caixilho pronto, cerca de 6%, o que não justifica a aquisição de um produto de qualidade inferior. "Se for considerado tudo o que um bom tratamento oferece, podemos avaliar que a relação custo-benefício compensa", considerou Antonio Antunes, da Artalum Artes em Alumínio.

Na visão dos debatedores, parte do problema que o consumidor (no caso, as construtoras) assume quando compra produto fora da norma pode ser mudado com a adoção da especificação para o tratamento do alumínio. Os especialistas acreditam que se as construtoras comprarem somente caixilhos fabricados conforme especificações prévias, estarão oferecendo ao cliente final um produto de qualidade e durabilidade garantidas, valori-

zando assim o setor e as empresas que investem milhares de reais na aquisição de tecnologia e matéria-prima para oferecer bons serviços.

Segundo Itamar Berezin, da Itamar Berezin Arquitetura, a especificação na construção civil sempre limitou-se ao desenho ou cor do caixilho, e nunca se aprofundou na qualidade do tratamento aplicado ao alumínio. "Quando muito, opta-se pela anodização ou pintura, mas sem detalhar o nível de camada", comentou.

No entanto, é possível aprofundar as especificações com profissionais especializados. Essa tem sido, basicamente, a função dos consultores de qualidade. William Simoceli, da Olgacolor Proteção e Decoração de Alumínio, enfatizou a importância desses profissionais: "Antes deles, as construtoras recebiam uma quantia enorme de orçamentos com os mais variados preços, o que as deixava confusas. No final, a escolha acabava recaindo pelo orçamento com menor preço. Hoje, com a especificação, elas têm mais subsídios para escolher o melhor fornecedor. Isso é bom para elas, para o consumidor, para o caixilheiro e para nós, do tratamento", declarou.



Lage Filho: "Não temos normas para a fabricação de rodas de alumínio, por exemplo"



Silva: "Quem compra um apartamento não tem consciência do que seja tratamento de alumínio"

De acordo com o especificador Nelson Firmino, da Aluparts Engenharia e Consultoria, uma série de variantes são analisadas para o estabelecimento da especificação correta para cada produto, como, por exemplo, o local para onde irá a peça beneficiada. Com a especificação, as beneficiadoras têm condição de aplicar o tratamento mais adequado, com maior qualidade e resistência.

Concordando com essa afirmativa, Almeida disse que, quando o cliente não envia nenhuma especificação, é feita a camada normal, classe A13. Simoceli acrescentou que a vantagem da especificação é oferecer dados complementares que auxiliam o desenvolvimento do trabalho. "A margem de erro diminui com a especificação", garantiu.

Acredita-se que o principal motivo de as construtoras não terem adotado a especificação antes foi a falta de exigência nesse sentido por parte do usuário do imóvel. "Quem compra um apartamento não tem sequer consciência do que seja tratamento de alumínio. Em relação aos caixilhos, ele se preocupa com a vedação, encaixes, etc. Nunca com o tratamento", declarou Jorge Henrique R. da Silva, da

Acro Extrusão de Metais.

Por outro lado, não adianta ter especificação se não existir fiscalização, que impeça que os fornecedores não sigam as exigências do especificador. A fiscalização mudaria a conduta dos fabricantes de padronizados, pois a falta de cumprimento das normas que estabelecem o nível mínimo de camada seria penalizada e deixaria de representar uma ameaça ao mercado.

Aliás, normatização e fiscalização são pontos delicados em outros segmentos da indústria do alumínio. "Não temos normas para a fabricação de rodas de alumínio, por exemplo, equipamento de segurança fundamental, nem para a fabricação de painéis de pressão, um equipamento com perigo potencial", comentou Lage Filho.

CONSERVAÇÃO

Um aspecto muito importante levantado durante as discussões foi a conscientização do consumidor para a manutenção correta do produto. "Depois de cinco anos sem nunca ter sido feita nenhuma manutenção, os responsáveis pelo imóvel contratam serviços de limpeza que utili-



Firmino: Uma série de variantes são analisadas para o estabelecimento da especificação correta de cada produto



Okai: "Estamos preparando um folheto, uma espécie de cartilha, visando a orientar o consumidor"

zam substâncias agressivas ao alumínio, como ácido muriático por exemplo, o qual, caindo sobre os caixilhos, chega a remover totalmente a anodização", alertou Almeida. Portanto, concluiu, não adianta se falar em anos de garantia do produto, se não é dada manutenção periódica - de cada seis meses a um ano - com detergente neutro e esponja macia. "Depois que encarde, não adianta usar produtos agressivos, que só pioram a situação", enfatizou.

A conscientização do consumidor para os benefícios, a importância e a valorização do tratamento do alumínio tem sido preocupação dos profissionais do setor. Tanto, que algumas ações estão sendo tomadas no sentido de atingir esse público com informações e orientações especiais. Recentemente, foi feito um trabalho nesse sentido junto ao SINDUSCON - Sindicato da Indústria da Construção Civil. Da mesma forma, a ABAL - Associação Brasileira do Alumínio está desenvolvendo material informativo destinado aos profissionais das lojas de material de construção e das construtoras. "Estamos preparando um folheto, uma espécie de cartilha, visando a orientar esse consumi-



Uma instalação computadorizada de anodização

dor", confirmou Wilian Mitsuo Okai, gerente executivo da ABAL.

As construtoras também têm entrega-

do, aos clientes que compram apartamentos, manuais que informam sobre o uso, a conservação e a manutenção dos imóveis.

Embora não chegue a detalhes do tratamento do alumínio, a iniciativa já é um caminho em direção à conscientização do usuário.

Já no caso dos padronizados, será necessário introduzir essa cultura, pois além da metragem do caixilho, nada mais consta na embalagem do produto. Ou seja, faltam todas as informações relativas ao tratamento de superfície do alumínio e de sua conservação.

Os participantes do debate concordaram que a aproximação das empresas de tratamento de alumínio com o consumidor, bem como o esclarecimento deste, é ponto de vantagem para o setor, pois o nível de qualidade será uma exigência natural. E, atualmente, qualidade no tratamento do alumínio é encarada como fator indispensável para enfrentar a concorrência, que vem aumentando com a chegada dos importados.

Importados são Ameaça para o Setor

Para os participantes da mesa-redonda, os importados também são uma ameaça para o setor de tratamento de superfície do alumínio.

Como em outros setores da economia, os produtos importados estão chegando em grande escala à construção civil. No caso dos caixilhos, a tendência é muito forte, porque os produtos estrangeiros concorrem pesado nos itens variedade de cores, qualidade do alumínio e do tratamento e preço. Segundo Berezin, construtoras de todas as regiões do Brasil estão optando por comprar de fornecedores estrangeiros. Um único empecilho retém o crescimento dessa tendência: o longo prazo necessário para os trâmites de importação. "Há um pouco de receio que o produto não chegue a tempo, mas nem sempre isso impede a importação", informou Berezin.

"Isso é preocupante porque as empresas nacionais começam a perder mercado, não por um problema de tratamento, mas por deficiências de outros setores, como a vedação e a qualidade do alumínio, por exemplo", manifestou Simoceli.



Menegbesso: "Existe grande potencial para novos processos em anodização, inclusive na área de preparação do alumínio"

Outra tendência que vem se manifestando - embora pareça não estar evoluindo - é a adoção do PVC na caixilharia, tanto no Brasil como na Europa. Mas problemas com rigidez, adequação ao clima, poluição e a condição de produto inflamável impedem que esse material ganhe espaço no mercado.

NOVOS EQUIPAMENTOS

Durante o debate, chegou-se à conclusão de que é possível reverter o avanço da concorrência investindo em tecnologia e modernizando processos. Novos equipamentos estão surgindo para atender as exigências do mercado. Retificadores a ondas pulsantes possibilitam anodizar com densidade média de corrente mais elevada, quando comparada à corrente contínua normal, permitindo alcançar a mesma espessura de óxido em tempo menor e com vantagem de economia de tempo de aproximadamente 25%. Segundo Carlo Berti,



Almeida: "Quando se faz um pré-tratamento bem feito, pintura ou anodização são bem-sucedidas"

da Tecnovolt Indústria e Comércio, empresa do setor de equipamentos, "a melhor qualidade do óxido obtido com retificadores a ondas pulsantes foi amplamente comprovada durante um programa de pesquisas em laboratórios europeus".

De acordo com Berté, hoje é possível incorporar ao painel de comando dos retificadores a ondas pulsantes um processador para anodização (APC) provido de teclado e impressora que constata automaticamente a superfície a ser anodizada, prefixa a densidade de corrente e a quantidade de micrometros necessária, reforça automaticamente o banho de anodização por ampère/hora e fornece o registro, em fita, dos parâmetros do processo.

"Existe grande potencial para novos processos em anodização, inclusive na área de preparação do alumínio, como o sistema de jateamento com máquinas informatizadas, que elimina o pré-tratamento inicial", informou Meneghesso.

Segundo Milton Ortega, da Novamax Technologies Anticorrosivos, os processos citados por Meneghesso já existem em outros países, como França, Estados Unidos e Japão. "A dificuldade da implantação no Brasil é a falta de recursos para investir

nesses equipamentos", declarou Ortega, que disse acreditar que no próximo ano essas máquinas já estejam chegando por aqui.

PINTURA VERSUS ANODIZAÇÃO

Dentro do setor de tratamento de superfície do alumínio, anodização e pintura disputam espaço. Resistência, preço e estética são os fatores que influenciam na escolha de um ou outro tratamento. Mas cada processo tem suas vantagens específicas.

No que se refere à resistência, o segredo está no pré-tratamento. "Quando se faz um pré-tratamento bem feito, pintura ou anodização são bem-sucedidas", comentou Almeida. O "Guia Técnico do Alumínio - Tratamento de Superfície" confirma essa afirmativa. "A resistência do acabamento à corrosão e às intempéries será fornecida pela qualidade do pré-tratamento...", diz a publicação.

No caso da pintura, tintas e pigmentos também têm influência no produto final, bem como o processo de polimerização. No caso da anodização, o guia informa que "alguns processos de pré-tratamento



Berté: "Hoje existem equipamentos que possibilitam o chamado 'processo multicolor'"



Ortega: "A dificuldade da implantação (de novos processos) no Brasil é a falta de recursos"

disponíveis podem esconder ou eliminar a maioria das irregularidades superficiais, mas as condições metalúrgicas da liga não podem ser controladas pela anodização e dependem do processo utilizado na fundição do metal e do controle dos processos de extrusão e de laminação durante sua fabricação." No entanto, se o alumínio for pintado, esconderá todas as faixas ou marcas de extrusão, as quais são realçadas na anodização.

A dificuldade do pré-tratamento reside no fato de o cromo ser um elemento muito poluente e, na tentativa de diminuir os estragos provocados pelo produto no meio ambiente, há uma tendência em reduzi-lo no pré-tratamento. Essa conduta provoca uma série de problemas no tratamento de superfície, como a corrosão filiforme, que arrebenta e lasca as camadas de pintura. Por outro lado, quando a camada de conversão (cromo) é adequada, estes problemas não ocorrem.

Os debatedores disseram que tentativas de introdução de pré-tratamento isento de cromo têm sido buscadas, mas trata-se de processo que ainda está em fase de análise, não tendo sido, ainda, avalizado pela Qualicoat, empresa fiscalizadora da



Simoceli: "As empresas nacionais começam a perder mercado, por deficiência de outros setores"

Europa que emite um selo para os produtos que atendem aos seus padrões de exigência. "A Qualicoat chega a visitar uma empresa quatro vezes por ano, sem aviso prévio, para verificar se o tratamento está sendo feito corretamente. Até o estoque de pó de tinta eles verificam", afirmou Almeida. (Além da Qualicoat - Specifications for a Quality Label for Paint, Lacquer and Powder Coatings on Aluminum for Architectural Applications; ainda há a AAMA - Architectural Aluminum Manufacturers Association, nos Estados Unidos; e a BSI - British Standard Institution, da Inglaterra, que são instituições fiscalizadoras.)

Na opinião de Almeida, para uso em zona industrial a pintura eletrostática tem mais resistência do que a anodização, "porque a atmosfera ácida ataca mais o óxido de alumínio", afirmou. No caso de caixilhos de alumínio utilizados em zona marítima, a anodização deve ter boa selagem, se não terá resistência menor do que a pintura. Além disso, a anodização em região de litoral exige camada maior de óxido de alumínio.

Já a pintura tende a manter a camada entre 40 e 120 μm , independente da zona em que a peça será utilizada. A razão é o

processo de polimerização (fusão) do pó da tinta sobre a peça, que resulta em espessura mínima de 40 μm .

A qualidade da pintura também é reforçada pela adoção de novos produtos que chegam ao mercado. A tinta a pó com qualidade Qualicoat, por exemplo, é uma tinta que está sendo introduzida no Brasil através da Prodec e da Olgacolor, credenciadas com exclusividade pela International da Inglaterra. "Essa é uma tinta que dá garantia de dois anos inclusive para manutenção do brilho", além de manter suas características por mais tempo em relação às outras porque atende às exigências do padrão europeu de qualidade, disse Simoceli.

Em relação ao aspecto estético, a pintura vem ganhando espaço no mercado em razão da variedade de cores, muito valorizada pelas construtoras. Por outro lado, novos processos de anodização também têm permitido mais opções de cores do alumínio. O problema é que se trata de processo que exige investimento razoável em equipamentos. "Hoje existem equipamentos que possibilitam o chamado 'processo multicolor', capaz de fornecer uma variedade de cores que vão do cinza ao azul e ao verde. O procedimento ocorre



Cabina de Pintura a pó



Berezin: "Construtoras de todas as regiões do Brasil estão optando por comprar de fornecedores estrangeiros"

em três fases: processo anódico, processo pós-anódico para modificação da camada anódica e processo de coloração", informou Berti.

Já no que se refere a preço, a comparação entre pintura e anodização precisa levar alguns fatores em consideração. Primeiro, o pó utilizado na pintura tem preço elevado porque é importado, o que certamente encarece o processo. Segundo Almeida, 40% do custo da pintura refere-se ao pó. Também é necessário considerar a camada mínima de óxido de alumínio da anodização, que deve ser entre 11 e 15 μm . Neste caso, a pintura é barata.

Segundo os especialistas, na Europa, a pintura é muito mais em conta do que a anodização porque a relação com a anodização considera uma camada de 18 μm de óxido de alumínio. Lá, a pintura ainda tem a seu favor o baixo custo com mão-de-obra e enganchamento.

Pintura e anodização também têm variantes no item poluição do meio ambiente. Segundo os especialistas, o processo de pintura a pó não agride o meio ambiente e, em relação à anodização, descarrega menos substâncias tóxicas nos efluentes. A anodização é um processo

mais poluidor em razão do grande volume de íons contaminantes que libera e dos altos volumes de resíduos gerados.

A dificuldade do controle de poluição está no pré-tratamento que, como já mencionado, é altamente poluidor. Como se trata de uma etapa imprescindível no processo de tratamento do alumínio, o pré-tratamento é, ecologicamente, um fator negativo tanto para a pintura como para a anodização. No caso da pintura, por exemplo, se for reduzido o cromo do pré-tratamento, ela se deteriora com maior facilidade, tornando-se sucata rapidamente. A recuperação da sucata do alumínio que sofreu um tratamento de pintura também é um processo poluidor e tem preocupado especialistas do mundo inteiro.

Somando-se prós e contras, não há vencedor nem vencido. Tanto a pintura como a anodização têm suas vantagens e desvantagens. O importante é saber qual o melhor tratamento para cada finalidade do alumínio.

GLOSSÁRIO

Anodização - Processo eletrolítico que promove a formação de uma camada controlada e uniforme de óxido na superfície do alumínio.

Camada anódica - O mesmo que filme de óxido. Trata-se de camada de óxido que se forma sobre a superfície do alumínio.

Coloração - Processo químico utilizado na anodização para conferir determinada cor aos materiais.

Corrosão - Desgaste, modificação química ou estrutural de um material provocado pela ação química ou eletroquímica espontânea de agentes do meio ambiente.

Cromatização - Processo de conversão química utilizado para a formação de uma camada de cromato na superfície do alumínio.

Extrusão - Processo metalúrgico que consiste na deformação plástica a quente do material, fazendo-o passar, pela ação de

um pistão, através de um orifício de uma matriz que apresenta o contorno da seção do produto a se obter.

Jateamento - Processo usado para preparar a superfície do alumínio para subsequente acabamento. Também utilizado para produzir textura fosca com propósitos decorativos.

Polimerização - Processo de endurecimento do filme de tinta, através da modificação da estrutura molecular, promovida pela ação do calor.

Retificador - Utilizado para transformar a corrente alternada em corrente contínua na faixa de até 24V para a anodização convencional e de até 50V para a anodização dura.

Selagem - Tratamento aplicado após a anodização para reduzir a porosidade e/ou absorvência do revestimento.

Fonte: "Guia Técnico do Alumínio - Tratamento de Superfície" - ABAL



METAIS NÃO-FERROSOS PARA GALVANOPLASTIA E FUNDIÇÃO

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



Produtos de
qualidade
sempre com o
melhor
preço da praça.
**ESTOQUE
PERMANENTE**
CONSULTE-NOS

**DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DO
NÍQUEL FRANCÊS ERAMET**



NIQUELFER Comércio de Metais Ltda.

Rua Guarda da Honra, 90 - CEP 04201-070

Ipiranga - São Paulo - SP

NOVO FONE/FAX: (011) 272.1277

Por que associar-se à ABTS ?

Por um fator muito simples: 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, circuitos impressos e atividades afins. E, com este propósito, divulga conhecimentos e técnicas, promovendo seminários, reuniões de estudo e pesquisa, congressos, cursos e publicações, colocando os associados diante do que de mais avançado ocorre no setor. Entre os eventos já promovidos pela

Associação para o fomento do setor podem ser citados: palestras técnicas, cursos de galvanoplastia, INTERFINISH, congresso quadrienal da IUSF - International Union for Surface



Finishing, e EBRATS - Encontros Brasileiros de Tratamentos de Superfície. A ABTS mantém ainda intercâmbio com institutos e entidades similares no Brasil e no exterior, além de participar na elaboração e no incentivo do uso das normas técnicas brasileiras. E também publica a revista Tratamento de Superfície que é enviada gratuitamente aos nossos Associados, onde são apresentados os trabalhos de técnicos e pesquisadores, difundidas notícias do setor e promovido o intercâmbio entre



profissionais e empresas que atuam no setor. Ou seja, 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.



DESTAQUE E ENVIE À ABTS

Av. Paulista, 1313 - 9º andar - Cj. 913 - 01311-923 - São Paulo - SP Fax (011) 251.2558

PROPOSTA PARA SÓCIO PATROCINADOR

Nome:
 Endereço:
 CEP: Fax:
 Caixa Postal: Fone: Atividade:
 Fabricação Própria: sim não
 Serviços para Terceiros: sim não
 Número de Empregados junto ao Departamento de Tratamento de Superfície:

PROPOSTA PARA SÓCIO ATIVO

Nome:
 Endereço Residencial:
 CEP: Fone: Fax:
 Grau de Instrução: Profissão:
 Local de Nascimento: Data:/...../.....
 Empresa em que trabalha:
 Depto: Fone:
 Ramal: Cargo:

REPRESENTANTE JUNTO À ABTS

1) Nome:
 Departamento: Ramal: Idade:
 CEP: Fax:
 Local de Nascimento: Data:/...../.....
 Endereço Residencial:
 CEP: Fone:
 Grau de Instrução:

Data:/...../..... Assinatura:

PARA USO DA ABTS

Patrimônio:
 Ativo nº: nº nº
 Apresentação de:
 Seção Regional:
 Data:
 Diretor Secretário:

Os valores da anuidade, conforme a categoria, poderão ser obtidos junto à secretaria da ABTS, através do telefone (011) 251.2744 ou pelo fax (011) 251.2558

Técnicos Alemães e Brasileiros Discutem Tratamento do Resíduo Industrial

• DOROTHY MAIA

No final de outubro, a CETESB realizou o seminário "Planejamento, Financiamento e Funcionamento de uma Estação de Tratamento de Resíduo Industrial", com a participação de empresários, ambientalistas e especialistas da área. O evento contou com a participação especial de técnicos da Carl Duisberg Gesellschaft (CDG), fundação da Alemanha voltada para a capacitação técnica por meio de treinamentos e intercâmbios com profissionais do mundo inteiro.

Os técnicos da CDG mostraram os recentes sistemas de tratamento de resíduos industriais e domésticos criados na Alemanha e as formas de financiamento possíveis naquele país.

Técnicos da CETESB e representantes de empresas brasileiras apresentaram questões relativas ao setor no Brasil, tais como plano de resíduos sólidos do Estado de São Paulo e instrumentos econômicos disponíveis. Representante do



Técnicos brasileiros e alemães no seminário da CETESB

BNDES falou sobre financiamentos.

Na ocasião, o presidente da Central-super, Marco Antônio Barbieri, apresentou o "Relatório da Situação Prática dos

Resíduos da Indústria de Tratamento de Superfícies no Estado de São Paulo", com um resumo dos principais números do setor.

Atualização do Decreto 8468 Entra em Discussão

Representantes de diversos setores da indústria reuniram-se no último dia 26 de novembro na Federação das Indústrias do Estado de São Paulo - Fiesp para discutir o projeto de alteração do Decreto 8468, de 1976, que regulamenta o controle da poluição ambiental no Estado de São Paulo.

O projeto, elaborado por técnicos da Cetesb, pretende atualizar a lei anterior, modificando atribuições e parâmetros defasados para o momento atual. O docu-

mento final deverá estar chegando nas mãos do governador Mário Covas em março. Mas, antes, passará por reformulações, conforme ficou claro na primeira reunião ocorrida na Fiesp.

Diretores dos sindicatos dos setores de Papel e Celulose, das Indústrias Químicas, de Tratamento de Superfície e de outras associações analisaram o documento e chegaram à conclusão de que diversas alterações precisam ser feitas. Resolveram sugerir a realização de reuniões com os técnicos da CETESB responsáveis pela

elaboração do projeto para que sejam expostos os comentários técnicos de cada setor.

Carta contendo essa sugestão já foi encaminhada ao presidente da Cetesb, engenheiro Nelson Nefussi, para que ele se posicione a respeito. As comissões formadas por cada um dos setores envolvidos com o tema estarão encaminhando seus pareceres ao Departamento do Meio Ambiente (DMA) da Fiesp, o qual fará a compilação e a encaminhará em forma de documento à Cetesb.

Tintas Automotivas: Investimento Americano no Brasil

Considerada líder mundial em pintura automotiva e industrial, a PPG está anunciando a criação da PPG Industrial do Brasil Divisão Refinish. Ao longo dos próximos cinco anos, esta nova empresa estará recebendo investimentos em torno de US\$ 100 milhões, realizados, inicialmente, na infraestrutura de atendimento aos clientes, em um centro de treinamento, escritórios comerciais e armazéns.

Segundo informou Douglas Hepper, diretor geral da Divisão Automotiva Refinish, a PPG atua no Brasil desde 1993, através de joint venture PPG/Akzo, para o fornecimento de tintas automotivas originais diretamente às montadoras (OEM), e possui, também, já instalada no país, a PPG Industrial do Brasil, que distribui produtos químicos orgânicos e inorgânicos. Além disto, ainda segundo Hepper, a empresa mantém a joint venture PPG/Es-

silor, que comercializa lentes fotocromáticas para óculos em toda a América do Sul. "Para breve, já temos prevista também a instalação de uma unidade produtiva no Estado de São Paulo, que será a nossa primeira fábrica na América do Sul", diz o diretor geral.

Ele lembra que o anúncio dos novos investimentos marca o início da atuação da empresa diretamente no mercado brasileiro de repintura, onde são consumidos 35 milhões de litros de tinta por ano, em todo o país, para pintar uma frota de 16 milhões de veículos. Além disso, outro motivo para o investimento no Brasil, segundo Hepper, é as boas perspectivas de crescimento do mercado OEM para o fornecimento de tintas automotivas à indústria automobilística, considerando que diversas montadoras já anunciaram a intenção de se instalar no país.

A nova empresa passará a distribuir,

inicialmente, o sistema de pintura Deltron, que inclui produtos tais como fundos para diversas aplicações, seladores, vernizes e esmaltes para acabamentos metalizados e lisos. "Oferecemos, na repintura, garantia de 36 meses contra trincamento, perda de brilho, cor e aderência e, para que as tintas apresentem melhores resultados, estaremos implantando também um programa de treinamento e capacitação de mão-de-obra, inclusive com certificação", diz o diretor geral da Divisão.

Além da garantia na repintura, a empresa também desenvolveu o Access/Prophet, um equipamento de colorimetria próprio para o setor de repintura. "Trata-se de um analisador portátil capaz de 'ler' a pintura de um veículo, identificando a cor em poucos segundos, para que a fórmula seja preparada o mais próximo possível da pintura original", finaliza Hepper.



OLGA COLOR SPA

- Anodização dentro dos padrões ABNT
- Equipamentos de última geração
- Pintura conforme normas B.S. e Qualicoat
- 12 anos de garantia em INTERPON-D
- Anodização com verniz
- Material com Certificado de Garantia
- Assessoria e Assistência Técnica

- Cores Lisas: natural, bronze, preto, vinho e dourado
- Pintura nos padrões: madeira, pedra e fantasia

Telefones: (011) 273-9222 / 273-7322
E-mail: postmaster@olgacolorspa.com.br

Av. Presidente Wilson, 4559/5565 - São Paulo - SP - CEP 04220-001

TOTH CONSULTORIA E ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA



RECICLAGEM DE PRODUTOS E DE ÁGUA

ENGENHARIA

FABRICAÇÃO

INSTALAÇÃO

ASSISTÊNCIA TÉCNICA

PEÇAS DE REPOSIÇÃO

TERCEIRIZAÇÃO DE SERVIÇOS

"ECONOMIA E REDUÇÃO DE LODO"

SISTEMAS DE RECICLAGEM

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

ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE EFLUENTE (ETE)

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

RUA JOÃO CARLOS FERREIRA, 266 - SÃO MATEUS
 CEP 08370-070 - SÃO PAULO - SP - FONE/FAX: (011) 6919-2800

TRATAMENTO DE

Superfície

A relação dos colaboradores desta edição está publicada na página 53

LAVADOR DE GAS VENTURIDRO.

SINÔNIMO DE TECNOLOGIA E PROTEÇÃO AMBIENTAL.

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

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

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

"750 INSTALAÇÕES EM FUNCIONAMENTO (500 EM GALVANOPLÁSTIA)"
35 ANOS

TECNOPLÁSTICO
BELFANO

FÁBRICA E ESCRITÓRIO:

Av. Santa Catarina, 489 - Cap 09931-390
Jd. Campanário - Diadema - São Paulo - SP

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

Telex: 11 44257 BELF

VENDAS:

Tel.: (011) 813-6555 - Telex: 11 81653 ADEI

Fax: (011) 813-9459

CORTE DO LAVADOR VENTURIDRO



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



TRATAMENTO DE EFLUENTES

E.T.Es EM POLIPROPILENO



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

Sempre uma solução prática e funcional para a implantação de sua E.T.E.
Consultem-nos e conheça nossos planos de Financiamento



Scientech

Scientech Coml. e Consultoria Ambiental Ltda.

Rua Caquito, 498 - São Paulo - SP

Tel/Fax: (011) 218.2132

MEDIDOR DE VAZÃO

PLÁSTICO/ELETRÔNICO
IDEAL PARA LÍQUIDOS VISCOSOS

- HERBICIDAS
- XAROPES
- ÓLEOS
- ÁCIDOS
- CREMES

MARCA GPI



ROBUSTO • LEVE • BAIXO CUSTO
COM 2 TOTALIZADORES DE 400 A 4500L/H. FACILMENTE CALIBRAVEL
EM CAMPO. BATERIA DE 9V INCLUSA

BOMBA OSCILANTE

Até 100 L/H
12 kg/cm²

Tipo PISTÃO

Em LATAO ou PLÁSTICO

- Para
- Xaropes
- Solventes
- Defensivos Agrícolas
- Água para máquinas de Café EXPRESSO
- Água de Caldeira
- Água Deionizada
- Desinfetantes
- Lubrificantes
- Detergentes

MOD. 1006 Latao
20 L/H / 10 Bar
110V / 60 Hz



R\$ 65,00 Importada da FLUID-O-TECH SRL (ITÁLIA)

FONE:
(011) 256-0855

VALSAN

FAX:
(011) 214-5792

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

METAL ART

Anodização

A EFICIÊNCIA TÉCNICA DO ANODIZADO

Metal Art Anodização do Brasil Ltda.

Av. Antonio Estevão de Carvalho, 2200 - CEP 03540-200 - Cidade Patriarca
São Paulo - SP - Fone: 958-1955/ 684-6050 - Fax: 684-5866

Congresso Regional Interfinish na Índia

O 1º Congresso Internacional de Eletrodeposição e de Acabamento de Metais da Índia estará ocorrendo, como Congresso Regional Interfinish, no período de 21 a 23 de janeiro próximo, em Bombaim. O custo da inscrição é de US\$ 250.00 e o programa, relacionando 27 conferencistas internacionais e indianos convidados, está à disposição dos interessados na sede da ABTS.

- **Maiores informações**
pelo fone (011) 251.2744

Abrasivos para Acabamento de Peças Metálicas

A **Embras** mantém uma linha própria de abrasivos para o acabamento de peças metálicas, plásticas e de borracha, utilizados em vibradores e tambores rotativos para rebarbação, limpeza, polimento e lustro. Entre eles estão abrasivos para eliminação rápida de rebarbas em peças metálicas em geral, abrasivos com ligante plástico para rebarbação, limpeza e acetinamento de peças metálicas e plásticas, esferas de aço e microcilindros de porcelana para polimento e brilho de peças de alumínio, zamak, latão, cobre, ferro e aço, compostos químicos em pó ou líquidos que exercem funções de anti-oxidante, detergente e polidor, abrasivos com ligante cerâmico para rebarbação e limpeza de peças metálicas e abrasivos para desbaste, jateamento, limpeza, secagem e polimento de peças delicadas de plástico e metal.

- **Maiores informações**
pelo fone (011) 6914.2888

ITALTECNO NO BRASIL

A Italtenco s.r.l., de Modena, na Itália, empresa que exerceu suas atividades no Brasil através de sua representante, a L.L. Indústria de Produtos Químicos, está se estabelecendo no país, com a denominação de **Italtenco** do Brasil (ITDB), através de associação com Adeval A. Meneghesso, fundador da L.L., e com a Holcab Empreendimentos e Participações. A presidência da nova empresa foi assumida por Carlo Berté, através da Holcab, empresa controladora da Tecnovolt, cabendo a Meneghesso a superintendência geral. A Italtenco, detentora de 40% do capital da nova empresa, continuará prestando assistência técnica no âmbito internacional e possibilitará, com a transferência de suas tecnologias para o tratamento do alumínio e suas ligas, a produção, no Brasil, de sua vasta linha de produtos, aparelhos, aparelhagens e equipamentos, como: produtos químicos, corantes orgânicos, tintas em pó, processos de eletrocoloração, alimentadores automáticos para eletrocoloração, retificadores convencionais e pulsantes, multicolor, projeto e instalações "Turn-key" e tratamento de efluentes.

- **Maiores informações**
pelo fone (011) 825.7185

TERMÔMETRO DIGITAL PORTÁTIL



Com display de cristal líquido de 3 1/2 dígitos, o termômetro digital portátil modelo TH-1000, da **Instrutherm**, opera em faixa de -40°C a +1000°C, com cinco pontos de medição e precisão de 1°C. Trabalha com bateria de 9 V e com diversos tipos de sensores, para uso geral e para tubulações, em chromel ou alumel.

- **Maiores informações**
pelo fone (011) 876.7056

TUBOS, BARRAS E CHAPAS EM TITÂNIO



Especializada em titânio, a **Camacam** fornece este material na forma de matéria-prima, como tubos, barras e chapas, ou através da fabricação de peças sob encomenda por amostras ou desenho. Na área de galvanoplastia, o titânio é utilizado em banhos de cobre, níquel, cromo e zinco, em formas de cestos para anodos, tanques, serpentinas e gancheiras.

- **Maiores informações**
pelo fone (011) 833.9861

BASF INVESTE NA AMÉRICA DO SUL

A **BASF** está prevendo um investimento total de US\$ 300 milhões em suas empresas localizadas na América do Sul no período de 1997 a 2000. Este valor já foi estabelecido sob a nova estrutura regional, definida em 1996, que criou Unidades Regionais de Negócios. No total, os investimentos no Brasil representam cerca de 80% dos valores projetados para a América do Sul. Entre os principais investimentos previstos para o país estão a modernização do Complexo Industrial de tintas e vernizes em São Bernardo do Campo (US\$ 8 milhões), a construção das novas fábricas de pré-misturas vitamínicas (US\$ 3 milhões) e de polietileno expandido- Neopolen (US\$ 5 milhões), no Complexo Industrial de Guaratinguetá, interior de São Paulo. A empresa vai investir, ainda, na modernização e ampliação da capacidade do Complexo Industrial farmacêutico, no Rio de Janeiro (US\$ 30 milhões).

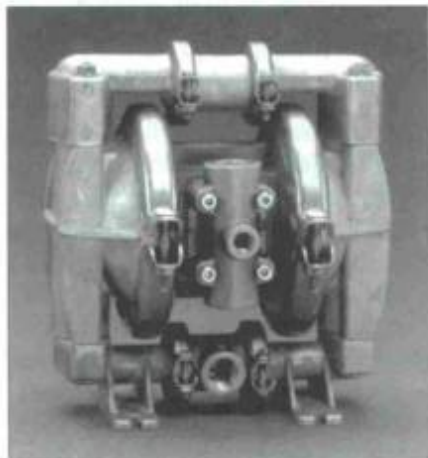
- **Maiores informações**
pelo fone (011) 751.2100

REVESTIMENTO INDUSTRIAL

Formulado a base de resinas insaturadas, como éster-vinílica, poliuretano e epóxi, o revestimento industrial espatulado da **Phinter** é aplicado sobre substratos novos ou velhos, como cimento, madeira ou ferro, tendo uso em indústrias químicas, em áreas específicas quanto à temperatura e ataques de reagentes químicos. Formado por selador, argamassa espatulada e acabamento resinado, tem resistência à compressão de 760 kgf/cm², à flexão de 290 kgf/cm² e à abrasão de 18 mg, ASTM D4060, Taber 1000g.

- **Maiores informações**
pelo fone (011) 5506.0499

BOMBA DE DIAFRAGMA METÁLICA



Pneumática, a bomba de diafragma Wilden modelo M1 metálica, de 1/2", da **Tetralon**, possui rosca NPT fêmeas e é indicada para esvaziamento de tambores de solventes ou óleo, dosagem de produtos químicos e suspensão de cal e recirculação de tintas ou colas, entre outras aplicações. Opera com vazão variável até 3200 litros/h e em pressão de até 7 bar. Tem construção em alumínio ou aço inox 316 e pode ser fornecida com diafragmas de poliuretano ou Teflon, para temperaturas de até 104 °C. Não utiliza selo mecânico nem gaxetas e, sendo auto-aspirante, permite succionar líquidos até 3m abaixo do seu nível.

- **Maiores informações**
pelo fone (011) 277.4655

SISTEMA PARA MONITORAR FORNOS INDUSTRIAIS



A **ReSid** está iniciando a comercialização do sistema Datapaq, da empresa inglesa com o mesmo nome, próprio para o monitoramento de fornos industriais para ambiente Windows. São equipamentos desenvolvidos para o levantamento e posterior análise de dados sobre temperatura em fornos contínuos, estufas de pintura, tratamento térmico, fornos de reaquecimento usados em siderurgias, fornos de cerâmicas e fornos das indústrias de alimentos. O sistema é composto basicamente de três partes: termopar ligado a um registrador de dados, barreira térmica e os softwares de análise. Para a coleta de dados dentro do forno são empregados registradores com seis ou oito canais e baterias próprias. Também é possível enviar os dados de temperatura para planilhas eletrônicas.

- **Maiores informações**
pelo fone (011) 864.9288

PRIMER ANTICORROSIVO PARA SUBSTRATOS GALVANIZADOS

Podendo ser aplicado a pincel, rolo ou spray, o primer anticorrosivo para substratos galvanizados Galvakrom, que está sendo lançado pela Tintas **Krona**, é de cor cinza fosco e tem secagem ao toque de 20 minutos, podendo sofrer manuseio em 50 minutos. Segundo o fabricante, a aderência é de 100% em galvanizados.

- **Maiores informações**
pelo fone (011) 291.5699

COLABORADORES DESTA EDIÇÃO

Orientação Técnica

a) Sr Gilmar Oliveira Pinheiro
Tintas Coral S/A

Av do Estado 4826
09220-900 Santo André SP
Fax (011) 7604-9045

E-mail:

gilmar.pinheiro@mandic.com.br

b) Sr Jacob Zugmann

Ecolife Consultoria e Comércio Ltda
R Parintins 44

01155-020 São Paulo SP
Fax(011) 825.8449

Matérias Técnicas

a) Sra. Zebbour Panossian

IPT - Cidade Universitária
05508-001 São Paulo SP

Fax(011) 268.6302

E-mail: zet@DCE03.IPT.BR

b) Antonio Magalhães de Almeida

Prodec Prot.Decor.de Metais Ltda
R Br de Rezende, 270/300/20/64

04210-050 São Paulo SP

Fax(011) 215.8548

E-mail: prodec@ams.com.br

Artigos

a) Silvia Pereira

Tecnorevest Prods. Químicos Ltda

R Oneda 40, 09895-280

São Bernardo do Campo SP

Fax(011) 759.4949

b) Marco Oreste Finocchbio Pagliusi

Degussa S/A

R Br. do Rio Branco 440

07042-010 Guarulhos SP

Fax(011) 601.1252

Ponto de Vista

Sr L.A. Costacurta Junqueira

Instituto M. Viana

Av Paulista 1009 Cj 1909

01311-100 São Paulo SP

Fax(011) 289-2799

Treinamento: Estamos Jogando Dinheiro no Ralo?

• LUIZ AUGUSTO COSTACURTA JUNQUEIRA



Luiz Augusto Costacurta Junqueira

Vice-presidente do MVC - Instituto M. Vianna Costacurta Estratégia e Humanismo. Administrador pela Fundação Getúlio Vargas. Coordenador, no MVC, de projetos de Educação Permanente e Consultoria na área de Estratégia em Desenvolvimento Gerencial. Já ministrou seminários e palestras nos EUA, Portugal, Uruguai, Aruba e Paraguai

É cada vez maior o número de pessoas que vem questionando o uso das verbas de treinamento por parte das respectivas empresas.

Os seminários/cursos abertos serão realmente eficazes? Por que está cada vez mais difícil conseguir participante para eles? "Nosso negócio" pode efetivamente ser beneficiado por eles?

Não seria o caso de usar este dinheiro em eventos fechados? (A partir de 5 participantes, num evento aberto, se paga um evento fechado para até 18 pessoas).

Vale a pena ter um órgão de treinamento ou descentralizar a atividade, colocando células junto a cada Diretoria ou área de negócio?

Se optarmos por uma unidade central, não seria sadio deixar com ela apenas a parte estratégica de central de informações, delegando à linha o treinamento via coaching/mentoring? Talvez o próprio processo de identificação de necessidade e a escolha dos programas e fornecedores?

Por que seguir o paradigma de que os gerentes e profissionais de treinamento precisam ter formação nas áreas de ciências sociais?

Não seria o caso de colocar pessoas com formação e mentalidade mais quantitativa? Sabemos que um dos pontos críticos do treinamento é quantificar os resultados obtidos e relacioná-los com objetivos organizacionais atingidos.

No caso de eventos fechados não seria o caso de gastar 20% dos recursos antes do evento (customização, fixação de metas de aprendizado e resultados etc) e 20% após o evento (comprovação dos resultados obtidos, suplementação de informações etc)? Ainda "sobrariam" 60% dos recursos para realização do evento propriamente dito.

A cúpula da empresa não deveria cobrar da área de T&D a geração de receita?

Geração não só a nível de resultados quantificados do que se fez internamente, mas também pela venda ao mercado de programas internos bem sucedidos.

Recentemente, pesquisa do MVC com presidentes e diretores de 104 empresas revelou que 94% desses executivos têm estas expectativas em relação à área de T&D.

Por que não expandir as frentes da atividade de treinamento, envolvendo clientes e fornecedores, inclusive dividindo custos e benefícios na mesma pesquisa, 74% de presidentes e diretores têm estas expectativas.

Em vez de realizar muitas atividades com uma abordagem superficial, não seria o caso de optar por um número menor delas, aprofundando a abordagem a nível de treinamento e individualizando o conteúdo via consultoria?

Treinamento é um meio, não um fim; é um serviço aos clientes. Quem presta serviços deve sempre ouvir os clientes desses serviços. Estamos fazendo isso? É inadmissível que as ações da área T&D saiam apenas da cabeça dos gerentes e profissionais que trabalham em T&D.

Vamos nos lembrar sempre da dificuldade de comprovar benefícios para a organização por meio da participação em eventos abertos.

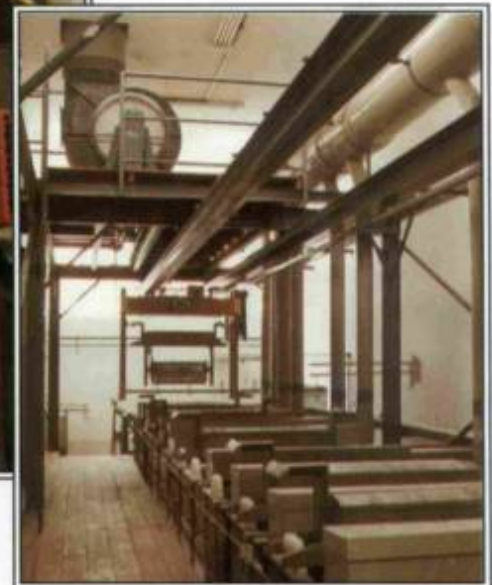
Precisamos pensar mais em eventos fechados, com grupos homogêneos. Quanto ao problema que enfrentamos parece óbvio, mas muitas empresas fazem eventos internos com características de programas abertos, seja na heterogeneidade do público, seja na falta de problemas comuns ao grupo.

Dinheiro jogado fora não volta. Neste caso, o retorno acaba acontecendo sob forma da perda de respeito pela área T&D, quando não pela redução do orçamento seguinte.

EQUIPAMENTOS PARA GALVANOPLASTIA



- Equipamentos automáticos e manuais
- Linhas rotativas e paradas
- Equipamentos para cilindros de rotogravura (horizontal/vertical)
- Tambores rotativos para eletrodeposição, rebarbação, polimento
- Sistemas de exaustão; lavadores de gases; bombas filtro
- Reostatos
- Tanques em PP, PVC, aço carbono e inoxidável
- Resistências elétricas para galvanoplastia
- Catômetros
- Revestimentos com PVC, Fiberglass, e chumbo
- Acessórios em geral (especiais, sob encomenda)
- Serviços de manutenção e reformas



Criativa

ARTE

®
Artet Indústria e Com. Ltda.
Av. Monteiro, 295 - CEP 07224-000
Guarulhos - SP
Fone: (011) 912.5630 - Fax: (011) 912.1195

ALTA TECNOLOGIA

em Tratamento de Superfície

ELMAC
UN



Equipamentos Galvânicos

DIVISÃO DE EQUIPAMENTOS



Estações para Tratamento de Efluentes

UNIDADE INDUSTRIAL DE GUARULHOS - SP, com 6.000 m² de área construída integrando todas as divisões.



Retificadores de Corrente

DIVISÃO DE TELEINFORMÁTICA



DIVISÃO DE PROCESSOS GALVÂNICOS



Laboratório



Produtos Químicos



ELMACTRON

Elétrica e Eletrônica Indústria e Comércio Ltda.

R. Prof. João Cavalheiro Salem, 475 - CEP 07243-580 - Bonsucesso
Guarulhos - SP - TEL: (011) 960-3113 - FAX: (011) 960-3169

Vertical