



Tratamento de

Ano XXI • N° 102 •
Julho/Agosto • 2000

Superfície

Uma publicação da Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície



EAT•N
instala ETE
fornecida pela
Efluentes

Especial: Tratamento de efluentes

Sobrevivência é a lei das selvas.



Altas temperaturas e umidade constantes: o ambiente para metais sanitários é comparável ao das selvas. Para peças e outras superfícies, as condições de sobrevivência em nossos sanitários e cozinhas são mortais. É bom podermos contar com um parceiro que garanta proteção contra estas condições atmosféricas.

Qualidade de sobrevivência com Atotech.

A Galvanotécnica da Atotech providencia, também em condições extremas, um funcionamento seguro e um aspecto brilhante por muitos anos. A Atotech não fornece só equipamentos e processos, mas o pacote completo de sobrevivência. Nós eliminamos os seus produtos da lista de espécies ameaçadas.

Sistemas Completos da Atotech.

Sistemas completos são sempre a melhor opção para os seus problemas. Seja níquel, cromo duro ou proteção decorativa com acabamento em metais preciosos. Converse conosco. Nós fornecemos mais do que equipamentos e processos químicos.

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



Atotech do Brasil Galvanotécnica Ltda.
Rua Maria Patrícia da Silva, 205 - 06787-480 - Taboão da Serra - SP
Tel.: 11 7972.0777 - Fax: 11 7972.0509 - SEA: 0800 559191
e-mail: atotech@atobras.com.br

Representantes:

Rio Grande do Sul: Van Lu - Tel./Fax: 51 214.3636
Santa Catarina e Paraná: Galchemie - Tel.: 41 342.7226 - Fax: 41 242.9223
Rio de Janeiro: fTS - Tel./Fax: 21 611.3100

atotech
ATO

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

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

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

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

PRESIDENTE: Aíri Zanini
VICE-PRESIDENTE: Carlo Berti
DIRETOR 1º SECRETÁRIO: Alfredo Levy
DIRETOR 2º SECRETÁRIO: Bardiá Ert
DIRETOR 1º TESOUREIRO: Wady Milten Jr.
DIRETOR 2º TESOUREIRO: Antonio Magalhães de Almeida
DIRETOR CULTURAL: Carlos Alberto Amaral
DIRETOR: Roberto Motta de Sillos
CONSELHEIROS: Claudio Vinho, Gerhard En, Jacob Zugman, Marco Antonio Barbieri, Mozes Manfredino Koomann, Roberto Constantino, Wilma A. T. dos Santos, e Zehbour Panonizian
SECRETÁRIA: Marilena Kallagian
HOMENAGEM: Roberto Della Manna

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

EXPEDIENTE
EDIÇÃO E PRODUÇÃO

Edinter
Editora Internacional Ltda.

DIRETORIA:
Elisabeth Pastuszek Boito
João Conte Filho

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

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

TIRAGEM: 8.000 exemplares
PERIODICIDADE: bimestral - EDIÇÃO: Julho/Agosto nº 102 (circulação desta edição: Setembro/2000)

As informações contidas nos anúncios são de inteira responsabilidade das empresas

Tratamento de efluentes é destaque

Nunca se falou tanto em preservação do meio ambiente como nos dias de hoje. A evolução do homem, em busca de seu bem-estar, teve um preço que já começamos a pagar: a degradação do meio ambiente e as mais variadas conseqüências, não somente para o homem, mas para todos os seres vivos do planeta.

Criam-se leis e "regras" para que não se destrua ainda mais o planeta. ISO 14000, leis ambientais e outros recursos são utilizados para, de um lado, coibir a devastação e, de outro, "premiar" os que cuidam bem do meio ambiente.

É neste contexto que se encaixa esta edição especial de *Tratamento de Superfície*, cujo destaque é o tratamento de efluentes pelos mais diversos tipos de empresas.

Ouvindo os profissionais de algumas das mais expressivas empresas do setor - tanto fornecedoras de equipamentos para o tratamento de efluentes, como prestadoras de serviços -, pretendemos despertar no leitor um pouco desta necessária consciência ecológica, mostrando os vários aspectos do tratamento de efluentes. Por exemplo, as empresas brasileiras realmente estão empenhadas em reduzir a emissão de poluentes ou apenas o fazem para que não sofrerem as sanções das leis?

A esta somam-se outras questões - eficácia das leis brasileiras, alternativas para a melhoria da emissão de poluentes, tipos de empresas mais poluentes, tecnologia e qualidade dos equipamentos fornecidos no Brasil, maiores problemas enfrentados para a instalação de equipamentos e como proceder para instalar estações de tratamento de efluentes.

Respondendo a estas questões, os especialistas dão ao leitor um verdadeiro panorama do tratamento de efluentes no Brasil, enquanto que a revista atende às necessidades do segmento de tratamento de superfície como um todo, proporcionando o acompanhamento das preocupações que acerçam o setor e, ao mesmo tempo, permitindo acompanhar as últimas tendências em nível mundial.

Wanderley Gonelli Gonçalves
Editor

6 ORIENTAÇÃO TÉCNICA

- *Secagem das tintas industriais*
Nilo Martire Neto
- *Tratamento de efluentes*
Jacob Zugman

10 PALAVRA DA ABTS

- *Os números do EBRATS 2000*
Wady Millen Jr

12 PROGRAMA CULTURAL

- *Calendário Cultural ABTS 2000*
- *75º Curso de Galvanoplastia*

14 MATÉRIA DE CAPA

- *Eaton instala ETE fornecida pela Efluentes*

35 REPORTAGEM ESPECIAL

- *Tratamento de efluentes, um setor que se desenvolve constantemente*

42 ARTIGO

- *Mudanças no transporte de produtos perigosos*
Glória Santiago Marques Benazzi
- *A comunicação deve começar em casa*
Sérgio Toni

46 NOTÍCIAS EMPRESARIAIS

- *Empresa recém-criada destaca-se no mercado*
- *Inovações tecnológicas*

47 INFORMATIVO DO SETOR

49 LITERATURA TÉCNICA

50 PONTO DE VISTA

- *"Colocando as cadeiras na calçada"*
Paulo Salvio Antolini

MATÉRIAS TÉCNICAS

20 ELETRODEPOSIÇÃO

- *Ensaio de corrosão atmosférica com aço revestido com alumínio e suas ligas*
Zehbour Panossian

28 PVD

- *Revestimentos em ferramentas - processo PVD*
Paulo K. Vencovsky

30 DECAPAGEM

- *A qualidade do ácido clorídrico usado na decapagem de aço carbono: alguns aspectos importantes*
Fernando Benedicto Mainier



Capa: Foto cedida pela Eaton/Efluentes

Edinter
Editora Internacional Ltda.

Filial da



Circule para:

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

Não Perca na Próxima Edição

Pintura em seu segmento industrial será o destaque da próxima edição. As principais novidades em pré-pintura, tintas especiais e equipamentos serão abordadas para que o leitor possa ter uma visão clara sobre os avanços tecnológicos já adotados, assim como em referência às tendências previstas. Os processos e produtos corretamente ecológicos receberão menção especial.

A pintura, pela expressiva participação que vem alcançando em

nosso setor, passa a receber o foco das nossas atenções. Para tanto, a ABTS estará presente na FEITINTAS 2000, que será realizada de 13 a 16 de setembro, no International Trade Mart, em São Paulo.

Integrar as empresas ligadas à pintura com as demais especializadas em outros tratamentos de superfície, visa conquistar um sinergismo maior e mais eficiente para o mercado, através da conciliação de interesses comuns.

Nasce uma nova empresa

mas o banho de qualidade é o mesmo

- A dmc² é a nova empresa do Grupo Degussa-Hüls que entrou em operação em 1º de janeiro de 2000.

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

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

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

Divisão Metaloquímica

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

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

dmc²

Degussa Metais Catalisadores Cerdec

Secagem das tintas industriais



O processo de secagem interfere nas propriedades físicas de dureza, flexibilidade e resistência a pequenos impactos, entre outras.

Nilo Martire Neto

Diversas foram as vezes em que fomos perguntados a respeito de problemas de qualidade da pintura final que muitos tiveram em suas linhas de pintura.

Na grande maioria das vezes o problema está no processo de aplicação e seu controle, uma vez que a tinta na forma como é fornecida é uma parte apenas do que chamamos de revestimento orgânico.

Dentre as operações unitárias que fazem parte de um processo de pintura, uma delas a que se dá pouca atenção ou se varia demasiadamente no decorrer do tempo, é o processo de cura do filme de tinta. Parece-me que quando uma peça entra em uma estufa, nós hibernamos em uma total letargia acreditando que dentro daquela caixa enorme e quente está se processando algo de pouco valor ou que a simples conferência final da aparência da peça pode estar determinando a qualidade total da reticulação ou secagem da tinta.

Mesmo aqueles que efetuam testes periódicos mais sofisticados, como resistência a solventes e propriedades mecânicas, entre outras, podem estar deixando passar dentro de seu processo peças de qualidade inferior à que o material poderá oferecer.

O processo de secagem interfere, entre outras, nas propriedades físicas de dureza, flexibilidade, resistência a pequenos impactos, aderência e retenção de brilho, além da aparência, estabilidade de cor e resistência química.

O processo de cura quando não atinge o requerido, pode determinar um filme de tinta quebradiço, de pouca aderência ou baixa resistência ao ataque

de produtos químicos.

As peças sofrerão mais com o uso ou a exposição às intempéries. Baixa cura poderá variar brilho e aspecto, com filmes mais irregulares muito brilhantes e de pouca dureza superficial.

Já os filmes de tinta sobrecurados, podem perder a elasticidade com baixa propriedade mecânica, variação de cor, e pouco brilho.

Outra variável importante no processo de cura é a curva da temperatura que a peça é submetida. As tintas líquidas

O processo de cura quando não atinge o requerido, pode determinar um filme de tinta quebradiço.

das necessitam de uma rampa de secagem específica a fim de eliminar todo o componente volátil do filme antes de reticular-se, evitando o aparecimento de defeitos como os que chamamos vulgarmente de fervura, que é simplesmente a formação de pequenos vulcões provocados pela evaporação muito rápida do solvente da tinta.

Outros tipos de revestimentos como, a eletroforese ou com tinta a pó, apesar de serem menos afetadas no quesito aparência, sofrem os mesmos problemas das líquidas quanto à reticulação.

As tintas com tecnologias mais elaboradas, necessitam de tempo e tempe-

ratura específicos para desbloquear os radicais químicos responsáveis pela sua reticulação, sendo que todas elas podem apresentar uma cura não uniforme entre superfícies externa e de contato com o substrato, provocando também a perda de propriedades.

A uniformidade de calor que a peça recebe em toda a superfície é um outro importantíssimo fator na qualidade de um determinado objeto. Muitas vezes as peças apresentam-se bem curadas na parte externa visível e nas áreas internas, onde muitas vezes se inicia o processo de deterioração de um determinado bem, estão mal curadas, com nenhuma propriedade atingida.

Sendo assim, um correto controle de secagem de uma tinta, além dos testes rotineiros que acima mencionamos os quais deverão ser customizados dependendo da exigência ou tipo de peça, exigirá um controle em tempo real na condição de cura na estufa.

O uso de registradores rotineiramente aferidos, com seus termopares bem localizados, mais medições periódicas da temperatura de metal versus seu tempo de exposição através de termógrafos, assegurarão um perfeito controle do processo.

Quanto a estes equipamentos, hoje em dia estão disponíveis no mercado diversos tipos de termógrafos, alguns bastante sofisticados tendo interação com softwares que oferecem informações bastante interessantes do que está ocorrendo durante a cura.

Hoje em dia com os programas de qualidade sendo largamente implantados, e com a melhoria no nível de formação profissional das pessoas que operam uma linha de pintura, pode-se estabelecer um sistema de qualidade que controla, corrige e assegura o máximo desempenho de um determinado revestimento. •

Nilo Martire Neto

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

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



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

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



Caxias do Sul - Rua Evaristo de Antoni, 1304 - Bairro São José - RS - Brasil - Fone/Fax 54 224.4555 - tecnolife@mailbar.net.com.br
São Paulo - Emb. João Neves da Fontoura, 213 - Bairro Santana - SP - Brasil - Fone/Fax 11 6959.2844 - cgplanza@terra.com.br

Tratamento de efluentes



Precipitação de metais: hidróxido, carbonato ou sulfeto?

Jacob Zugman

Tradicionalmente em nosso meio, fazemos a precipitação de metais na forma de hidróxidos.

Devemos no entanto considerar que por vezes é preferível fazer-se a precipitação sob a forma de carbonatos ou de sulfetos.

Para cobre, ferro e zinco, por exemplo, a precipitação como hidróxido é amplamente satisfatória, podendo ser usadas a cal ou a soda cáustica como alcalinizantes.

Para cádmio e níquel o melhor alcalinizante é o carbonato de sódio.

Para cromo, recomendamos uma mistura alcalina de 3 partes de soda, 1 parte de carbonato de sódio, e 0,1 parte de cal.

As precipitações como sulfeto são em geral mais eficientes (exceto para cromo), mas os sulfetos são em geral de odor desagradável, e o precipitado é de cor escura e aspecto borrachudo.

Quando temos mistura de cobre e

níquel no mesmo efluente, um dos metais interfere com a precipitação do outro, e o uso de sulfetos chega a ser uma necessidade.

Vejamos na tabela as eficiências dos hidróxidos e dos sulfetos:

Outro cuidado a ser tomado é a escolha do álcali para as precipitações de metais como hidróxidos ou carbonatos. Na precipitação do chumbo por exemplo, a soda cáustica (NaOH) é o álcali menos eficiente. É preferível o uso de uma mistura de carbonato de sódio (barrilha) com soda cáustica na faixa de pH de 8,8 a 9,2, ou apenas cal em pH acima de 9,7.

Os melhores valores de pH também variam para cada metal em cada efluente.

As tabelas de precipitação dos metais em função do pH encontradas na literatura não podem ser usadas como referência absoluta, porque muitas vezes são elaboradas em laboratório, utilizando substâncias puras – na práti-

ca, em um efluente industrial que contém uma mistura de substâncias, os valores de pH ideais variam muito.

Deve ser estudado para cada caso, em função das misturas de substâncias presentes no efluente, qual o pH ideal para obter-se a melhor precipitação dos metais.

Um exemplo do acima exposto, é o valor ideal para precipitação de cromo trivalente, que nas tabelas aparece como sendo de 7,4, mas que na maioria dos efluentes galvânicos situa-se na faixa de 8,9 a 9,2.

Bibliográficas

"Handbook of Chemistry and Physics" 50th ed., Weast, RC, ed., Chemical Rubber Co., Cleveland, Ohio, p. B252.

"Handbook of Analytical Chemistry", Meites, L., ed., McGraw-Hill, New York, pp 1-15 até 1-19, 1963.

"Ionic Equilibrium as Applied to Qualitative Analysis", Hogness and Johnson, Holt Rinehart & Winston Co., New York, pp 360-362, 1954.

"Industrial Wastewater and Solid Waste Engineering", ed by Vincent Cavaseno et. al., McGraw-Hill, New York, pp 116 até 123, 1980.

Jacob Zugman

Diretor da Ecolife Consultoria e Comércio Ltda.

Parâmetro	Solubilidade do metal em mg/L	
	Como hidróxido	Como sulfeto
Cádmio - Cd ⁺⁺	2,3 x 10 ⁻⁵	6,7 x 10 ⁻¹⁰
Cromo - Cr ⁺⁺⁺	8,4 x 10 ⁻⁴	Não precipita
Cobalto - Co ⁺⁺	2,2 x 10 ⁻¹	1,0 x 10 ⁻⁸
Cobre - Cu ⁺⁺	2,2 x 10 ⁻²	5,8 x 10 ⁻¹⁸
Ferro - Fe ⁺⁺	8,9 x 10 ⁻¹	3,4 x 10 ⁻⁶
Chumbo - Pb ⁺⁺	2,1	3,8 x 10 ⁻⁹
Manganês - Mn ⁺⁺	1,2	2,1 x 10 ⁻³
Mercúrio - Hg ⁺⁺	3,9 x 10 ⁻⁴	9,0 x 10 ⁻²⁰
Níquel - Ni ⁺⁺	6,9 x 10 ⁻³	6,9 x 10 ⁻⁸
Prata - Ag ⁺	13,3	7,4 x 10 ⁻¹²
Estanho - Sn ⁺⁺	1,1 x 10 ⁻⁴	3,8 x 10 ⁻⁸
Zinco - Zn ⁺⁺	1,1	2,3 x 10 ⁻⁷

RETIFICADORES

Processos Eletroquímicos

- Lineares ou Pulsados
- Polaridade Simples ou Reversível



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



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

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

Aplicações

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

 **adelco** sistemas de energia

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

Os números do EBRATS 2000

Sendo o Diretor Tesoureiro da ABTS, seria natural que nesta oportunidade eu fizesse nestas PALAVRAS DA ABTS comentários financeiros do evento que recém terminou – o EBRATS 2000. Vou preferir falar do aspecto que reputo mais importante: o que ele significou para o nosso meio de Tratamento de Superfícies, sem é claro, deixar de usar números.

Neste EBRATS tivemos uma Exposição com 2.080 metros quadrados de área útil, significando um crescimento de 212 % sobre o evento anterior. Também as 60 Empresas Expositoras, comparadas com as 50 do IX EBRATS, mostram um crescimento de 20 %. Esses números demonstram o quanto nossos Empresários acreditam na capacidade de organização da equipe da ABTS bem como na pujança do nosso setor.

De todos os que foram questionados sobre os resultados para sua Empresa obtive como resposta – EXCELENTE, ESTA FOI A EXPOSIÇÃO MAIS PROFISSIONAL DE QUE JÁ PARTICIPAMOS.

Agradeço em meu nome e no de toda a Comissão Organizadora a confiança em nós depositada, esperando poder contar com todos no próximo EBRATS. Enquanto nos preparamos, gostaria de sugerir que os expositores que tanto aplaudiram o evento e que ainda não são sócios patrocinadores da nossa ABTS se associem, para que possamos ter o maior número de pessoas e empresas participando conosco desse novo desafio.

Aos 160 participantes do Congresso de todos os estados do Brasil, meu muito obrigado. Esperamos também que aqueles ainda não filiados à ABTS se associem como sócios ativos, e venham incorporar-se à nossa comunidade técnica-empresarial.

Só assim daremos continuidade ao esforço que junto com o Sindisuper, fizemos, estamos fazendo, e continuaremos a fazer, para continuar dando ao Setor de Tratamentos de Superfícies a importância que todos nós sabemos que tem.



Wady Milten Jr

WADY MILLEN JR

Diretor 1º Tesoureiro da ABTS

A ABTS está de luto...

Lamentamos profundamente ter recebido a notícia do falecimento do Prof. Geraldo Bueno Martha, membro do Conselho Diretor da Associação.

Em virtude de o fato ter ocorrido após o encerramento dos trabalhos de produção relativos a esta edição, ficamos impedidos de prestar a nossa homenagem a altura que o companheiro, amigo e colaborador tanto merece.

Na próxima edição estaremos resgatando a devida homenagem ao Prof. Martha, com a sua retrospectiva acadêmica e profissional.

Externamos os nossos mais profundos sentimentos de consternação e nos solidarizamos com a sua família e com a legião de saudosos amigos.

Embora a saudade já se manifeste intensamente, não podemos nos permitir que a tristeza nos abata, porque o bom humor foi sempre uma característica predominante do Prof. Martha. A sua presença em nossos encontros foi sempre motivo para um ambiente descontraído e alegre.

Algumas pessoas, especiais, têm o dom de identificar até mesmo na frieza do cotidiano, o lado pitoresco e alegre que os motiva a prosseguir em sua jornada. Sem dúvida o Prof. Martha foi uma dessas pessoas, somada a sua capacidade de contagiar a todos que o cercavam.

Temos a certeza que aonde quer que nos seja reservada a passagem por esta vida a caminho de outras, haverá sempre um ambiente mais alegre com a chegada do nosso amigo e companheiro.



Prof. Geraldo B. Martha



Apoorte

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



Linha de fosfatos dos EUA, tendo como principais benefícios:

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

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

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

A qualidade Itamarati também está presente nas linhas de:

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

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



Itamarati Metal Química Ltda.

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



Segurança em Tratamento de Superfície

Calendário Cultural • ABTS 2000

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

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

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

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

LOCAL	MÊS	DATA	EVENTOS *
SÃO PAULO	Março	13 a 31	Curso de Galvanoplastia
SÃO PAULO	Março	21	Palestra Técnica - Entone-OMI
CURITIBA	Maio	08 a 12	Seminário de Tratamento de Efluentes
SÃO PAULO	Maio	22 a 25	EBRATS 2000
SÃO PAULO	Julho	03 a 21	Curso de Galvanoplastia
CAXIAS	Setembro	11 a 15	Seminário de Tratamento de Efluentes
CAMPINAS	Outubro	16 a 09 Novembro	Curso de Galvanoplastia
CURITIBA	Outubro	16 a 20	Seminário de Pintura Técnica
SÃO PAULO	Outubro	24	Mesa Redonda
SÃO PAULO	Novembro	06 a 24	Curso de Galvanoplastia
SÃO PAULO	Novembro	21	Palestra Técnica

* Programação sujeita a alterações

EASY CLEAN

LANÇAMENTO DO ANO



TRATAMENTO DE ÁGUA E EFLUENTES

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

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

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

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



Fluvitech - Engenharia Ind. e Com. Ltda.

RUA CAPITÃO RUBENS, 619 - PQUE. EDU CHAVES
CEP 02233-000 - SP

TELEFAX: (0055)(011) 6949-6817

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

75º Curso de Galvanoplastia

Foi realizado, no período de 3 a 21 de julho último, nas instalações da FIESP, em São Paulo, o 75º Curso de Galvanoplastia. O evento foi promovido pela ABTS e pelo SINDISUPER, tendo, como coordenadores, Airi Zanini, Carlos Alberto Amaral e Roberto Motta de Sillos, respectivamente presidente, diretor cultural e diretor da ABTS.

Por outro lado, os expositores foram Adalberto Fernando Batista, Airi Zanini, Antônio Carlos Sobrinho, Antônio Carlos Magalhães, Aloísio Spina, Gerhard Ett, Maria Silvia Gon-

çalves Pereira, Roberto Motta de Sillos, Wady Millen Júnior e Wilma Ayako Taira dos Santos.

Estes profissionais, altamente capacitados e responsáveis, diretamente, pelo sucesso deste curso, enfocaram temas como: química, equipamentos para galvanoplastia, pré-tratamento químico, eletrolítico e mecânico, banhos para fins técnicos, eletrodeposição de zinco e suas ligas, de cobre, de níquel e de cromo, metais preciosos, controle de processos, circuitos impressos, fosfatização, tratamento de efluentes, eletropolimento e anodização.

Como sempre, o curso provocou grande interesse



Participantes do 75º Curso de Galvanoplastia

Genival Candido de Lima
ANION QUÍMICA INDUSTRIAL LTDA.

José Alexandre Grandini
ANOBRIL EXTRUSÃO E ANODIZAÇÃO DE ALUMÍNIO LTDA.

Antonio Clóvis Bezerra da Silva,
Monica di Benedetti Baptistella
ATOTECH DO BRASIL
GALVANOTÉCNICA LTDA.

Ludemir Marcos Pereira
AUTÔNOMO

Aelcio R. Stefanelli
BASF S/A

Marcelo Veloso Ribeiro
CASCADURA INDUSTRIAL S. A.

Paulo Marcelo Berti Pascual
CTTRA DO BRASIL COMERCIAL LTDA.

Alessandro Santana, Edinelson Garcia
DURA POLLONE S/A IND. E COM.

Gervasio Hiroshi Ichiba
ELECTROCHEMICAL PROD.
GALV. LTDA.

Alfredo Teodoro Kuesteis Filho,
Márcio Donisete de Freitas
GALREI GALVANOPLASTIA
INDUSTRIAL LTDA.

Juarez da Silva
HIDRAPEÇAS SISTEMAS
HIDRÁULICOS LTDA.

Carlos Antonio Amaral de Almeida
IBB - INDÚSTRIA BRASILEIRA
DE BOTÕES

José Geraldo de Santana Leite
INDÚSTRIA METALÚRGICA
NERY LEITE

João Eduardo Gossi
KYOCERA YASHICA DO BRASIL
IND. COM. LTDA.

Hugo Babichi Gusmão
LABRITS QUÍMICA LTDA.

Paulo Grassato da Costa
MERCEDES-BENZ DO BRASIL S/A

Alessandra Borba Cordaro
METALÚRGICA ALBRAS LTDA.

Helio Ferreira Filho,
Wandercy Candido Santos
MICRO MULTEK LTDA.

Ludmila Taranti, Paula Gentile
SURTEC DO BRASIL LTDA.

Fujimi Komessu Inoue, Paulo Satoru Nomi
YAMAHA MOTOR DO BRASIL LTDA.

Eaton instala ETE fornecida pela Efluentes

Enquanto a Eaton reforça a sua preocupação com o meio ambiente, a Efluentes fornece instalações de última geração.

Com uma visão ambientalista que se faz de grande necessidade nos dias de hoje, mas, infelizmente, ainda pouco difundida, a Eaton Corporation está instalando uma nova Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) em seu "site" de São José dos Campos, em São Paulo, onde estão instaladas quatro fábricas com diferentes tipos de produtos para o setor automotivo.

Estas unidades dedicam-se à fabricação de produtos, como válvulas para motor, cabecotes, atuadores e sensores. No local, também está em fase de implementação a fábrica de supercharger – um novo produto no Brasil que aumenta a potência dos motores, com grandes vantagens em relação aos que já existem. Estas fábricas atendem a todo o mercado das montadoras do país, exportando parte de seus produtos para os Estados Unidos e Europa.

E, mesmo contando com um sistema de tratamento de efluentes que atendia às suas necessidades, e prova desta visão altamente ambientalista, a Eaton resolveu investir em um sistema novo, com uma concepção totalmente diferente da atual - a utilização da tecnologia de membranas de ultrafiltração (UF) e osmose reversa (OR) para os despejos

industriais - alinhando-se aos maiores avanços tecnológicos da atualidade.

Escolha

Segundo Paulo de Tarso dos Santos, Gerente de Relações Industriais da Eaton, duas grandes finalidades serão atingidas como a nova ETE. "Em primeiro lugar, será reduzida substancialmente a quantidade de resíduos da empresa, como a 'lama de galvanoplastia', dando-nos perspectivas de, a curto e médio prazo, eliminar outros resíduos", diz ele.

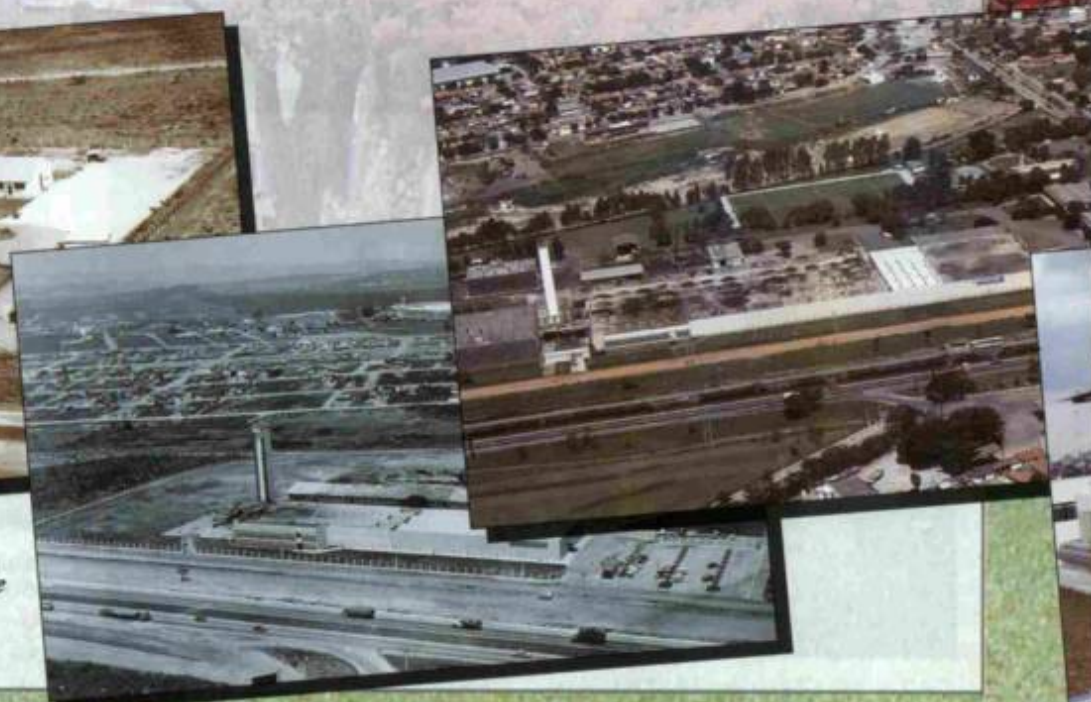
Em segundo lugar, será possível recuperar a água tratada, para uso industrial, alinhando a empresa com a preocupação do governo em preservar a água potável, o grande desafio do próximo milênio.

Porém, para que pudesse decidir qual empresa estaria fornecendo a nova ETE, a Eaton contratou uma empresa especializada, a ERM Brasil Ltda., que, após realizar um levantamento das necessidades, selecionou, de 10 propostas recebidas, quatro empresas que teriam condições de construir a nova ETE nos mais modernos moldes tecnológicos da atualidade. "Uma vez definido o escopo do trabalho, as empresas fizeram as propostas e a Efluentes Indústria e Comércio de Equipamentos foi escolhida para nos fornecer o seu produto", diz o gerente de relações industriais da Eaton.

Ele diz que, hoje, com a estação de tratamento de efluentes em fase de "start up", já é possível ver os primeiros benefícios da nova tecnologia: redução substancial dos resíduos e a perspectiva de melhorias na qualidade do efluente após o tratamento.



Fábrica da Eaton nos anos de 1960, 1972 e 1997



A ETE

João Roberto Nunes, diretor técnico da Efluentes, que instalou a estação de tratamento de efluentes, diz que, para a implantação das novas unidades de tratamentos físico-químicos e biológicos, a Eaton estabeleceu rígidas especificações técnicas, contemplando modernas tecnologias, com ênfase na futura reciclagem das águas tratadas e recuperação de metais dissolvidos – cromo, principalmente. “Isto significa um novo conceito em estações voltadas para a economia operacional e segurança, além do atendimento dos requisitos de qualidade da ISO 14000 e das exigências legais em vigor no controle da poluição.”

Ele também lembra que houve uma criteriosa escolha dos processos a serem empregados, evitando-se, na medida do possível, a implantação de tecnologias ocasionadoras de alto consumo de produtos químicos e geração acentuada de lodos.

Na verdade, de acordo com ele, as antigas estações de tratamento físico-químico e biológicas da Eaton já estavam operando perto do seu limite.

A opção escolhida foi implantar novas ETEs e utilizar tecnologia de membranas de ultrafiltração (UF) e osmose reversa (OR) para os despejos industriais, representados por despejos oleosos – óleos solúveis, líquidos penetrantes, etc. e despejos das linhas de cromação, ricos em cromo dissolvido. As unidades de membranas UF e OR foram dimensionadas pela Dynatec e a Efluentes encarregou-se da montagem das mesmas, empregando equipamentos de fabricação nacional, exceção às membranas, que foram importadas. A execução e supervisão de montagem foram feitas por Nunes, engenheiro especializado, e acompanhadas pelo engenheiro João Roberto Nunes Júnior, especia-



Linha de produção da Eaton

lista na aplicação desta moderna tecnologia. As obras civis foram projetadas e executadas pela engenheira Patrícia Nunes da Equipe Efluentes.

“A unidade de ultrafiltração em operação na Eaton é capaz de retirar da água os contaminantes oleosos, que são rejeitados pelas membranas e posteriormente recolhidos em reservatório específico para sua disposição final. A unidade de osmose reversa, por sua vez, emprega membranas do tipo espiral, poliméricas, especialmente desenvolvidas para a concentração de cromo hexavalente presente nas águas de lavagem após os banhos de cromo duro, devidamente segregadas dos demais despejos, a fim de se evitar a *cross contamination*”, diz Nunes, que foi o responsável pela execução e supervisão da montagem.

Ele lembra que, deste modo, o processo OR permite, também, a reciclagem das águas de lavagem sem cromatos, bastando, para isso, apenas um pequeno ajuste do pH e os despejos concentrados rejeitados contendo cromatos são

Modernos equipamentos no tratamento de efluentes



também passíveis de reutilização após a adequada evaporação da água, até atingir a concentração e a qualidade exigida pelo processo de cromo duro.

O emprego da tecnologia de membranas no tratamento de efluentes da Eaton propiciará, segundo o diretor da Efluentes, sensível redução nos custos operacionais em decorrência da minimização do consumo de produtos químicos e menor geração de lodos, representando um *pay-back* bastante expressivo e economicamente interessante. O sistema de membranas é capaz de operar de uma forma contínua, dia e noite, com consumo apenas de kWh representado pelas bombas de circulação.

A estação de tratamento físico-química da Eaton, ainda segundo Nunes, é uma das mais modernas do Brasil, empregando uma tecnologia voltada para a reciclagem e recuperação de água e metais em altos níveis percentuais, aproximando-se muito do desejável *efluente zero*.

Unidade de tratamento

A unidade de tratamento biológico, fornecida pela Efluentes, emprega o tratamento por meio de *lodos ativados*, que assegura um efluente final tratado de alta qualidade, pois o processo é capaz de atingir eficiência acima de 98%.

“O tratamento emprega tanques de aeração em FRP e sistema de aeração através de difusores de membranas e sopradores de ar do tipo Roots, em substituição aos aeradores mecânicos, que demandam elevado custo operacional e manutenção, além de promoverem a evolução de aerossóis”, informa Nunes.

O processo de tratamento empregado, de grande eficiência em termos de redução da carga orgânica, caracteriza-se pela ausência de maus odores, pois, através da aeração, o oxigênio é introduzido na água para satisfazer as necessidades das bactérias para a metabolização da maté-

ria orgânica presente nos esgotos. O tratamento por *lodos ativados* é bastante utilizado no Brasil e, quando bem projetado e operado, atende às exigências legais com razoável folga e segurança.

No caso da Eaton, os resultados obtidos na prática evidenciam, segundo o diretor da Efluentes, o atendimento dos objetivos com menores custos operacionais e sinalizando adequado equilíbrio e respeito ao meio ambiente.

Um pouco de história

A Eaton Corporation é um grupo multinacional, de origem norte-americana, com sede em Cleveland, Ohio, Estados Unidos, com faturamento anual de US\$ 8,5 bilhões e empregando mais de 63 mil pessoas em mais de 20 países nos cinco continentes.

Hoje conta com oito fábricas no Brasil, com aproximadamente 3000 empregados, sendo que em São José dos Campos, em 1957, foi instalada a primeira fábrica da Eaton fora dos Estados Unidos.

“No final da década de 50, São José dos Campos já despontava na região como um grande pólo de potencial tecnológico, como CTA – Centro Tecnológico da Aeronáutica e ITA – Instituto Tecnológico Aeroespacial, e com localização privilegiada, atraindo empresas que queriam outras opções que não fosse o ABC paulista”, afirma Fausto Silva Jr., Gerente Geral da Eaton.

Desta forma, foi feita a opção para instalar a fábrica da Eaton em São José dos Campos, seguindo o exemplo de outras grandes empresas, como a General Motors.

Somente pelo fato de se instalar em uma região, a empresa já traz grandes benefícios, como pagamento de impostos e geração de empregos diretos e indiretos, alavancando o comércio em geral. “Podemos dizer que, ao longo desses 43 anos, a Eaton cresceu e ajudou a cidade a crescer. Nossa fábrica, quando instalada neste local, situava-se fora

Fausto Silva Jr.: “Podemos dizer que, ao longo desses 43 anos, a Eaton cresceu e ajudou a cidade a crescer”

Paulo de Tarso: “será reduzida substancialmente a quantidade de resíduos da empresa”

Equipe da Eaton que acompanhou a instalação da ETE.



da cidade. Entretanto, hoje, esta área é considerada uma região central", afirma o diretor.

Ele explica que, apesar de a fábrica estar localizada em uma zona industrial, existe uma grande área residencial que a cerca. Desta forma, sentem uma profunda necessidade de estar em perfeita harmonia com as pessoas que habitam a região. Portanto a ISO 14000, mais que necessidade, é uma obrigação da empresa em respeito e consideração à população – a rara visão ambientalista que nos referimos no início.

A Eaton, em seu "site", já é detentora dos certificados ISO 9000 e QS 9000, estando em processo de certificação na ISO 14000, de forma a garantir aos seus clientes um produto com qualidade, bem como produzindo em um ambiente ecologicamente correto.

"A ISO 14000 e a nova estação de tratamento de efluentes fazem parte de uma estratégia mundial da Eaton (Estratégia Ambiental), que tem como objetivo fazer com que as suas fábricas estejam perfeitamente alinhadas com as políticas ambientais dos países nos quais nossas empresas estão instaladas", ressalta Paulo de Tarso.

O respeito ao ambiente é decorrente do respeito que a empresa sempre teve pelas normas políticas e legislações dos países onde se encontra, buscando não só oferecer produtos com qualidade, mas preservar o meio ambiente e estar em perfeita harmonia com a comunidade.

A Efluentes

Pelo seu lado, a Efluentes é uma tradicional empresa de engenharia que atua, desde 1980, nas áreas de tratamentos de efluentes em geral e tratamentos superficiais de metais. Nesta última executa projetos, fornecimento de equipamentos e montagem geral de linhas galvânicas, desde manuais até automáticas. Segundo Nunes, os serviços de projetos são ricamente detalhados, com o fornecimento das especificações técnicas e desenhos, passando pela definição

de processos e capacidades, dimensionamento de tanques e seus acessórios, sistemas de exaustão e lavagem de gases e utilidades em geral (água, esgoto, aquecimento, resfriamento, corrente contínua, etc.).

No setor de tratamento de efluentes, o seu know-how e experiência são expressivos, com centenas de estações físico-químicas e biológicas projetadas e implantadas no Brasil e exterior.

A Efluentes e sua co-irmã, a Eflutec, são responsáveis pela implantação das estações em regime turn-key, incluindo, além dos projetos e equipamentos, o fornecimento da obras civis e montagem geral, bem como o start-up e treinamento dos operadores. "Dispomos, ainda, de equipe especializada e capacitada para assistência técnica de processos e serviços de manutenção de equipamentos", acrescenta Nunes.

No que diz respeito às tecnologias, além das próprias, a Efluentes é a representante oficial no Brasil da Dynatec Systems Inc. (USA), fornecendo e implantando a tecnologia de membranas, desde a microfiltração (MF) até a osmose reversa (OR), já tendo unidades em operação em diversas empresas.

"Outra parceria bastante expressiva foi estabelecida com a Sapotec Ltda., ligada à Umweltschutz Nord, do Grupo Rug, da Alemanha, que dispõe de avançada tecnologia nas áreas de recuperação de solos contaminados e gerenciamento de resíduos industriais. "Estamos montando, junto com a Sapotec, um moderno laboratório no prédio da Efluentes para os serviços de controle e análises de solos, com a implantação de equipamentos de última geração vindos da Alemanha", informa o diretor.

Ele também acrescenta que, no Brasil, a Efluentes tem uma ligação muito forte com a Netzsch, líder mundial em filtros-prensas e bombas de alta qualidade. Esta parceria resultou no desenvolvimento em conjunto de filtros-prensas com expressivo sucesso de vendas. •

Equipe da Efluentes, responsável pelo projeto e instalação da ETE



Por que você deve associar-se à ABTS?



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

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

Reproduza e envie à ABTS

Av. Paulista, 1313 - 9º a. - Cj. 913 - 01311-923
São Paulo - SP - Fax (0XX11) 251-2558
e-mail: abts@abts.org.br

Proposta para sócio patrocinador

Nome:
End.:
Cidade: Est.: CEP:
Fone: Fax:
Caixa Postal: CEP:
E-mail:
Atividade:
Fabricação Própria: Sim Não
Serviços para Terceiros: Sim Não
Número de Empregados junto ao Departamento de Tratamento de Superfície:
Assinatura:

Proposta para sócio ativo

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

Representantes junto à ABTS

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

Nome:
Nome:
Nome:

Para uso da ABTS

Código do Sócio: Data: / /

ANUIDADE (2000)	(Valores pagos em 4 parcelas)
Sócio Ativo	4 x R\$ 100,00
Sócio Patrocinador "A"	4 x R\$ 350,00
Sócio Patrocinador "B"	4 x R\$ 285,00
Sócio Patrocinador "C"	4 x R\$ 220,00
<i>(Pagamentos trimestrais)</i>	
Sócio Estudante (anuidade)	1 x R\$ 20,00



Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície

Fone: (0XX11) 251-2744

Fax: (0XX11) 251-2558

LAVADORES DE GASES VENTURIDRO - BELFANO®

SINÔNIMO DE TECNOLOGIA AMBIENTAL

ISO 14000 é a norma para adequação das indústrias à preocupação mundial da preservação do planeta.

O controle da poluição ambiental é o dever de garantir um futuro para as novas gerações.

A Belfano tem 40 anos de experiência e mais de 800 instalações em funcionamento atendendo as normas de controle ambiental fixadas pela CETESB.

- ECONÔMICO, SILENCIOSO E ANTICORROSIVO (EM POLIPROPILENO)
- ALTA EFICIÊNCIA, DURABILIDADE E DESEMPENHO
- TECNOLOGIA (SEM EXAUSTORES, ANÉIS DE ENCHIMENTO OU CHICANAS)
- ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE

TECNOPLÁSTICO BELFANO LTDA.

Av. Santa Catarina, 489 - 09931-390 - Diadema - SP

Tel.: 11 713.2244 - Fax: 11 713.0004

Vendas: 11 3034.0800

e-mail: belfano@uol.com.br



Equipamentos para Tratamento de Efluentes



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

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



E.T.Es. completas para atender ISO 14000



E.T.E. para 20m³/h



Clarificador lamelar contínuo em polipropileno



O Desmineralizador com regeneração automática

CONSULTEM-NOS E CONHEÇAM NOSSOS PLANOS DE FINANCIAMENTO

Scientech

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

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

Ensaaios de corrosão atmosférica com aço revestido com alumínio e suas ligas

Este trabalho, apresentado no último EBRATS, foi o ganhador do prêmio ABTS

Zebbour Panossian, Manuel Morcillo Linares, Liboria Mariaca Rodriguez, Santiago Flores Merino, Jaime A. Rocha Valenzuela, Jorge Julian Peña, Francisco Herrera, Francisco E. Corvo Pérez, Mariela Sanchez de Villalaz, Oladis T. Rincon, Galina Pridybailo, Joaquim Simancas

Resumo

Este trabalho, desenvolvido dentro do projeto PATINA – “Proteção Anticorrosiva de Metais na Atmosfera”, teve como objetivo a condução de ensaios de corrosão atmosférica de diferentes revestimentos metálicos de alumínio e ligas de alumínio. Participaram deste trabalho 11 países, a saber: Brasil, Bolívia, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Equador, Espanha, México, Panamá, Peru e Venezuela.

Os revestimentos ensaiados foram: alumínio/silício aplicado por imersão a quente, alumínio aplicado por aspersão térmica, zinco/alumínio aplicado por aspersão térmica e Galvalume aplicado por imersão a quente. Estes revestimentos foram expostos em estações atmosféricas de diferentes agressividades tendo sido caracterizados antes de sua exposição. A avaliação consistiu essencialmente de exame visual.

1. Introdução

Dentro do Programa Ibero-americano de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento (CYTED), desenvolve-se um projeto denominado PATINA no qual catorze países fazem parte. O tema deste projeto é a proteção anticorrosiva de metais expostos à atmosfera. Dentro do projeto PATINA, há seis subgrupos de trabalho divididos de acordo com os diferentes tipos de materiais estudados. O subgrupo quatro tem por objetivo a verificação do desempenho de revestimentos de alumínio e ligas de alumínio. Participam deste subgrupo onze países que possuem estações atmosféricas de ensaios em diferentes ambientes, a saber:

• Cuzco – Peru	atmosfera rural
• São Paulo – Brasil	atmosfera urbana
• La Paz – Bolívia	atmosfera urbana
• Esmeralda – Equador	atmosfera industrial
• Bahia Solano – Colômbia	atmosfera marinha
• Cojimar – Cuba	atmosfera costeira
• Colón – Panamá	atmosfera marinho-industrial
• La Voz – Venezuela	atmosfera especial
• Arenal - Costa Rica	atmosfera especial
• Cuernavaca – México	atmosfera rural
• Limon - Costa Rica	atmosfera costeira
• El Pardo – Espanha	atmosfera rural

A atmosfera de La Voz é considerada especial por apresentar alta perda de material devido à salinidade e abrasão por ventos e a estação de Arenal por ficar nas proximidades de um vulcão ativo.

Os revestimentos metálicos ensaiados foram os seguintes:

- alumínio-silício aplicado por imersão a quente;
- alumínio aplicado por aspersão térmica e selado;
- liga alumínio-zinco aplicada por aspersão térmica;
- Galvalume® aplicado por imersão a quente.

Os corpos-de-prova de aço revestidos foram expostos para a avaliação do comportamento dos mesmos nas diferentes atmosferas. Antes da exposição, foram feitas incisões em parte dos corpos-de-prova expostos.

No presente trabalho, são apresentados os resultados da avaliação dos corpos-de-prova após aproximadamente 1 ano, 2 anos e 3 anos de exposição nas diferentes atmosferas.

2. Características dos Revestimentos

2.1 ALUMÍNIO-SILÍCIO APLICADO POR IMERSÃO A QUENTE

Processo de aplicação: aplicado por imersão a quente, em processo contínuo, sobre chapas de aço.

Origem: fornecido pela Aceros Revestidos S.A. (Argentina).

Proteção de bordas: os corpos-de-prova foram obtidos a partir de chapas revestidas e portanto não estavam com as bordas protegidas.

Aspecto metalográfico: revestimento uniforme.

Espessura média: aproximadamente 40 µm.

Composição: a seguir estão apresentados os resultados de análises realizadas com o auxílio de um microscópio eletrônico de varredura

Al – 86,21% (atômica) ou 84,85% (em massa)

Si – 12,79% (atômica) ou 13,10% (em massa)

Fe – 1,0% (atômica) ou 2,05% (em massa)

Pode-se verificar que se trata de uma liga contendo 84,85% de alumínio 13,10% de silício e 2,05% de ferro.

Aderência: dentro das condições exigíveis quando verificada com martelo basculante, e falha coesiva quando verificada com o método *pull-off* (ISO 4624:1978).

Características no que se refere à proteção contra corrosão: oferece proteção catódica somente em ambientes em que o alumínio se mantém no estado ativo, por exemplo ambien-

tes altamente contaminados com cloretos. Em ambientes em que o alumínio se mantém passivo, funciona como revestimento nobre, e portanto apresentará problemas nas bordas desprotegidas.

2.2 ALUMÍNIO APLICADO POR ASPERSÃO TÉRMICA E SELADO
Processo de aplicação: aplicado por aspersão térmica, sobre cada corpo-de-prova, seguido de acabamento com selante vinílico.

Origem: fornecido pela CASCADURA (Brasil).

Proteção de bordas: os corpos-de-prova foram obtidos individualmente, de modo que as bordas estavam protegidas.

Aspecto metalográfico: camada altamente rugosa.

Espessura média: aproximadamente 150 µm

Composição: a seguir estão apresentados os resultados de análises realizadas com o auxílio de um microscópio eletrônico de varredura

Al - 99,57 (atômica) ou 99,12% (em massa)

Fe - 0,43% (atômica) ou 0,88% (em massa)

Pode-se verificar que se trata de alumínio puro.

Aderência: dentro das condições exigíveis quando verificada com martelo basculante, e aderência de 16 kgf/cm² quando verificada com o método *pull-off* (ISO 4624:1978).

Características: oferece proteção catódica em ambientes em que o alumínio se mantém no estado ativo, por exemplo ambientes altamente contaminados com cloretos. Em am-

bientes em que o alumínio se mantém passivo, inicialmente o substrato de aço corrói contaminando o eletrólito presente nos poros com íons férricos. Estes íons despassivam o alumínio que então passa a oferecer proteção catódica. Por esta razão, estes revestimentos podem apresentar um manchamento inicial de coloração marrom-avermelhada, que vai clareando à medida que se vão formando produtos de corrosão do alumínio de coloração branca. É por esta razão que são comercializados selados.

2.3 ALUMÍNIO-ZINCO APLICADO POR ASPERSÃO TÉRMICA
Processo de aplicação: aplicado por aspersão térmica, sobre cada corpo-de-prova.

Origem: fornecido pela CASCADURA (Brasil).

Proteção de bordas: os corpos-de-prova foram obtidos individualmente, de modo que as bordas estavam protegidas.

Aspecto metalográfico: camada altamente rugosa.

Espessura média: aproximadamente 150 µm.

Composição a seguir estão apresentados os resultados de análises realizadas com o auxílio de um microscópio eletrônico de varredura

Al - 36,64% (atômica) ou 19,12% (em massa)

Zn - 63,26% (atômica) ou 80,51% (em massa)

Fe - 0,34% (atômica) ou 0,37% (em massa)

Pode-se verificar que, na realidade, se trata de uma liga com 20% de alumínio e 80% de zinco.

FILTRO PRENSA

...reduz a geração de lodo em até 75%



desenvolvimento e fabricação de filtros prensa

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

tecitec tel.:(011) 7295-0242

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



TIGER Drylac®
Powder Coatings

**A TIGER
chegou
ao Brasil**

**Líder Mundial
em Tintas
em Pó Especiais**

Já em Estoque!

TIGER DRYLAC BRASIL LTDA.

Av. 14 de Dezembro, 3020

13206-011 - Jundiaí - SP

Tel./Fax: 11 437.8212

www.tiger-coatings.com

**1200 cores -
centenas de
acabamentos**

**Resistentes
ao tempo**

**Pintura em
madeira**

**Pintura em
vidro**

Metálicas

Aderência: dentro das condições exigíveis, quando verificada com martelo basculante, e 25% de falha coesiva e 75% de falha adesiva quando verificada com o método *pull-off* (ISO 4624:1978)

Características: normalmente apresenta desempenho superior ao revestimento de alumínio aplicado por aspersão térmica, pois não apresenta o manchamento inicial, devido à presença do zinco, que oferece proteção catódica. É por esta razão, que pode ser comercializado não-selado.

2.4 GALVALUME®

Processo de aplicação: aplicado por imersão a quente, em processo contínuo, sobre chapas.

Origem: fornecido pela Aceralia (Espanha).

Proteção de bordas: os corpos-de-prova foram obtidos a partir de chapas revestidas e portanto não estavam com as bordas protegidas.

Aspecto metalográfico: revestimento uniforme.

Espessura média: aproximadamente 20 µm.

Composição: a seguir estão apresentados os resultados de análises realizadas com o auxílio de um microscópio eletrônico de varredura

Al – 74,56% (atômica) ou 55,45% (em massa)

Zn – 23,51% (atômica) ou 42,37% (em massa)

Si – 1,04% (atômica) ou 0,81% (em massa)

Fe – 0,89% (atômica) ou 1,37% (em massa)

Pode-se verificar que, na realidade, se trata de uma liga com 55,45% de alumínio e 42,37% de zinco, 0,81% de silício e 1,37% de ferro.

Aderência: dentro das condições exigíveis quando verificada com martelo basculante, e aderência com falha adesiva na interface adesivo/revestimento, quando verificada segundo o método *pull-off* (ISO 4624:1978).

Características: oferece proteção catódica em ambientes agressivos. Não oferece proteção catódica em ambientes pouco agressivos.

3. Classificação das Estações

As estações atmosféricas foram classificadas segundo a norma ISO 9223:1992 usando taxas de corrosão do alumínio, conforme mostra a Tabela 1.

4. Resultados da Inspeção Visual

Os resultados da inspeção visual serão primeiramente discutidos por tipo de revestimento. Em seguida, será também apresentada uma discussão por estação. Todo tipo de alteração superficial proveniente de depósitos não será considerado, dando-se ênfase apenas à ocorrência de alterações decorrentes de processos corrosivos. As alterações visuais decorrentes de defeitos de aplicação também não serão consideradas.

4.1 DISCUSSÃO POR TIPO DE REVESTIMENTO

4.1.1 Alumínio-silício aplicado por imersão a quente (bordas desprotegidas)

Nas atmosferas rurais e urbanas, este revestimento manteve seu aspecto e apresentou corrosão vermelha somente na incisão e nas bordas, sem avanço, indicando que não é capaz de oferecer proteção catódica em ambientes pouco agressivos.

Na atmosfera industrial Esmeraldas (Equador), este revestimento apresentou perda de brilho acentuado, corrosão vermelha nas bordas e na incisão, com avanço, indicando não ser adequado para utilização em ambientes industriais.

TABELA 1 - CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO ISO 9223:1992 DAS ATMOSFERAS

Estação	Classificação baseada em taxas de corrosão			
	Metal de referência	Taxa de corrosão	Classificação	
Rural	Cuzco (Peru)	Alumínio	0,04 g/(m ² .a)	C2
	Cuernava (México)	Alumínio	0,14 g/(m ² .a)	C2
	El Pardo (Espanha)	Alumínio	0,16 g/(m ² .a)	C1
Urbana	São Paulo (Brasil)	Alumínio	0,68 g/(m ² .a)	C3
	La Paz (Bolívia)	Alumínio	0,18 µm/ano	C2
Industrial	Esmeraldas (Equador)	Alumínio	1,01 g/(m ² .a)	C3
Marinha	Bahia Solano (Colômbia)	Alumínio	Não fornecida	
Marinha industrial	Colón (Panamá)	Alumínio	0,82 g/(m ² .a)	C3
Costeira	Cojimar (Cuba)	Alumínio	2,07 g/(m ² .a)	C4
	Limon (Costa Rica)	Alumínio	0,86 g/(m ² .a)	C3
Especial	La Voz (Venezuela)	Alumínio	3,05 g/(m ² .ano)	C4
	Arenal (Costa Rica)	Alumínio	0,17 g/(m ² .ano)	C2

Na estação marinha Bahia Solano (Colômbia), este revestimento apresentou pontos escuros pela superfície e corrosão vermelha nas bordas e na incisão com avanço. Na estação marinha-industrial Colón (Panamá), este revestimento apresentou corrosão vermelha puntual por toda a superfície e corrosão vermelha nas bordas e na incisão com avanço. Nesta estação, foi observado o pior desempenho deste revestimento.

Pode-se verificar que em atmosferas marinhas e marinha-industriais, o alumínio/silício aplicado por imersão a quente não ofereceu proteção catódica nem nas bordas, nem na incisão (apresentando corrosão com avanço) e nem tampouco pela superfície onde o revestimento só apresenta descontinuidades da camada de alumínio, não sendo também adequado para ser utilizado nestes tipos de ambiente.

Nas estações costeiras e especiais, este revestimento apresentou corrosão branca pela superfície e corrosão branca e vermelha nas bordas e na incisão, indicando que é capaz de oferecer proteção catódica ao substrato, após o início da corrosão do substrato.

Pelos resultados apresentados, pode-se concluir que o revestimento de alumínio aplicado por imersão a quente, com espessura da ordem de 40 µm, não é adequado para

proteção do aço em ambientes industriais, marinhos e marinho-industriais pois a corrosão do substrato inicia-se nos locais de sua exposição com rápido avanço. Em ambientes muito agressivos, como os costeiros e os especiais, o revestimento é capaz de oferecer proteção catódica após a corrosão inicial do substrato. No entanto, como este revestimento apresenta baixa espessura, acredita-se que o tempo de proteção oferecida ao substrato não deva ser muito longo. Em atmosferas amenas, como as rurais e urbanas, o revestimento intrinsecamente apresenta bom desempenho porém não é capaz de proteger o substrato em bordas cortadas ou em danificações mecânicas capazes de expor o substrato de aço.

4.1.2 Alumínio aplicado por aspersão térmica e selado (bordas protegidas)

Nas atmosferas rurais e urbanas, o revestimento não apresentou corrosão. Nos locais de incisão, observou-se corrosão do aço, sem avanço. Isto mostra, à semelhança do que foi observado para o caso do revestimento alumínio-silício, que o alumínio apresenta boa resistência à corrosão neste tipo de atmosfera porém não oferece proteção catódica ao substrato de aço.

Em relação à atmosfera industrial observou-se leve corrosão do revestimento pela superfície dos corpos-de-prova. Observou-se presença de produtos brancos e vermelhos na incisão. Indicando que está havendo proteção catódica, fato não observado no revestimento de alumínio aplicado por imersão a quente.

Na estação marinha, em Bahia Solano (Colômbia), o revestimento apresentou perda de brilho e corrosão vermelha na incisão e corrosão branca na periferia da incisão. Na estação marinha - industrial Colón (Panamá), este revestimento apresentou corrosão vermelha puntual por toda a superfície, corrosão vermelha na incisão e corrosão branca na periferia da incisão.

Pode-se verificar que em atmosferas marinhas e marinho-industrial, o alumínio aplicado por aspersão térmica ofereceu proteção catódica após a corrosão do substrato.

Nas atmosferas costeira e nas atmosferas especiais, também foi observada proteção catódica na incisão, após início da corrosão do substrato, com exceção da estação Cojimar em que a proteção catódica iniciou-se logo após a exposição, sem a corrosão inicial do aço. Na estação Limon (Costa Rica) e La Voz (Venezuela) já se verificou corrosão do substrato em algumas bordas.

Pelos resultados apresentados, pode-se concluir que o revestimento de alumínio aplicado por aspersão térmica e selado:

- apresenta boa resistência à corrosão em atmosferas rurais e urbanas porém não oferece proteção catódica ao substrato de aço;
- é capaz de oferecer proteção catódica ao aço já no início da exposição somente em atmosferas muito contaminadas com cloreto, como a atmosfera de Cojimar. Isto

ocorre devido ao fato do alumínio manter-se ativo em atmosferas altamente contaminadas com cloreto e portanto comportar-se como um metal menos nobre do que o aço;

- não é capaz de oferecer proteção catódica no início da exposição em atmosferas industriais e em atmosferas moderadamente contaminadas com cloreto, como a atmosfera de Esmeraldas (Equador) e a atmosfera de Bahia Solano (Colômbia). Nestes tipos de atmosfera, no início da exposição o alumínio mantém-se passivo, o que determina a corrosão do aço. Decorrido um certo tempo os produtos de corrosão do aço (íons férricos) despassivam o alumínio, que se torna ativo e passa a oferecer proteção catódica ao aço. O tempo para a proteção catódica se manifestar é função da agressividade do meio: quanto mais agressivo o meio mais rápido é o início da proteção catódica.

4.1.3 Alumínio-zinco aplicado por aspersão térmica (bordas protegidas)

Nas atmosferas rurais e urbanas, o revestimento não apresentou corrosão. Nos locais de incisão, observou-se ligeira corrosão com presença de produtos brancos e vermelhos. Somente na estação El Pardo, nada foi observado na incisão. Isto mostra que este revestimento é capaz de oferecer proteção catódica mesmo em atmosferas pouco agressivas. Isto o torna mais adequado que os revestimentos de alumínio-silício e de alumínio puro para ambientes pouco agressivos, visto que:

- ambos os revestimentos não apresentam corrosão intrínseca significativa;
- alumínio puro não é capaz de proteger catodicamente o substrato de aço e a liga é capaz. Este fato é devido à presença de zinco na liga que não se passiva nas atmosferas naturais, portanto se mantém ativo, sendo por esta razão capaz de proteger catodicamente o aço.

Na atmosfera industrial, verificou-se no início da exposição o aparecimento de pontos brancos pela superfície indicando corrosão do revestimento. Esta situação inclusive foi verificada na incisão onde também apareceram produtos brancos indicando a ocorrência de proteção catódica. Com o tempo de exposição foi sendo verificado o aparecimento de manchas amareladas que se intensificaram gradativamente. Na incisão, também começaram a aparecer manchas avermelhadas. Estes resultados indicam que, neste tipo de atmosfera, este revestimento apresenta um desempenho satisfatório somente no início da exposição. Com o tempo de exposição o substrato começa a corroer e aparentemente o revestimento não é mais capaz de oferecer proteção catódica. Comparando este resultado com o comportamento do revestimento de alumínio puro aplicado por aspersão térmica conclui-se que para atmosfera industrial o alumínio puro é mais adequado.

Nas atmosferas marinha, marinha-industrial, costeiras e especiais, o comportamento observado foi diferente em cada uma das estações, a saber:

- na estação marinha Bahia Solano (Colômbia), nas estações costeiras Cojimar (Cuba) e Limon (Costa Rica) e na estação especial Arenal (Costa Rica), foi observada corrosão branca na superfície de forma puntual e corrosão branca na incisão, o que indica que nestas estações o revestimento corrói e oferece proteção catódica ao substrato sem necessitar que primeiro ocorra corrosão significativa do substrato. Comparando este resultado com o comportamento do revestimento de alumínio puro aplicado por aspersão térmica, conclui-se que nestas estações é preferível utilizar o alumínio puro, pois este revestimento oferece também proteção catódica após o início de corrosão do aço na incisão, porém na superfície o aspecto do revestimento é mantido;
- na estação Colón (Panamá), já se observou corrosão branca e vermelha tanto na incisão como na superfície.
- na estação especial La Voz (Venezuela) observou-se corrosão branca (sem formação de produtos volumosos) por toda a superfície e na incisão (indicando proteção catódica), esta corrosão foi se acentuando com o decorrer do tempo. Após 3 anos de exposição a corrosão do substrato ainda não tinha se manifestado. Comparando este resultado com o do alumínio puro aplicado por aspersão térmica, conclui-se que nesta estação o revestimento de zinco/alumínio deve ser preferido visto que a corrosão do substrato no caso do revestimento de alumínio manifestou-se aos 3 anos. Além disso, no caso do alumínio puro os produtos de corrosão eram mais volumosos.

4.1.4 Galvalume® aplicado por imersão a quente (bordas desprotegidas)

Nas atmosferas rurais, o revestimento não apresentou corrosão. Nos locais de incisão, observou-se corrosão do aço, sem avanço. Isto mostra, à semelhança do que foi observado para o alumínio-silício aplicado por imersão a quente e para o alumínio aplicado por aspersão térmica, que o Galvalume® apresenta boa resistência intrínseca à corrosão neste tipo de atmosfera porém não oferece proteção catódica ao substrato de aço. Diferença de desempenho entre o Galvalume® e o alumínio-silício (ambos aplicados por imersão a quente) não fica evidente durante os três primeiros anos de exposição. Provavelmente com mais tempo é possível verificar alguma diferença entre estes dois revestimentos.

Nas atmosferas urbanas, o revestimento apresentou bom desempenho. No entanto ocorreu corrosão do aço nas bordas expostas e na incisão (corrosão esta que apresentou avanço somente na estação São Paulo - Brasil), indicando que não está ocorrendo proteção catódica. Comparando este resultado com o do alumínio aplicado por imersão a quente, não se consegue diferenciar de maneira

clara o desempenho entre estes dois tipos de revestimento. Provavelmente com tempo de exposição maior, isto seja possível.

Com relação à atmosfera industrial, foi observada ocorrência de corrosão do aço pela superfície e corrosão do aço nas bordas e nos locais de incisão. Isto indica que o revestimento não suportou a atmosfera de ensaio e não ofereceu proteção catódica ao aço. Este revestimento, à semelhança do alumínio-silício aplicado por imersão a quente, não é adequado para proteção do aço em atmosferas industriais.

Nas atmosferas marinha, marinha-industrial, costeiras e especiais, o comportamento observado foi diferente em cada uma das estações, a saber:

- na estação marinha Bahia Solano (Colômbia), foi observada corrosão branca na superfície o que determinou perda de brilho do revestimento e corrosão vermelha na incisão e nas bordas. O avanço da corrosão nas bordas foi bem menor do que o avanço da corrosão na incisão, o que indica que nesta estação o revestimento corrói e não oferece proteção catódica ao substrato. Comparando, este resultado com o comportamento do revestimento de alumínio-silício aplicado por imersão a quente, conclui-se que o desempenho de ambos é insatisfatório porém o do Galvalume é ligeiramente pior;
- na estação marinha Colón (Panamá), já se observou corrosão vermelha tanto nas bordas e na incisão como na superfície. O avanço da corrosão vermelha a partir das bordas e da incisão foi muito pronunciado. O comportamento geral foi semelhante ao do alumínio-silício aplicado por imersão a quente, porém muito mais intenso. Isto mostra que este revestimento não é adequado para este tipo de atmosfera, apresentando comportamento pior do que o alumínio-silício aplicado por imersão a quente;
- nas estações costeiras Cojimar (Cuba) e Limon (Costa Rica) e na estação especial Arenal (Costa Rica) foi verificada corrosão do revestimento pouco acentuada na superfície e corrosão branca nas bordas e na incisão, indicando que neste tipo de atmosfera o Galvalume é capaz de oferecer proteção catódica ao substrato. Na estação Cojimar a proteção catódica iniciou-se sem a corrosão do substrato porém na estação Limon e Arenal a proteção catódica iniciou-se após a corrosão do substrato de aço. Comparando com os resultados do alumínio aplicado por imersão a quente, conclui-se que o Galvalume apresenta desempenho ligeiramente superior;
- na estação especial La Voz (Venezuela) observou-se forte influência dos ventos locais pois foi observada corrosão branca e vermelha com avanço acentuado a partir da borda sujeita à ação dos ventos. Aparentemente nos demais revestimentos não houve esta influência, de modo que se torna difícil comparar o desempenho deste revestimento com os demais.

4.1.5 Discussão dos resultados por estação de ensaio

Analisando a discussão apresentada no item anterior verifica-se que o desempenho dos revestimentos é diferente para diferentes tipos de atmosfera. Por esta razão, decidiu-se também apresentar uma discussão dos resultados por estação de ensaio. Para facilitar esta discussão, optou-se por atribuir notas de 1 a 4 para os revestimentos; o número 1 indica melhor desempenho enquanto o número 4 indica o

pior desempenho. Para dar estas notas, levou-se em consideração a ocorrência de proteção catódica, a intensidade do avanço da corrosão a partir das bordas e da incisão e a ocorrência de corrosão do revestimento ou do substrato (longe das bordas e da incisão). O tempo de proteção catódica não foi priorizado visto que os revestimentos apresentavam espessuras diferenciadas. A Tabela 2 apresenta sucintamente esta discussão.

TABELA 2 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA INSPEÇÃO VISUAL POR ESTAÇÃO

		Al-Si	Al	Al-Zn	Galvalume®	OBSERVAÇÕES
RURAL	Cuzco (Peru)	2	2	1	2	A superioridade do Al/Zn por aspersão sobre os demais revestimentos foi devida ao fato deste revestimento ser capaz de oferecer proteção catódica. Em termos do revestimento propriamente dito, todos apresentaram excelente desempenho.
	Cuernavaca (México)	2	2	1	2	
	El Pardo (Espanha)	2	2	1	2	
URBANA	São Paulo (Brasil)	2	2	1	3	A superioridade do Al/Zn por aspersão foi devida ao fato deste revestimento ser capaz de oferecer proteção catódica. Em São Paulo, o Galvalume apresentou pior desempenho que a liga alumínio-silício devido ao maior avanço da corrosão na incisão e em La Paz o Galvalume apresentou melhor desempenho do que a liga alumínio-silício devido à intensidade de corrosão menor na incisão.
	La Paz (Bolívia)	3	3	1	2	
INDUSTRIAL	Esmeraldas (Equador)	3	1	2	3	A superioridade do Al por aspersão foi devida ao fato de que o Al/Zn apresentou manchas amareladas após um certo tempo de exposição que se intensificaram gradativamente. Na incisão também começaram a aparecer manchas avermelhadas.

Continua

bomax
do Brasil
BOMBAS QUÍMICAS

**BOMBAS PARA
LÍQUIDOS
CORROSIVOS**

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



DISCO C/ BOMBA
CENTRÍFUGA



CARTUCHO
C/ BOMBA
MAGNÉTICA



BOMBAS
QUÍMICA
CENTRÍFUGA
MONOBLOCO/
ACOPLAMENTO
MAGNÉTICO



DUPLA
DIAFRAGMA
PNEUMÁTICA/
ELÉTRICA



BOMAX DO BRASIL BOMBAS QUÍMICAS LTDA

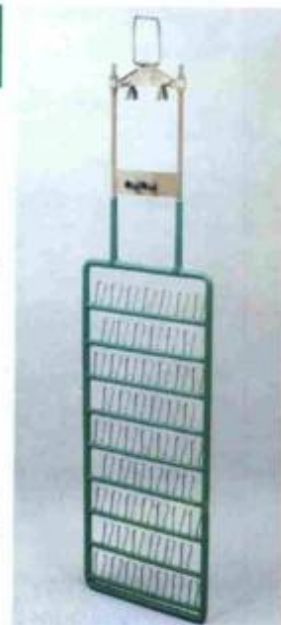
Rua Europa, 30 - Parque Industrial DACI - CEP 06785-360 - Taboão da Serra - SP.

Tel.: (11) 7972-0699 - Fax: (11) 7972-0252

GANCHEIRAS PRIMOR

**Cromeação, niquelação,
zincagem e pinturas**

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



GANCHEIRAS



Gancheiras PRIMOR e Equipamentos Ltda.

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

Continuação

		Al-Si	Al	Al-Zn	Galvalume®	OBSERVAÇÕES
INDUSTRIAL	Esmeraldas (Equador)					Estes resultados indicam que, neste tipo de atmosfera, este revestimento apresenta um desempenho satisfatório somente no início da exposição. Já no caso do Al puro não se notou o aparecimento de produtos vermelhos pela superfície, apesar da proteção catódica ter se manifestado após o início da corrosão do substrato. Tanto o Al-Si como o Galvalume aplicados por imersão a quente apresentaram corrosão vermelha nas bordas e na incisão com avanço indicando ausência de proteção catódica. A intensidade da corrosão em ambos foi comparável.
MARINHA	Bahia Solano (Colômbia)	3	1	2	4	A superioridade do Al por aspersão foi devido ao fato do revestimento não apresentar corrosão do substrato e ser capaz de oferecer proteção catódica (após corrosão inicial do substrato). O Al-Zn apesar de também oferecer proteção catódica apresentou manchas brancas por toda a superfície. Tanto o revestimento de Al-Si como o de Galvalume não foram capazes de oferecer proteção catódica ao substrato, pois apresentaram corrosão vermelha na incisão com avanço. Este avanço foi maior no caso do Galvalume®.
MARINHA INDUSTRIAL	Colón (Panamá)	3	1	2	4	Tanto o Al como Al-Zn aplicados por aspersão térmica apresentaram corrosão do substrato, porém a intensidade de corrosão foi maior no caso do Al-Zn, daí a superioridade do Al. Na incisão ambos apresentaram corrosão branca e vermelha, indicando a ocorrência de proteção catódica. Tanto o Al-Si como o Galvalume apresentaram corrosão vermelha puntual por toda a superfície, corrosão vermelha nas bordas e na incisão com avanço, sem nenhum tipo de proteção catódica. A intensidade e o avanço desta corrosão foi maior no caso do Galvalume.
COSTEIRA	Çojimar (Cuba)	4	1	2	3	A superioridade do Al por aspersão foi devida ao fato do revestimento não apresentar corrosão do substrato e ser capaz de oferecer proteção catódica (após corrosão inicial do substrato). O Al-Zn apesar de também oferecer proteção catódica apresentou manchas avermelhadas por toda a superfície.
	Limon (Costa Rica)	4	1	2	3	Tanto o Al-Si como o Galvalume foram capazes de oferecer proteção catódica ao substrato após o início da corrosão do substrato, no entanto o comportamento do Galvalume foi ligeiramente superior.
ESPECIAL	La Voz (Venezuela)	2	3	1	4	Nesta estação todos os revestimentos sofreram corrosão e apresentaram proteção catódica ao substrato. No entanto o Al-Zn formou produtos de corrosão pouco volumosos e durante os 3 anos de exposição foi capaz de oferecer proteção catódica pois não se notou pontos de corrosão do substrato. O Al por aspersão formou produtos volumosos e após 3 anos apresentou corrosão do substrato principalmente na borda inferior e na lateral sujeita à ação dos ventos. O Al-Si por imersão a quente apresentou um comportamento muito semelhante ao do Al por aspersão térmica, porém a intensidade da corrosão do substrato foi menor apesar de ter uma espessura muito inferior (40 m contra 150 m da aspersão térmica). O Galvalume apresentou corrosão severa do substrato na lateral sujeita à ação dos ventos.
	Arenal (Costa Rica)	3	1	2	4	A superioridade do Al por aspersão foi devida ao fato do revestimento não apresentar corrosão do substrato e ser capaz de oferecer proteção catódica (após corrosão inicial do substrato). O Al-Zn apesar de também oferecer proteção catódica apresentou manchas brancas por toda a superfície. Tanto o revestimento de Al-Si como o de Galvalume foram capazes de oferecer proteção catódica ao substrato, pois apresentaram corrosão branca e vermelha na incisão (a proteção catódica inicia-se após a corrosão do substrato). A intensidade de corrosão do Al-Si foi ligeiramente superior ao do Galvalume.

5. Conclusões

Os resultados dos ensaios de exposição mostraram que não se pode adotar uma regra geral para se optar por um dos tipos de revestimentos ensaiados. A escolha dependerá do meio de exposição, do grau de proteção catódica ao substrato oferecida pelo revestimento e do tempo de proteção desejado.

Zebbour Panossian (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - Brasil); Manuel Morcillo Linares (Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas - Espanha); Liboria Mariaca Rodríguez (Instituto de Investigaciones Eléctricas - México); Santiago Flores Merino (Pontificia Universidad Católica del Perú - Peru); Jaime A. Rocha Valenzuela (Instituto de Investigaciones en Metalurgia y Materiales - Bolívia); Jorge Julian Peña (Escuela Superior Politécnica del Litoral - Equador); Francisco Herrera (Faculdade de Engenharia - Colômbia); Francisco E. Corvo Perés (Centro Nacional de Investigaciones Científicas - Cuba); Mariela Sanchez de Villalaz (Universidad Tecnológica de Panamá - Panamá); Oladis T. Rincon (Faculdade de Engenharia - Venezuela); Galina Pridybaio (Instituto Tecnológico de Costa Rica - Costa Rica); Joaquim Simancas (Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas - Espanha).

A MAIOR FONTE DE INFORMAÇÕES DO SETOR



A Edinter está elaborando a Edição 2000 do Guia do Usuário de Tratamentos de Superfícies, numa versão mais abrangente que permitirá ao leitor consultar, de forma precisa e rápida, todo o universo de empresas, produtos e serviços para o setor:

- Consultoria
- Prestação de serviços
- Fornecimento de produtos e processos
- Fabricação de equipamentos

Ainda há tempo de participar! Atualize as informações da sua empresa, respondendo rapidamente aos questionários que lhes estarão sendo encaminhados.

Edinter
Editora Internacional Ltda.

CENTRAL DE ATENDIMENTO AO ANUNCIANTE:

Tel.: (011) 825-6254 - Fax: (011) 3667-1896 - E-mail: edinter@uol.com.br

Revestimentos em ferramentas - processo PVD



Este artigo enfoca os aspectos básicos e as novidades na área de deposição física a vapor.

Paulo K. Vencovsky

1. Introdução

A preocupação em melhorar-se a resistência ao desgaste superficial de ferramentas e componentes tem sido uma constante. Neste contexto muito tem sido feito quanto ao desenvolvimento de camadas depositadas pelo processo PVD - Physical Vapor Deposition (deposição física a vapor).

Neste trabalho, após uma breve apresentação de aspectos básicos dos processos PVD, são comentadas características das camadas depositadas e em seguida é discutida a utilização de algumas das camadas desenvolvidas recentemente, já disponíveis para aplicações em escala industrial.

2. O processo de revestimento PVD

Atualmente são utilizados diversos tipos de processo PVD para o revestimento de peças e ferramentas. O ponto principal que distingue um tipo do outro é a forma como o material sólido, geralmente metálico, é evaporado: simples aquecimento, arco elétrico, feixe de elétrons, feixe "laser", etc. Os diferentes modos de evaporação levam a diferentes níveis de ionização do material evaporado, sendo o processo a arco o que propicia a maior taxa de ionização, cerca de 90%⁽¹⁾.

O chamado "ion-plating" é possível em todas as variantes de processo PVD, sendo que neste caso aplica-se uma diferença de potencial às peças a serem revestidas, estimulando-se assim um bombardeamento iônico das mesmas. Em outras palavras, os átomos evaporados e ionizados positivamente, são acelerados em direção ao substrato, submetido a um potencial negativo. Este recurso propicia a formação de um filme mais denso, homogêneo e com ótima adesão, mesmo sobre superfícies de geometria irregular. O bombardeamento, entretanto, gera calor na superfície das peças, o que pode ser crítico em alguns casos. O processo pode ser controlado de tal forma que, dependendo do tipo de camada, consegue-se realizar o revestimento na faixa de temperaturas entre 200 e 500°C.

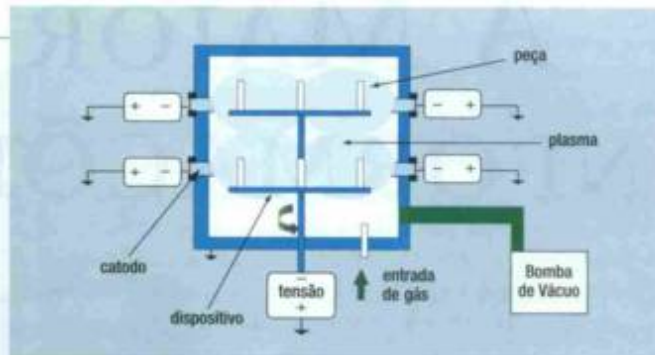


Fig. 1 - Corte transversal da câmara de um equipamento de revestimento PVD baseado no processo de evaporação por arco elétrico.

Para a formação de camadas duras geralmente são introduzidos gases reativos (N_2 , C_2H_2 , O_2 , etc) na câmara de revestimento. O processo PVD transcorre sob vácuo e a atmosfera gerada à base de átomos metálicos e de gases reativos, ambos ionizados, denomina-se de plasma. Na figura 1 está retratado um desenho esquemático de um equipamento de revestimentos PVD.

3. Algumas características das camadas PVD

Em termos de revestimentos PVD de ferramentas e componentes metálicos em geral, destacam-se três elementos metálicos e dois não-metálicos (geralmente provenientes de fontes gasosas), a partir dos quais se desenvolve atualmente a maior parte dos tipos de camada: Ti, Cr, Al, N e C⁽²⁾.

Quanto à estrutura, as camadas podem ser simples ("monolayer"), podem ser compostas pela superposição de múltiplas camadas ("multilayer") ou podem ser formadas a partir de um gradiente de composição.

Na tabela 1 encontram-se propriedades de alguns dos revestimentos PVD já consagrados em aplicações industriais⁽³⁾.

TAB.1 - PROPRIEDADES DE ALGUNS REVESTIMENTOS PVD.

	DURO TiN	DURO TiN/Al	DURO TiN/C	DURO TiN/Cr
Composição	TiN	AlTiN	TiCN	CrN
Dureza [HV0,05]	2500	2600	2700	2300
Temperatura de oxidação [°C]	550	800	450	650
Espessura máxima [µm]	4	3	4	10
Coefficiente de atrito contra aço	0,65	0,60	0,50	0,55

4. Utilização das camadas PVD

TiN

A camada de TiN foi a primeira a ser desenvolvida para revestimento de ferramentas em escala industrial. Em virtude desta camada possuir um bom compromisso entre as características de dureza, adesão e resistência à temperatura, pode-se dizer que ela se constituiu em um revestimento PVD universal. Com os desenvolvimentos atuais, entretanto, para muitas aplicações existem outras camadas que podem proporcionar um desempenho superior.

CrN

A camada de CrN combina as propriedades de alta tenacidade com uma dureza suficientemente elevada para muitas aplicações, conjuntamente com uma boa resistência à corrosão. O CrN pode trazer grandes vantagens em operações de conformação de aços baixa-liga, inclusive reduzindo a necessidade de lubrificantes.

Tanto para operações de conformação como de corte em ligas não-ferrosas, principalmente ligas de cobre, as camadas de CrN também apresentam um grande potencial.

Outros campos onde o CrN pode trazer grandes vantagens são: injeção de plástico e borracha, e fundição sob pressão de Al.

TiCN

A camada de TiCN possui uma dureza superior às das camadas de TiN e CrN, o que traz benefícios em termos de resistência à abrasão. Porém a aderência do TiCN não é tão elevada como a aderência das duas camadas mencionadas anteriormente. De qualquer forma, a utilização do TiCN geralmente traz vantagens em operações de corte em aços alta-liga e operações de conformação de materiais abrasivos.

AlTiN

Das camadas disponíveis no mercado, a de AlTiN é a que possui a melhor resistência à oxidação, ou seja, tolera as temperaturas mais elevadas sem perder suas características. Assim sendo, esta camada deveria ser a primeira opção quando se fala de condições mais severas de usinagem: maiores velocidades, maiores avanços e menos lubrificação.

Além disso, com o AlTiN são alcançados ótimos resultados em operações de usinagem em ferro fundido e ligas de níquel.

Em termos de conformação, o AlTiN tem apresentado vantagens no processamento de ligas não-ferrosas, principalmente ligas de níquel e ligas de titânio.

Combinação de camadas

Para algumas aplicações, combinações de revestimentos podem trazer resultados mais efetivos do que a camada PVD somente. Por exemplo, quando em uma aplicação a solicitação corrosiva for muito intensa, pode-se depositar previamente ao revestimento PVD uma camada de níquel químico.

Uma outra variante interessante é a deposição de uma camada PVD sobre uma peça que foi submetida previamente a uma nitretação iônica. Esta combinação aumenta bastante a resistência a esforços associados a pontos localizados de compressão. Pode-se dizer que neste caso a camada PVD fica melhor apoiada.

5. Exemplos de aplicação

Na tabela 2 estão relacionados alguns dados do desempenho de ferramentas revestidas com diferentes tipos de revestimento, publicados recentemente na literatura técnica.

TAB. 2 - RESULTADOS OBTIDOS COM REVESTIMENTOS PVD.

operação	parâmetro	ferramenta	peça	camada	resultado
furação ⁽¹⁾	v = 40 m/min	broca de	ferro fundido	sem revest.	20 furos
	a = 0,4 mm/rev	aço rápido	cinzento	TiN	80 furos
				AlTiN	880 furos
			AlSi18CuNiMg fundido	sem revest.	40 furos
				TiN	1600 furos
			AlTiN	440 furos	
fresagem ⁽²⁾	v = 100 m/min	pastilha de metal duro	aço SAE 4140 com 25 HRc	TiN	20.000 cortes
				TiCN	40.000 cortes
	v = 250 m/min			TiN	5.000 cortes
				TiCN	10.000 cortes
torneamento ⁽¹⁾	v = 200 m/min	pastilha de metal duro	aço 1065 normalizado	sem revest.	4 minutos
				TiN	11 minutos
				AlTiN	18,5 minutos
conformação ⁽³⁾	estampagem com prensa excêntrica de 750 kN	matriz e punção em D2 58/60 HRc	chapa de aço baixo carbono com - 2 mm de espessura	sem revest.	34.000 peças
fundição sob pressão ⁽⁴⁾		macho de aço DIN 1.6359	carcaça de maçarico em AlSi9Cu3	sem revest.	3.000 peças
				CrN	24.000 peças
injeção de plástico ⁽⁵⁾	extrusão de perfis de janela		PVC	Cr duro	40.000 metros
				CrN	100.000 metros

Bibliografia

1. Löffler, E. - "Systematic approach to improve the performance of PVD coatings for tool applications", *Surface and Coatings Technology*, vol. 68/69, 1994, p. 729-740.
2. Vetter, J. - "Vacuum arc coatings for tools: potential and application", *Surface and Coatings Technology*, vol. 76/77, 1995, p. 719-724.
3. Kaiser, O., "PVD-Beschichtungen schützen Werkzeug und Schmelze", *Kunststoffe*, vol. 85, 1995, p. 898-904.
4. Knotek, O., et al. - "Performance behaviour of physical-vapour-deposition-coated cermets in interrupted-cut machining", *Surface and Coatings Technology*, vol. 62, 1993, p. 669-673.
5. Vetter, J., et al. - "Hard coatings for lubrication reduction in metal forming", *Surface and Coatings Technology*, vol. 86/87, 1996, p. 739-747.
6. Wild, R. - "Revestimento PVD prolonga a vida dos moldes metálicos", *Fundição e Serviços*, 1996, p. 34-41.
7. Mack, M. - *Surface Technology*, Verlag Moderne Industrie, Landsberg/Lech, 1990.

Paulo K. Vencovsky

Coordenador do Setor de Revestimentos PVD da Brasimet Com. Ind. SA. Engenheiro Metalurgista pela Escola Politécnica da USP; 1988. Mestre em engenharia pela Escola Politécnica da USP; 1994. Pós graduado em Administração Industrial pela Fundação Vanzolini, vinculada à USP; 1998.

A qualidade do ácido clorídrico usado na decapagem de aço carbono: alguns aspectos importantes

Os contaminantes do ácido clorídrico são provenientes dos processos de fabricação.

Fernando Benedicto Mainier

Resumo

Atualmente, existe uma preocupação constante com o uso de produtos químicos nos mais diversos segmentos industriais, seja por uma ótica ambiental ou pela qualidade intrínseca destes produtos. Esta preocupação é fundamental, pois, dependendo das rotas industriais usadas, é possível uma agregação de contaminantes, sejam originários da matéria-prima, do próprio processamento ou provenientes de recuperações industriais mal conduzidas. O ácido clorídrico, objeto deste trabalho, foi escolhido devido ao fato de possuir várias rotas industriais e ser utilizado na decapagem de aço-carbono, possibilitando, direta e indiretamente, a redução do desempenho na remoção dos óxidos, um aumento do ataque à superfície do aço ou uma contaminação ambiental. Os resultados das análises químicas das diversas amostras de ácido clorídrico mostraram que há grande diversidade de contaminantes e suas concentrações são bastante variáveis. Foram detectados vários contaminantes, tais como: cloro (Cl_2), organo-clorados, organo-fluorados, ácido fluortítrico (HF), cloreto férrico ($FeCl_3$), etc. Na ótica ambiental, alguns dos contaminantes citados podem causar contaminações indesejáveis ao homem e ao meio ambiente.

Os ensaios laboratoriais realizados com corpos-de-prova de aço-carbono comprovam que o desempenho da decapagem pode ser alterado pela redução da eficiência dos inibidores de corrosão em função dos teores de cloro (Cl_2) e íons férricos (Fe^{3+}) presentes no ácido.

Palavras-chave: decapagem, contaminantes, ácido clorídrico

1. Introdução

Na preparação de artefatos de aço-carbono para pinturas, zincagem, fosfatização, eletrodeposição ou tratamentos a frio é fundamental que as superfícies metálicas estejam livres de sais ou óxidos aderentes.

A remoção ácida destes depósitos é geralmente feita com soluções de ácido clorídrico ou sulfúrico, entretanto, é necessário que os banhos ácidos contenham inibidores de corrosão cuja função precípua é evitar ou retardar o ataque ácido à superfície metálica. A adição de aditivos deve minimizar a evolução de gás hidrogênio (H_2) que além, de ser extremamente perigoso, pode penetrar nos materiais causando a fragilização por hidrogênio nascente.

Atualmente existe uma preocupação constante com o uso de produtos químicos nos mais diversos segmentos industriais, seja por uma ótica ambiental ou pela qualidade intrínseca destes produtos. Esta preocupação é fundamental pois, dependendo das rotas industriais usadas, é possível uma agregação de contaminantes, sejam originários da matéria-prima, do próprio processamento ou provenientes de recuperações industriais mal conduzidas.

O ácido clorídrico, objeto deste trabalho, foi escolhido devido ao fato de ser bastante utilizado na decapagem de aço-carbono e possuir várias rotas industriais. Tais rotas podem ocasionar contaminações no ácido, possibilitando, direta ou indiretamente, a redução do desempenho na remoção dos óxidos aderentes, o aumento do ataque ácido e da fragilização pelo hidrogênio nascente. Além disso, dependendo dos contaminantes existentes no ácido é possível esperar a contaminação do meio ambiente.

Diante destes fatos objetiva-se discutir neste segmento as rotas industriais, os possíveis contaminantes e sua ação sobre a eficiência dos inibidores de corrosão no processo de decapagem.

2. A Qualidade do Ácido Clorídrico

O ácido clorídrico produzido industrialmente e utilizado na decapagem de artefatos de aço-carbono é oriundo de três processos principais, quais sejam: o processo sal-ácido, o processo sintético e o processo de recuperação de ácido clorídrico proveniente da cloração e/ou cloro-fluoretação de produtos orgânicos, que são representados, a seguir, pelas reações e fluxograma simplificado de processo (fig.1).

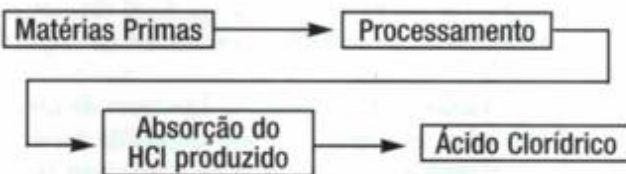
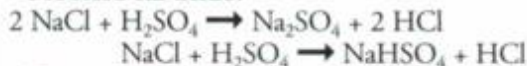
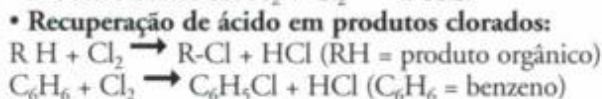


Fig. 1 – Fluxograma simplificado de processamento de ácido clorídrico

• **Processo sal-ácido:**



• **Processo sintético:** $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{HCl}$



As diferenças básicas entre os processos industriais referem-se, apenas, às matérias-primas e às reações envolvidas, já que a absorção com água do cloreto de hidrogênio (HCl) gerado nas reações na formação de ácido clorídrico é uma operação unitária idêntica para todos os processos na obtenção final do ácido. Isto significa que as rotas industriais e as matérias primas utilizadas definem de certo modo o tipo e os teores de contaminantes que constituem o produto final.

Desta forma, objetivando identificar e quantificar os contaminantes que podem estar presentes nas soluções de ácido clorídrico comerciais, são propostos, a seguir, critérios nos quais são estabelecidas as possibilidades de ocorrência dos contaminantes industriais, bem como seus níveis, visando ao uso nos diversos segmentos industriais.

Nas tabelas I e II, a seguir, são apresentados os índices de probabilidade de contaminantes e os níveis de concentração que podem estar presentes nos ácidos clorídricos encontrados normalmente no mercado.

TABELA I - POSSIBILIDADE DE OCORRÊNCIA DE CONTAMINANTES

Possibilidade de Contaminação	índice
Provável	P
Pouco Provável	PP
Muito Pouco Provável	MPP
Improvável	IMP

TABELA II - NÍVEL DE CONTAMINANTES

Nível de contaminantes (mg/L)	índice
0 - 1	A
1 - 10	B
10 - 100	C
100 - 500	D
500 - 1000	E
< 1000	F

A tabela III, objetiva, didaticamente, indicar uma visão dos prováveis contaminantes que possam estar



ECO-COMPACT

SISTEMAS PARA TRATAMENTO DE ÁGUA E EFLUENTES.

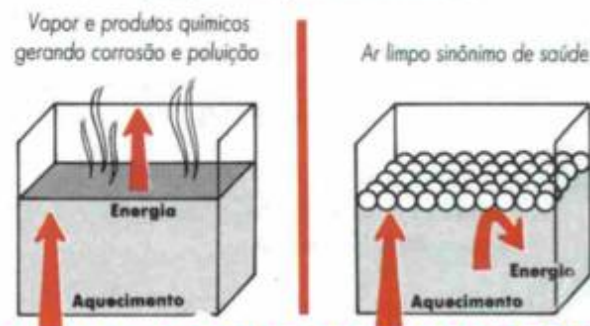
ESTAÇÕES COMPACTAS MANUAIS E AUTOMÁTICAS. DISPENSA OBRAS DE ALVENARIA, HIDRÁULICA E ELÉTRICA!!!

- FILTROS PRENSA;
- AGITADORES ELÉTRICOS E PNEUMÁTICOS;
- PRODUTOS QUÍMICOS PARA TRATAMENTO DE ÁGUA E EFLUENTES;
- TANQUES DE POLIPROPILENO E FIBRA DE VIDRO;
- LAVADORES DE BATES;
- SISTEMAS DE TROCA TÉRMICA;
- REATORES INDUSTRIAIS E RESIDENCIAIS EM AÇO INOX.

ECO - TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA.
TEL: (11) 6724-8148 FAX: (11) 6724-1858
www.ecotecnologiaambiental.com.br

Energia/Evaporação Evite um caro desperdício.

As ESFERAS DOUGLAS, isolam a superfície do banho, dificultando a saída do calor e reduzindo a poluição do ar, num processo que substitui com vantagens, qualquer tampa. Consulte-nos.



DOUGLAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PLÁSTICO LTDA.

R. Silveira Martins, 55
 09210-520 - Santo André - SP
 Fone.: (011) 4996.3559 - Fax: (011) 4997.1400

presentes nos ácidos clorídricos disponíveis no mercado nacional.

TABELA III- PROVÁVEIS CONTAMINANTES PRESENTES EM ÁCIDOS CLORÍDRICOS COMERCIAIS

Contaminantes	Possibilidade / nível de contaminantes		
	Processos Industriais		
	Sal-ácido	Sintético	Organo-clorados
Ferroso (Fe ²⁺)	P/C	PP/B	PP/B
Férrico (Fe ³⁺)	P/C	PP/B	PP/B
Cloro (Cl ₂)	IMP	PP/B	PP/B
Fluoreto (F ⁻)	P/D	IMP	PP/C
Nitrato (NO ₃ ⁻)	PP/A	IMP	IMP
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	P/F	IMP	PP/B
Fosfato (PO ₄ ³⁻)	PP/A	IMP	IMP
Organo-clorado (R-Cl)	IMP	IMP	P/D
Organo-flúor (R-F)	IMP	IMP	P/D
Sódio (Na ⁺)	PP/A	IMP	IMP
Arsênio (As ³⁺)	MPP/A	IMP	MPP/A

Considerando, que atualmente mais de 80 % da produção de ácido clorídrico é proveniente dos processos sintéticos e da recuperação de produtos clorados/fluorados, é possível estabelecer limites dos contaminantes presentes, principalmente daqueles que podem afetar a eficiência dos inibidores de corrosão durante a decapagem de produtos ferrosos.

Visando identificar a ação destes contaminantes na redução da eficiência dos inibidores de corrosão foram efetuados, a seguir, ensaios de corrosão utilizando ácido clorídrico com adições de cloro (Cl₂) e íons férricos (Fe³⁺).

3 - Ensaios de Corrosão

3.1 - CORPOS-DE-PROVA

Os corpos-de-prova utilizados nos ensaios de perda de massa, confeccionados nas dimensões 5 cm x 2 cm x 0,2 cm a partir de chapas de aço-carbono AISI 1020, foram jateados com esferas de vidro neutro até a eliminação total dos óxidos aderentes à superfície metálica, limpos, secados e pesados com aproximação de 0,1 mg.

3.2 - SOLUÇÃO DECAPANTE

Foi utilizada como padrão uma solução a 15 % (em massa) de ácido clorídrico p.a.

3.3 - ADIÇÃO DE CONTAMINANTES

Os contaminantes selecionados para os ensaios foram o cloro (Cl₂) e íons férricos (Fe³⁺).

O cloro foi adicionado na forma de hipoclorito de cálcio (sólido) de tal forma que representasse as concentrações de cloro (Cl₂) em exatamente 100, 500, 1.000 e 1.500 mg/L.

O cloreto férrico (FeCl₃) utilizado nas soluções foi obtido estequiometricamente pela reação entre o óxido férrico (Fe₂O₃) de alta pureza com o ácido clorídrico de modo a representar as concentrações de íons Fe³⁺ em 100, 500, 1.000 e 5.000 mg/L.

3.4 - INIBIDORES DE CORROSÃO

Como inibidores de corrosão neste ensaio foram utilizadas duas formulações comerciais: uma à base de misturas de aminas etoxiladas de alto peso molecular e a outra à base de álcool propargílico, ambas, fixadas em 1.000 mg/L.

3.5 - ENSAIO ESTÁTICO

Os ensaios foram realizados em recipientes de vidro resistente à pressão, com capacidade de 300 mL, no qual o corpo-de-prova (CP) de aço-carbono foi fixado a um tarugo de teflon. O CP ficou completamente imerso em 110 mL da solução ácida, destinando-se o restante da capacidade do recipiente para acomodar a evolução do hidrogênio resultante do ataque ácido ao aço-carbono. Por medida de segurança, o recipiente de vidro foi envolvido por um protetor metálico.

A fim de se manter a temperatura constante, o sistema ficou imerso completamente num banho termostático mantendo a temperatura a 65°C. Os tempos de ensaios foram fixados em 1 e 3 horas de exposição.

Imediatamente após o término do ensaio, os corpos-de-prova foram retirados do meio corrosivo, lavados em água corrente, com álcool e rapidamente secos com ar quente, sendo em seguida pesados com a mesma precisão e, então, determinada a perda de massa.

4 - Resultados Experimentais

4.1 RESULTADOS DOS ENSAIOS DE PERDA DE MASSA DE AÇO-CARBONO IMERSOS EM ÁCIDO CLORÍDRICO A 15 % (MASSA) COM ADIÇÕES DE CLORO E 1.000 MG/L DE INIBIDOR DE CORROSÃO À BASE DE ÁLCOOL PROPARGÍLICO.

Os resultados da perda de massa dos corpos-de-prova de aço-carbono são apresentados na tabela IV.

TABELA IV - PERDA DE MASSA DE AÇO-CARBONO EM SOLUÇÃO DE HCL A 15 %, 1000 MG/L DE INIBIDOR (ÁLCOOL PROPARGÍLICO) E A 65°C

Teor de Cloro (Cl ₂), mg/L	Perda de massa, mg/cm ²	
	Tempo de ensaio 1 h	3 h
0	0,34	0,50
100	0,85	0,90
500	0,91	1,20
1.000	1,32	1,70
1.500	1,93	2,50

4.2 - RESULTADOS DOS ENSAIOS DE PERDA DE MASSA DE AÇO-CARBONO IMERSOS EM ÁCIDO CLORÍDRICO A 15 %

(MASSA) COM ADIÇÕES DE ÍONS FÉRRICOS (Fe^{3+}) E ADIÇÕES SEPARADAS DE 1.000 MG/L DE INIBIDOR DE CORROÇÃO À BASE DE ÁLCOOL PROPARGÍLICO E DE 1.000 MG/L DE AMINAS ETOXILADAS DE ALTO PESO MOLECULAR

Os resultados da perda de massa dos corpos-de-prova de aço-carbono são apresentados nas tabelas V e VI.

TABELA V – PERDA DE MASSA DE AÇO-CARBONO EM SOLUÇÃO DE HCL A 15 % , 1000 MG/L DE INIBIDOR (ÁLCOOL PROPARGÍLICO) E A 65°C

Teor de íons fêrricos (Fe^{3+}) mg/L	Perda de massa, mg/cm ² Tempo de ensaio	
	1 h	3 h
0	0,34	0,50
100	0,38	0,53
500	0,58	1,06
1.000	1,61	4,70
5.000	6,76	14,3

5 – Considerações Gerais

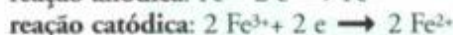
Com base nos resultados dos ensaios e na literatura levam a considerar que as perdas de massa dos corpos-de-prova de aço-carbono aumentam com adições superiores

TABELA VI- PERDA DE MASSA DE AÇO-CARBONO EM SOLUÇÃO DE HCL A 15 % , 1000 MG/L DE INIBIDOR (AMINAS ETOXILADAS) E A 65°C

Teor de íons fêrricos (Fe^{3+}) mg/L	Perda de massa, mg/cm ² Tempo de ensaio	
	1 h	3 h
0	0,60	0,71
100	0,61	0,73
500	0,94	3,17
1.000	1,58	4,19
5.000	5,29	19,14

a 100 mg/L tanto de cloro quanto de íons fêrricos;

- as adições de íons fêrricos ou cloro em meio ácido tornam o meio mais oxidante, possibilitando alterações nas estruturas das moléculas do inibidor e contribuindo para a perda da capacidade de adsorção destes na superfície metálica;
- a literatura (Engle, 1978) mostra que as adições de íons fêrricos em meio ácido são capazes de formar micro-pilhas e acelerar o processo corrosivo conforme as reações a seguir:





FLUVITECH ENG. IND. E COM. LTDA.
RUA CAPITÃO RUBENS, 409 - PQ. EDE. CHAVES
SÃO PAULO - SP - CEP: 02233-000
FONE/FAX: (55) (11) 6949-6817
<http://www.fluvitech.com.br>

TRATAMENTO DE ÁGUA E EFLUENTES

FILTRO PRENSA TIPO CÂMARA



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



elcometer®

Dispono de uma completa linha de aparelhos para medição de espessura de camadas, fabricados pelo líder mundial Elcometer Instruments, Inglaterra. Em função da combinação dos tipos de materiais ferromagnéticos, metais não ferrosos e materiais eletricamente não-condutores formando as camadas e substratos, os aparelhos Elcometer são fornecidos nos seguintes processos operacionais:

- Atração magnética: mod. 211, para medição da espessura de camadas não magnéticas sobre substratos ferrosos.
- Indução eletromagnética: Mod. 345F, 300F, 355F, para medição da espessura de camadas não magnéticas sobre substratos ferrosos.
- Correntes parasitas: Mod. 345N, 300N, 355N.

A Linha de produtos Elcometer possui ainda aparelhos duplos operando tanto no modo ferroso como o não ferroso, com ou sem controle estatístico de processos, calibres para medição de espessuras úmidas, aparelho para medição de camadas por processo óptico, rugosímetros, medidores de brilho superficial, medidores de espessura por ultra-som



PROMOÇÃO

Desconto especial de 5%
para qualquer aparelho medidor de
espessura de camadas da linha
Elcometer ao citar
Cod. Elco

PANAMBRA
INDUSTRIAL E TÉCNICA S.A.

Av. do Estado, 5588 - 01516.000 - São Paulo - SP
Tel. 0xx11 3346-6300 - Fax: 0xx11 3272-8777
<http://www.panambra.com.br> - e-mail: panambra@panambra.com.br

- os teores de íons férricos superiores a 1000 mg/L já podem causar danos nos processos de decapagem;
- os ensaios de laboratório (Mainier, 1993) mostram que adições de cloro podem destruir ou alterar a tripla ligação (C≡C) da molécula de álcool propargílico, também denominado de propin-ol-1 (H—C≡C—CH₂OH) presente na formulação inibidora, acarretando com isso a diminuição da capacidade de adsorção;
- o cloro (Cl₂) presente no ácido clorídrico pode indicar que o mesmo é proveniente do processo sintético ou provenientes de processos de recuperação de produtos organo-halogenados. Caso o cloro esteja associado às contaminações do tipo organo-clorados, organo-fluorados e ácido fluorídrico, é indicativo que este ácido clorídrico seja oriundo de processos de recuperação;
- a presença de altos teores de ferro (Fe²⁺, Fe³⁺) no ácido clorídrico pode indicar que o mesmo é proveniente de processos de recuperação de borras de decapagem;
- teores elevados de ácido fluorídrico (HF) e organo-fluorados podem constituir sérios problemas ambientais quando usados no processo de decapagem ou descartados no meio ambiente.

6 - Conclusões

O presente trabalho permite tirar as seguintes conclusões:

- os contaminantes presentes no ácido clorídrico são pro-

venientes dos processos de fabricação;

- é fundamental estabelecer limites dos contaminantes presentes no ácido clorídrico usado no processo de decapagem;
- os teores de cloro e íons férricos presentes no ácido clorídrico podem diminuir a ação protetora exercida pelos inibidores de corrosão;
- é fundamental avaliar a possibilidade de contaminação de compostos de flúor presentes no ácido clorídrico, principalmente, visando o uso no processo de decapagem e no despejo industrial.

Referências Bibliográficas

ENGLE, J.P. The behaviour of the ferric ion during chemical cleaning. *Corrosion*, 34 (9), Sept., 1978, p.301-303

MAINIER, F.B. Influência do cloro em inibidores de corrosão para ácido clorídrico. Anais: 17º Congresso Brasileiro de Corrosão, Associação Brasileira de Corrosão, 3 a 7 de outubro, Rio de Janeiro, 1993, p.695-704

Fernando Benedicto Mainier

Professor Titular, Escola de Engenharia, UFF, Rua Men de Sá,

163/1101 - CEP 24220-261, Icarai, Niterói - RJ - Brasil

E-mail: mainier@nitnel.com.br



Unidade de Tratamento de Efluentes Contínua e por Batelada com Filtro Prensa

TOTH Laboratório e Equipamentos Industriais Ltda.

Abrandador, Desmineralizador e Filtro de Areia

Lavador de Gases e Sistema de Exaustão

Rua Lourenço Penna, 281 - São Mateus
08370-070 - São Paulo - SP
Tel.: 11 6731.1554 / 9754 tothconsultoria@ig.com.br



BOMBAS E SISTEMAS DE FILTRAGEM PARA LÍQUIDOS CORROSIVOS

BOMBA MONOBLOCO

BOMBA FILTRO

- Tipo disco, manga e cartucho micro-wynd.

100% NACIONAL

BOMBA TAMBOR

- Para transferência de fluidos acondicionados em tambores e bombonas.

ELÉTRICA

PNEUMÁTICA

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

BOMBETEC
BOMBAS QUÍMICAS LTDA.

Tratamento de efluentes, um setor que se desenvolve constantemente

Empresas, cientes da necessidade de tratar seus efluentes com equipamentos de alta tecnologia, promovem desenvolvimento do setor.



“Os órgãos de fiscalização não têm sido rigorosos na aplicação da lei”

Questões como conscientização quanto à necessidade de preservar o meio ambiente, tecnologia disponível e os problemas mais comuns são alguns dos itens abordados nesta matéria especial com algumas das mais expressivas empresas do setor. O objetivo é apresentar um pequeno painel do que é, hoje, o tratamento de efluentes no Brasil.

Participam desta matéria especial: Wesley M. S. Ribeiro, Marketing Manager da Betz Dearborn Brasil Ltda., que fornece produtos químicos, como coagulantes, floculantes, anti-espumantes, removedores de odor, de cor e de metais pesados, desemulsificantes e nutrientes, equipamentos de automação e serviços de assistência técnica na aplicação e controle de toda a tecnologia envol-

vida com tratamento de águas e de efluentes; Paulo Escudeiro, supervisor de vendas da Weatherford Indústria e Comércio Ltda., que produz bombas helicoidais de cavidade progressiva, dosadoras, submersas e equipamentos para tratamento de efluentes, como aeradores, misturadores e turbomisturadores oxigenadores submersos; Francisco Kawasaki, da KCH-Ancobras Ltda., que fornece desde instalações simples até equipamentos com alto nível de automação para tratamento de efluentes e de água, desmineralização, ultrafiltração, osmose reversa, exaustão e tratamento de gases, utilizando programas de monitoramento e supervisão que facilitam a operação e o controle; Célio Hugenneyer Júnior, da Hugenneyer Consultoria e Comércio Ltda., que projeta, fornece e

implanta estações de tratamento de despejos líquidos industriais compactas e pré-montadas, separadores de óleo/água, sistemas de desinfecção por ultravioleta, filtros cerâmicos para água, osmose reversa, ultrafiltração e economizadores de água, entre outros; Gerson Jeronymo, da Fluvitech Engenharia Indústria e Comércio Ltda., que atua na execução de projetos, produção de equipamentos e certificação na ISO 14001, sempre ligados ao tratamento de águas e efluentes; Sérgio André Florian, Gerente Comercial da Tecnolife, que trabalha com sistemas que permitem a minimização da geração de efluentes com reaproveitamento dos recursos existentes, como água, cromo, níquel, cobre, óleos emulsionáveis e outros, através de colunas de troca iônica, evaporação a vácuo e ultrafiltração, entre outros; Douglas Fortunato de Souza, Diretor Comercial da Itamarati Metal Química Ltda., que atua no fornecimento de produtos e processos químicos e no tratamento de águas residuais, efetuando projetos e estudos para redução de efluentes e geração de lodo; Olli K. Tikkanen, diretor técnico da Okte Engenharia e Consultoria Ltda., especializada em tratamento de água e efluentes com ozônio, ultrafiltração, nanofiltração e osmose reversa; Olivio Balbinot, diretor da Eurogalvano do Brasil Ltda., que oferece produtos como estações de tratamento de efluentes por meio de resinas trocadoras de íons, eletrodialise para recuperação de sais de águas de lavagens, evaporadores a vácuo e purificador de banhos de cromo; e João Roberto Nunes, diretor da Efluentes Indústria e Comércio de Equipamentos Ltda., que oferece serviços de engenharia necessários para a implantação e controle de estações de tratamento de efluentes, fornecendo os projetos, equipamentos, obras civis e montagem geral, bem como o treinamento dos operadores.

Conscientização

Tratamento de Superfície: As empresas brasileiras realmente es-

tão empenhadas em reduzir a emissão de poluentes ou apenas o fazem para não sofrerem as sanções da lei?

Ribeiro, da Betz Dearborn: A resposta a uma questão deste tipo não pode ser um simples "sim" ou "não". Temos que admitir que um sistema de fiscalização eficiente sempre é uma boa razão para o cumprimento de determinadas leis, e isto efetivamente tem ocorrido em vários estados brasileiros. Daí, é claro que o cumprimento dá-se muito mais para não sofrer sanções dos mais diversos tipos do que por razões ideológicas. De qualquer forma, há, também, que se considerar que uma empresa que atenda devidamente a todos os parâmetros de controle de emissão de poluentes estará em desvantagem perante uma empresa de seu ramo que não atenda, pelos custos resultantes de tal atendimento, sem que tal custo possa ser repassado ao seu produto final. O nosso mercado consumidor não é maduro o suficiente para assumir um preço maior de um produto fabricado por uma empresa "selo verde" que, em outros países, até pratica tal política, sendo devidamente aceita. A saída para o nosso caso poderia estar em um estímulo, da parte dos governos municipais e/ou estaduais, concedendo descontos nos impostos para todas as empresas que devidamente atendessem aos requisitos do controle de emissão de poluentes, bem como um uso mais racional dos recursos naturais.

Escudeiro, da Weatherford: Sinceramente, tenho acompanhado uma verdadeira mudança de conceito, pois hoje vejo empresas que, se há dois anos nem ao menos se preocupavam com seu efluente, hoje contam com maravilhosos sistemas em operação.

Kawasaki, da KCH-Ancobras: Podemos classificar as empresas em dois grupos. O primeiro inclui as de grande porte, onde a atenção está voltada, perante a mídia e a população, ao seu desempenho e responsabilidade perante a sociedade. Estas sim estão realmente empenhadas em reduzir a emissão de poluentes, apesar de que, nem sempre, cumprindo com o cronograma pré-estabelecido. No caso das empresas pequenas e de médio porte, diria que

90% estão preocupadas em não sofrerem sanções das leis. As justificativas são as mais variadas: elevado investimento onde, em alguns casos, superam investimento dos equipamentos de processo; aumento do custo, sem aumento no faturamento; dificuldades em dispor de área para implementação e para a obtenção de financiamento acessível.

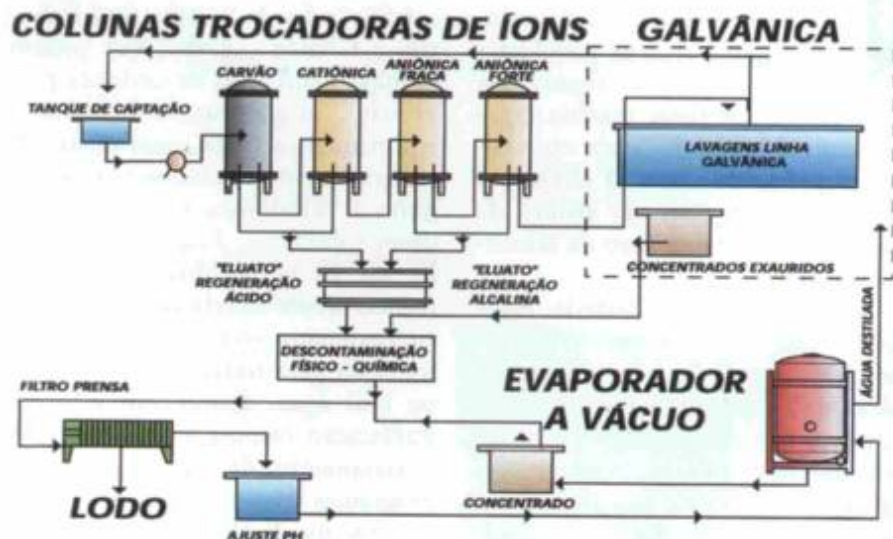
Hugeneier Júnior, da Hugeneier Consultoria: Seria imprudência de minha parte afirmar, categórica e genericamente, se todas as empresas brasileiras estão se empenhando ou não na redução de seus poluentes, e se o fazem exclusivamente por força das leis ambientais. Com toda a certeza, é a fiscalização pelos órgãos ambientais, que cobram da sociedade o atendimento às exigências legais vigentes, que impulsiona o desenvolvimento do controle de poluição ambiental. As indústrias, frente a esta fiscalização e conscientes da poluição que causam, têm realizado investimentos significativos na solução de seus problemas ambientais, assim como assumido os novos custos operacionais para manterem estas novas instalações em boas condições operacionais. Neste processo, algumas empresas constataam que a poluição nos seus processos industriais era resultado de desperdícios e/ou técnicas ultrapassadas e, com o objetivo de reduzir custos operacionais, por inicia-

tiva própria, investem na recuperação e/ou regeneração de água, produtos químicos, etc.

Jeronymo, da Fluvitech: Sim, as empresas estão empenhadas em reduzir a emissão de poluentes, e isto ocorre em todos os estados brasileiros, apesar da lei ter mais conotação estadual. Verifica-se grande preocupação ambiental por parte das empresas, mesmo porque, com o advento da ISO 14001, está se formando uma rede de distribuidores que passam a cobrar, entre sim, uma política ambiental.

Florian, da Tecnolife: Nos deparamos com três situações. Existem aquelas empresas que possuem condições de investimento e atingiram um grau de consciência ambiental. Há, também, aquelas que não podem investir, e possuem tal consciência e organizam seus sistemas de tratamento de efluentes com custos operacionais muito altos e, muitas vezes, ineficientes. Por último, há aquelas que não têm nenhuma consciência ecológica e, independente das condições econômicas, montam sistemas de tratamento propositadamente inoperantes.

Souza, da Itamarati: Acredito que a própria obrigatoriedade da redução do poluente acaba alertando e, consequentemente, conscientizando sobre o real problema. O que até então era feito somente por obrigatoriedade, está sendo visto como uma necessidade.



Alta tecnologia também é aplicada no setor



"Descarte Zero" de líquidos ao meio ambiente

Uma necessidade de melhorar a qualidade de nossa população em um futuro próximo. Estamos apenas iniciando esse caminho, mas o início já é a prova de que estamos no caminho certo.

Tikkanen, da Okte Engenharia: Existem, em princípio, duas categorias de empresas: aquelas que tratam apenas de atender à legislação e as que têm como meta a diminuição de poluição, visando principalmente a obtenção da ISO 14000.

Balbinot, da Eurogalvano: Existem empresas que já foram autuadas e continuam poluindo sem tomar as devidas providências. Por outro lado, existem empresas que sequer foram notificadas pelos institutos fiscalizadores e tiveram a visão ecológica e investiram, e servem como referencial para estes institutos.

Nunes, da Efluentes: As empresas brasileiras deveriam, em princípio, se empenhar na redução da emissão de

poluentes, independentemente da maior ou menor pressão por parte dos órgãos de controle e legislação. Na prática, o idealismo fica em plano inferior, prevalecendo o egoísmo na maioria dos casos. O interesse particular é maior que o coletivo, infelizmente.

Leis Brasileiras

Tratamento de Superfície: As leis brasileiras, no que se refere ao tratamento de efluentes, são eficazes?

Ribeiro, da Betz Dearborn: Nós preferimos responder se são abrangentes e se são eficazes. Abrangentes, no que tange ao controle de emissão de efluentes líquidos, elas são. Mas, caso incluíssem dispositivos de incentivo, do tipo do mencionado anteriormente, poderiam ser consideradas eficazes.

Escudeiro, da Weatherford: Existe uma grande diferença de estado para estado com respeito à fiscalização, mesmo a lei sendo a mesma para todos. A lei em si, acredito, será eficiente, porém sua execução, não.

Kawasaki, da KCH-Ancobras: Na verdade, os órgãos de fiscalização do meio ambiente não têm sido tão rigorosos na aplicação da lei quanto se imaginava. As crises que assolam a economia brasileira a cada seis meses obrigam a fiscalização ambiental a negociar cronogramas sempre elásticos de implementação de ETEs em empresas de médio e pequeno porte. O rigor em atender a legislação tem sido verificado em grandes empresas multinacionais, mais em função da cultura interna e mundial dessas empresas do que propriamente de uma fiscalização eficiente. Em resumo, podemos dizer que a legislação ainda não tem assustado a indústria de tratamento de superfícies, como era esperado.

Hugenneyer Júnior, da Hugenneyer Consultoria: As leis em si, no meu entender, não são eficazes. Eficazes deveriam ser os órgãos de controle de poluição ambiental no processo de fiscalização das empresas e da constatação ou não do cumprimento das leis ambientais por parte das empresas.

Jeronymo, da Fluvitech: Sim, as leis são eficazes, e grande parte delas está se adequando às novas realidades, pas-

sando a controlar, inclusive, a emissão de P, N e cloreto, o que, há dois anos, não passava de um projeto.

Florian, da Tecnolife: As leis brasileiras não são eficazes. Temos problemas na legislação e com a aplicação das leis. Ainda teremos que percorrer um longo caminho de transformação cultural para atingirmos um estágio adequado.

Souza, da Itamarati: Sim, as leis brasileiras são eficazes, desde que devidamente cumpridas pelas empresas.

Tikkanen, da Okte Engenharia: As leis brasileiras são boas e estão sendo implementadas passo a passo. O controle da implantação e da manutenção das mesmas pelos diversos órgãos ambientais é que tem que ser eficaz.

Balbinot, da Eurogalvano: As leis existem e podem ser implementadas, bastando mais estrutura aos órgãos de fiscalização, que devem atuar como orientadores para as empresas se adequarem às leis. Não podem atuar como uma "indústria de multas".

Nunes, da Efluentes: As leis brasileiras, no que se refere ao tratamento de efluentes, foram baseadas em padrões de outros países, com algumas adequações à realidade brasileira. São, na sua maioria, eficazes, mas, em alguns casos, excessivamente incoerentes e restritivas. Alguns parâmetros são difíceis de serem atingidos por uma grande maioria de estações, acarretando elevação nos custos de tratamentos e investimentos em equipamentos. Estas condições também variam de estado para estado.

Melhorias

Tratamento de Superfície: O que precisaria ser feito para melhorar a emissão de poluentes no Brasil?

Ribeiro, da Betz Dearborn: São várias as alternativas. De qualquer maneira, numa ordem de importância poderíamos citar: disponibilização de equipamentos/sistemas de tratamento de efluentes de toda a espécie com baixo custo, simplicidade operacional e que estejam adequados a todo o tipo de indústria; disponibilização de linhas de crédito com juros subsidiados, para os projetos de meio ambiente e para a compra de equipamentos; for-



"Todas as empresas que possuem como insumo básico a água são potencialmente poluidoras"

necimento de consultoria "gratuita", da parte dos organismos de controle de meio ambiente dos Estados, para as etapas iniciais de estudos de necessidades e alternativas; adoção de um programa de incentivo; criação de um sistema barato de coleta de resíduos que, devidamente classificados, poderiam sofrer condicionamento e, na medida do possível, ser direcionados à reciclagem; o governo tratar o assunto saneamento como prioridade nacional em todas as suas implicações.

Escudeiro, da Weatherford: Conscientização do empresário para que seu efluente seja efetivamente tratado antes da emissão. Mudanças de processos, objetivando uma menor geração de efluentes.

Kawasaki, da KCH-Ancobras: Para melhorar a emissão de poluentes no Brasil, basta simplesmente a aplicação da legislação vigente com: maior fiscalização; pesadas multas pelo não cumprimento das obrigações; melhoria do relacionamento entre empresas e órgãos fiscalizadores; maior apoio técnico dos órgãos fiscalizadores para com as empresas; facilitar o acesso de pequenas e médias empresas a financiamento a juros pagáveis e períodos de carência mais abrangentes.

Jeronymo, da Fluvitech: Talvez uma menor interferência dos órgãos de controle no processo de definição dos equipamentos, o que ocorre eventualmente em um ou outro estado brasileiro. Na verdade, este órgão deve interferir quando o processo é absurdo, mas a sua grande tarefa é controlar os parâmetros e ser órgão de suporte para as assembleias legislativas, na hora da emissão das leis.

Florian, da Tecnolife: Inicialmente, que o tema meio ambiente tivesse um tratamento realmente sério, e não de simples retórica. A partir daí, independente do grau de consciência e com incentivos para quem investisse na área, teríamos um grande número de empresas colocando os seus recursos em sistemas eficazes.

Souza, da Itamarati: Que o Governo Federal promovesse incentivos, através de propagandas e cursos para a mudança da cultura de nossos empresários, e também o acesso a financiamentos, tanto para novas instalações quanto para a melhoras das já em funcionamento.

Tikkanen, da Okte Engenharia: Garantir a aplicação das leis existentes, usar tecnologias mais adequadas e promover a educação ambiental em todos os níveis.

Balbinot, da Eurogalvano: É preciso tratar adequadamente os efluentes, buscando o reaproveitamento máximo dos mesmos. Para tanto será inevitável o investimento por parte das empresas. Para possibilitar estes investimentos, os governos federal, estaduais e municipais devem disponibilizar recursos incentivados ou a fundo perdido por meio de projetos estudados e aprovados por conselhos representados pelos governos, empresa e órgão fiscalizador.

Nunes, da Efluentes: Para melhorar a situação e obter controle de poluentes torna-se necessária uma revisão nas leis existentes e em vigor, de forma a permitir o estabelecimento de uma política mais acessível, menos custos e de acordo com a nossa realidade.

Maiores poluentes

Tratamento de Superfície: Quais os tipos de empresas que mais poluem o meio ambiente?

Ribeiro, da Betz Dearborn: As que mais poluem o meio ambiente são aquelas que estão instaladas em locais com leis ambientais inexistentes ou pouco rígidas e que, como agravante, pertençam a empresários indiferentes aos danos que possam estar provocando. Uma empresa operando adequadamente seu processo produtivo e de tratamento de efluentes, conforme a legislação vigente, deve apresentar

um impacto ambiental desprezível e assimilável pelo corpo receptor de seus efluentes. Mesmo assim, há algumas correntes de efluente que, por sua vazão ou por algum contaminante específico, mesmo com o tratamento apropriado, requerem uma atenção especial. Poderíamos citar: efluentes sanitários municipais, de indústrias químicas, petroquímicas, alimentícias, de processamento de metais, têxteis e de papel e celulose, bem como de mineradoras.

Escudeiro, da Weatherford: Acredito serem as químicas e petroquímicas, muitos curtumes e indústrias alimentícias.

Kawasaki, da KCH-Ancobras: Como vem acontecendo há anos, as empresas que mais poluem o meio ambiente são: petroquímicas, metalúrgicas, siderúrgicas e os municípios (esgotos sanitários). A culpa da poluição, principalmente em efluentes líquidos, não deve ser creditada somente às empresas de um modo geral. Pergunto: o quanto tem sido feito para contornar os problemas dos esgotos sanitários?

Jeronymo, da Fluvitech: Todas as empresas que usam a água como insumo básico são potencialmente poluidoras. O que difere é o tipo de poluente por segmento industrial.

Florian, da Tecnolife: Não existem empresas que poluem mais ou menos. Existem empresas que contribuem com a sua proporcionalidade em poluir mais ou menos. Sem dúvida, as empresas com grande potencial produtivo e pouca consciência ambiental são as maiores poluidoras.

Souza, da Itamarati: Podemos citar várias, dentre as quais as indústrias têxteis, os curtumes, as indústrias de tratamento de superfície em geral.

Tikkanen, da Okte Engenharia: Todas as indústrias são potencialmente poluidoras, variando esse potencial para mais ou menos dependendo do tipo de processamento efetuado.

Balbinot, da Eurogalvano: Dadas as proporções e aos vários tipos de efluentes, a indústria de galvanoplastia está entre as que mais contribuiu para a poluição das águas.

Nunes, da Efluentes: O potencial poluidor de uma empresa está em função



Equipamentos brasileiros são de nível internacional? Há divergências

de sua atividade industrial, do tipo de produto e da forma utilizada na sua fabricação. Muitas variáveis a serem analisadas tornam mais difíceis as respostas. A mentalidade do empresário também pesa no potencial poluidor. De uma forma mais resumida, o maior ou menor grau de poluição está diretamente ligado à carga de poluentes lançados no corpo receptor. Esta conclusão evidencia a importância das estações de tratamento dos efluentes.

Equipamentos disponíveis

Tratamento de Superfície: Os equipamentos para tratamento de efluentes disponíveis no Brasil podem ser equiparados, em termos de qualidade e tecnologia, aos disponíveis a nível mundial?

Ribeiro, da Betz Dearborn: Pelo que temos visto, e até fruto do processo de globalização e da abertura de nossa economia, as mais modernas tecnologias em equipamentos ou já estão disponíveis ou acabam sendo disponibilizadas em curto espaço de tempo pelas próprias empresas multinacionais que operam em nosso país ou por empresas locais que licenciam tecnologias de outros países. Às vezes, são até mesmo empresas brasileiras que desenvolvem ou aperfeiçoam tecnologias já existentes em centros mais avançados. Em resumo, este não deve ser um ponto de restrição para o adequado acondicio-

namento dos efluentes industriais da maioria das empresas.

Escudeiro, da Weatherford: Estive, no ano passado, na Feira de Bologna/Itália, que é a maior do setor de couro, e encontrei muitos equipamentos para tratamento de efluentes. Todavia, não encontrei, nem no Brasil, nenhum equipamento que se pareça com o nosso. Não de uma empresa que tenha desenvolvido um projeto e lançado um equipamento completamente novo, evitando a cópia, que é uma característica deste setor.

Kawasaki, da KCH-Ancobras: A matriz da KCH - Ancobras, bem como suas co-irmãs na Europa e nos Estados Unidos, há duas décadas encontravam-se sempre num patamar de desenvolvimento tecnológico mais avançado em relação ao mercado brasileiro. Atualmente, podemos assegurar que essa diferença se limita, eventualmente, à disponibilidade de um instrumento mais barato que o similar nacional.

Hugenneyer Júnior, da Hugenneyer Consultoria: A gama de equipamentos usados para o tratamento de efluentes é bastante extensa. Muitos destes equipamentos estão disponíveis no país e são de boa qualidade. Equipamentos e tecnologia de ponta, como osmose reversa vibratória, que eu saiba, somente estão disponíveis no exterior.

Jeronymo, da Fluvitech: Sem dúvida. Participamos de um evento organizado pelo governo do estado livre da Baviera em 1998, quando ficamos um mês visitando fabricantes e soluções apresentadas. A única diferença está no grau de controle dos equipamentos, pois os sistemas são mais sofisticados. Em contrapartida, os equipamentos são mais caros do que os fabricados no Brasil em pelo menos o dobro - e isto se falando antes da desvalorização cambial de nossa moeda.

Florian, da Tecnolife: Ainda precisamos evoluir bastante em relação aos sistemas importados. Isto se explica pelas necessidades de países como os da Europa, por exemplo, que dispõem de poucos recursos naturais, pouca disponibilidade de espaço, mão-de-obra cara e um estágio de consciência ambiental,

além de recursos para pesquisa. Com estes ingredientes e outros tantos, estes países se obrigaram a desenvolver sistemas que contemplassem o reaproveitamento, o baixo custo energético e a adequação a uma legislação bastante rígida. Portanto, com um grau tecnológico avançado.

Souza, da

Itamarati: Acredito que não, pois os países do primeiro mundo já conquistaram essa conscientização ambiental há muito tempo, e nós estamos apenas iniciando esse trabalho. Entretanto, mesmo sendo iniciantes, o nosso trabalho está sendo muito bem desenvolvido.

Tikkanen, da Okte Engenharia: Atualmente, pode se verificar um aumento na qualidade e tecnologia dos equipamentos disponíveis no Brasil.

Balbinot, da Eurogalvano: As técnicas usadas devem ser revistas pelos fabricantes de equipamentos nacionais, bem como estes devem procurar novas tecnologias e desenvolver projetos para cada situação, que é diferente em cada empresa. Outro fator de comparação é o custo operacional do tratamento de efluentes e sua eficiência. O desconhecimento do cliente neste campo permite que grandes investimentos não atinjam os resultados, nem os parâmetros mínimos, o que, muitas vezes, faz este cliente não acreditar na eficiência dos equipamentos.

Nunes, da Efluentes: Os equipamentos disponíveis no Brasil para o setor de tratamento de efluentes são de boa qualidade e comparáveis aos disponíveis a nível mundial. Alguns equipamentos, anteriormente importados, são agora fabricados no Brasil com a mesma qualidade antes oferecida.

Problemas

Tratamento de Superfície: Quais os maiores problemas enfrentados no Brasil para a instalação de equipamentos para tratamento de efluentes?

Ribeiro, da Betz Dearborn: Entendemos que os maiores problemas estão localizados nas áreas de finanças e de espaço físico. A área de finanças é ci-



Falta de recursos financeiros ainda é problema para o setor

tada pelos motivos já descritos na resposta à primeira questão. Com respeito ao espaço físico, é mencionado porque muitas empresas que já estão estabelecidas há muitos anos em centros urbanos não contam com área disponível para a locação das instalações ideais ao tratamento de seus efluentes. O resultado é que, ou se posterga a decisão de investimento, por ter que, ao final, ser maior do que realmente seria – por demandar maiores obras civis – ou se considera uma mudança para uma nova localidade, com maior área disponível e mais distante dos centros urbanos, o que também representa um nível de investimento diferenciado.

Escudeiro, da Weatherford: O maior problema é justamente a falta de conscientização do empresário de que o tratamento de efluentes não é uma operação "desnecessária", imposta pela lei. Outro problema é a concorrência com os equipamentos "baratinhos".

Kawasaki, da KCH-Ancobras: Os maiores problemas são: carga tributária, obtenção de linhas de crédito, estágio tecnológico, automatização do setor e mudanças na legislação.

Huggeneyer Júnior, da Huggeneyer Consultoria: Dinheiro para o investimento inicial e para fazer frente aos custos operacionais.

Jeronymo, da Fluvitech: Os mesmos enfrentados pelo empresário em qualquer investimento que deseja fazer: falta de linhas de crédito e, quando existem, excesso de burocracia,

ou mesmo excesso de zelo em sua concessão.

Florian, da Tecnolife: Principalmente, o pouco incentivo fiscal por parte do governo. Se tivéssemos, por exemplo, linhas de crédito interessantes, abatimento no imposto de renda e intercâmbios tecnológicos promovidos pelo próprio governo, certamente estaríamos em outro estágio ambiental.

Tikkanen, da Okte Engenharia: Os maiores problemas para a instalação de equipamentos para tratamento de efluentes

são, ainda, a tributação e a falta de cultura para esse tipo de investimento de retorno mais longo. A tributação deve estimular, e não punir quem quer diminuir a poluição.

Balbinot, da Eurogalvano: A falta de investimento e as dúvidas do cliente sobre a melhor alternativa para o seu caso.

Nunes, da Efluentes: Os maiores problemas enfrentados para a instalação de equipamentos para tratamento de efluentes são decorrentes do alto custo das matérias-primas empregadas, com excessiva carga de impostos incidentes.

Como instalar ETEs

Tratamento de Superfície: Como as empresas, de um modo geral, devem proceder para instalar estações de tratamento de efluentes?

Ribeiro, da Betz Dearborn: O primeiro passo é procurar uma empresa qualificada no ramo de projetos e instalações e/ou o auxílio de uma consultoria realmente capacitada. O esperado é que seja efetuado um criterioso levantamento das variáveis do processo de cada empresa, dos seus planos de expansão, da característica físico-química dos efluentes gerados, por unidade consumidora de água e ao longo de um bom período de tempo, já que as condições podem ser alteradas ao longo do ano. De posse destas primeiras informações, a empresa escolhida e/ou a consultoria deverá realizar ensaios de laboratório com o objetivo de confirmar se as etapas especificadas em projeto realmente apresentarão a perfor-



Instalar uma ETE faz parte de uma preocupação ambiental

mance necessária. O cliente-contratante, a partir deste momento, deverá receber uma proposta técnica-comercial detalhada, que apresente todas as etapas previstas no processo de tratamento, o montante de investimentos, as características do efluente já tratado e as garantias. Um estudo de melhor conteúdo deve apresentar, também, as possibilidades de reuso/reciclo de efluentes não-tratados e dos tratados. Esta é a melhor forma de transformar uma área de geração de custos em uma área de recuperação de alguns custos e, em alguns casos, amortizando os investimentos a médio/longo prazo.

Escudeiro, da Weatherford: É indispensável a orientação de técnicos especialistas.

Kawasaki, da KCH-Ancobras: Alguns cuidados devem ser tomados para otimizar o projeto de implementação: efetuar estudo no processo produtivo, visando otimizar a geração do efluente; efetuar estudo no processo, para alguns componentes que possam interferir desfavoravelmente no processo, como metais pesados, cianetos, fluoretos, fenóis, etc.; efetuar levantamento de vazão e caracterização dos efluentes; efetuar estudo de viabilidade técnica e econômica, através de empresas especializadas em fornecimento de sistemas de tratamento; verificar a possibilidade de utilização de financiamento ou recursos próprios; apresentar o estudo de implementação aos órgãos competentes; implantar o sistema obedecendo rigorosamente ao cronograma elaborado.

Hugenneyer Júnior, da Hugenneyer Consultoria: Na minha opinião, implementar uma estação de tratamento é o último passo de um processo que, conforme já dito, começa com a ava-

liação dos processos industriais que geram despejos, com o intuito de descobrir falhas e deficiências destes processos, as quais podem resultar em maiores cargas poluidoras e excessivas cargas hidráulicas. Uma vez identificadas estas eventuais falhas, as mesmas devem ser corrigidas e os resultados dos aprimoramentos realizados, medidos. Estabelecidas as condições mínimas de poluição do processo industrial em questão, um anteprojeto de uma estação de tratamento deve ser realizado, com o intuito de definir o investimento inicial requerido e os custos operacionais reais do tratamento proposto, até a disposição final dos resíduos sólidos. Paralelamente a este trabalho, devem ser avaliadas técnicas de regeneração e/ou recuperação de produtos e soluções químicas, os investimentos iniciais requeridos e os custos operacionais envolvidos nestas operações. Devem ser avaliadas as vantagens/desvantagens que estas regenerações/recuperações irão proporcionar. De posse de todos estes elementos, o industrial poderá projetar as instalações mínimas e necessárias para tratar seus despejos e atender às legislações ambientais. É claro que, para realizar um trabalho assim detalhado, é necessário um certo tempo. Cabe ao empresário acionar este planejamento, bem antes de receber as cartas dos órgãos ambientais tão conhecidas de todos nós: "A empresa tem 30 dias para apresentar uma solução..."

Jeronymo, da Fluvitech: Consultar uma empresa idônea, que esteja há um bom tempo no mercado, para fugir dos aventureiros. Não confiar em soluções baratas ou regionalizadas. Garantir que o contrato tenha referência a uma parceria que tem começo mas não tem fim, para não ver o seu equipamento jogado em sua porta e o vendedor virar-lhe as costas. Conhecer o nível das pessoas que fazem parte daquela empresa e também visitar aleatoriamente um cliente da empresa consultada.

Florian, da Tecnolife: Buscando sistemas que tornem o investimento viável no que tange ao reaproveitamento dos recursos.

Souza, da Itamarati: A princípio, as

empresas devem buscar o auxílio de seu fornecedor de processos e de produto, com o intuito de receber informações precisas sobre o que deve ser tratado, como e qual o meio mais eficaz para se reduzir o volume de descarte. É importante, também, um acompanhamento de empresas especializadas e, no Brasil, temos diversas empresas conceituadas atuando neste segmento. **Tikkanen, da Okte Engenharia:** As empresas devem verificar quais são as tecnologias disponíveis e adequadas para o seu caso, o custo de instalação e o custo operacional real. Muitas vezes, os equipamentos e sistemas baratos têm grande consumo elétrico e de químicos, além de criarem grandes volumes de efluentes sólidos com seu consequente custo elevado de disponibilização – manuseio, transporte, aterro ou incineração. Nas novas tecnologias, a empresa não transfere o problema de líquido para sólido e, sim, diminui o volume final. Mesmo as tecnologias com resinas geram efluentes, pois quando da lavagem ou regeneração das mesmas tem-se, novamente, um efluente a ser tratado.

Balbinot, da Eurogalvano: Procurar orientação técnica e empresas com idoneidade comprovada, que possam definir um projeto que assegure os resultados e parâmetros definidos pela legislação.

Nunes, da Efluentes: As empresas interessadas na implantação de estações de tratamento de efluentes devem ser bastante criteriosas na seleção e contratação, evitando, na medida do possível, a escolha somente baseada no preço. A qualidade dos equipamentos e a engenharia de processos oferecida são fatores de suma importância, pois os investimentos são relativamente altos e preocupantes. A análise do "currículo" e as informações obtidas sobre as estações implantadas, principalmente no que diz respeito ao bom funcionamento, devem ser cuidadosa investigadas. As empresas interessadas devem exigir sempre o recolhimento da ART – Anotação de Responsabilidade Técnica junto ao CREA, a fim de garantir seus direitos em caso de não atendimento das exigências legais de controle da poluição. •

Mudanças no transporte de produtos perigosos



A Comissão de Estudos da ABNT está revendo as normas do transporte rodoviário de produtos perigosos.

Glória Santiago Marques Benazzi

Até 1983 não havia no Brasil legislação específica para o transporte terrestre de produtos perigosos. O Decreto número 88821, de 06/10/83, discriminou o transporte rodoviário, tendo sido posteriormente revisado e complementado através do Decreto número 96044 de 18/05/88, que foi seguido pela revisão do decreto de transporte ferroviário (decreto 98973/90)

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

Está na hora dos expedidores (embarcadores) adotarem medidas preditivas e preventivas quando do contrato dos serviços de transporte ou quando do embarque dos seus produtos. O decreto rodoviário é claro quando cita que o contratante do transporte deve exigir do transportador o uso do veículo e equipamento em boas condições operacionais e adequados à carga a ser transportada, cabendo ao expedidor, antes de cada viagem, avaliar as condições de segurança. O embarcador deve se preocupar com a qualidade do serviço de transporte e com o padrão de segurança que deve ser exigido, de modo a tornar praticamente nula a possibilidade de um acidente. Não adianta o embarcador se preocupar com a embalagem, com a qualidade do produto, se em uma pequena viagem tudo isto pode acabar em um acidente com vazamento de produtos que podem contaminar la-

gos de captação de água para tratamento e abastecimento. IMAGINEM O QUE PODERÁ ACONTECER COM A EMPRESA? Os expedidores e despachantes aduaneiros de produtos químicos precisam ser treinados de modo a que possam reprovar veículos e motoristas em condições inseguras para transitar

Necessitamos urgentemente renovar a nossa frota que transporta produtos perigosos. Isto só vai acontecer quando os nossos embarcadores começarem a ser mais exigentes e preocupados com a segurança dos seus produtos e da sua empresa. É inadmissível que se encontrem veículos fabricados em 1971 transportando produtos perigosos nas nossas estradas, ocasionando acidentes graves, paralisando por horas o tráfego na região. Todos os envolvidos com esta modalidade de transporte devem se perguntar "O que é mais caro - investir em prevenção ou experimentar um acidente?"

Deve haver maior divulgação junto ao usuário das vias públicas, para que ele saiba identificar os veículos, que estão transportando produtos perigosos, e como se comportar perto de um destes veículos, pois muitos acidentes têm acontecido por imperícia de motoristas de carros particulares, que acabam ocasionando acidente com tombamento de tanques e vazamento de produtos.

Com o objetivo de ajudar a minimizar os acidentes envolvendo este tipo de produtos, a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, há alguns anos criou uma Comissão de Estudo para normalizar o transporte rodoviário de produtos perigosos. Desde então, através de uma comissão específica para

isso, a ABNT participa da revisão de legislações e elabora normas para tornar esta modalidade de transporte mais segura. Várias Normas Brasileiras foram revistas recentemente e muitas coisas deverão mudar a partir de maio deste ano. Para que todos tenham acesso ao acervo total de normas sobre o assunto a ABNT elaborou uma coletânea que foi lançada a partir de 15 de maio deste ano. Muitas mudanças ocorrerão de modo a tornar esta modalidade de transporte mais segura e menos propensa a multas.

Entre as principais mudanças está o **Preenchimento de Documentação de Transporte**, que deverá ser providenciado pelo expedidor do produto. São eles o envelope para o transporte e a ficha de emergência. A ficha de emergência foi alterada para um modelo mais simples sem a necessidade de figuras, que estavam ocasionando inúmeras multas.

Outra mudança é a **obrigatoriedade de identificação do veículo e da carga**. Agora os veículos transportando produto perigoso precisarão ostentar painel de segurança com uma borda preta de 1 cm, tendo o painel o tamanho padrão de 30x40 cm, constando na parte superior o nº de risco e na parte inferior o nº ONU (referente ao produto). O rótulo de risco, painel de segurança, bem como as dimensões, material, cor e título das classes e subclasses estão padronizados na NBR 7500.

Será também obrigatória, nas **embalagens externas**, a colocação de um retângulo na parte inferior do rótulo de segurança, com uma área de 3% da área total do rótulo de segurança, contendo a identificação do produto, ou seja, nº de risco na parte superior e nº ONU na parte inferior, de modo a facilitar o atendimento a emergência.

Essas alterações, bastante significativas precisam ser atendidas por todos os envolvidos, transportadores, produtores, expedidores, despachantes aduaneiros, importadores e exportadores de produtos químicos

Alguns itens citados nestas normas deverão ser atendidos até outubro de 2000, tais como: o retângulo na parte inferior dos rótulos de segurança das embalagens externas, outro é o modelo novo da ficha de emergência. Lembramos que o envelope para o transporte foi revisado em 1999, tendo sofrido algumas alterações redacionais, e entrou em vigor em maio.

Estas Normas atendem tanto ao transporte rodoviário como o ferroviário e ao Acordo Mercosul (decreto 1797 de 25 de janeiro de 1996).

Não podemos esquecer que a Lei de Crimes Ambientais (Lei 9605/98) é clara quando diz que a pessoa jurídica ou seu preposto ou mandatário poderá ser culpada quando souber da conduta criminosa de outrem e não impedir a sua prática.

As fiscalizações precisam ser intensificadas em todo o país, de modo a melhorar o comportamento e o nível da qualidade em que se encontra o transporte de produtos perigosos.

A coletânea atualizada da ABNT contém as seguintes Normas Brasileiras:

- NBR 7500 – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais – Simbologia
- NBR 7501 – Transporte de produtos perigosos – Terminologia
- NBR 7503 – Ficha de emergência para o transporte de produto perigoso – Características e dimensões
- NBR 7504 – Envelope para transporte de produtos perigosos – Características e dimensões
- NBR 8285 – Preenchimento da ficha de emergência para o transporte de produto perigoso
- NBR 8286 – Emprego da sinalização nas unidades de transporte e de rótulos nas embalagens de produtos perigosos
- NBR 9734 – Conjunto de equipamentos de proteção individual para avaliação de emergência e fuga no transporte rodoviário de produtos perigosos
- NBR 9735 – Conjunto de equipa-

mentos para emergências no transporte rodoviário de produtos perigosos

- NBR 10271 – Conjunto de equipamentos para emergências no transporte rodoviário de ácido fluorídrico
- NBR 12710 – Proteção contra incêndio por extintores no transporte rodoviário de produtos perigosos
- NBR 12982 – Desgaseificação de tanques rodoviário para o transporte de produto perigosos- classe de risco 3 – Líquidos inflamáveis.
- NBR 13095 – Instalação e fixação de extintores de incêndio para carga, no transporte rodoviário de produtos perigosos
- NBR 14064 – Atendimento a emergência no transporte rodoviário de produtos perigosos
- NBR 14095 – Área de estacionamento para veículos rodoviários de transporte de produtos perigosos •

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


Próxima Edição
Pintura

Central de Atendimento ao Anunciante

 Tel. (11) 3825.6254 - Fax (11) 3667.1896
 e-mail: edinter@uol.com.br

Gancheiras New Mann Galvanoplastia e Pintura



PROJETAMOS MODELOS COM PROTÓTIPOS

Produzimos gancheiras para linhas galvânicas manuais e automáticas e para linhas de pintura a pó e eletroforese. Aplicamos revestimento com Plastisol para terceiros e peças técnicas em várias cores. Nossos produtos são fabricados com excelente matéria-prima, oferecendo perfeição e qualidade, conforme normas técnicas, tendo como objetivo aumentar a produtividade e a qualidade da produção dos nossos clientes. Consulte o nosso departamento técnico.

BOMBAS DE DUPLO DIAFRAGMA

VALJET (USA) 3/4"
 Até 1.500 L/Hora • Em Polipropileno
 Diafragmas de SANTOPRENE
 Acionamento Pneumático
 Até 7 Bar • **ROBUSTA**
 Para Líquidos com Sólidos até 3mm

DESCONTOS PARA REVENDA
 Mínimo 3 unids.

PRONTA Entrega

Somente **RS 390,**
BASE RS 1.900/US\$

Medidores de VAZÃO

Para Líquidos

- CONTROLE DE BATELADA
- COM TOTALIZADOR
- INSTANTANEO

Com/Sem SAÍDA
 4- 20 mA

ÓTIMOS PREÇOS!

PARA GASES

VAZÃO TOTALIZADA E INSTANTANEA
 Opcional: Saída 4-20 mA
 Até 28 bar e 175 °C

RCM 1/4" a 8"

FONE: (011) 256-0855 **VALSAN** FAX: (011) 214-5792

R. da Consolação, 1992/7º andar - 01302-001 - S. Paulo/SP • E-MAIL: warneke@uol.com.br

GANCHEIRAS PARA GALVANOPLASTIA NEW MANN LTDA.
 Tel: (11) 6692-5036 - (11) 291-4266
 Fax: (11) 6692-6631
 e-mail: ganchnewmann@uol.com.br
 Sede Própria - Rua Rubião Júnior, 227/231
 CEP 03110-030 - São Paulo - SP

A comunicação deve começar em casa



**O público externo (o consumidor) compra.
O público interno (os funcionários) produzem e vendem. É preciso se comunicar bem com os dois.**

Sérgio Toni

Os esforços maiores das empresas são voltados para clientes e consumidores. Mas a comunicação deve começar dentro de casa.

O cliente mais importante de uma empresa é o interno.

A satisfação gera produtividade e qualidade. E satisfação é o resultado de informação e conhecimento.

É por isso que departamentos de RH estão buscando, cada vez mais, ir além da burocracia e rotinas administrativas e legais. Estão se utilizando de técnicas de marketing e comunicação para atingir o público interno. Attingir no sentido de mobilizar e dar instrumentos na busca de resultados.

Os resultados começam a aparecer, quando a empresa e seus objetivos deixam de ser matéria apenas para a diretoria. Quando todos são levados a trabalhar por uma causa comum e metas bem estabelecidas. Quando os muros da hierarquia caem e todos têm informações, aumenta o sentido de equipe e a satisfação de estar realizando alguma coisa importante.

A informação e o conhecimento começam a mudar a relação entre funcionários e empresas. RH passa a ser a sigla do diálogo e da humanização e não mais um departamento que admite, demite e cuida apenas de questões trabalhistas.

Uma poderosa multinacional encomendou a um grupo de especialistas um projeto de comunicação interna. A base desse projeto é um conceito que define a atuação e as finalidades da empresa e a qualidade de seus produtos.

O presidente da multinacional

percebeu que esse conceito era válido não apenas para o público interno mas também para o imenso grupo formado pelo público externo. O conceito, que é a verdadeira "filosofia" da empresa, foi adotado em todas as peças de comunicação aos consumidores.

O conceito que uma empresa quer passar aos consumidores deve começar de dentro para fora.

O cliente interno é tão importante e tem as mesmas aspirações e necessi-

***A satisfação gera
produtividade e
qualidade. E satisfação
resulta de informação
e conhecimento.***

dades que tem o cliente externo. Se uma comunicação leva o cliente externo a consumir produtos e serviços, leva o cliente interno a ser mais interessado, criativo e ter maior influência no sucesso de uma empresa e no aumento dos negócios.

O processo recessivo brasileiro, se de um lado foi nefasto para a economia, por outro lado resultou em modificações sadias para a gestão das empresas.

Empresários e executivos tomaram medidas para que as empresas se voltassem para o mercado. Dentro dessa nova realidade as empresas tive-

ram (e ainda têm) que se ajustar internamente: ganhando produtividade, aumentando a qualidade, cortando custos e adequando seus preços ao mercado.

Isso só pode ser realizado se houver uma sinergia total entre todos os funcionários, de todos os escalões, de uma empresa.

É quando o RH toma uma importância extraordinária e deve usar eficientemente os recursos de comunicação para o público interno.

Todos precisam ter conhecimento de tudo o que está acontecendo na empresa para se mobilizar nessa luta pelas transformações e pelos resultados.

Algumas empresas estão se utilizando de profissionais qualificados para mudar todo o conceito de comunicação interna.

Sabem que não basta apenas colocar num quadro a relação dos aniversariantes do mês. Sabem que os muros devem cair e as portas abertas na busca do diálogo. Encorajar todos à procura de sugestões e de novas soluções.

Planos internos que utilizam as sofisticadas armas da comunicação têm resultado em satisfação no trabalho e orgulho pela empresa.

As armas da comunicação devem sempre estar acompanhadas pela preocupação com o bem-estar dos funcionários.

Formação profissional, cuidados com a saúde, eliminação do stress, lazer e o reconhecimento contínuo dos seus esforços e dedicação fazem milagres em termos de criatividade e produtividade.

Eliminar tensões, stress e o medo do futuro é função primordial dos departamentos de RH.

Em outras palavras, é a humanização da empresa. *

Sérgio Toni

Integra o G5 - grupo dedicado ao planejamento e implementação de processos comunicacionais. -
Email: g.5@uol.com.br

Tratamento de Superfície

**PINTURA SERÁ
DESTAQUE NA
PRÓXIMA EDIÇÃO**

Pintura em seu segmento industrial

**PRÉ-PINTURA
TINTAS ESPECIAIS
EQUIPAMENTOS**

Os processos e produtos corretamente ecológicos
receberão menção especial.

A **ABTS** estará presente na **FEITINTAS 2000**, que será
realizada de 13 a 16 de setembro, no International
Trade Mart, em São Paulo.

Uma excelente oportunidade para divulgar marcas
produtos e serviços

De um novo colorido ao marketing da sua empresa!

Edinter
Editora Internacional Ltda.

Central de atendimento ao anunciante
Tel. (11) 3825-6254 FAX (11) 3667-1896
e-mail: edinter@uol.com.br



Abrasivos para Tamboreamento



Chips Cerâmicos
Plastchips
Duraloy
Sabugo de Milho
Detergentes
Equipamentos

Rebarbar

Polir

Lustrar

Secar



VIBROCHIPS Acabamento Vibratório Ltda.

Rua 25 de Dezembro, 35

09732-350 - São Bernardo do Campo - SP

Tel.: 11 4122.1007

Fax: 11 4122.5595

www.vibrochips.com.br

TIBRASIL TITÂNIO LTDA

Banhos de Galvanoplastia

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

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

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

Cestos

Serpentinas

Tubos de Resistências, Ganchos e Gancheiras

Soluções Permanentes.com

TITÂNIO

TIBRASIL TITÂNIO LTDA.

Rua Dr. William Wadell, 99 - Jandira - SP

Telfax: 0xx11- 427-3111

Home Page: - www.titanio.com.br

e-mail: titanio@titanio.com.br

Empresa recém-criada destaca-se no mercado

Com pouco mais de um ano e meio de vida, a Anod-arc Serviços e Comércio Ltda. já está consolidada no segmento em que atua. Ela desenvolve e aplica processos especiais de revestimento para metais leves, deposição de metais refratários, compostos intermetálicos, polimento, tratamento termoquímico e outros processos altamente especializados na área de tratamento de superfície.

Outros destaques são que a empresa está localizada no maior pólo tecnológico do país – junto à USP, IPEN e IPT, em São Paulo – e per-

tence ao grupo CIETEC – Centro Incubador de Empresas Tecnológicas, com sede na Cidade Universitária, em São Paulo. Este Centro conta com o apoio da USP, do IPT, do IPEN, do SEBRAE, do CNEN e da SCTDE – Secretaria da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico

do Estado de São Paulo e oferece suporte para o amadurecimento de pequenos negócios.



Inovações tecnológicas

No caso da Anod-arc, o amadurecimento está relacionado ao desenvolvimento de inovações tecnológicas. Por exemplo, Gerhard Ett, diretor da empresa e integrante do Conselho Diretor da ABTS, cita o processo OXYTEC – Oxidação Anódica a Plasma em Meio Aquoso, que complementa a anodização tradicional com camadas compactas, com dureza acima de 1800 HVIN e espessuras superiores. “Estas camadas resistem ao corte de partículas duras, à corrosão e são um excelente isolante elétrico. Por outro lado, o processo abre novos usos para o alumínio e outros metais leves, como o magnésio, o titânio, as ligas de Al-Li e seus compostos, além de permitir alcançar durabilidade e uniformidade de qualidade antes impensáveis”, diz Ett.

Ele também informa que a utilização deste processo será na indústria de máquinas e veículos de transporte, onde a redução de peso, aliada à resistência ao desgaste, significa produtividade maior e redução de despesas. “Além dos casos onde hoje não há solução satisfatória, haverá uma quantidade imensa de casos onde o processo pode ser utilizado, considerando que



*Gerhard Ett
diretor da
Anod-art*

permitirá obter durabilidades de 10 a 100 vezes superiores aos processos atualmente utilizados.”

O diretor da Anod-arc também enumera o OAPA, e informa que a forte luminescência, apesar de se tratar de um eletrólito aquoso, mostra que este processo tem pouca semelhança com os processos galvânicos comuns. De acordo com ele, para todas as aplicações onde o alumínio seria desejável do ponto de vista de peso, porém não pode ser usado por carência de dureza ou resistência à corrosão, o processo OAPA oferece uma solução.

Também há o processo BORO-DUR – Deposição de metais refratários e compostos intermetálicos, que consiste na codeposição de boro e metais com a formação do diboretos,

como o TiB_2 , ZrB_2 , AlB_2 . Suas características, segundo Ett, são alta temperatura de fusão e condutividade elétrica, além de alta dureza, resistência à corrosão e à oxidação. “É ideal para uso na produção de Al, Ti, Nb, contatos elétricos e ferramentas de corte. Na verdade, há muitas aplicações para as quais falta um material com as propriedades indicadas. Ouro reúne alta condutividade e resistência à oxidação, porém possui baixa dureza; o diboreto de titânio satisfaz as exigências.”

Por outro lado, a alta temperatura de fusão torna o diboreto de titânio adequado para revestir aletas de turbinas, bicos de foguetes, câmaras de combustão e, por sua baixa resistividade elétrica, é adequado para revestir eletrodos.

O TiB_2 , por ser resistente a variações elevadas de temperatura, apresentar excelente condutividade elétrica e resistir a sais fundidos, é ideal para uso no revestimento de catodos nos processos industriais de produção de alumínio e suas ligas, o que pode, segundo a literatura, propiciar uma redução do consumo de energia elétrica de 43% a 60%.

Congresso do alumínio

A **Associação Brasileira do Alumínio – ABAL** estará realizando, nos dias 21, 22 e 23 de novembro próximo, no International Trade Mart – Centro Têxtil, em São Paulo, o 1º Congresso Internacional da Indústria do Alumínio e a exposição Aluminium South America 2000. O evento estará reunindo os principais profissionais do setor, brasileiros e estrangeiros, para apresentar as novidades tecnológicas na área produtiva e de reciclagem, discutir tendências de produtos e novas aplicações do alumínio. Será composto pelos seguintes eventos: VII Seminário Internacional de Tecnologia; III Seminário sobre Meio Ambiente, Segurança e Saúde Ocupacional na Indústria do Alumínio; Encontro sobre Aplicações e Novos Produtos de Alumínio (Negócios) e Encontro sobre Comércio Exterior.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 5084.1544

Reuso de água



Especializada no reuso de água, tratamento de efluentes e tratamento de água, a **Ecopreneur** está apresentando duas novidades. A primeira é o **Biolak®**, sistema de ar difuso com cadeias flutuantes móveis, onde se instalam difusores suspensos, também móveis, permitindo alcançar uma alta transferência de oxigênio para o meio, sem provocar áreas de zona morta. A outra novidade é o **Dynasand®**, um filtro de areia de fluxo ascendente e retrolavagem contínua que opera sem bombas.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 5505.5321

Passivador para zinco

O novo passivador para zinco **Zincron III**, da **Soelbra**, proporciona acabamento brilhante, alta resistência à corrosão e fácil controle por análises. É isento de cromatos VI e fornecido na forma líquida e concentrada. Permite reposições e facilita o tratamento de águas residuais, através do ajuste do pH.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 6694.8099

Simpósio de eletroquímica

A **Universidade Federal do Rio Grande do Sul** estará promovendo no período de 22 a 26 de abril de 2001, no Centro de Convenções do Hotel Serrano de Gramado, o XII SIBEE – Simpósio Brasileiro de Eletroquímica e Eletroanalítica. O evento, que reunirá professores, pesquisadores, alunos de pós-graduação e estudantes dos países-membros do Mercosul, visa promover o debate e o intercâmbio de pesquisa e novas técnicas para aplicação no aprimoramento tecnológico do parque industrial brasileiro. Os temas previstos são: eletroquímica fundamental, eletroanalítica, corrosão e tratamento de superfícies, eletrocatalise, polímeros condutores, eletroquímica ambiental, conversão eletroquímica de energia, baterias e eletroquímica industrial, microeletroquímica e bioeletroquímica. Em paralelo será realizada uma exposição com empresas ligadas aos produtos químicos, desenvolvimento de instrumentação para análise instrumental, eletroquímica e corrosão, atividade química e metalúrgica, anodos de sacrifício, metais nobres para confecção de eletrodos e grafite ultrapuro, galvanização, eletrodeposição e outros produtos de revestimento superficiais, etc.

- **Mais informações**
pelo fone (51) 315.8397

Anodos extrudados



A **Auricchio** fornece anodos especiais com ligas de estanho e antimônio em diâmetros e formatos diversos, como redondos, planos e estriados, quadrados e ferradura, para uso em indústrias químicas. Também estão disponíveis fios, fitas, perfis e lacres, tubulações com espessuras padronizadas para resistências e serpentinas, mantas de chumbo com largura de até 2 m e em várias espessuras para revestimento de tanques, artefatos e revestimentos de chumbo.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 4749.5522

Descontaminações orgânicas

O **Tecnopur**, da **Tecnolife**, é um sistema para descontaminações orgânicas e metálicas de processos de níquel através de carvão ativo e resinas seletivas especiais. É composto de bombas de reciclo e para reagente, ambas com quadro de comando elétrico, coluna de carvão ativo granulada tipo mineral, colunas de resina catiônica seletiva de metais, sistema de válvulas de esfera manuais para a fase de serviço e regeneração e sistema de operação tipo by-pass entre carvão e resinas.



- **Mais informações**
pelo fone (11) 6976.0311

Retificadores de corrente



Especialmente projetados para trabalhos de precisão, dirigidos para banhos galvânicos de metais nobres, como folheação e cor final em ouro, prata, paládio e cromo nobre, os retificadores de corrente MEG -19, da **Fransvolte**, operam em tensão de 12 VCC e correntes de 20, 50 e 100 A. São apresentados em versões sem dispositivos auxiliares, com temporizador digital e controlador de temperatura e com programador duplo de ampère-minuto.

- *Mais informações pelo fone (11) 6946.4136*

Resistências tubulares



A **Palley** fabrica uma linha completa de resistências tubulares, incluindo modelos para aquecimento de líquidos, ar, vapor, moldes, circuladores de ar e geradores de ar quente. Podem ser fornecidos com flanges, plugs, caixas para sobrecarga, suportes, aletas, niples e outros acessórios, bem como ser construídos de aço inox, chumbo, teflonados e alumínio.

- *Mais informações pelo fone (11) 3965.5244*

Tratamento de peças

O processo mecânico **Vibrochips** é empregado para limpar, rebarbar, raiar, nivelar, polir, abrihantiar, lustrar e secar peças usinadas, fresadas, estampadas, forjadas, fundidas, sinterizadas e injetadas em materiais como aço, ferro, cobre, latão, alpaca, alumínio, ligas de zinco, antimônio, chumbo, borracha, plástico e madeira. O processo é composto de máquinas vibratórias para acabamento de peças, chips cerâmicos e plásticos de diversos formatos e bitolas, detergentes químicos, pastas para polimento, esferas de aço inox e outras para abrihantamento.



- *Mais informações pelo fone (11) 4122.1007*

Tanque de Agitação



Com sistema de agitação por difusor de ar ou mecânico, os novos tanques em polipropileno da **Tecitec** são fornecidos com capacidade de 100 a 25.000 litros e nos formatos cilíndrico, quadrado, retangular e prismático. Possuem fundo cônico, inclinado ou reto e também são disponíveis sem ou com tampa, nos tipo total ou parcial.

- *Mais informações pelo fone (11) 7295.0242*

Sistema de galvanização



Fornecido pela **Exponent**, a Zinga é um sistema de galvanização de múltiplas aplicações em todos os metais ferrosos. Com 96% de zinco na camada seca e com teor de pureza de 99,9995% provê uma proteção catódica no mínimo equivalente à galvanização convencional, além de ser monocomponente e não tóxico, podendo ser aplicada com pincel, rolo, spray, trincha ou pistola, sobre uma superfície previamente descontaminada.

- *Mais informações pelo fone (11) 7922.1888*

Palestra sobre revestimentos

A convite da Associação Paranaense do Tratamento de Superfície e do Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico do Estado do Paraná, a **Labrits Químicas** realizou, no dia 7 de julho último, a palestra técnica "Novos Revestimentos Isentos de Cr VI, Zinco Ligas e Organo Metálicos". A apresentação esteve a cargo de José Barbosa e Roberto Garcia, da General Motors do Brasil, Ronaldo Ávila, da Fiat Automóveis do Brasil, Carme Salomoni, da Mapri Textron, e de Jaume Amigó, da R&D Sidasa Units Coatin Group. A apresentação descreveu os revestimentos metálicos e organometálicos, com elevada resistência à corrosão e associada à temperatura, e isentos de metais nocivos, como cádmio, níquel, chumbo, cromo, etc.

- *Mais informações pelo fone (11) 6914 1522*

Revestimentos de ferramentas

Além de descrever o seu serviço de revestimentos de ferramentas com camadas duras pelo processo PVD – Physical Vapour Deposition, ou Deposição Física de Vapor, o catálogo da **Brasimet** contém informações sobre os revestimentos Durotin, apresentados nas versões nitreto de titânio, carbonitreto de titânio, nitreto de cromo e nitreto de titânio-alumínio. Estão incluídas as características técnicas de cada um dos revestimentos e dados sobre as principais aplicações, como em ferramentas de corte para usinagem, moldes para injeção de plásticos e usinagem, entre outras.

- **Mais informações**
pelo fone: (11) 525.6612



Gancheiras para banhos

APrimor dispõe de literatura técnica sobre gancheiras para banhos onde, inicialmente, são analisadas as designações fundamentais destes produtos, incluindo uma série de questões a serem respondidas antes da sua aquisição. Também é explicada a construção da espinha dorsal da gancheira, informando como calcular a capacidade que ela deve suportar, o contato de fixação da peça por gravidade e por mola, as designações fundamentais para gancheiras de pinturas, as questões a serem consideradas no projeto de construção de gancheiras para pinturas e a disposição de peças na gancheira.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 6721.3747



Mantas reforçantes

AColauto fabrica platisóis, utilizados para vedação, proteção, anticorrosão e anti-ruído; mantas reforçantes utilizadas como reforços estruturais para chapas; calefetadores, para vedação de chapas, evitando a entrada de poeira e água; e calços expansíveis, para uso como antivibrantes e proteção. A literatura técnica publicada pela empresa descreve o uso destes produtos nas linhas automobilísticas, de revestimentos e industrial, bem como a sua moderna estação de tratamento de efluentes que monitora todos os efluentes da fábrica.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 6946.4011



Protetivos e decorativos

AChemetall dispõe de literatura técnica onde descreve as suas várias divisões e respectivos produtos: automotiva, incluindo produtivos, não-produtivos e gerenciamento químico; indústria em geral, abrangendo desengraxantes, fosfatos e não-produtivos; deformação a frio, com sabões, óleos reativos e fosfatos; eletroplating, com protetivos, decorativos e funcionais; especialidades químicas, com megum e glass, e aditivos para polímeros, abrangendo aditivos para PVC. A publicação também inclui informações sobre a política de qualidade da empresa, pesquisa e desenvolvimento.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 4066.8800



Tratamento de superfície

O catálogo da **Eisenmann** inclui informações sobre as suas linhas de pintura para componentes metálicos, plásticos e de madeira, como também equipamentos para aplicação de esmalte, revestimento de bobinas e revestimento plástico em leito fluidizado. A mesma publicação reúne dados sobre instalações completas de fornos para cerâmica, incluindo sanitário, porcelana e cerâmica técnica, cerâmica bruta e para a construção civil, sistemas para automação de fluxos de materiais, tecnologia de transporte, de armazenagem e de manipulação.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 3758.0008



Processos de metais preciosos

Admc² Degussa publicou catálogo sobre a sua linha galvanotécnica, abrangendo banhos de ródio, prata, paládio e rutênio, apresentando as características dos processos e as suas principais vantagens; processos de douração e folheação, que incluem eletrólitos de ouro variando de 18 a 23,5k; sais e ligas, abrangendo sais de metais preciosos, anodos especiais e produtos para pré e pós-tratamento galvânico em indústria técnica e decorativa; eletroformig, abrangendo eletrólito alcalino-cianídrico para produzir jóias ocas; e ligas de ouro e prata.

- **Mais informações**
pelo fone (11) 6421.1213



"Colocando as cadeiras na calçada"



Retomar hábitos antigos e sábios, sempre que identificados como positivos. "Vergonha não é mudar de idéia e sim não ter idéias para mudar"

Paulo Salvio Antolini

Não acreditávamos que chegaríamos ao ano 2000 – "morreríamos" antes. Estão me lendo? Então estão vivos (será?).

Nossa preocupação de "estarmos vivos" administrativamente, financeiramente, enfim de estarmos no "mercado", é grande e para muitos assustadora. Muitas são as novidades, as teorias, as correntes que surgiram e que nos ensinam a administrar. Tantas que nem sabemos qual (ou quais) adotar. Tão complexas em sua "simplicidade" que para poder entendê-las e pô-las em prática necessitamos contratar especialistas. Aí meu fluxo de caixa.

Vamos fazer o simples e muito barato, muito econômico e demasiadamente funcional. Como? Fácil: Três são os pontos.

1- Pôr as cadeiras na calçada novamente:

Sentemos como antigamente, para conversarmos. O segredo: conversaremos sobre coisas sérias como se fossem banalidades de fim de tarde. Entenda a nossa forma de lhe dizer: "Ouça seus funcionários realmente. Eles tem muito mais a nos dizer do que imaginamos e estão muito mais interessados em que nossa empresa "dê certo" do que acreditamos" Comece assim: "Quero ouvi-los sobre os problemas que nos atingem. Digam os problemas que vocês percebem na empresa para vermos se são comuns aos que eu estou vendo". Deixe-os falar. Não se defenda ou interrompa em momento algum a não ser para lembrá-los dos objetivos do bate-papo. Após, solicite sugestões para se resolver os problemas

apontados. Defina responsabilidades e/ou comprometimentos. Não abuse do poder hierárquico, esbanje confiança em todos. "Só isso?" – só se fossemos muito ingênuos. Estabelecemos em conjunto as referências de acompanhamento. Quais os indicadores de que realmente estamos fazendo/atingindo/caminhando para o que nos propusemos e em que tempos? Estabeleça quem acompanhará o que. Bata papos sempre que necessário.

2- Fale o óbvio

O óbvio só o é depois de percebido, nunca antes. Pare de achar que todos tem que saber tudo e diga o que está vendo e esperando de cada um. Isto evita perda de tempo e caminhadas por caminhos infrutíferos para os objetivos.

3- Nos orgulharmos da equipe que temos

Vamos dar uma parada em nossas queixas sobre nossos funcionários, nossos subordinados, nossos colegas de trabalho. Passe a olhar as coisas pelos aspectos positivos. Mude de discurso e pare de apregoar o negativo. A cada vitória, a cada passo conquistado, vibre com sua equipe. Faça-os sentirem-se importantes, pois eles realmente o são. Vá resolvendo um problema de cada vez. Nos percalços, não desista – reformule suas estratégias e continue. Um nosso pedido, por favor: Nunca mais tire as cadeiras da calçada. •

Paulo Salvio Antolini
Psicólogo, psicoterapeuta, administrador de empresas e consultor de empresas pela F. Julian Associados Ltda.

Colaboradores desta edição

ARTIGO

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

Sérgio Toni

E-mail: g.5@uol.com.br

MATÉRIA CAPA

EFLUENTES IND. COM. EQUIPAMENTOS LTDA
R Quitanduba, 363
05516-030 São Paulo SP
Fax: (11) 3722-3131 ramal 206
E-mail: efluentes@osite.com.br

MATÉRIA TÉCNICA

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

Paulo K. Vencovsky

BRASIMET COM. E IND S/A
Av das Nações Unidas 21476
04795-912 São Paulo SP
Fax (11) 525.6855

Fernando Benedicto Mainier

E-mail: mainier@nitmet.com.br

ORIENTAÇÃO TÉCNICA

Jacob Zugman
ECOLIFE CONS. E COMÉRCIO LTDA
R Parintins 44
01155-020 São Paulo SP
Fax (11) 3825.8665
E-mail: ecolife@uninet.com.br

Nilo Martire Neto

E-mail: Nilo.martire@uol.com.br

PONTO DE VISTA

Paulo Salvio Antolini
Fax: (11) 3906.0769



Preços Competitivos

NIQUELFER

Pronta Entrega

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

Metais não Ferrosos

- Níquel:** anodos e catodos (diversas procedências)
- Zinco:** lingotes, anodos e bolas
- Cobre:** anodo de cobre fosforoso e eletrolítico laminados
- Estanho:** anodos, lingotes e verguinhas
- Chumbo:** anodos e lingotes

Produtos Químicos

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



Criativa

NIQUELFER Comércio de Metais Ltda. - Rua Guarda de Honra, 90 - 04201-070 - São Paulo - SP
Fone/Fax: 011 272.1277 **http://www.niquelfer.com.br**

EQUIPAMENTOS PARA PINTURA

INSTALAÇÃO INTEGRADA
PARA PINTURA A PÓ



CABINA DE PINTURA COM
RECÍPROCADOR E CICLONE



CABINA DE PINTURA
A PÓ MANUAL



TÚNEL DUPLO DE
PRÉ-TRATAMENTO



TÚNEL DE PRÉ-TRATAMENTO
E ESTUFA DE CURA



DECANTADOR COM
FILTRO DE FOSFATO



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



ELMACTRON

Elétrica e Eletrônica Indústria e Comércio Ltda.

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