

Tratamento de Superfície

ISSN 1980 - 9204

Ano XXXII • nº 180 • Julho | Agosto • 2013

Produtividade: por onde começar?

UMA PUBLICAÇÃO DA



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA
DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE



45 ANOS DE INCENTIVOS DA ABTS AO
SETOR DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE



Proteção contra a Corrosão

Processos e Equipamentos Sustentáveis da Atotech



Um dos principais desafios da Atotech como fornecedor de especialidades químicas é desenvolver processos sustentáveis e ambientalmente corretos, garantindo uma alta e segura qualidade de fabricação. Ao oferecer produtos químicos verdes e equipamentos auxiliares ajudam na redução do impacto ambiental de seus processos, a Atotech é a pioneira na transição da indústria de tratamento de superfície, no sentido de soluções sustentáveis eficientes.

Na área dos revestimentos de proteção contra a corrosão, a Atotech fornece todos os processos na área de zinco e zinco-liga e também na área de organometálicos isentos de cromo hexavalente o que significa aos nossos clientes, melhor desempenho na proteção contra a corrosão, tudo de uma única fonte.

Processos	Características
Reflectalloy® ZNA	Processo de zinco níquel alcalino que promove um depósito com excelente resistência à corrosão e alta resistência à temperatura, indicado para aplicação em sistema parado.
Protolux® 3000	Processo de zinco alcalino isento de cianeto que promove um depósito brilhante com uma excelente distribuição metálica e resistência à corrosão.
Zinni ST AF 210	Processo de zinco níquel ácido isento de amônia e ácido bórico que promove um depósito de alta resistência à corrosão. Elevada produtividade devido a sua alta eficiência de processo.
Zinni AL 450	Processo de zinco níquel alcalino que promove um depósito com excelente resistência à corrosão e alta eficiência, indicado para aplicação em sistema rotativo.
Zintek® 200	Base coat prata de alta performance contra a resistência à corrosão e excelente cobertura. Processo livre de metais pesados, como o Cr, Pb, Hg, Cd, Ni e Co.
Zintek® Black	Liderando o sistema de organometálico preto, o processo promove uma excelente resistência à corrosão com maior estabilidade de cor e redução do riscos.
Techseal®, Techdip	Portfólio de top coats orgânico, base água/solvente. Promovem revestimentos multifuncionais fornecendo propriedades adicionais, tais como controle do coeficiente de atrito, resistência química, resistência a UV e coloração.
Zintek® Top	Top coat inorgânico base água/solvente promove uma excelente resistência à corrosão e controle de coeficiente de atrito.
Equipamento	Características
Recotect®	Sistema de regeneração inovador e flexível para eletrólitos de zinco níquel alcalino, remove os produtos de degradação do eletrólito prolongando a vida útil do processo.
Tricotect sistema®	Sistema de regeneração de troca iônica o qual remove continuamente ferro e zinco dos passivadores, prolongando a vida útil do processo.

Atotech do Brasil Galvanotecnica Ltda.
Rua Maria Patrícia da Silva, 205 · Jd. Isabela - Taboão da Serra/SP · Tel.: +55 11 41389900 · www.atotech.com

A ABTS levando informações às outras regiões do Brasil

| Cassia Maria Rodrigues dos Santos |

Caros senhores leitores, vamos dar continuidade ao trabalho da Associação, afinal nosso objetivo é levar informações às outras regiões do Brasil.

Fazendo uma avaliação dos participantes presentes nos últimos cursos na Associação, tanto em São Paulo quanto em Campinas, ambos os cursos regulares, com frequência constante e definida, registramos a presença de profissionais do norte ao sul do Brasil. Estes cursos têm um formato adequado para aqueles que não podem se ausentar por longos períodos. Mesmo com estas facilidades, temos solicitações de vários profissionais que não têm a disponibilidade do deslocamento, daí, levar os cursos modulares até as regiões é uma solução bastante plausível. E nestes eventos, percebemos o quão bem-vindos são os cursos.

Com o advento da internet, estamos numa época de facilidade de obter informação e de forma rápida. A própria ABTS deu e continua a dar passos neste sentido, disponibilizando vasto material técnico em sua página: basta consultar www.abts.org.br. No entanto, ao mesmo tempo em que a informação está presente a todo instante, percebe-se certa "carência", que nos cursos da ABTS é suprida pelo contato que os alunos têm com professores com vasta experiência profissional, tornando esta, uma experiência de troca rica não só para os alunos como também para os professores. Estes treinamentos atendem não só àqueles com bagagem, e que se veem com a necessidade de estar sempre aprimorando e renovando seus conhecimentos, como também àqueles em formação.

Com a globalização, o mercado, de forma geral, tem se tornado cada vez mais exigente, com legislações apertadas e a ABTS sente muita satisfação em poder auxiliar os profissionais da área, levando informação e conhecimento, não só através dos cursos, mas também dos workshops com assuntos relacionados à tecnologia de ponta.

Este mesmo mercado, além de atender as especificações, tem preocupações relacionadas à sustentabilidade e à necessidade de trabalhar cada vez mais com processos mais ecológicos, menos agressivos ao meio ambiente. Para isso contamos com o grande empenho desta nova diretoria, que com muita energia tem trazido às reuniões novidades e novas propostas de cursos, que posteriormente estudaremos para que tenham disseminação em outras regiões do País.

Outro grande apoio é o trabalho dos delegados regionais. Atualmente contamos com a colaboração dos seguintes Delegados Regionais:

Adolfo Reimberg (Campinas); Armando Biava Capellini (Região Noroeste no Interior do Estado de São Paulo); Célio W. M. Andrade (Paraná); Jair Labres (Rio Grande do Sul); Júlio Cordeiro (Minas Gerais) e Philippe Thum (Santa Catarina).

Estamos definindo os delegados regionais de Manaus, do Nordeste e do Rio de Janeiro.

Caminhos já trilhados com sucesso e aos quais continuamos a dar cobertura, começando por Joinville, em Santa Catarina, e que já estamos divulgando. Ali teremos o curso de tratamento de superfície e de pintura, e também um workshop. Ainda para este ano, em novembro, estamos avaliando a possibilidade de realização de um curso de custos em Minas Gerais, seguido de workshop.

Para abril de 2014, a ABTS irá ministrar curso na FIEMA, no Rio Grande do Sul.

Temos novos caminhos a percorrer como a região de Manaus, Rio de Janeiro e o Nordeste do País. Iniciamos estudos para o segundo semestre de 2014 e 2015. No entanto, queremos ouvir vocês. Saber das necessidades da sua região para levar a informação de forma precisa. Participe, faça contato conosco. ■



Cassia Maria Rodrigues dos Santos
Diretora de Eventos Externos
da ABTS

SUMÁRIO

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

3	PALAVRA DA ABTS A ABTS levando informações às outras regiões do Brasil <i>Cassia Maria Rodrigues dos Santos</i>
6	EDITORIAL Celebração e sustentabilidade <i>Mariana Mirrha</i>
8	MATÉRIA DE CAPA Celebrando 45 anos em ritmo de samba
12	NOTÍCIAS DA ABTS Atividade econômica no mercado de tratamentos de superfície
14	PROGRAMA CULTURAL Calendário de eventos Próximos Cursos da ABTS ABTS chega ao seu 130º Curso de Tratamento de Superfície Nona edição do Curso de Gerenciamento de Riscos Ocupacionais e Ambientais em Tratamentos de Superfície é ministrada na ABTS Erzinger e Klintex falam sobre pintura na ABTS
22	PALAVRA DA FIESP Nós investimos em pessoas <i>Paulo Skaf</i>
	ORIENTAÇÃO TÉCNICA
24	Célula de Hull: a ferramenta da galvanoplastia <i>Roberto Motta de Sillos</i>
	MATÉRIA TÉCNICA
28	Processo de cromação de Zamac: Discussão, inovações, tendências e otimização do processo <i>Anderson Bos</i>
38	Filmes de óxido artificialmente produzidos para aumento da resistência à corrosão de aços empregados para transporte de petróleo e gás natural <i>Edvan Almeida de Souza Filho, Olandir Vercino Correa e Renato Altobelli Antunes</i>
46	SUSTENTABILIDADE Os resíduos sólidos e a sustentabilidade <i>Heliana Kátia Tavares Campos</i>
48	GESTÃO Ouvir e ser ouvido <i>Fernando Braga Hilsenbeck</i>
52	ESPECIAL E o que sobra? <i>Mariana Mirrha</i>
62	NOTÍCIAS EMPRESARIAIS
66	PONTO DE VISTA Produtividade: por onde começar? <i>Paulo Sérgio de Moraes Sarmento</i>

Alpha Galvano	15
Anion	13
Atotech	2
Citra	65
Coventya	17
CPA	45
CVK	63
Daibase	23
Deltac	33
Eisenmann	27
Electrogold	51
Erzinger	21
Etatron	49
Eurogalvano	43
Falcare	55
Gancheiras Nova	65
General Inverter	64
Henpro	29
Hidrotecno	62
Holiverbrass	7
Holivergalve	7
Klintex	39
KS Equipamentos	49
Labrits	68
Metal Coat	19
Metalloys	61
Niquelfer	35
Northon Amazonense	49
Process Technology	67
Propintec	29
Quimidream	41
Realum	47
Resimapi	39
Sandfil	65
Santerm	31
Technotherm	55
Tecnoimpianti	51
Tecitec	63
Traviss	43
Votorantim	5

Alianças duradouras, valiosas, resistentes. Assim como o níquel.

Transformar barreiras em oportunidades é a chave para o sucesso. Há mais de 30 anos, nos transformamos em um parceiro de negócios capaz de oferecer a segurança que a sua empresa precisa.



Distribuidores	Telefones	Escritório de Vendas
Alpha Galvano	11 4646-1500	Votorantim Metais
Comercial Cometa	11 2105-8787	Tel.: 11 4567-6829
Dileta	11 2139-7500	Fax: 11 4567-6017
IBFL	11 4447-9100	comercialniquel@vmetais.com.br
Metal Coat	19 3936-8066	www.vmetais.com.br



Votorantim
Metais

Celebração e sustentabilidade

Dois pontos especiais regem esta edição de Tratamento de Superfície. E ambos refletem no cotidiano das companhias do setor.

O primeiro é a comemoração dos 45 anos da ABTS. A inegável importância da Associação para o mercado torna óbvia a necessidade de comemoração desta importante data. E foi isso que foi feito no último dia 3 de agosto, uma grande celebração contando com a participação de importantes Associados e players, cuja cobertura completa você encontra nessa edição. Na ocasião, a integração imperou, junto a muita feijoada e música brasileira, celebrando também o Dia do Galvanoplasta.

Outra importante força motriz desse número é a matéria especial, cujo tema é o tratamento de efluentes no setor de tratamento de superfície. Especialistas no assunto discutem importantes fatores como os tipos de tratamento, o que levar em consideração no projeto, leis e normas a serem seguidas e o mais importante: a necessidade de ser tratar os efluentes das linhas de produção como uma das únicas alternativas para que continuemos a ter matérias-primas para as produções, como a água, além da fundamental garantia de proteção da população em relação os malefícios de produtos químicos descartados de forma incorreta.

Aliás, a sustentabilidade e os resíduos industriais tomam conta de grande parte dessa edição, como não poderia deixar de ser, considerando sua importância em tempos de escassez de matéria-prima e tentativas de diminuição da poluição ambiental. Prova disso é que, além da matéria especial, o tema da editoria Sustentabilidade foca 'Os resíduos sólidos e a sustentabilidade'. Além disso, a 9ª edição do Curso de Gerenciamento de Riscos Ocupacionais e Ambientais em Tratamentos de Superfície também tem seu lugar aqui.

E, se levar informação ao mercado é o objetivo desta publicação, nada mais justo que a Palavra da ABTS aborde os passos da Associação na busca de ampliar a abrangência de sua atuação, viajando com cursos, workshops e palestras para todo o Brasil.

O desempenho econômico do setor também é destaque, assim como as tradicionais matérias técnicas, que, aqui, enfocam assuntos como: processo de cromação de zamac e filmes de óxido produzidos para aumento da resistência à corrosão de aços empregados para transporte de petróleo e gás natural. No setor de pintura, Erzinger e Klintex falam sobre o tema na ABTS.

Mais uma edição imperdível de Tratamento de Superfície chega em suas mãos com informações novas e relevantes, buscando esclarecer os novos rumos do setor.

Mariana Mirrha

Editora

ts.texto@gmail.com

Tratamento de Superfície

A ABTG - Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica foi fundada em 2 de agosto de 1968.

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

A ABTS tem como principal objetivo congrega todos aqueles que, no Brasil, se dedicam à pesquisa e à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos térmicos de metais, galvanoplastia, pintura, circuitos impressos e atividades afins. A partir de sua fundação, a ABTS sempre contou com o apoio do SINDISUPER - Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo.



Rua Machado Bittencourt, 361 - 2º andar
conj.201 - 04044-001 - São Paulo - SP
tel.: 11 5574.8333 | fax: 11 5084.7890
www.abts.org.br | abts@abts.org.br

ABTS GESTÃO 2013 - 2015

PRESIDENTE | Antonio Carlos de Oliveira Sobrinho

VICE-PRESIDENTE | Airi Zanini

DIRETOR SECRETÁRIO | Roberto Motta de Sillos

VICE-DIRETOR SECRETÁRIO | Célio Hugeneyer Junior

DIRETOR TESOUREIRO | Rubens Carlos da Silva Filho

VICE-DIRETOR TESOUREIRO | Antonio Magalhães de Almeida

DIRETOR CULTURAL | Gerhard Ett

VICE-DIRETOR CULTURAL | Francisco Lanza

MEMBROS DO CONSELHO DIRETOR | Bardia Ett, Cássia Maria

Rodrigues dos Santos, Edmilson Gaziola, José Adolfo Gazabin

Simões, Reinaldo Lopes, Wady Millen Jr.

CONSELHEIRA EX-OFFICIO | Wilma Ayako Taira dos Santos



REDAÇÃO, CIRCULAÇÃO E PUBLICIDADE

Rua João Batista Botelho, 72

05126-010 - São Paulo - SP

tel.: 11 3835.9417 fax: 11 3832.8271

b8@b8comunicacao.com.br

www.b8comunicacao.com.br

DIRETORES

Igor Pastuszek Boito

Renata Pastuszek Boito

Elisabeth Pastuszek

DEPARTAMENTO COMERCIAL

b8comercial@b8comunicacao.com.br

tel.: 11 3641.0072

DEPARTAMENTO EDITORIAL

Jornalista/Editora Responsável

Mariana Mirrha (MTB/SP 56654)

FOTOGRAFIA | Fernando Celescueki e Sandro Felippin

EDIÇÃO E PRODUÇÃO GRÁFICA | Renata Pastuszek Boito

TIRAGEM | 12.000 exemplares

PERIODICIDADE | bimestral

EDIÇÃO JULHO/AGOSTO | nº 180

(Circulação desta edição: setembro/2013)

As informações contidas nos anúncios são de inteira responsabilidade das empresas. Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores e não refletem necessariamente a opinião da revista.



HOLIVERGALVE®
INDÚSTRIA DE ACESSÓRIOS PARA GALVANOPLASTIA
EMPRESA GRUPO HOLIVERBRASS



HOLIVERBRASS®
INDÚSTRIA DE RETIFICADORES LTDA.

■ Polimento a seco, sistema 3D



■ Centrífugas, Desoleadores



■ Ultrason



**Resistência com
1 ano de garantia
Sistema antifogo
Segurança para a galvânica**

- Centrífugas, Desoleadores
- Sistema turbo de polimento
- Zapomatrix
- Sistema de vibropolimento
- Sistema de carga e descarga
- Resistência a cartucho calor
- Sondas distanciadoras de nível NS e sonda térmica TF
- Resistência de imersão tubular e angular
- Resistência em PTFE
- Reguladores eletrônicos MTR e ETS/ENR
- Ultrason

Tecnologia para todos os tratamentos galvânicos



DOSADORA AUTOMÁTICA E CONTADOR DE AMPER

- Colegável a qualquer retificador
- De um a quatro contador e bomba no mesmo gabinete
- Alimentação 220V 50/60 HZ
- De 1 a 4 contador independente
- De 1 a 4 saída para comando de bomba dosadora



RETIFICADOR ELETRÔNICO HEXAFASE

MODELOS

De 1 A a 50000 A
De 1 V a 600 V
220V/380V/440V
50/60 hz

monofásico e trifásico
MODELOS ESPECIAIS SOB ENCOMENDA

- Linear ou pulsante
- Inversor de polaridade eletrônico
- Filtro LC para cromo (baixo ripple)
- Reator interfásico
- Programador de rampa para cromo
- Programador de oxidação dura.
- Comunicação para CLP: analógica, ModBus, Ethernet, Profibus.



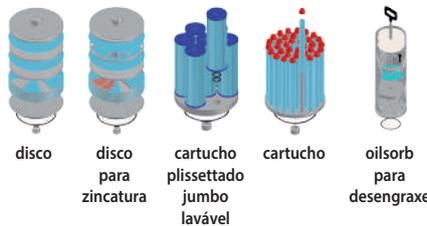
RETIFICADOR DE ALTA FREQUÊNCIA MONOLITO

MODELOS

De 1 A a 9000 A
De 1 V a 30 V
220V/380V/440V
50/60 hz

monofásico e trifásico
MODELOS ESPECIAIS SOB ENCOMENDA

- Baixo consumo de energia
- Melhor eletrodeposição
- Menor tempo de ciclo de trabalho
- Onda quadrada pulsante regulável em frequência e duty ciclo
- Ripple 1% a qualquer valor de tensão e corrente
- Programa eletropulsado para Cromo
- Comunicação standard para CLP: analógica, ModBus, Ethernet, Profibus, Profinet
- Inversor de polaridade eletrônico



disco

disco para zincatura

cartucho plissetado jumbo lavável

cartucho

oil sorb para desengraxe

Versão com tanque para carvão ativo

- Bomba de tracionamento magnético pode girar a seco (série EVT)
- Bomba e selo mecânica
- Capacidade De 3 a 50 m3 / h



Tampa rebaltável

Camara Filtro Monoblocco em PP, TMAX 70°C @ 3 BAR

www.holivergalve.com.br

HOLIVERGALVE - Fone: 51 3599 1073 - 51 3599 1057
holivergalve@holivergalve.com.br

www.holiverbrass.com.br

HOLIVERBRASS Indústria de Retificadores LTDA - RODOVIA RS 239, N° 217 BAIRRO AMARAL RIBEIRO, Sapiiranga-RS, Brasil - CEP 93800-000 • Fones: (51) 3599 1060 - 3599 1057 • holiverbrass@holiverbrass.com.br

Celebrando 45 anos em ritmo de samba

COM DIREITO A SORTEIOS E DISCURSOS, ALÉM DE MUITO SAMBA, A ABTS REALIZOU SUA TRADICIONAL FEIJOADA EM COMEMORAÇÃO AO ANIVERSÁRIO DA ASSOCIAÇÃO E AO DIA DO PROFISSIONAL DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE.



Ocorrido no último dia 3 de agosto, no restaurante Chácara Santa Cecília, SP, o evento contou com a presença de mais de 245 pessoas, entre convidados e Associados, que fizeram questão de participar dessa importante data. E eles trouxeram suas famílias para deixar a celebração ainda mais animada.

Sob as vozes e instrumentos da banda Mistura Paulista, os convidados saborearam o coquetel e o

almoço com toque brasileiro na companhia de seus principais concorrentes de mercado, mas o enfoque ali era confraternizar. “Eles podem até ter falado de trabalho. Mas isso foi feito num ambiente muito amigável, leve e agradável”, afirmou Wady Millen Jr., Diretor Cultural da Associação e organizador do evento.

Antonio Carlos de Oliveira Sobrinho, Presidente da ABTS, fez questão de cumprimentar todos os presentes e brindar esta importante data afirmando que “é um prazer enorme receber representantes de importantes companhias do setor que sempre auxiliaram a Associação a atingir seus objetivos, e que este era um momento em que a ABTS reforçava seu desejo de união e amizade no segmento”.

Algumas companhias mereceram agradecimentos especiais, dentre elas a Resimapi, Zicagem Martins, Coventya, Votorantim, Umicore, JJ Gancheiras, Anion MacDermid, Santerm, Niquelfer, Enthone, Quimidream e Atotech, além do Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo – Sindisuper,



Coquetel abriu a celebração ao som de música brasileira e muito bate-papo



Associados e players do mercado confraternizaram durante o aniversário da ABTS e o Dia do Galvanoplasta



Silvia Pereira e Fulvio Berti aproveitaram o evento com os filhos. Para adulto ou criança, a diversão era garantida



Nuno Ramos (ao centro) também esteve presente na festa e contou com a companhia de sua família



José Julião da Silva, com a família, celebrou a data ao lado de Oliveira Sobrinho, Presidente da ABTS



Dirce dos Santos Maenza foi uma das vencedoras dos sorteios realizados durante a comemoração



As crianças também fizeram a festa. Integração entre os parentes dos Associados mostraram a união do setor

por patrocinarem a comemoração e permitirem o desenvolvimento do evento.

Em clima de festa e ao som de um repertório que foi de Adoniram Barbosa à Alcione, serestas, chorinhos e MPB, foram sorteados 3 tablets Samsung Tab II oferecidos pelo Sindisuper e mais 3 ofertados pela ABTS, 10 churrasqueiras elétricas proporcionadas pela Santerm, além de 6 canetas Crown presenteadas pela Anion MacDermid.

Ao final da comemoração, nada mais justo que cortar um bolo e brindar pelas quatro décadas e meia da ABTS e pelo Dia do Profissional de Tratamento de Superfície.



Oliveira Sobrinho, Presidente da ABTS, e integrantes da Associação comemoraram o sucesso do evento

DEPOIMENTOS

Membros da diretoria da ABTS e representantes das principais empresas do setor comentam sobre o sucesso da comemoração e os próximos passos da ABTS.



Antonio Carlos de Oliveira Sobrinho, Presidente da ABTS

“Comemorando 45 anos de participação no desenvolvimento do setor e o dia do Profissional de Tratamentos de Superfície, a ABTS realizou sua tradicional feijoada em grande estilo, com mais de 250 convidados.

Desde 1968, ano de fundação da Associação, o Brasil já passou por momentos muito bons, mas também por grandes desafios. E foram esses momentos que atuaram como combustíveis para a ABTS crescer e consolidar sua liderança no setor. Nestes tantos anos, com tantas nuances econômicas e sociais, o que não mudou foi nossa vontade crescente de fortalecer a qualidade no nosso mercado e desenvolvimento técnico dos profissionais que nele atuam. Passaram por nossos cursos um número superior a 6.000 alunos, dos quais tivemos a satisfação de notar a presença desde os colaboradores de chão de fábrica até os donos das empresas, o que mostra a importância de que todos esses profissionais entendam como fazer um tratamento de superfície com qualidade, economizando recursos e com menor impacto ambiental.

A ABTS está sempre atenta às necessidades dos Associados e um dos focos agora é continuar fazendo do EBRATS um evento com importância e que alcance cada vez mais empresas, de setores diversos.

Quando assumi a presidência da Associação, no início deste ano, já tendo atuado há mais de 30 anos na indústria automobilística, vi junto com o time de conselheiros que atuam na ABTS a necessidade de uma aproximação mais forte com as indústrias que atendem o consumidor final, seja ela automobilística, linha branca e outros nichos, pois essa aproximação permitirá um contato maior entre fornecedores, diminuindo a distância do tratador de superfície com a ponta da linha.

Valorizar o nome da Associação é valorizar cada posto de trabalho desta cadeia e gerar melhores condições às famílias destes profissionais.

Mesmo com o desafio de manter a busca de novos Associados perante as perspectivas de um cenário econômico oscilante, continuamos investindo em novos cursos, sempre incentivando a redução de custos e maior eficiência no uso de nossos recursos. Se não fizermos isto dentro da Associação, como podemos transmitir essas premissas aos nossos alunos?

Com um número maior de cursos em áreas que antes não passavam de um desejo, e com soluções inovadoras, encontramos uma forma de levar a sério a responsabilidade de manter acesos os objetivos dos profissionais que tanto contribuíram para a ABTS”.

Wady Millen Jr., Diretor Social da ABTS

“A comemoração do Dia do Galvanoplasta coincidindo com o mês de fundação da nossa ABTS foi instituída com a intenção de proporcionar aos Associados, e seus familiares, uma oportunidade de congraçamento, longe dos assuntos ligados ao dia a dia do chão de fábrica. E esse objetivo foi plenamente atingido fazendo com que amizades profissionais fossem transformadas em amizades entre os familiares, por meio de integração e convívio.

O mês de agosto é aguardado pelos Associados pela oportunidade de reencontrar os amigos longe do estressante dia a dia dos problemas enfrentados em nosso mercado.

A primeira comemoração aconteceu em restaurante situado na Avenida Robert Kennedy, em Interlagos, e foi um sucesso tão grande que a ABTS transformou essa celebração do seu aniversário, instituindo o Dia do Galvanoplasta, data que não tenho conhecimento que exista em outros países.

Nestes dois últimos anos, substituímos os concursos de dança atendendo as sugestões dos Associados, deixando a agradável oportunidade de curtir o momento de dança para o também tradicional Jantar de Final de Ano, que também tem sido de muito sucesso.

Acredito que para o Associado e seus familiares, participar dos eventos sociais é muito prazeroso e tentamos retribuir a presença deles sorteados mimos para que a comemoração fique em suas memórias, e os deixem esperando ansiosos pelo próximo ano. Sempre saio desses eventos com o coração sorrindo e muito feliz por ser um Associado da nossa ABTS”.

Roberto Della Manna, Presidente do Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo – Sindisuper

“Acompanho a ABTS desde a sua fundação e sempre que possível participo dos encontros, tanto culturais, como festivos. Inclusive, participei do último encontro da comemoração dos 45 anos da Associação que superou os anteriores, com a participação cada vez maior dos inúmeros diretores e Associados do Sindisuper.

Os eventos da ABTS são muito importantes para todo setor de tratamento de superfície, sejam fornecedores de matéria-prima, empresas do setor galvânico, e seus técnicos e funcionários.

A ABTS pode continuar atuando como sempre, acompanhando e desenvolvendo o setor de tratamento de superfícies, nas áreas técnicas, sociais e esportivas, fazendo com que haja cada vez mais um congraçamento de todo setor de atividade que ela abrange. E para isso, pode contar, como sempre, com o Sindisuper”.



Juan Luis Maqueda,
Diretor da Galvanoplastia Sapucaia

“Achei a comemoração excelente, tanto em relação ao lugar escolhido como pelas pessoas ali presentes. Acho de suma importância essa integração proporcionada por estes encontros. Estar em uma mesa almoçando com meus concorrentes e suas respectivas famílias, das quais sou amigo, é muito agradável. Ao contrário de muitas pessoas, acho a convivência, de ideias e até a troca de informação muito importantes. Todas as vezes que visitei um concorrente por menor ou maior que fosse, sempre somei algum aprendizado. Encontrar no mesmo evento fornecedores de processo e os concorrentes só pode engrandecer o nosso setor. Espero da ABTS para os próximos anos mais dedicação às galvanoplastias como um todo. Acho que existem poucas palestras sobre o enorme problema que o setor enfrenta nas exigências de licenças geralmente repetitivas e de alto custo. Devíamos chamar despachantes especializados para uma mesa-redonda e tentar, através deles, diminuir ou quem sabe, através da internet, conseguir que as informações passem de um órgão para outro. Outro fato que no passado era muito discutido é o tratamento de efluentes, um processo bastante complexo. Deve haver muita coisa nova no mercado, mas pouco se fala sobre isso”.



Hilário Vassoler,
Diretor Geral da Fosfer Tratamento de Superfície

“O evento foi descontraído e agradável! Parabéns a ABTS pela escolha do lugar, tanto pela localização como pelo tema do restaurante, que tem tudo a ver com a tradicional feijoada brasileira! Sempre considerei os eventos sociais como um dos pontos fortes da ABTS, os quais propiciam o estreitamento das relações entre os profissionais do setor, sejam eles fornecedores de tecnologia, aplicadores, fabricantes de equipamentos, entidades de classe, acadêmicos, etc. Para o setor de Tratamento de Superfície, a ABTS exerce um importante papel que é de fomentar o seu desenvolvimento e, como aplicador de processos, o que eu espero é que, além dos cursos regulares, haja eventos voltados aos empresários do setor com temas que tragam melhorias na competitividade (Lean manufacturing na galvanoplastia, 5S's, etc.), novidades na área ambiental e outros assuntos”.



O Parabéns a Você ao final do evento lembrou mais uma vez o aniversário da ABTS e o Dia do Galvanoplasta



Fotos: Daniela Procópio e Fábio Caldeira

*Acesse o site da ABTS: www.abts.org.br e confira o álbum de fotos completo do evento.

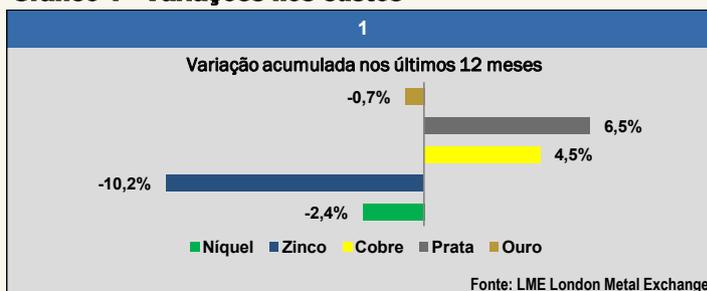
Tabela 1 - Produção doméstica e Importações

Por processo	Produção doméstica			Importações		
	jun13 / jun 13	jan13-jun13 / jan12-jun 12	jul12-jun13 / jul11-jun12	jun13 / mai13	jan13-jun13 / jan12-jun 12	jul12-jun13 / jul11-jun12
Índice Geral TS	7,8%	6,8%	-0,2%	-0,9%	5,4%	-1,2%
Eletrodeposição	7,8%	6,8%	-0,2%	-0,9%	5,4%	-1,2%
Pré Tratamento	7,8%	6,8%	-0,2%	-0,9%	5,4%	-1,2%
Galvanização a Fogo	10,3%	8,7%	-0,8%	3,3%	8,4%	-0,4%
Por setor usuário						
Aeronáutico/naval	2,5%	7,3%	14,0%	4,6%	1,0%	-1,5%
Artefatos div. de metal	4,8%	-1,6%	-4,2%	-10,1%	5,9%	-1,2%
Automotivo	12,2%	10,3%	-1,0%	4,3%	6,1%	-2,4%
Construção Civil	25,3%	9,9%	2,2%	-2,9%	34,3%	23,4%
Decorativo - Pequenas peças e bijuterias	-1,2%	-3,3%	-5,3%	-10,6%	10,6%	5,4%
Eletrodomésticos	8,5%	5,4%	4,8%	-4,0%	2,0%	12,6%
Eleto-eletrônico excl. eletrodomésticos	2,2%	2,0%	-4,0%	8,3%	11,5%	4,4%
Ferramentas	11,1%	1,4%	-0,6%	2,5%	-13,2%	-8,5%
Ferrovieário	-19,2%	1,6%	-6,7%	2,5%	-23,3%	-16,1%
Geração de energia	-12,6%	2,8%	1,0%	-10,6%	16,9%	1,0%
Máquinas e Equipamentos	10,0%	4,6%	0,4%	-9,8%	0,1%	-6,7%
Moveleiro	-0,8%	5,0%	2,0%	3,4%	-3,8%	11,5%
Petróleo e Gás	-0,3%	-3,9%	-2,4%	-0,6%	39,5%	16,6%
Tanques e caldeiras	-33,2%	-14,5%	-2,9%	153,6%	123,8%	71,3%

Tabela 2 - Principais Custos

Variação (%)	Mês	Mês/mês ano anterior	Ac. em 12 meses
	jun13 / jun 13	jan13-jun13 / jan12-jun 12	jul12-jun13 / jul11-jun12
Níquel	-5,4%	-6,8%	-2,4%
Zinco	-13,5%	-12,3%	-10,2%
Cobre	8,4%	7,0%	4,5%
Prata	21,7%	12,8%	6,5%
Ouro	-0,8%	-2,1%	-0,7%
Água			5,2%
Energia			6,0%

Gráfico 1 - Variações nos custos



Gráficos 2 a 15 - Produção e Importações nos mercados consumidores ABTS

LEGENDA

- Linhas dos Gráficos
- Produção no mês corrente
- Produção no mesmo mês do ano anterior
- Importações no mês corrente

Dados dos Gráficos

Produção: Dados da pesquisa PIM-PF do BGE
Base de comparação: janeiro de 2010 = 100
Importações: Dados de importações dos principais produtos de cada setor
Maiores informações vide site da ABTS - FAQ

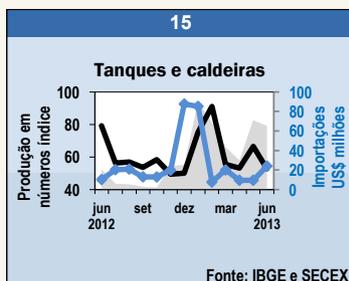
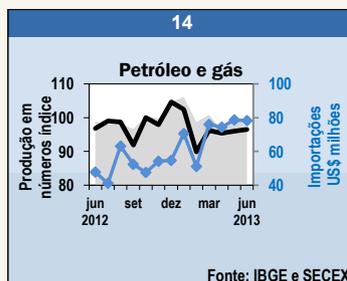
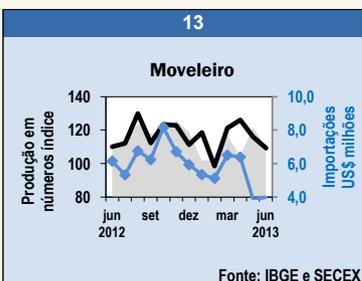
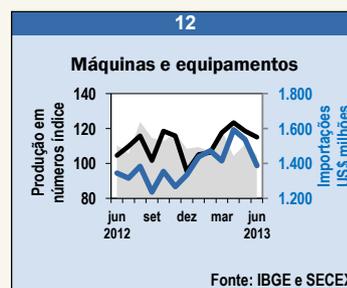
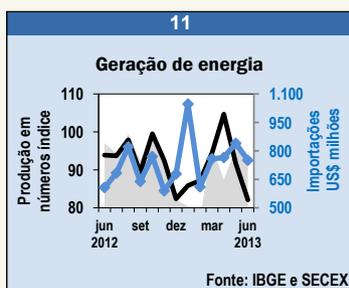
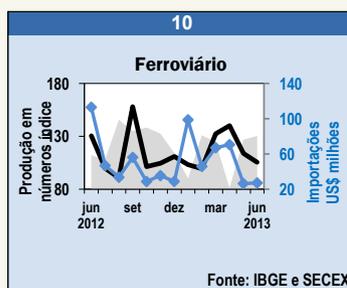
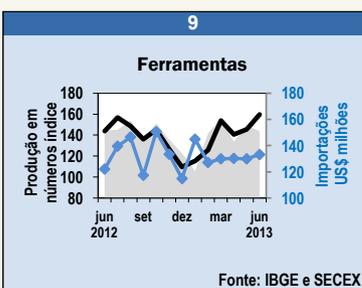
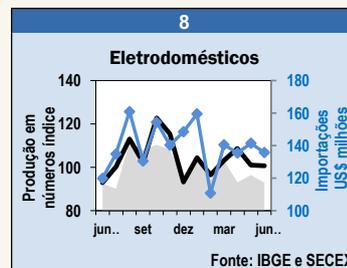
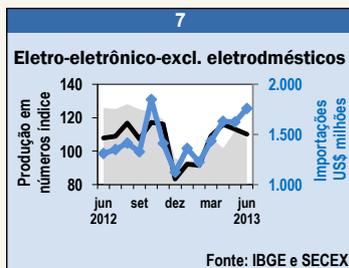
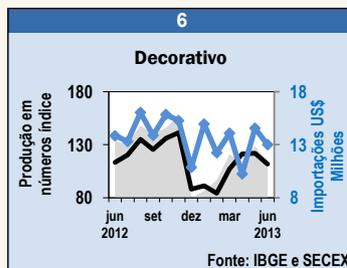
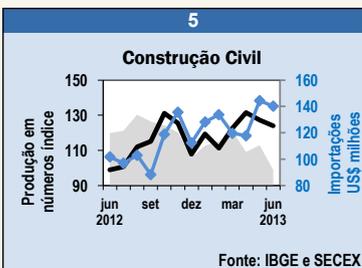
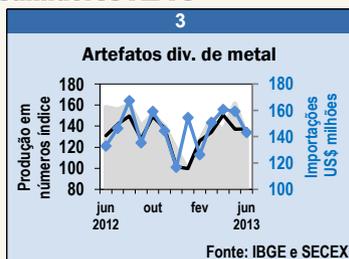


Gráfico 16 - Atividade geral TS



Enviralloy

Processos Zinco - Ligas

Parafusos

Zinco, Zinco - Ligas, Passivadores Trivalentes, Selantes e Torque'n Tension



Tubos para Transferência de Flúidos

Zinco - Níquel, Zinco - Ferro
Passivadores Trivalentes,
Selantes



Componentes para Injeção

Zinco, Zinco Liga
Passivadores Trivalentes, Selantes



Componentes para Freio

Zinco, Zinco - Níquel
Passivadores Trivalentes



MacDermid

Anti-Corrosivos • Decorativo • Níquel Químico • Cromo • Metalização em Plásticos • Preparação de Superfícies

Para mais informações, contate - nos: 11.4789.8585 • www.anion.com.br

© 2011 MacDermid, Inc. All rights reserved.

Calendário de Eventos

MÊS	DATAS	PROGRAMAÇÃO
SETEMBRO		
	24 a 26	13º Curso de Processos Industriais de Pintura
	24	Mesa-Redonda sobre Pintura
OUTUBRO		
	16 e 17	Curso Modular - Tratamentos de Superfície - Joinville
	16 e 17	Curso Modular - Processos Industriais de Pintura - Joinville
	18	Workshop de Tratamentos de Superfície e Pintura - Joinville
	29	Palestra Técnica - LABRITS
NOVEMBRO		
	4 a 8	131º Curso de Tratamentos de Superfície
ABTS	20	11º Curso de Cálculos e Custos em Tratamentos de Superfície
ABTS	26	Palestra Técnica: HOOK GANCHEIRAS
DEZEMBRO		
		Festa de Confraternização ABTS

EVENTOS REGIONAIS

A Diretoria de Eventos Externos está programando um evento semestral, onde serão informados Cursos e Workshops regionais. Para informações adicionais, escreva para eventos@abts.org.br.

Assista a mais recente das palestras apresentadas, cuja gravação digitalizada está disponível no www.abts.org.br, em Biblioteca, no link "Palestras ABTS". ■



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA
DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE



ASSOCIADO PATROCINADOR utilize o benefício de inscrição gratuita nos cursos da ABTS

Todo Associado Patrocinador da ABTS tem direito a "inscrição gratuita" nos cursos realizados pela Associação. Assim, aproveite a oportunidade de manter os seus colaboradores atualizados com relação ao setor de tratamentos de superfície.

Para usar o benefício, é só fazer a inscrição pelo site da ABTS. Ao receber a confirmação da inscrição por e-mail, encaminhá-la ao Representante Técnico junto à ABTS, para que solicite o uso do benefício e o cancelamento do boleto eletrônico em razão da gratuidade pelo e-mail beneficios@abts.org.br ou ligue 11 5574.8333

ABTS - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície
Rua Machado Bittencourt, 361 - 2º andar - CEP 04044-001 - São Paulo, SP - Brasil

A qualidade Alpha vem da integração de produção, estrutura, logística, prazos, estoques, suporte técnico, atendimento, laboratório, homologações, tecnologia, experiência e treinamento para entregar o melhor em

Processos de Zinco

Processos para Zinco Alcalino Cianídrico, Zinco Alcalino sem Cianeto, Zinco Ácido (alta temperatura), Passivadores Hexavalentes e Trivalentes.

Segmento Zinco:
Desengraxantes,
Decapantes e
Inibidores de
decapagem.

Processos de:
Cobre/Níquel/Cromo,
Processos Diversos,
Fosfatos, Pré-Tratamento
e Produção Própria.

**Consulte nossas
matérias-primas
para Zincagem:**
Cianeto de Sódio,
Ácido Bórico, Soda Cáustica,
Óxido de Zinco,
Cloreto de Potássio,
Cloreto de Zinco,
Sulfato de Zinco
e outros.

Alpha
GALVANO QUÍMICA



ISO 9001:2008

Matriz: (11) 4646-1500 / Fax: (11) 4646-1560
Filial Caxias do Sul: (54) 3224-3033
Filial Curitiba/Sta. Catarina: (41) 3376-0096
www.alphagalvano.com.br



hypocal

FOSBRASIL

carbocloro

Votorantim
Metals

EVONIK
INDUSTRIES

NICKELHÜTTE
AUE GmbH

Pps
PROCESSOS PRODUTOS
& SERVIÇOS S.A.

ESSECO

20
MULE
TEAM
BORAX

ABTS chega ao seu 130º Curso de Tratamentos de Superfície

A marca de 130 Cursos de Tratamentos de Superfície realizados pela ABTS foi alcançada. Colaboradores das mais diversas companhias do setor se encontraram na sede da Associação no último mês de julho para assistirem ao curso, sob coordenação da Diretoria Cultural da ABTS.

O curso, que ocorreu nos dias 10 e 11, 15 a 18 e 22 a 26 de julho, dispôs sobre assuntos como corrosão; equipamentos para galvanoplastia; pré-tratamento químico e eletrolítico; eletrodeposição de zinco e suas ligas; revestimentos organometálicos; eletrodeposição de cobre e suas ligas; eletrodeposição de níquel; cromação de plásticos e eletrodeposição de cromo. Além disso, ainda foram dispostos os temas: banhos para fins técni-



Profissionais se reúnem na Associação para assistir aulas sobre eletrodeposição de níquel, cromação de plásticos e eletrodeposição de cromo, além de outras durante o curso.

cos; deposição de metais preciosos; anodização; cromatização e pintura em alumínio; fosfatização e noções de pintura; circuitos impressos; controle de processos; gerenciamento de riscos em áreas de

galvanoplastia e tratamentos de efluentes.

O próximo Curso de Tratamentos de Superfície já tem data marcada e está programado para ocorrer entre os dias 4 e 8 de novembro. ■

PARTICIPANTES DO 130º CURSO DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

Fabiano Delangelo
ALENT BRASIL SOLDAS LTDA.

Milena Santiago Lopes
AURO'S QUÍMICA INDÚSTRIA E
COMÉRCIO LTDA.

Ricardo Alexandre Montanheiro
BOAZ RODRIGUES ME

Stefanie Monique Andrade de Souza,
Valdeir Xavier Ribeiro
CHEMETALL DO BRASIL LTDA.

João Paulo de Benedito Batista
COATING INDÚSTRIA E COMÉRCIO
LTDA.

Rodrigo Mantovani
COOKSON ELECTRONICS BRASIL LTDA.
/ ALENT

Reynaldo Sakae Nakaza
DAIBASE COM. E IND. LTDA.
Fernanda Rojo Rodrigues, Flavio Bechir
DOW BRASIL S.A.

Eduardo Bonfim da Silva
DURATEX S.A.

Luiza Silva De Maria
EDUARDO SAITO EPP

Bruna Correia
ELECTROCHEMICAL INDÚSTRIA E
COMÉRCIO

Rosilda Rodrigues de Souza
FISCHER DO BRASIL TECNOLOGIAS DE
MEDIÇÃO LTDA.

Ana Paula de Oliveira Gonçalves,
Priscila Dantas Silva
GALVANOPLASTIA UTINGA LTDA.

Kaue Vieira Cordeiro de Almeida
HENKEL LTDA.

Ulisses Vilas Boas
JJ DA SILVA SERRALHERIA ME

Antonio La Selva Filho
LA SELVA CONSULTORIA S/S LTDA.

Adriano Wallace Rey,
Rondinele Pereira Leite
MMA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE
BIJUTERIAS LTDA.

Henrique da Silva Pinto
MR PLATING COM. DE PROD. QUÍMICOS
LTDA.

Aluizio Andrade
NAKAHARA NAKABARA E CIA LTDA.
Wilian Keiti da Silva Kida
SURTEC DO BRASIL LTDA.

Danilo Nunes Hengler Rodrigues
TORCOMP USINAGEM E COMPONENTES

Rodrigo Feitosa da Rocha,
William Santos Dantas
ULIANA INDÚSTRIA METALÚRGICA
LTDA.

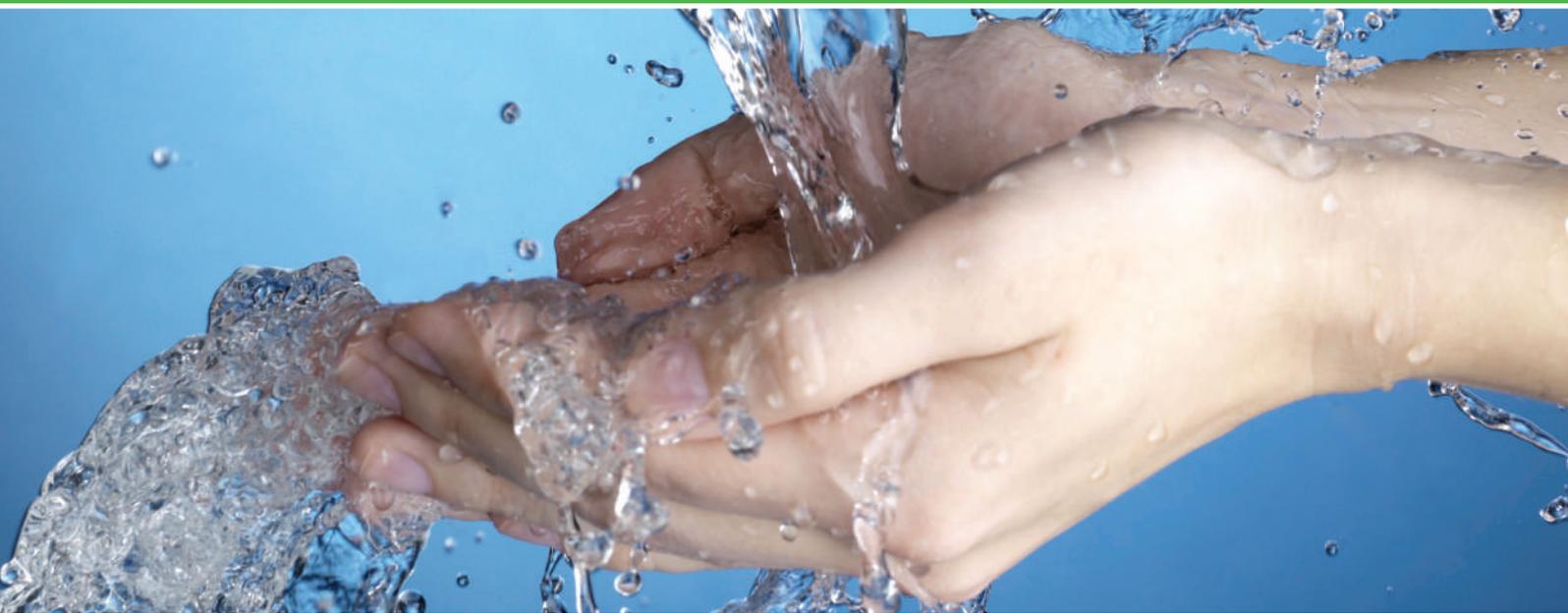
Leandro Santos de Souza
WAPMETAL IND. E COM. DE MOLAS E
ESTAMPARIA LTDA.

A empresa ou profissional que se interessar em participar dos cursos, pode consultar os descontos especiais no site da ABTS:

www.abts.org.br ou entrar em contato: abts@abts.org.br | 11 5085.5832 | 11 5074.8383

A COVENTYA está entusiasmada com o futuro, não apenas pela nossa empresa, mas também pelas próximas gerações que estão por vir.

Nosso mundo está aderindo ao conceito de sustentabilidade e a COVENTYA é uma empresa que compartilha esta visão, evoluindo através de diversas iniciativas implantadas ao longo do tempo.



Ninguém melhor do que quem cuida dos processos de eletrodeposição e tratamento de superfícies em geral, para tratar também de seus efluentes. A COVENTYA, com know-how em WATERCARE, fecha um ciclo de 360° com processos e tratamento para águas residuais.



Conheça alguns de nossos processos WATERCARE:

PROCESSOS/PRODUTOS	DESCRIÇÃO (BENEFÍCIOS)
OMEGA Precipitantes	Remove os metais presentes no efluente.
OMEGA Floculantes	Auxilia na remoção dos metais precipitados no efluente.
OMEGA Inibidores	Evita o aumento da corrosão em sistemas de aquecimento e refrigeração.
OMEGA Biocontrole	Desinfeta e minimiza a formação de agentes de incrustação biológica.

UNIDADE SUL

Caxias do Sul - RS
 Telefone: (54) 2101.3800
 Fax: (54) 2101.3840
 coventya.rs@coventya.com.br

UNIDADE SUDESTE

São Paulo - SP
 Telefone: (11) 4055.6600
 Fax: (11) 4057.1583
 coventya@coventya.com.br

UNIDADE INTERIOR

Sumaré - SP
 Telefone: (19) 3922.8423
 Fax: (19) 3864.0674
 coventya.spi@coventya.com.br



Nona edição do Curso de Gerenciamento de Riscos Ocupacionais e Ambientais em Tratamentos de Superfície é ministrada na ABTS



Diretores, supervisores e técnicos de importantes empresas viram alunos em aulas sobre gerenciamento de riscos ocupacionais e ambientais durante curso

Sob a coordenação de Maria Cleide Oshiro, a ABTS acaba de lecionar outra edição do Curso de Gerenciamento de Riscos Ocupacionais e Ambientais em Tratamentos de Superfície. Nos dias 14 e 15 de agosto, os alunos – que também são colaboradores de grandes empresas do setor – assistiram a aulas cujo

temário abordou assuntos como riscos ambientais e legislação aplicada; legislação previdenciária - FAP, SAT, NETP; gerenciamento dos riscos químicos; classificação e rotulagem de produtos químicos - sistema GHS-REACH; Manuseio, e armazenamento de produtos. Outros aprendizados foram voltados para o transporte de produtos

químicos e perigosos; equipamentos de proteção individual e coletiva; atualização do GHS; e normas da atividade.

Os presentes ainda puderam aliar os estudos à realidade de suas profissões por meio da apresentação de cases que estavam diretamente ligados aos temas discutidos em sala de aula. ■

PARTICIPANTES DO 9º CURSO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS OCUPACIONAIS E AMBIENTAIS EM TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE

Leandro Sales Corbo
ANODEX ANODIZAÇÃO E COLORAÇÃO
LTDA. – EPP

Mariana Stedile
ATOTECH DO BRASIL
GALVANOTÉCNICA LTDA.

Ariane Dose de Lara, Susiane Drower
JOHN DEERE BRASIL LTDA.

Antonio La Selva Filho
LA SELVA CONSULTORIA S/S LTDA.

Aline Cristine Ramos Figueiredo
LIEBHERR BRASIL GUINDASTES E
MÁQUINAS OPERATRIZES LTDA.

André Luiz dos Santos, Maria Christina
Conceição Fontana

LORENZETTI S/A INDÚSTRIAS
BRASILEIRAS ELETROMETALÚRGICAS

Adriano Luiz Torresin, Carol Silvia
Castro Ramos

MAGNI AMERICA DO SUL

Jamal Abdul Latif Harati, Monize
Andrade Nascimento
METALLOYS & CHEMICALS COMERCIAL
LTDA.

Luciane Salgueiro de Camargo
METOKOTE DO BRASIL LTDA.

Edson José da Silva
NIQPAR INDÚSTRIA E COMÉRCIO
LTDA.

Alamir dos Santos Soares
PRÓ METALURGIA S.A.
Marco Oreste Finocchio Pagliusi
UMICORE BRASIL LTDA.

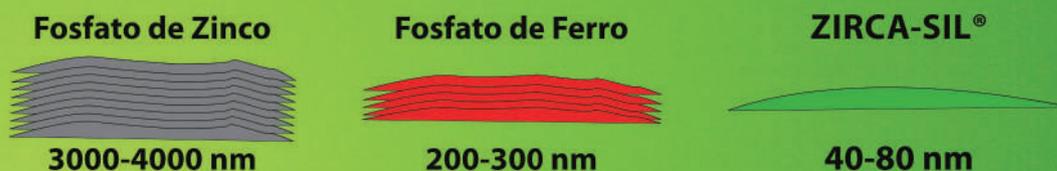


ZIRCA-SIL®

A solução no pré-tratamento de metais com camadas ultra finas está na tecnologia ZIRCA-SIL® da BCI Surface Technologies ©.

Substitua os processos ultrapassados de fosfato de ferro e zinco. Utilize ZIRCA-SIL®, uma cobertura inorgânica, uniforme, baseada na formação de camada ultra fina - cobertura variável entre 40 e 80 nanômetros - de uma matriz nano/metálica na superfície do metal.

Comparação de Revestimento: ZIRCA-SIL® x Fosfato de ferro e zinco



Conheça as vantagens da ZIRCA-SIL®.

- **Menor ou zero custo de energia!** ZIRCA-SIL opera a temperaturas que vão desde 21°C(70°F) a 43°C(110°F), que são temperaturas que só se alcançam via transferência de calor no tambor de lavagem.
- **ZIRCA-SIL® é livre de fosfato!** Com este processo não existem contaminações de efluentes por fosfato.
- **ZIRCA-SIL® não produz lodo!** Diferente dos fosfatos de ferro e zinco, ZIRCA-SIL® não produz lodos que tampam os jatos e se aderem ao sistema de aquecimento, diminuindo assim o custo de manutenção.
- **Economia de água!** Ao requerer um menor número de etapas, se requer também uma menor drenagem dos tanques e portanto o uso de água é substancialmente menor.
- **Menor uso de produtos químicos!** Precisam-se tipicamente de apenas dois produtos, um desengraxante e ZIRCA-SIL®.
- **Menor tempo!** Graças ao ZIRCA-SIL® pode-se reduzir o tempo do processo pela redução de etapas.
- **Fácil de usar!** Diferente do fosfato de zinco, ZIRCA-SIL® é muito mais fácil de usar.
- **ZIRCA-SIL® É compatível com todos os tipo de pintura e de metais.**



METAL COAT®
Produtos Químicos

A fórmula que traz solução.

**Preserve o
Meio Ambiente.**

MATRIZ | SP
Av. Vitória R. Martini, 839
Dist. Ind. Vitória Martini - Indaiatuba/SP
PABX: 19 3936 8066

FILIAL | RS
R. Alexandre de Antoni 2241 - Pavilhão 1
Bairro Universitário - Caxias do Sul/RS
Tel.: 54 3215 1849 | Fax: 54 3215 1839

FILIAL | MG
R. D. 35 - Bairro Inconfidentes
Contagem/MG
Tel./Fax: 31 3362 6290 | 31 2559 6590

www.metalcoat.com.br

Erzinger e Klintex falam sobre pintura na ABTS



Thum, da Erzinger, falou sobre os diferenciais da empresa em soluções em pinturas



Finder, da Erzinger: a chave da eficiência em pintura está na redução da vazão das pistolas



Oliveira, da Klintex, mostrou um case de pré-tratamento com nanotecnologia aplicada à multimetais

Philippe Thum, gerente comercial e Michel Finder, vendedor técnico - Divisão Wagner, ambos da Erzinger, além de Ibanes Oliveira, químico industrial e representante técnico da Klintex, foram os palestrantes de uma rodada de conversas sobre o tema pintura na sede da ABTS, ocorrida no último dia 27 de agosto.

Sob a organização da Associação e do Sindisuper, as palestras mostraram as novidades das companhias e as melhores tecnologias para o mercado.

Finder, da Erzinger, falou sobre cabinas de pintura a pó eletrostática de alta performance e, durante a apresentação, foi enfático: “A chave da eficiência em pintura está na redução da vazão das pistolas”. Por sua vez, Thum, da mesma com-

panhia, mostrou quais os diferenciais da empresa em soluções de pinturas. Sobre as pinturas a pó e líquida, a Erzinger possui linhas de transportadores de piso e aéreo; cabinas de pintura a pó; pré-tratamento superficial e estufas de secagem e polimerização e de cura. Além disso, a companhia atua com E-Coat / KTL, com 15 linhas de E-Coat instaladas no Brasil.

Um case foi apresentado por Oliveira, da Klintex, sobre pré-tratamento com nanotecnologia aplicada à multimetais, mostrando uma empresa – Ultrapóxi – que migrou de um sistema de pré-tratamento para pintura tradicional por imersão, para a nanotecnologia multimetal por spray. “Até o ano de 2012, a empresa utilizava duas linhas distintas por imersão como pré-tratamento das peças:

uma linha de fosfato de zinco para aço carbono e outra de cromatização para alumínio e galvanizado. Neste ano, a companhia decidiu investir em uma linha de pré-tratamento por spray que tratasse, simultaneamente, todos os substratos, elegendo como seus fornecedores as empresas Erzinger – para equipamentos – e Klintex – para produtos químicos. A linha tornou-se plenamente operacional em janeiro de 2013, e de lá para cá, tem colhido excelentes resultados e está satisfazendo plenamente as expectativas iniciais da Ultrapóxi”, afirmou.

Após a apresentação, as empresas patrocinadoras ofereceram um coquetel aos presentes. ■



LÍDER DE SOLUÇÕES EM EQUIPAMENTOS DE PINTURA

A consolidada parceria de quase uma década entre **WAGNER** – líder mundial em tecnologia de cabinas e pistolas de pintura – e **ERZINGER** coleciona inúmeros cases de sucesso, trazendo ao mercado brasileiro a mais avançada tecnologia em pintura a pó e economia operacional.

Com alto potencial de aproveitamento de tinta e elevada rapidez na troca de cor (10 min), as cabinas e pistolas **WAGNER** são referências mundiais de excelência no acabamento a baixo custo.

Em constante ascensão tecnológica, a **ERZINGER** investe constantemente em pesquisa e desenvolvimento de processos, matérias-primas, fornecedores, parcerias internacionais, bem como no aperfeiçoamento de toda sua equipe de engenheiros e técnicos.

Com mais de três décadas de experiência e know-how, oferecemos soluções completas (turn-key) em equipamentos para tratamento superficial e pintura, atendendo às necessidades dos clientes com alta tecnologia, qualidade e conabilidade.



Sistemas de movimentação aéreo, de piso e power & free



Soluções completas para pintura a pó e líquida



E-coat / KTL



Para mais informações sobre nossos processos e soluções completas, acesse nosso website:

Rua Miguel A. Erzinger, 400 Pirabeiraba – Joinville / Santa Catarina – CEP 89239-225
Fone (47) 2101-1300 – E-mail: erzinger@erzinger.com.br

Nós investimos em pessoas

| Paulo Skaf |

Construir uma sociedade independente, livre e democrática passa, sem sombra de dúvida, pela qualidade da educação que as pessoas recebem desde a infância. Mas não basta colocar a criança na escola. É preciso dar a ela a oportunidade de aprender, de se desenvolver. E isso só acontece se houver investimento na qualificação e na atualização dos educadores.

No último mês de julho, o Sesi-SP organizou o evento Saber em Ação, que reuniu mais de cinco mil educadores. A presença de todos, a dedicação e o interesse com que participaram do encontro reforça ainda mais a razão de nossas escolas serem cada vez mais respeitadas e reconhecidas por sua excelência em todo o Brasil: nós investimos em pessoas!

Nós sabemos que o crescimento profissional e pessoal depende de cons-

A indústria está fazendo a sua parte. Investir na valorização dos profissionais da área da educação é investir no futuro do País: na redução da pobreza, da desigualdade social e da violência. É hora de garantir qualidade de ensino nas escolas públicas para as próximas gerações. É hora de garantir um Brasil melhor!

tantes treinamentos e atualizações. Por isso a importância de realizar o Saber em Ação todos os anos, para que os educadores possam discutir, juntos, temas importantes de nossas escolas, de nossos alunos.

Num ano em que o Sesi-SP vai inaugurar 70 novas escolas, equipadas com os mais modernos laboratórios de química, física e informática, com bibliotecas, quadras poliesportivas, boa alimentação, área de lazer, além de um bom material didático e ensino em tempo integral, não é possível evitar a comparação com o que está ocorrendo com as escolas públicas: depredações, violência, abandono, desistência por parte dos professores e falta de treinamento e capacitação dos profissionais.

A indústria está fazendo a sua parte. Investir na valorização dos profissionais da área da educação é investir no futuro do País: na redução da pobreza, da desigualdade social e da violência. É hora de garantir qualidade de ensino nas escolas públicas para as próximas gerações. É hora de garantir um Brasil melhor! ■

Não basta colocar a criança na escola. É preciso dar a ela a oportunidade de aprender, de se desenvolver. E isso só acontece se houver investimento na qualificação e na atualização dos educadores.



Paulo Skaf é o presidente da Federação e do Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp/Ciesp), do Sesi-SP e do Senai-SP.

Alta tecnologia em equipamentos para tratamento de superfície e sistema de exaustão.

A Daibase é hoje uma das principais fabricantes de equipamentos para tratamento de superfície e sistema de exaustão proporcionando qualidade, tecnologia de ponta e prestação de serviço diferenciado.



www.daibase.com.br
comercial@daibase.com.br
São Paulo - SP - Brasil
Telefone:
+55 11 3854-6236
+55 11 3975-0206

 **Daibase®**

Célula de Hull: a ferramenta da galvanoplastia

| Roberto Motta de Sillos |



Assim como o bisturi está para o cirurgião, a serra para o serralheiro e o martelo para o marceneiro, a Célula de Hull é a ferramenta indispensável para os responsáveis pela qualidade corrigirem os problemas que surgem nos banhos de eletrodeposição nas instalações de galvanoplastia de forma simples e correta.

Foi Richard Ostrander Hull[†], químico pesquisador do setor de Pesquisas Gerais da E.I. Du Pont de Nemour's & Company, em Cleveland, Ohio, que em junho de 1939 apresentou um primeiro trabalho sobre este equipamento de teste na Convenção da AES – American Electroplaters Society, no Asbury Park, em New Jersey.

Acredito que R.O. Hull não imaginava que a sua feliz criação fosse correr o mundo da eletrodeposição e estaria sendo utilizada cotidianamente nos dias atuais.

PRINCÍPIO

A Célula de Hull consiste em uma cuba de forma trapezoidal feita de cerâmica, PVC, PP ou de acrílico com volume útil de 267 mL, onde em sua face de 64 mm é colocado o anodo do banho a ser testado, (polo positivo), e na face angular de 102 mm do catodo (polo nega-

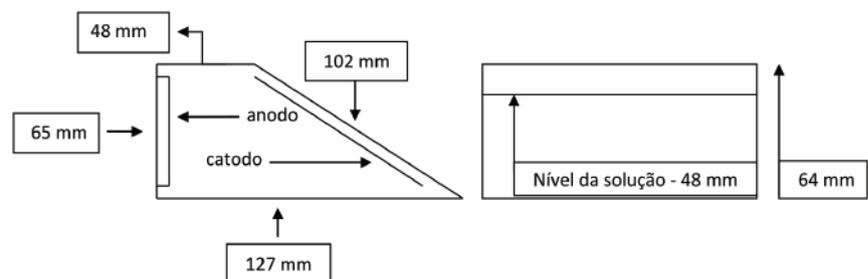
tivo), é posicionada uma chapa de aço ou de latão, que irá receber o depósito metálico. (Vide Figura 1). Este equipamento é cópia fiel e uma miniatura do tanque de galvanoplastia da produção e por ter a forma de um trapézio, apresenta no catodo todas as faixas de amperagem tal qual ocorre nas peças da produção nas suas diferentes áreas de densidade de corrente.

Mr. Hull sabia que na natureza tudo se movimenta pela lei do mínimo esforço e, portanto, a corrente elétrica não seria diferente, pois assim como a água escorre para o

lado mais fácil, a corrente elétrica é preguiçosa e sempre procura encontrar o caminho mais fácil para atingir seu objetivo.

Por este princípio, a distância mais curta entre o anodo e o catodo é denominada área de alta densidade de corrente (ADC), onde depósitos mais grossos ocorrerão, e a maior distância, chamada de baixa densidade de corrente (BDC), ocorrem os depósitos mais finos. Por consequência, o meio da chapa é considerado como média densidade de corrente (MDC).

FIGURA 1



RETIFICADOR

Equipamentos especiais para laboratório, que transformam a corrente alternada em corrente contínua, são utilizados para promover a eletrólise. Garantir circuitos com filtros de corrente capazes de produzir corrente direta continuamente com um mínimo de ripple¹ é fundamental para testar a grande maioria dos banhos, principalmente os de cromo. Portanto, retificadores monofásicos sem o circuito filtrado não poderão ser utilizados.

RIPPLE¹

Ondulação ou Ripple é o componente de corrente alternada (vca) que se sobrepõe ao valor médio da tensão de uma fonte de corrente contínua (vcc). A origem da ondulação normalmente está associada à utilização de carregadores baseados em retificadores.

Sistemas de corrente contínua baseados unicamente em acumuladores eletroquímicos (baterias) não apresentam este componente de corrente alternada.

Em circuitos retificadores com diodos (que convertem correntes ou tensões ca em cc), os componentes de corrente alternada se apresentam sobrepostos à componente contínua devido ao fato de que as baterias não apresentam impedância nula para os componentes de corrente alternada.

O componente alternado quase sempre é indesejável, portanto, projetos de fontes devem ser elaborados de modo que esta ondulação seja a mínima possível. Uma medida da eficiência da filtragem da fonte é dada pelo fator de ondulação "r" (ripple).

POR QUE 267 ML?

Muitos técnicos perguntavam a Mr. Hull porque havia definido por 267 mL como o volume padrão para a célula padrão? Não teria sido mais lógico um número mais redondo, 250 ou 300 mL?

A resposta foi negativa e explicou que o volume de 267 mL foi selecionado para tornar mais fácil a conversão da quantidade de adições feitas na célula para o tanque de trabalho.

Explicando melhor, em um galão americano há cerca de 14 incrementos de 267 mL. Portanto, ao adicionar 2 gramas de um produto químico em pó em uma célula de 267 mL, multiplicando por 2 x 14 temos 28 g, significando 1 oz/gal.

O mesmo cálculo é válido para adições de líquidos, ou seja: adicionando 2 mL em um célula de 267 mL e multiplicando por 14, temos 28 mL ou aproximadamente 1 fl oz/gal.

Em países que adotam o sistema métrico, como o nosso, há quem use 250, 300 ou até mesmo 267 mL, para os devidos cálculos.

FINALIDADE

Esta miniatura de tanque reproduz fielmente o depósito do banho a ser testado em todas as suas áreas de densidades de corrente, tal qual ocorre nas peças da produção. O tempo necessário, geralmente, varia de 3 a 10 minutos, sendo que a aparência do metal depositado demonstra:

- 1- O aspecto de um depósito de um banho eletrolítico.
- 2- A condição do banho com relação aos agentes orgânicos de adição, cuja maioria não pode ser controlada por outros métodos.
- 3- Presença de impurezas metálicas e a determinação do método de purificação.
- 4- A concentração aproximada da composição do banho.
- 5- Poder de cobertura e penetração do depósito.
- 6- Redução da necessidade de análises frequentes.

PRINCIPAIS APLICAÇÕES

- 1- Banhos de cromo: Verificação prática das análises de sulfato, controlando sua concentração pelo poder de penetração do depósito em uma faixa operacional de temperatura.
- 2- Níquel brilhante: Controla os agentes de brilho e nivelamento, detecta impurezas e a concentração aproximada dos constituintes químicos.
- 3- Zinco brilhante cianídrico: Controla abrillantadores, purificadores, relação cianeto x zinco metal, impurezas e composição.
- 4- Zinco brilhante sem cianetos: Controla os aditivos, poder de cobertura, impurezas e relação NaOH/Zn^o
- 5- Cobre brilhante: Agentes de adição, cianeto livre para banhos alcalinos e impurezas.
- 6- Latão: Controla a coloração sem a necessidade de análises.

PAINÉIS

O dimensional dos painéis a serem tratados é de 100 mm de largura por 70 mm de altura, com espessura de 0,5 ± 0,1 mm, sendo a altura da 48 mm da área submersa. No caso de trabalhar com peças de latão, cobre e zamak, é preferível usar painéis de latão polido, por outro lado, se processar apenas peças de ferro, adotar o painel de ferro.

ANODOS, AMPERAGEM, TEMPO DE DEPOSIÇÃO E TEMPERATURA.

Na tabela a seguir, as recomendações para execução dos painéis em Célula de Hull.

Tabela 1

Tipo de Banho	Anodo	Painéis*	Ampères	Minutos	°C
Cromo decorativo	Chumbo	1,2 ou 3	5	3	46
Cobre com CN	Cobre	2	2	5	55
Cobre alcalino sem CN	Cobre	2	0,5	5	55
Cobre ácido	Cobre fosforoso	1	2	10	25
Níquel brilhante	Níquel	1 ou 2	2	5 ou 10	60
Zinco parado com CN	Zinco	2	2	5	25
Zinco sem CN em tambor	Zinco ou ferro	2	1	5	25
Zinco sem CN em gancheira	Zinco ou ferro	2	2	5	25
Estanho	Estanho	2	2	5	25
Prata	Prata	1	0,75	10	20
Ouro (banho alcalino)	Inox 304/316	1	0,25	1	60
Ouro (banho ácido)	Titânio platinado	1	Depende da liga		
Latão	Latão	2	1	5	35

*Painéis: 1- Latão polido; 2-Ferro e 3-Latão niquelado

PROCEDIMENTO

Retirar uma amostra homogênea do banho da produção, analisar a concentração de sais e registrar o valor de pH. Em seguida, encher a célula de Hull com a amostra até a marca de 267 mL, cuidando para que a temperatura seja a mesma da produção** e que o sistema de agitação também seja igual.

Introduzir na sequência o painel de teste previamente desengraxado, ativado e lavado, e de imediato ligar o retificador e selecionar a amperagem nas condições da Tabela 1.

Havendo necessidade de processar outros painéis, reaquecer o banho e não fazer mais do que três painéis por amostra.

CONCLUSÃO

Para o iniciante que quer aprender de forma correta e rápida este apaixonante segmento da galvanoplastia, não existe método melhor do que fazer experiências e simular situações que possam acontecer no dia a dia da produção, tais como: exceder ou reduzir a concentração dos constituintes do banho, idem para os aditivos de brilho e nivelamento, contaminar com metais estranhos ou produtos orgânicos, alterar o valor de pH e tantas outras possibilidades. Desta forma, é perfeitamente

possível criar um “Atlas”, ou seja, um fichário de painéis*** com o descritivo do problema onde pelo simples visual será possível identificar o problema semelhante da produção e adotar o procedimento corretivo para o banho. E, como segurança adicional, nunca adicionar a quantidade total calculada para correção do banho e sim 80% desta e observar o resultado para posteriormente totalizar ou não.

REFERÊNCIAS

- (1) Ripple: Wikipédia, a Enciclopédia livre Sanicky, Marilyn K. – McGean-Rohco, Inc Manual Técnico, SurTec do Brasil ■

Roberto Motta de Sillos,
Gerente de vendas da Produtos Químicos Quimidream Ltda.
Diretor Secretário da ABTS.
rms@quimidream.com.br

** para células que não possuem aquecimento, sugerimos que a solução seja sobre aquecida de 2 a 5°C para que na transferência esteja na temperatura do tanque)

***Painéis cobreados devem ser protegidos com uma camada de verniz transparente para manter o aspecto original e não oxidarem.



EISENMANN

DRIVING SUCCESS THROUGH LEADING TECHNOLOGY

www.eisenmann.com

11 2161.1200

SISTEMA BOT (BUILD OPERATE TRANSFER)

O grupo Eisenmann atualmente possui diversos contratos BOT ao redor do mundo, e, no Brasil 3 instalações neste modelo:

BOT - RESENDE / RJ

- Paint Shop completo para caminhões MAN/ Volkswagen

BOT - CAXIAS DO SUL / RS

- Sistema E-coat e pintura pó para o grupo Randon/Mastertech
- Sistema E-coat, pintura pó e pintura líquida para o grupo Randon - Linha Frames

SISTEMAS DE MOVIMENTAÇÃO

- EMS - Sistemas mon trilhos elétricos
- Sistema mon trilho elétrico para piso
- Sistemas transportadores periféricos

SISTEMAS AUTOMOTIVOS

- Tratamento de superfície
- Sistemas de transportadores de carrocerias
- Linhas de montagem final

PINTURA INDUSTRIAL

- Sistemas de pintura para metais
- Sistemas de pintura para peças plásticas

PROCESSO E TECNOLOGIA DE TEMPERATURA ELEVADA

- Sistemas de revestimento e pré-tratamento
- Tecnologias de alta temperatura
- Tratamentos térmicos

Eisenmann do Brasil

Equipamentos Industriais Ltda.

Av. Duquesa de Goiás, 716 | Morumbi

São Paulo | SP | 05686-002





PROCESSO DE CROMAÇÃO DE ZAMAC: DISCUSSÃO, INOVAÇÕES, TENDÊNCIAS E OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO

| Anderson Bos |

Em busca de apresentar as novas descobertas usadas na cromação de zamac na indústria, este trabalho também analisa quais as características e propriedades dessa liga e seu processo de fundição sob pressão. A cromação de zamac é um mercado em ascensão e, por questões econômicas, conseguiu fazer com que muitos setores se rendessem a ela.

ABSTRACT

Worldwide, when it comes to plating on ZBDC (Zinc Base Die Cast), soon arises the idea of a complicated process, with high scrap and pieces of dubious quality. Due to its low cost, compared to other metals and alloys, ZBDC has gained ground in several installations with new applications and purpose. It is obtained by a process of pressure injection. The complexity of this alloy's chromability is evidenced by the use of different layouts and sequences of lines in Brazil and abroad. In this paper we present the latest sequence of plating on ZBDC, allowing the elimination of toxic substances and improving their cosmetic properties and corrosion resistance. The plating of ZBDC is far from unanimous, it is performed by different methods and sequences. The objective of this work is to present the latest findings and trends used in plating of this alloy in industry, focusing on the process with racks.

RESUMO

Mundialmente, quando se fala em cromação de Zamac logo se associa uma idéia de um processo complicado, com alto refugo e de peças de qualidade duvidosa. Em função de seu baixo custo face a outros metais e ligas, o Zamac tem ganhado espaço em diversas instalações, com novas aplicações e finalidades. As peças são obtidas através de um processo de injeção sob pressão. A complexidade da cromação desta liga é evidenciada

pelo uso de distintas sequências e disposições de linhas no Brasil e no exterior. Neste trabalho, estamos apresentando a mais moderna sequência de cromação de Zamac, permitindo eliminação de substâncias tóxicas, com melhoria de suas propriedades cosméticas e de corrosão. A cromação de Zamac está longe de ser unanimidade, pois é realizada por diferentes métodos e sequências. O objetivo deste trabalho é apresentarmos as mais novas descobertas e tendências usadas na cromação desta liga na indústria, com foco nos processos parados e com emprego de gancheira.

O QUE É ZAMAC ?

A primeira dúvida quando abordamos esta liga não ferrosa: como se escreve seu nome? Com "C" ou com "K" no final? Parece não existir uma padronização, pois ambas as formas são encontradas no mercado. Entretanto, a forma mais usual é designarmos seu nome como "Zamac". Sua origem é baseada exatamente no nome dos constituintes da liga, ou seja, Zamac é derivado das iniciais dos quatro componentes metálicos básicos para sua formação: Z de zinco, A de alumínio, MA de magnésio e C de cobre. A título de informação, a origem do nome com "K" deriva de *Zink - Magnesium - Aluminium - Kupfer*, iniciais dos elementos químicos na língua alemã.

É um material usado mundialmente em diversas aplicações. Excetuando alguns mercados que não fazem



PROPINTEC®
ELETROFORESE (KTL) • ELETRÓSTÁTICA (PDI)

A Propintec Pinturas Técnicas comemora 13 anos de operação no próximo mês de outubro.

Em todos esses anos, a companhia tem prestado serviços de eletroforese catiônica (KTL), eletrostática a pó e alguma pintura por aspersão, prezando por qualidade, além do cumprimento de prazos acordados, complementados pela flexibilidade no horário de recebimento e entrega de materiais.

Somos subfornecedores das montadoras automobilísticas e certificados com o ISO 9001 há mais de 12 anos, com fiéis clientes também há anos.

Estamos localizados em ponto estratégico, próximos das Rodovias Bandeirantes, Anhanguera, Castelo Branco, Dom Pedro I, na cidade de Cabreúva, entre Jundiá e Itu, SP.

Nossos fornecedores comprovam o nível dos controles de processos executados por nossa equipe de colaboradores, tendo apoio de laboratório próprio e bem equipado, o que garante o resultado de nossos serviços.

A partir de agosto de 2013 iniciamos a operação de uma nova máquina de KTL, aumentando em 130 % nossa capacidade produtiva.



PROPINTEC PINTURAS TÉCNICAS LTDA.

fax: 11 4529.3338

comercial@propintec.com.br

Av. Alberto Peratello, 391 - Bairro Jacaré - Cabreúva - SP - 13318-000

uso deste material, devido principalmente à associação desta liga à obtenção de produtos de qualidade inferior, como em alguns países da Europa e nos Estados Unidos, sua cromação foi sendo transferida para outros centros (Ásia), e/ou outros materiais foram empregados em sua substituição. No caso específico do Brasil, somos um grande produtor e cromador de Zamac, com infinitas aplicações e soluções para este material.

A substituição do Zamac em alguns centros deu-se ainda por questões ambientais. Seus processos de limpeza e cromação com a presença de banhos cianídricos contribuíram para sua migração a países em desenvolvimento. De qualquer forma, o Zamac se apresenta como uma excelente opção, face seu menor custo, facilidades de injeção e novas tecnologias no processo de cromação.



Foto 1: Lingote típico de Zamac

O Zamac possui boa resistência à corrosão, tração, choques e desgastes, e tem uma tonalidade cinza. Tem ponto de fusão entre 380°C e 485°C. Dentre todas as ligas de metais não ferrosos, é uma das que possuem maior utilização, devido às suas propriedades físicas, mecânicas e à fácil capacidade de revestimento por eletrodeposição (banho de cromo, níquel, cobre, ouro, etc.).

CARACTERÍSTICA E PROPRIEDADES DO ZAMAC?

O Zamac apresenta grande facilidade de processamento devido ao seu baixo ponto de fusão, colaborando na durabilidade do molde de injeção, permitindo assim maior produção de peças em série. Além disso, a grande fluidez da liga permite a obtenção de peças de dimensões complexas com paredes finas, representando economia de material. Alia-se a isso a facilidade na obtenção de revestimentos protetores e decorativos, com operações de polimento e espelhamento, eletrodeposição de camadas metálicas, camadas de conversão química (fosfatização, cromatização, anodização), pintura e metalização a vácuo.

A resistência à corrosão do Zamac é intrínseca às características do próprio metal puro (zinco).



Tecnologia e produtos aliados a consciência ambiental

PRÉ-TRATAMENTO DE PINTURA METÁLICA

Produtos para tratamento de superfícies metálicas, pré-pintura (nanotecnologia), assistência técnica.

TRATAMENTO DE ELUENTES

- . Produtos inovadores
- . Projetos
- . Assistência Técnica



Produtos e Processos Industriais

Av. Jaime Vignoli, 205 ■ Bairro Anchieta
Porto Alegre ■ RS
(51) 3371.1603 ■ henpro@henpro.com.br
www.henpro.com.br

Distribuidor



Em atmosferas úmidas, o zinco é oxidado com a formação de hidróxido de zinco, que reage com os constituintes presentes no ar, formando os sais de zinco correspondentes a cada constituinte na interface hidróxido/ar. A corrosão de ligas de zinco é um mecanismo complexo. Os elementos de liga podem concentrar-se na superfície metálica, onde, à medida que o zinco é solubilizado pela corrosão, cria-se uma barreira de proteção.

Industrialmente, o Zamac é utilizado basicamente em processo de injeção sob pressão. Neste tipo de técnica, é comum a formação de porosidades. Estas são devidas a gases retidos, que não foram eliminados durante o preenchimento da cavidade do molde. O formato do defeito é arredondado, como uma bolha, de paredes lisas. A solubilidade dos gases retidos aumenta conforme o acréscimo da pressão externa aplicada. Se a pressão aplicada não for suficiente, a nucleação de gases ocorrerá, formando as porosidades. As porosidades, junto com outras características de formação morfológica da matriz metálica, influenciam na resistência à corrosão do material.

Existem diversos tipos existentes de Zamac. A tabela abaixo apresenta suas diferenças de composição e classificação.

Comercialmente, para a fim de obtenção de produtos cromados, o Zamac 3 e principalmente o Zamac 5 são aqueles mais vendidos. Suas principais vantagens em comum são: a obtenção de peças com alta precisão dimensional, obtenção de peças de formato complexo, não requerendo altas pressões de injeção.

A principais diferenças entre as ligas são diferentes teores de Al, Mg e Cu, o que resulta em diferentes propriedades mecânicas.

As principais características das ligas de Zamak são:

- **Zamac 2:** é a única liga que é utilizada para fundição por gravidade, especialmente para a conformação de metais ou ferramentas de injeção de plásticos. Oferece a mais alta resistência e dureza, entretanto, devido ao seu alto teor de cobre, suas propriedades tendem a ser

alteradas através da ação do tempo. Embora possua excelente maleabilidade para a fundição, tem sido mais utilizado quando da necessidade de peças de desgaste, pois suas características de fluência, resistência mecânica e dureza não são afetadas com o tempo.

- **Zamac 3:** é normalmente a primeira escolha quando se considera o processo de fundição sob pressão. Seu excelente balanço entre as propriedades mecânicas, como excelente maleabilidade para a fundição, aliadas a longa estabilidade dimensional, são suas principais características que fazem desta liga uma das mais empregadas. Oferece excelentes características de acabamento, tais como eletrodeposição, pintura e tratamentos de cromatização.

- **Zamac 5:** um pouco mais resistente e duro do que o Zamak 3. Entretanto estas vantagens são prejudicadas pela menor ductilidade, afetando a deformabilidade do material quando de processos secundários de dobramento. Esta liga contém uma adição aproximada de 1% de cobre, responsável por estas propriedades. Apresenta excelente maleabilidade para a fundição, assim como melhor resistência à fluência. É indicado quando da necessidade de ligas com maiores resistências mecânicas. Suas propriedades relativas ao acabamento de peças são comparáveis às do Zamak 3..

- **Zamac 7:** é uma modificação do Zamac 3, na qual uma pequena quantidade de magnésio é adicionada a fim de aumentar a fluidez do material. Por outro lado, para se evitar problemas de corrosão intergranular, uma pequena adição de níquel é realizada.

Na liga existem presentes metais que são considerados "impurezas". São contaminantes o chumbo, cádmio e o estanho. Essas impurezas, quando acima dos limites especificados, dão origem à corrosão intergranular, que se inicia na superfície da peça fundida, penetrando, com o decorrer do tempo, cada vez mais profundamente e seguindo os contornos dos grãos, até que toda peça seja corroída.

Tabela 1: Composição típica das ligas de Zamac

ELEMENTOS	No. 2 (%)	No. 3 (%)	No. 4 (%)	No. 5 (%)	No. 7 (%)	ZA-8 (%)	ZA-12 (%)
Alumínio (Al)	3,9 - 4,3	3,9 - 4,3	3,9 - 4,3	3,9 - 4,3	3,9 - 4,3	8,2 - 8,8	10,8 - 11,5
Magnésio (Mg)	0,025-0,050	0,025-0,05	0,025-0,05	0,03 - 0,06	0,01-0,02	0,020-0,030	0,020-0,030
Cobre (Cu)	2,6 - 2,9	0,10 máx	0,3 - 0,4	0,75-1,25	0,10 máx	0,8 - 1,3	0,5 - 1,2
Chumbo (Pb)	0,004 máx	0,004 máx	0,004 máx	0,004 máx	0,002 máx	0,005 máx	0,005 máx
Cádmio (Cd)	0,003 máx	0,003 máx	0,003 máx	0,003 máx	0,002 máx	0,005 máx	0,005 máx
Estanho (Sn)	0,002 máx	0,002 máx	0,002 máx	0,002 máx	0,001 máx	0,002 máx	0,002 máx
Ferro (Fe)	0,075 máx	0,065 máx	0,065 máx				
Níquel (Ni)	-	-	-	-	0,005 - 0,02	-	-
Zinco (Zn)	Complemento	Complemento	Complemento	Complemento	Complemento	Complemento	Complemento

O PROCESSO DE FUNDIÇÃO SOB PRESSÃO DO ZAMAC

O material no estado líquido é injetado sob pressão no molde que contém o formato das peças a serem produzidas. O processo de fundição sob pressão é também chamado de *die casting*.

Basicamente, o processo consiste nas seguintes etapas:

- Transporte, aquecimento e fusão do Zamac;
- homogeneização do material fundido;
- injeção do extrudado no interior da cavidade do molde;
- resfriamento e solidificação do material na cavidade;
- ejeção da peça moldada

O material deverá estar isento de umidade, sendo colocado no funil de alimentação, o qual deve ser completamente fechado, para evitar presença de poeira e outras sujidades. As peças injetadas são separadas do canal de injeção e inspecionadas pelo operador enquanto se inicia outro ciclo. Os canais de injeção podem ser moídos e retornados ao processo numa proporção pré-estabelecida. Em algumas instalações tem-se esta operação totalmente automatizada.



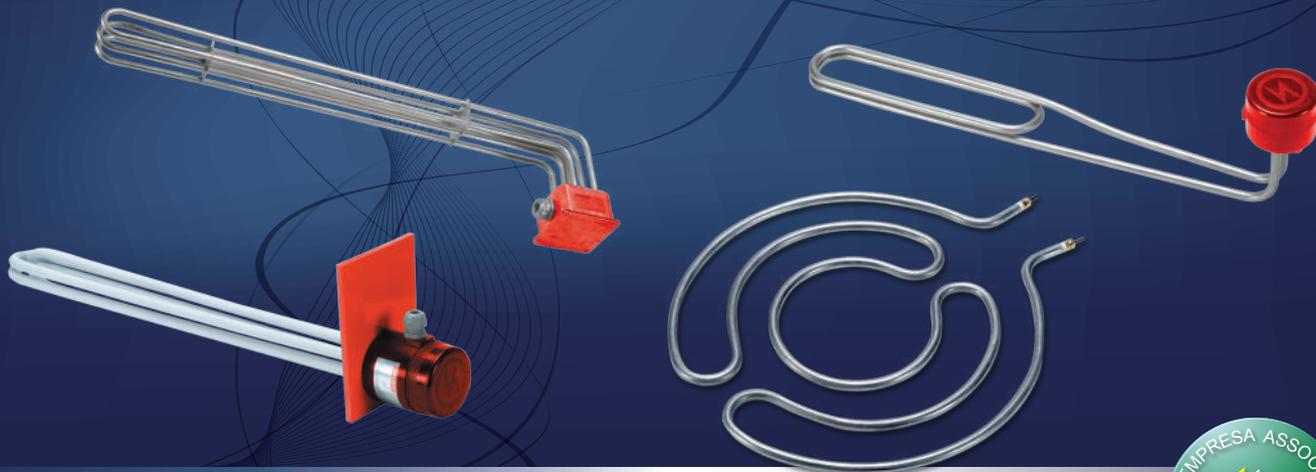
Foto 2: Liga de Zamac possui baixo ponto de fusão (aprox. 380°C)

As principais vantagens deste processo são:

- as peças podem ser produzidas com altas taxas de produtividade;
- produção de peças de grandes volumes;
- custo de mão-de-obra relativamente baixo, devido à opção de automatização do processo;
- as peças requerem pouco ou nenhum acabamento;
- processo pouco poluente.

Como desvantagem, existem imperfeições no Zamac produzidas durante a fundição, tais como: impurezas, falhas, riscos, zonas requeitadas, manchas, poros e

Resistências Elétricas



11 4054.4243

SAN TERM
RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS

www.santerm.com.br

lacunas que contribuem para a diminuição da vida útil da peça. Alguns cuidados podem ser observados:

- A agitação durante o processo de fusão não deve afetar a composição da liga
- O superaquecimento resulta em perda de alumínio e magnésio, através da oxidação e do aumento de ferro, devido à diminuição na ação da expulsão dos gases formados, oriundos do alumínio.
- Velocidades de injeção excessivas provocam intenso turbilhonamento do metal na matriz, gerando, como consequência, aprisionamento de bolhas de ar.
- Fluidez insuficiente causa o confronto de duas correntes do metal, fluindo de diferentes regiões do molde.

O foco deste trabalho não é a discussão em detalhes da injeção e de suas propriedades. Assim como no processo de injeção de plásticos (ex. ABS e ABS/PC), esta etapa é fundamental para a obtenção de uma superfície ideal para a posterior cromação. Como boa prática, a equipe de injeção deve trabalhar de maneira integrada com a galvânica, pois toda e qualquer variável pode acarretar mudanças na qualidade e no índice de rejeição obtido.

QUAIS SÃO AS APLICAÇÕES DO ZAMAC?

O Zamac passou a ser usado na fabricação de peças de pequeno porte e utilitários a partir do final do século XIX, substituindo o chumbo, que era muito popular entre esses segmentos da época. No início da sua utilização, a composição química da liga não era adequada, vindo a apresentar rachaduras. Após a II Guerra Mundial, apareceram novas ligas, com melhor qualidade.

Dentre as empresas que o utilizam como matéria-prima para injeção de peças, podem-se destacar: ferragista, moveleira, automobilística, eletro-eletrônica, calçadista, de moda, naval, entre outras.

São exemplos de produtos acabados produzidos com Zamac: fivelas para cintos e calçados, botões, puxadores para armários e gavetas, maçanetas, chaveiros, bijuterias, válvulas reguladoras de pressão para botijões de gás, rebites e enfeites para bolsas, brinquedos, componentes de ferragens para construção civil e marcenaria, fechaduras residenciais e industriais.

O segmento de ferragens é um dos maiores consumidores desta liga. Diversos componentes produzidos são em zamac, como corpo dos cadeados, maçanetas, chaves, cilindros, espelhos e rosetas, tambor, lingueta, meio cilindro, trinco, etc.

A indústria mundial de metais sanitários também tem introduzido o Zamac como substituto ao latão em alguns componentes. Itens que não possuem contato com água são objetos de interesse e estudo.



Foto 3: Exemplos da aplicação de Zamac na indústria

Diversos acabamentos podem ser conferidos a este substrato. Além da tradicional cromação, podem ser aplicados os seguintes revestimentos: zinco ácido e/ou Zn/Ni, cobre alcalino e ácido, níquel químico, camadas de fosfato e passivações.

O PROCESSO DE CROMAÇÃO DO ZAMAC

O Zamac é um metal relativamente ativo e, portanto, precisa de um cuidadoso pré-tratamento. Será gravado ou dissolvido pelo contato prolongado com condições ácidas ou fortemente alcalinas. Portanto, esta etapa é uma das mais importantes no processo. Um grande desafio da eletrodeposição de Cu/Ni/Cr sobre o Zamac é a resistência à corrosão requerida. No material injetado, lixado, afinado e polido, temos a presença de uma superfície porosa. A resistência à corrosão é função direta da porosidade da superfície do material. Conhecer os limites do processo e a exigência de proteção contra a corrosão é vital para definição do arranjo da linha de cromação.

Mais recentemente, importantes tópicos estão sendo discutidos com relação às melhores práticas a serem adotadas no processo. A introdução de novas tecnologias, aliada à necessidade ambiental cada vez mais presente no dia-a-dia das empresas, tem tornado possível a substituição de solventes clorados anteriormente usados, bem como a completa eliminação do cobre alcalino contendo cianeto, por tecnologia CN-free.

O foco deste trabalho é apresentar estudos referentes ao processo de cromação de Zamac para linhas paradas e aplicadas com gancheiras. Linhas rotativas apresentam configurações, tempos, tratamentos e finalidades diferentes.

Uma sequência de pré-tratamento mais atualizada hoje usada envolve as seguintes etapas:

Pré-tratamento mecânico

Desengraxante químico

Lavagem

Ultrassom

Lavagem

Desengraxante eletrolítico catódico

Desengraxante eletrolítico anódico

Lavagens

Ativação

Lavagens

Pré-tratamento mecânico

Esta operação depende basicamente do tipo e geometria de peça e da qualidade cosmética requerida. Uma sequência geralmente usada para o tratamento superficial envolve os processos mecânicos de lixamento e polimento. Outra técnica muito empregada é o vibroacabamento. O pré-tratamento é o processo que visa à redução de imperfeições e minimizar o grau de irregularidades superficiais existentes em uma peça fundida. A limpeza da superfície, mediante os processos mecânicos, utiliza ferramentas manuais e/ou mecânicas, como escova de aço, lixa, espátula, lixadeira, escova rotativa, entre outros.

O lixamento é um processo mecânico, que tem como finalidade a obtenção de uma peça com a superfície a mais lisa possível, livre de ranhuras. Esse processo, quando seguido do polimento, confere à peça um aspecto brilhante ou opaco.

Após o pré-tratamento mecânico, substâncias como impurezas e sujidades ficam aderidas à superfície e podem interferir na qualidade da proteção: para isso se faz necessário um pré-tratamento químico para sua melhor limpeza.

Técnicas largamente empregadas na preparação de peças de Zamac são o tamboreamento ou vibroacabamento. Possuem como principais finalidades a remoção de rebarbas e ferrugem, nivelamento, decapagem, passivação e polimento de suas superfícies.

Com o processo de tamboreamento, além de não deformar o formato original ou causar danos dimensionais, melhora-se a rugosidade e o aspecto visual.

O acabamento é obtido através do atrito promovido pela movimentação (quando em tambor rotativo) ou movimentação e vibração (quando em máquinas vibratórias) das peças em meio dos corpos abrasivos

DELTEC

27 ANOS DESENVOLVENDO SOLUÇÕES EM SISTEMAS DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES E PINTURA

Com equipe técnica altamente especializada, a DELTEC possui know-how para fornecimento de instalações "turn-key" de:

- ▶ Linhas completas de pintura a pó, líquidas, KTL e imersão;
- ▶ Linhas de pré-tratamento por spray ou imersão;
- ▶ Estufas e secadoras contínuas e estacionárias;
- ▶ Cabines de pintura a pó ou líquidas;
- ▶ Transportadores aéreos, de piso e Power & Free.



DELTEC Equipamentos Industriais Ltda.
tel.: 19 3741.4444 | deltec@deltec.com.br
www.deltec.com.br

e compostos químicos. A energia para o movimento relativo é fornecida por uma máquina vibratória. O movimento e vibração, quando controlados, removem rebarbas e cantos vivos. São fatores a serem considerados na técnica:

- Seleção de insumos (chips abrasivos, porcelanas, inox, etc.) e compostos químicos para vibroacabamento (detergentes, pastas e pós) devem ser usados para auxiliar e/ou acelerar o processo. São utilizados para limpar, desengraxar, abrillantar e polir, além de reduzir o tempo de processo e até mesmo o impacto entre as peças.
- Quantidade de carga x quantidade de peças
- O tempo de acabamento é determinado de acordo com a situação inicial das peças que serão processadas.
- Chips abrasivos: as funções dos chips são variadas e alcançam desde o corte de rebarbas e remoções de asperezas das superfícies até o polimento final

PRÉ-TRATAMENTO QUÍMICO/ULTRASSOM/ELETROLÍTICO

A adoção de produtos de baixa alcalinidade é a principal característica da formulação de desengraxantes usados para esta finalidade. Atualmente, as boas práticas e as melhores instalações fazem uso de produtos químicos ambientalmente responsáveis.

Durante muitos anos, fez-se uso de solventes como desengraxantes, pois estes apresentavam uma boa dissolução de óleos e graxas. Entretanto, estes produtos têm como a grande desvantagem uma alta volatilidade e fácil combustão. Num primeiro momento, se empregavam solventes combustíveis, que logo foram substituídos pelos solventes clorados. São exemplos o tricloretileno e o percloroetileno, produtos líquidos absolutamente tóxicos, e com cheiro forte e característico. Estes eram aplicados na forma de imersão, exposição ao vapor do solvente, etc. Removê-los de qualquer instalação é, portanto, uma prática comum adotada nos dias de hoje.

Hoje, as linhas de cromação de Zamac mais modernas do mundo não possuem nenhum tipo de pré-tratamento que agrida ao meio-ambiente. O banimento dos solventes fora alcançado com a introdução de modernos e eficientes sistemas de ultrassom, que se combina com processos químicos, atuando de maneira eficaz na remoção das sujidades, sem alteração das propriedades da superfície da liga. O desafio a ser vencido em uma boa linha de pré-tratamento é a capacidade de deposição em uma peça polida, que possua compostos debastados, metais finos e massa de polimento. Algumas instalações

possuem um equipamento que faz uma lavagem nas peças, fazendo uso de desengraxantes especialmente formulados e isentos de solventes clorados. Possuem boa eficiência e podem ser empregadas em aplicações paradas e rotativas.

Um moderno sistema de desengraxe tem sua atuação baseada em diversos mecanismos de limpeza. São eles:

- Molhagem: utilização de agentes tensoativos: o desengraxante penetra e reduz a ligação da sujidade ao substrato, diminuindo a tensão superficial e interfacial.

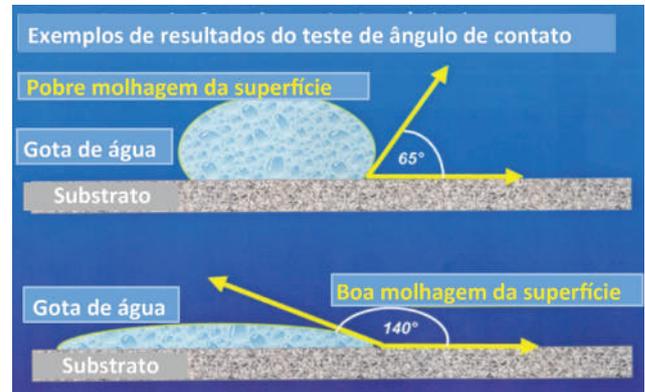


Figura 1: redução da tensão superficial da sujidade aderida na superfície

- Emulsificação: processo químico pelo qual surfactantes penetram nas sujidades e as dividem em minúsculas gotículas, suficientemente pequenas para permitir a dispersão e suspensão na solução. Estas são chamadas de micelas.

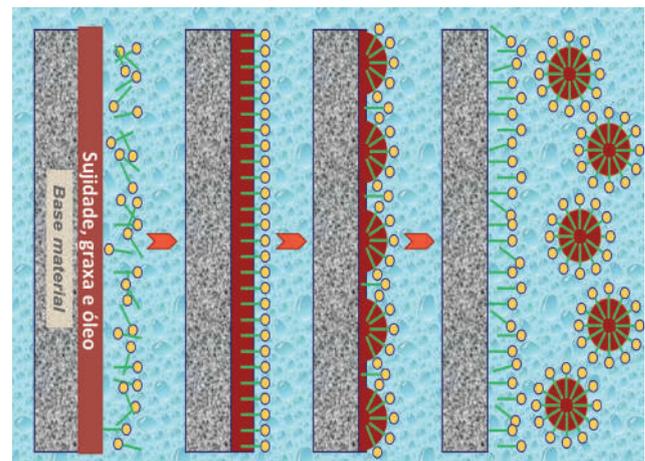


Figura 2: Formação de micelas de óleo em água

- Solubilização: o processo pelo qual a sujidade é completamente dissolvida no produto de limpeza
- Saponificação: reação química de um composto alcalino (NaOH, KOH, Na₂CO₃, etc) com um ácido graxo, um óleo graxo ou outro reagente que é convertido a um composto solúvel em água, tal como um sabão. Temperatura elevada, concentração e pH elevado promovem a velocidade e a conclusão da reação.

- **Dispersão (desfloculante):** um método no qual as partículas sólidas solúveis são divididas em pequenas partículas dispersas por ação de agentes tensoativos e outros materiais dissolvidos em detergente. O princípio é eficaz para os resíduos tais como aqueles oriundos da operação de polimento.



Figura 3: Princípio da limpeza por dispersão

As mais modernas linhas de Zamac possuem em sua sequência:

Desengraxante químico: solução ligeiramente alcalina para impedir o ataque ao substrato. Deve conter bons agentes emulsionantes e tensoativos. Tem como objetivo o amolecimento e a remoção dos filmes e as sujidades que se encontram apenas aderidos à superfície metálica. (1)

Desengraxante ultrassom: é o transmitido por ondas com frequência acima dos limites audíveis pelo ser humano. Basicamente a limpeza ultrassônica se consegue submergindo o objeto em um líquido de limpeza adequado e fazendo passar a energia ultrassônica através deste líquido, gerando desta forma a cavitação. A cavitação é a formação de milhões de microbolhas de vácuo no meio líquido que destroem a partícula da sujeira. É capaz de remover os mais diversos tipos de sujidades orgânicas e inorgânicas, tais como: óleos, graxas, massa de polimento, etc. As principais vantagens são o grau elevado de limpeza das peças e o tempo mínimo, sem trabalhos manuais adicionais e sem danificar as peças.

A frequência a ser usada é determinada pela sujidade a ser removida. Quanto maior a frequência, menor, o tamanho da microbolha, com isso o menor poder de remoção de impureza. Dependendo da aplicação, a utilização de multi-frequências vem apresentando bons resultados. A cerâmica piezoelétrica é a fonte do ultrassom da fonte e tem a capacidade de transformar energia elétrica em energia mecânica. Para esta finalidade, o mesmo produto pode ser utilizado, variando apenas a concentração de trabalho.

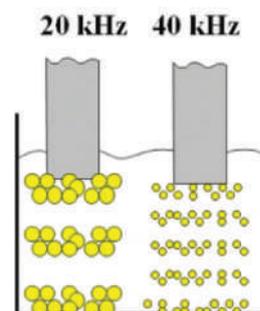


Figura 4: Variação da frequência x microbolhas formadas na cavitação

Desengraxante eletrolítico: É uma etapa complementar de limpeza que promove microlimpeza na superfície das peças. Podemos ter as peças atuando como catodo (catódico), ou o processo inverso, ou seja, anódico. O uso de formulações específicas para metais não ferrosos é fundamental. Aqui cabe uma importante discussão. Mundialmente, não existe uma unanimidade em relação ao uso de sistemas catódico e anódico nas linhas de cromação. Assim como existem instalações que aplicam apenas sistema catódico, outras o fazem

(1) Empregado o produto UniClean Soak SBR. Produto comercializado pela Atotech Galvanotécnica Ltda.



Esta você conhece.
Sua melhor opção em galvanoplastia.

www.niquelfer.com.br

Matriz - São Paulo - SP - Tel.: (11)11 2066.1277 - niquelfer@niquelfer.com.br
Filial - Caxias do Sul - RS - Tel.: (54) 3228.0747 - niquelfer.caxias@niquelfer.com.br

somente pelo anódico. Há ainda aquelas plantas que aplicam o sistema combinado. Uma regra a ser adotada é que o uso de um sistema anódico, quando em excesso, provoca forte alteração na tonalidade do material base, e este pode desencadear problemas cosméticos no final do processo. Seu uso, portanto, depende única e exclusivamente do tipo de peça, instalação, alcalinidade e concentração da solução. (2)

Ativação: esta etapa é tão importante quanto qualquer outra em uma linha de cromação de Zamac. Ativar uma superfície significa proporcionar limpeza com a remoção final de uma camada de óxido da superfície do substrato. O uso de ácidos contendo fluoreto tem se mostrado a melhor opção como ativação, finalizando a etapa de limpeza, e garantindo uma boa aderência com a base. Promove um micro-ataque à superfície, sem agredir. (3)

LINHA ELETROLÍTICA

Uma vez preparada, a superfície precisa receber as camadas eletrodepositadas de metais para garantir embelezamento decorativo e proteção contra a corrosão. Outra questão absolutamente ampla é a sequência adotada nesta etapa do processo. Mesmo que para as mesmas aplicações, podem existir diferentes sequências de processo. As etapas abaixo apresentadas são aquelas mais usadas por empresas que oferecem ao Zamac poder máximo poder de encapsulamento, nivelamento, cobertura, resistência à corrosão e aparência cosmética. A sequência aqui apresentada refere-se a peças cromadas em gancheiras, e não em tambor rotativo. Essas etapas são:

Cobre alcalino strike (opcional)

Cobre alcalino

Lavagens

Ativação

Cobre ácido (opcional)

Lavagens

Níquel semi-brilhante (opcional)

Níquel brilhante

Lavagens

Cromo decorativo hexavalente ou trivalente

Apresentamos abaixo as principais características de cada etapa:

Cobre alcalino strike: manter a função básica de “proteger” e “encapsular” o Zamac. Aplicado antes do banho camada, e com concentração reduzida, possui

capacidade de deposição de uma camada fina, que facilita o trabalho do banho posterior. Pode se aplicada a versão do cobre alcalino com e sem cianeto. Seu uso tem ganhado escala mundial nas principais linhas. Pode ser usada uma fina camada de um micrometro.



Foto 3: Painel de célula de Hull de um depósito típico de cobre alcalino strike

Cobre alcalino: camada aplicada para proteção da camada de Zamac. Com o advento do tema do banimento do cianeto, tema que cada vez mais pauta as discussões do futuro da galvanoplastia, com relatos de sua proibição já chegando a países asiáticos, a versão sem cianeto é, sem dúvida, o futuro. Muito se espera no mercado de um processo capaz de substituir o cianeto e que este tenha as mesmas ou até mesmo, melhores características do que a versão cianídrica. Neste momento, existe um processo muito robusto, em funcionamento em mais de 10 países, e que tem apresentado bons resultados para esta finalidade. (*) Testes em aplicações passadas, e também rotativas para o substrato Zamac indicam ser possível a eliminação do cianeto. Um futuro sustentável para o mercado de tratamento de superfície envolve a eliminação do cianeto. Países como a China já adotam sérias restrições ao seu uso, e mais recentemente, algumas regiões do Brasil estão encontrando dificuldades em adquirir um dos sais usados no processo cianídrico.

Cobre ácido: a utilização de cobre ácido para cromação de peças em Zamac também passa longe de ser uma unanimidade. Suas vantagens, quando corretamente aplicados, proporcionam um produto final com alto nivelamento. Entretanto, devido a sua capacidade de ele reagir com superfícies expostas de Zamac, seu uso não é universal. As soluções previamente discutidas, como o uso de um cobre alcalino strike, auxiliam sobremaneira o trabalho do cobre ácido. (**) Seu uso é portanto, função das etapas anteriores ao processo, pois sérios problemas de ataque à superfície poderão acarretar problemas de qualidade, como excesso de

(2) Empregado o produto UniClean 279 BR.

(3) Empregado o produto UniClean 650.

Produtos comercializados pela Atotech Galvanotécnica Ltda.

(*) O Processo Copperlume CNF 103 é totalmente isento de cianeto.

(**) A linha Cupracid atende esta modalidade

aspereza e contaminações nos banhos de níquel e cromo trivalente.

Níquel semi-brilhante: é a mais nova tendência usada em produtos cromados de Zamac e que requerem uma alta proteção contra a corrosão. Segmentos como a indústria de metais sanitários pedem no mínimo 144h de névoa salina neutra. Com o uso de um sistema bi-níquel, este valor é alcançado e ultrapassado. Com esta tecnologia, criamos uma espécie de pilha entre camadas de semi-brilhante e brilhante. Este depósito se torna mais nobre, e a corrosão é direcionada para a camada brilhante. Logo, retarda-se eventual ataque ao metal base. Esta é a tecnologia introduzida pela indústria automobilística e que retarda a corrosão, mesmo aplicando a mesma camada eletrodepositada. (***)

Níquel brilhante e cromo: estas são etapas usadas em todas as linhas. Um processo de níquel de alto nivelamento auxilia no nivelamento de superfícies porosas de Zamac, e, logo, em sua proteção. Acabamentos de cromo hexavalente e trivalente têm sido usados mundialmente. Para instalações contendo cromo trivalente, o emprego de resinas trocadores de íons se faz necessário, devido à inevitável contaminação de zinco pelo substrato. Logo esta tecnologia é, portanto, indispensável.

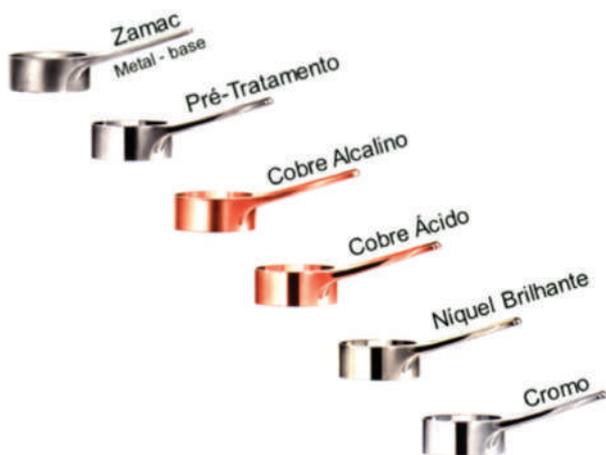


Figura 5: Sequência mais usada, hoje pede atualização com uso de um banho de cobre alcalino strike e níquel semi-brilhante

CONCLUSÃO

O assunto é de grande interesse. A obtenção de know-how na cromação de Zamac passa por uma longa curva de aprendizado. A boa notícia é que este mercado parece estar em franca expansão. Setores que até então mantinham distância desta liga de zinco, alumínio, magnésio e cobre, se renderam por questões econômicas. As respostas de melhorias técnicas e boas

práticas vieram com a introdução de novas tecnologias em processos químicos e equipamentos. Discutir o futuro da cromação do Zamac passa necessariamente pelo total banimento de solventes clorados. A resposta para a obtenção de uma boa etapa de limpeza é a utilização de modernos e eficientes sistemas de ultrassom. A combinação de um bom processo, aliado ao equipamento, tem demonstrado excelentes resultados práticos.

Outra questão há anos em discussão é o banimento do cianeto no mercado. E agora, como fica o cobre alcalino sem cianeto? A resposta a esta questão já chegou. O mercado ainda não o substituiu por uma questão legal, ainda não está proibido. A substituição parece ser indiscutível, e o processo atende esta nova demanda. Algumas regiões do Brasil já requerem o fim do uso do cianeto num curtíssimo espaço de tempo. Um grande paradigma está por cair por terra. O desenvolvimento de uma etapa anterior ao cobre alcalino camada, o processo Strike é uma das boas novidades introduzidas no mercado recentemente. Grandes linhas no exterior servem como exemplo e referência.

Outro tema que nunca foi uma unanimidade são os empregos de uma camada de cobre ácido e outra de níquel semi-brilhante. O uso de cobre ácido é função de uma boa camada prévia de cobre alcalino e, por isso, seu uso é limitado. Já a introdução do níquel semi-brilhante atua no sentido de melhoria na proteção contra a corrosão, mesmo num substrato com superfície porosa. É a mais nova resposta a esta demanda mundial. Enfim, a cromação do Zamac é, sem dúvida, um grande desafio no dia-a-dia. Conhecer seus limites e suas propriedades nos ajuda a melhorar e corrigir eventuais problemas. A injeção é um tema de grande importância, e deve ser mais bem estudada e compreendida, pois afeta diretamente a cromação. No tocante a inovações e tendências, o processo de cromação aqui apresentado contempla as mais novas tecnologias recentemente introduzidas para proporcionar vida longa a esta liga. ■

Anderson Bos

Gerente de Produto DECO/POP
Atotech do Brasil Galvanotécnica Ltda
anderson.bos@atotech.com

(***) O processo Atotech Mark 1900 atende este requisito. Seu controle se dá através da medição de potencial, o chamado STEP Test.



Edvan Almeida



Olandir Vercino Correa



Renato Altobelli Antunes

FILMES DE ÓXIDO ARTIFICIALMENTE PRODUZIDOS PARA AUMENTO DA RESISTÊNCIA À CORROSÃO DE AÇOS EMPREGADOS PARA TRANSPORTE DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL

| Edvan Almeida de Souza Filho, Olandir Vercino Correa
e Renato Altobelli Antunes |

Neste estudo, os resultados mostram que é possível obter uma superfície mais estável frente à corrosão para aços utilizados na fabricação de tubulações para a indústria de petróleo e gás natural empregando a voltametria cíclica. No entanto, o desafio, na prática, seria levar este conceito para as estruturas de grande porte utilizadas nas aplicações reais.

ABSTRACT

The present study aims at investigating the technical feasibility of employing artificially formed oxide films to improve the corrosion resistance of high-strength low alloy (HSLA) steels traditionally employed for oil and gas transmission pipelines. The oxide films were formed by cyclic voltammetry using API 5L X80 steel specimens as substrates. The results showed that the corrosion resistance of the films strongly depends on the potential conditions of the voltammetry tests. The thickness of the oxide layer was identified as the main responsible for the different corrosion behavior observed at each condition of film growth. Both the general corrosion and pitting corrosion of the API 5L X80 steel could be improved with the treatment conducted in this work.

RESUMO

O desempenho frente à corrosão dos aços de alta resistência e baixa liga (ARBL), normalmente empregados para a fabricação de dutos para transporte de petróleo e gás natural, pode ser modificado pela formação de filmes de óxido artificialmente produzidos pela técnica de voltametria cíclica. No presente trabalho, filmes anódicos foram produzidos por voltametria cíclica sobre o aço API 5L X80, o qual é utilizado para este tipo de aplicação. O efeito

da presença destes filmes sobre resistência à corrosão do aço foi avaliado por meio de curvas de polarização potenciodinâmica. O comportamento eletroquímico foi correlacionado com a morfologia dos filmes anódicos, utilizando microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura. Os resultados mostraram que os filmes anódicos produzidos por voltametria cíclica podem melhorar a resistência à corrosão por pite e uniforme do aço API 5L X80. O desempenho do filme frente à corrosão depende do potencial aplicado para seu crescimento durante a voltametria cíclica.

Palavras-chave: Filme anódico; aço API 5L X80; corrosão; voltametria cíclica

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, com a descoberta de novos campos de petróleo no pré-sal localizado na bacia de Santos, a indústria petrolífera terá um impulso no fornecimento/desenvolvimento de materiais. A produção de aços para tubulações utilizadas no transporte de petróleo e gás natural se insere neste contexto. Este método de transporte é um dos mais eficientes, pois permite a passagem de grandes quantidades de materiais a baixo custo.

Estas estruturas são projetadas para evitar falhas decorrentes da alta pressão, efeitos térmicos e degradação ambiental [1]. Mais de metade das fontes de hidrocarbonetos do mundo estão localizadas em áreas remotas e dependem de dutos para alcançar as regiões em que os produtos serão processados [2]. O desenvolvimento de aços do tipo ARBL (alta resistência e baixa liga) para tubulações levou à fabricação de produtos seguros e, ao mesmo tempo, econômicos para o transporte de petróleo e gás [3]. A evolução desta tecnologia permite que a indústria petrolífera alcance reduções significativas de custo pela redução da espessura das tubulações e possibilidade de aumento da pressão de operação [4]. O aço API 5L X80 é tipicamente utilizado nestas aplicações [5]. Este aço do tipo ARBL obedece às normas da API (American Petroleum Institute), apresentando excelentes propriedades mecânicas (resistência e tenacidade), em função do controle rigoroso de composição química, processo de fabricação (laminação controlada) e microestrutura final [6].

O ambiente em que estas tubulações operam é considerado agressivo para os aços ARBL, tanto do ponto de vista mecânico (altas pressões, vibrações que podem levar à fadiga) quanto do ponto de vista químico (presença de espécies agressivas como Cl^- , NCO_3^- , solos com diferentes valores de pH, CO_2 , H_2S [7,8]).

Referência de Qualidade em Produtos Químicos



O equilíbrio perfeito entre a tradição e a inovação em Produtos Químicos para Galvanoplastia e Química em geral.

Distribuidor exclusivo

 Cianeto de Sódio para galvanoplastia



"RESIMAPI"
 PRODUTOS QUÍMICOS
 INDÚSTRIA E COMÉRCIO

São Paulo 11 2799-3088 Arujá 11 4655-3522
 Paraná 41 3082-8262 Caxias do Sul 54 3202-1178/79/80

Consulte-nos:
resimapi@resimapi.com.br

www.resimapi.com.br

KLINTEX

Alta tecnologia aliada à preservação do meio ambiente

NANOTECNOLOGIA aplicada ao Tratamento de superfícies

Nanotex ZR16
 (nova geração) aplicado a multi-metals nas mesmas condições operacionais.

- Aço Carbono
- Alumínio
- Galvanizado



KLINTEX
 INSUMOS INDUSTRIAIS LTDA

Telefone: 51 3406.0100
klintex@klintex.com.br

www.klintex.com.br

Especificamente, o fenômeno da corrosão sob tensão fraturante (CST) destas estruturas é considerado um dos principais problemas de segurança para sua operação [9]. Diversos autores estudaram o comportamento de aços da classe API frente a este fenômeno, em uma variedade de meios [10,11]. Existem relatos de que a maior parte dos casos de falha por CST de tubulações construídas com os aços da classe API ocorre sob uma condição de pH elevado, a qual é associada com uma solução concentrada de carbonato/bicarbonato de pH aproximadamente igual a 9,5 [12,13]. Neste ambiente, os aços para dutos podem formar uma camada passiva [14]. Na presença de íons Cl^- ocorre a quebra desta camada e a formação de pites. A corrosão por pite é considerada a primeira etapa do mecanismo de corrosão sob tensão fraturante nos aços para dutos [15]. Sendo assim, o aumento da resistência à corrosão por pite destes aços é essencial para garantir um desempenho seguro em serviço. Alguns estudos mostram que a presença de filmes de óxido sobre a superfície destes aços tem uma influência relevante sobre seu comportamento de corrosão [16,17]. Neste sentido, o objetivo do trabalho aqui apresentado foi avaliar o efeito de filmes anódicos produzidos por voltametria cíclica sobre a resistência à corrosão do aço API 5L X80. Esse aço é utilizado na fabricação de dutos de transporte de óleo e gás natural. O comportamento eletroquímico foi correlacionado com a morfologia dos filmes anódicos, utilizando microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Material

O material metálico avaliado neste trabalho foi o aço API 5L X80, cuja composição química nominal é mostrada na Tabela 1. O material foi gentilmente doado pela Usiminas na forma de chapa laminada a quente com espessura de 16 mm.

2.2 Preparação das amostras

Os corpos de prova foram confeccionados utilizando uma cortadora metalográfica da marca ERIOS modelo Labcut 250B. A chapa foi cortada em pequenas amostras, deixando uma área de aproximadamente 60 mm^2 para ser exposta ao eletrólito durante os testes

eletroquímicos. Às amostras foi unido um fio de cobre de 4 mm de diâmetro com uma cola condutiva a base de prata. Depois, as amostras foram embutidas com resina epóxi de cura a frio. A preparação superficial das amostras consistiu em lixamento mecânico com sequência de lixas de grana 80, 200, 400, 600 e 1200. Após o processo de lixamento as amostras foram polidas utilizando como abrasivo uma suspensão de alumina com granulometria de 6 μm . Após o processo de polimento, as amostras foram lavadas com detergente neutro, água deionizada e desengorduradas com álcool isopropílico, sendo, então, secas em fluxo de ar quente.

2.3 Ensaios eletroquímicos

2.3.1 Crescimento dos filmes anódicos por voltametria cíclica

Para o crescimento dos filmes anódicos durante os ensaios de voltametria cíclica foi utilizada uma solução consistindo de 1,64 M de NaCl, 0,018 M de $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 0,055 M de CaCl_2 e 0,77 M de CH_3COOH em temperatura ambiente. Foi utilizado um arranjo experimental convencional de três eletrodos, sendo um eletrodo de referência de calomelano saturado, um fio de platina como contra-eletrodo e as amostras do aço API 5L X80 como eletrodos de trabalho. Todos os potenciais mencionados no texto são dados em relação ao eletrodo de calomelano saturado. As curvas voltamétricas foram obtidas a partir do potencial de circuito aberto (PCA), seguindo na direção anódica (potenciais mais positivos) até um potencial de reversão (Erev). Em seguida foram realizadas varreduras no sentido catódico, sendo o eletrodo polarizado catodicamente até o potencial final correspondente ao valor do PCA. Vários experimentos foram realizados, empregando diferentes potenciais de reversão, formando assim filmes anódicos sob condições distintas de varredura. Os potenciais de reversão empregados foram de +0,25 V, +0,50 V, +1,0 V, +1,5 V e +2,0 V. A velocidade de varredura foi de 20 $\text{mV} \cdot \text{s}^{-1}$ para todas as condições. Foram feitos seis ciclos de polarização para cada condição. Foram testadas três amostras para cada condição, a fim de verificar a reprodutibilidade dos resultados. Utilizou-se um potenciostato/galvanostato Autolab PGSTAT 100 para as medidas.

Tabela 1. Composição química nominal do aço API 5L X80 empregado neste trabalho.

Massa (%)	C	Mn	Si	P	S	Nb	Al	Cr	V
	0,040	1,750	0,200	0,020	0,002	0,065	0,025	0,110	0,025

2.3.2 Avaliação da resistência à corrosão

A resistência à corrosão das amostras do aço API 5L X80 submetido às diferentes condições de tratamento para formação dos filmes anódicos, conforme descrito na seção 2.3.1, foi avaliada por meio de curvas de polarização potenciodinâmica. O eletrólito empregado foi uma solução consistindo de 0,05 M de Na_2CO_3 , 0,10 M de NaHCO_3 e 0,10 M de NaCl em temperatura ambiente. Foi utilizado um arranjo experimental convencional de três eletrodos, sendo um eletrodo de referência de calomelano saturado, um fio de platina como contra-eletrodo e as amostras do aço API 5L X80 como eletrodos de trabalho. Todos os potenciais mencionados no texto são dados em relação ao eletrodo de calomelano saturado. As curvas foram obtidas na faixa de potenciais entre -300 mV em relação ao PCA até +1,0 V, com taxa de varredura de $1 \text{ mV}\cdot\text{s}^{-1}$. Para comparação dos resultados foram também testadas amostras que não sofreram o tratamento por voltametria cíclica para formação dos filmes anódicos. Utilizou-se um potenciostato/galvanostato Autolab PGSTAT 100 para as medidas.

2.4 Caracterização morfológica

A morfologia e a espessura dos filmes anódicos formados por voltametria cíclica foram avaliadas empregando microscopia óptica (microscópio Olympus) e microscopia eletrônica de varredura (microscópio HITACHI TM3000).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Crescimento dos filmes anódicos por voltametria cíclica

Os voltamogramas obtidos para as amostras do aço API 5L X80 submetidos às diferentes condições de potencial para crescimento dos filmes anódicos são

mostrados na Figura 1. Observa-se que as condições de crescimento com potenciais de reversão (Erev) de +0,25 V e +0,50 V não apresentaram a formação de um pico de corrente no sentido de varredura anódica em seus voltamogramas. Por outro lado, as amostras submetidas ao crescimento de filme com potenciais de reversão de +1,0 V, +1,5 V e +2,0 V apresentaram um pico de corrente no sentido de varredura anódica, correspondendo à redução da densidade de corrente para valores de potencial específicos. Observa-se, ainda, que a redução da corrente no sentido de varredura anódica foi mais acentuada para as amostras cujo crescimento do filme foi obtido nos potenciais de reversão de +1,5 V e +2,0 V.

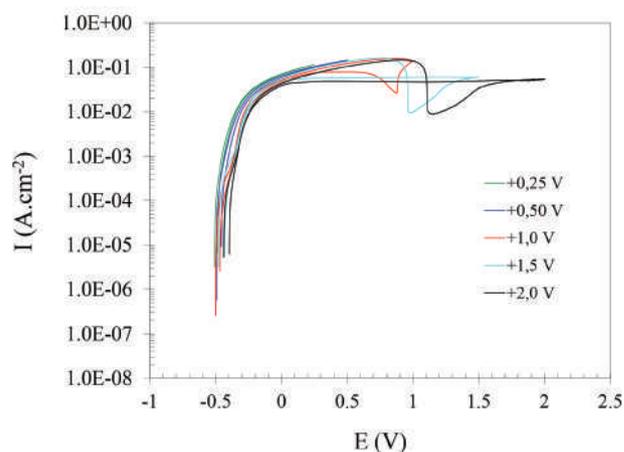


Figura 1. Voltamogramas das amostras do aço API 5L X80 submetidas a diferentes condições de crescimento dos filmes anódicos.

Estes resultados sugerem que a formação do filme anódico não foi efetiva para as condições de Erev de +0,25 V e +0,50 V. Além disso, a variação de corrente observada para a varredura do sentido anódico nas amostras com Erev de +1,0 V, +1,5 V e +2,0 V sugerem

Superação Exemplo Tradição



Em pré e pós tratamento
a Quimidream tem
a melhor solução

1.3 terço

▲ Desengraxantes químicos em geral ▲ Decapantes ácidos inibidos ▲ Refinadores para fosfato de zinco ▲ Aditivos auxiliares ▲ Completa linha de processos de fosfatização para: pintura, alumínio, trefila, deformação a frio e oleamento ▲ Processos nanoparticulados base zircônio para pintura ▲ Cromatizantes, como base para pintura em superfícies de alumínio e suas ligas ▲ Passivadores isentos de cromo VI, como selagem para camadas fosfatizadas, pré-pintura ▲ Cobreadores químicos ▲ Óleos protetivos desaguadores ou não ▲ Lubrificantes ▲ Lubrificantes base bissulfeto de molibdênio dispersível em água, para deformações mecânicas à frio ▲ Coagulantes de tinta (paint kill) ▲ Removedores de tintas ecológicos ▲ Produtos para ETE, entre outros.

Produtos Químicos Quimidream Ltda.

Av. Marco, 620 - Chácara Marco - 06419-000 - Barueri - SP

Vendas: 11 4161.8555 | Fax: 11 4161.3272 | vendas@quimidream.com.br

www.quimidream.com.br



Desde 1977

que os filmes com espessuras mais altas devem ter sido obtidos para as duas últimas condições, pois foram as que apresentaram maior redução da densidade de corrente durante a varredura anódica.

3.2 Caracterização morfológica

Imagens de superfície das amostras foram obtidas por meio de microscopia óptica. As micrografias são apresentadas na Figura 2. Apenas as micrografias correspondentes às amostras cujos filmes anódicos foram obtidos com os potenciais de reversão de +0,25 V e +1,5 V são apresentadas. As micrografias correspondentes às amostras obtidas com as demais condições de potenciais foram omitidas, pois são muito semelhantes às duas micrografias mostradas na Figura 2. Uma imagem do aço sem a presença dos filmes anódicos também é mostrada para comparação.

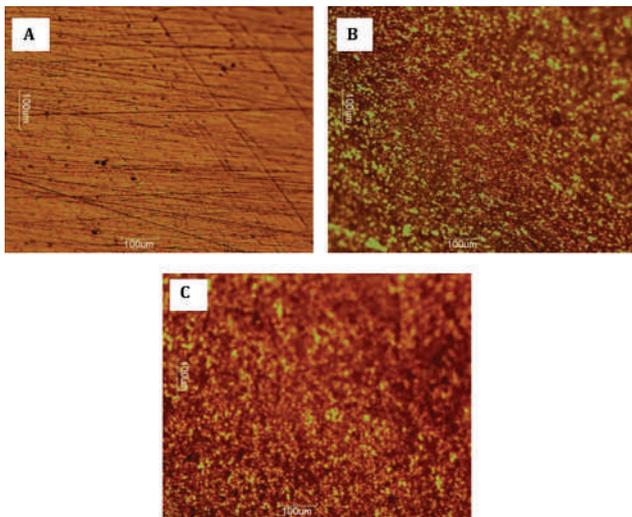


Figura 2. Micrografias mostrando a superfície do aço API 5L X80 nas seguintes condições: a) como lixado, sem filme anódico; b) filme anódico produzido com potencial de reversão de +0,25 V; c) filme anódico produzido com potencial de reversão de +1,5 V.

Na amostra sem filme são observadas apenas as marcas produzidas pelas etapas de lixamento durante sua preparação superficial. Para as amostras submetidas à voltametria cíclica para formação dos filmes anódicos é possível observar a modificação superficial decorrente deste tratamento, apresentando uma superfície mais rugosa resultante do crescimento do filme de óxido, distribuída ao longo de toda a superfície da amostra.

Imagens obtidas por microscopia eletrônica de varredura (MEV) da seção transversal das amostras submetidas às diferentes condições de crescimento de filme são mostradas na Figura 3.

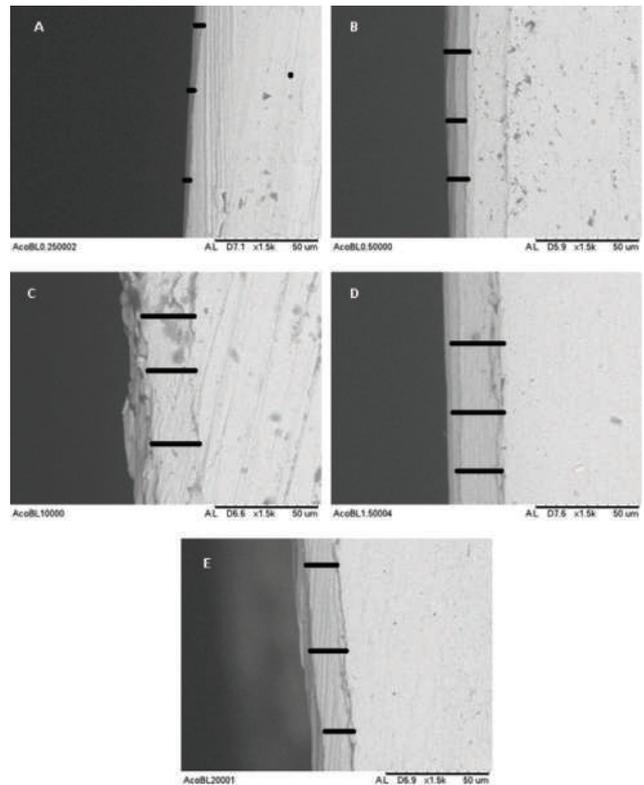


Figura 3. Imagens de MEV da seção transversal das amostras do aço API 5L X80 submetido às diferentes condições de reversão (Erev) para crescimento dos filmes anódicos: a) +0,25 V; b) +0,50 V; c) +1,0 V; d) +1,5 V; e) +2,0 V.

As imagens mostram que há um aumento de espessura mais significativo a partir do potencial de reversão de +1,0 V. Entretanto, não há um incremento perceptível entre este potencial e o potencial de +2,0 V. Aparentemente, o filme produzido com o potencial de +1,0 V se apresenta menos compacto do que aqueles obtidos com os potenciais de +1,5 V e +2,0 V. Os filmes obtidos com os potenciais de reversão de +0,25 V e +0,50 V são menos espessos. Estes resultados apoiam as considerações feitas a partir da análise dos voltamogramas mostrados na Figura 1, sugerindo que os filmes obtidos com os potenciais de +1,5 V e +2,0 V podem apresentar um bom desempenho frente à corrosão, em função de sua espessura e compactação.

3.3 Avaliação da resistência à corrosão

Curvas de polarização potenciodinâmica das amostras do aço API 5L X80 submetidas às diferentes condições de crescimento do filme anódico são mostradas na Figura 4. Uma curva correspondente ao aço sem filme também é mostrada para comparação. Os parâmetros eletroquímicos obtidos a partir das curvas mostradas na Figura 4 são apresentados na Tabela 2. São mostrados os valores de potencial de corrosão (E_{corr}) e densidade de corrente de corrosão (I_{corr}).

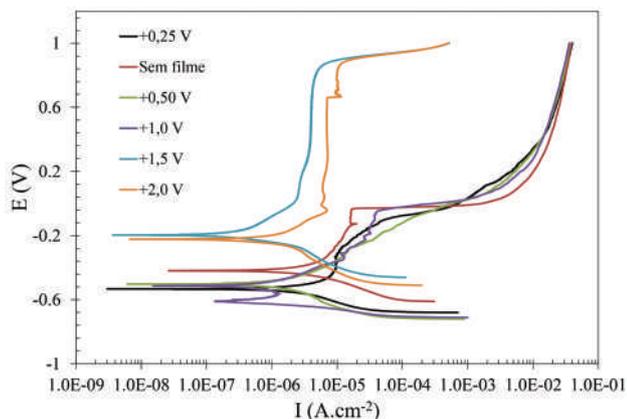


Figura 4. Curvas de polarização potenciodinâmica do aço API 5L X80 sem filme e submetido às diferentes condições de crescimento do filme anódico.

As amostras com crescimento de filme de óxido nas condições de +1,5 V e +2,0 V apresentaram um aumento no potencial de corrosão em relação à amostra sem filme. Nas amostras ensaiadas nas condições +0,25 V,

+0,50 V e +1,0 V o potencial de corrosão ficou abaixo da amostra sem filme. Houve uma diminuição mais acentuada dos valores de I_{corr} para as amostras com filmes obtidos a +1,5 V e +2,0 V, o que é associado com uma redução da taxa de corrosão do material com estes tratamentos.

A tendência à passivação foi mais caracterizada nas amostras em que a formação do filme ocorreu a +1,5 V e +2,0 V, as quais apresentaram uma grande região de passivação no ensaio de polarização, sendo o potencial de passivação definido como o potencial onde a densidade de corrente se torna aproximadamente constante. Esta região, chamada de região passiva, representa o caráter nobre e protetor do sistema analisado. A corrente correspondente a este potencial é a densidade de corrente de passivação, permanecendo praticamente constante devido à possível formação do filme passivo de óxido. Na varredura anódica, o potencial continua a aumentar até um limite em que a densidade

Tabela 2. Parâmetros eletroquímicos obtidos a partir das curvas de polarização mostradas na Figura 4.

Condição	Sem filme	+0,25 V	+0,50 V	+1,0 V	+1,5 V	+2,0 V
E_{corr} (V)	-0,42	-0,53	-0,49	-0,51	-0,19	-0,22
I_{corr} ($\mu\text{A}\cdot\text{cm}^{-2}$)	1,36	0,58	0,63	0,57	0,24	0,50



ACESSÓRIOS E PEÇAS DE REPOSIÇÃO EUROGALVANO
EXCELÊNCIA E CONFIABILIDADE



EUROGALVANO DO BRASIL LTDA
| Peças Genuínas |

++ 55 51 3396 6262
AV. CARLOS S.FILHO, Nº6945
INDUSTRIAL NORTE - CAMPO BOM - RS
eurogalvano@eurogalvano.com.br
WWW.EUROGALVANO.COM.BR

PRODUTOS E SOLUÇÕES PARA GALVANOPLASTIA

Linha completa de aditivos de alta performance para tratamento de superfície.

AGILIDADE NA PRODUÇÃO + PODER DE ACABAMENTO = **ECONOMIA** = SATISFAÇÃO DO CLIENTE



TRAVISS

ASSISTÊNCIA TÉCNICA QUÍMICOS ESPECIALIZADOS



GALVANOTEKNOLOGIA

TRAVISS
GALVANO TECNOLOGIA

WWW.TRAVISS.COM.BR
Conheça nossa linha completa de produtos
11 3991-9590

de corrente não é mais constante, apresentando um aumento com o incremento do potencial aplicado. É nestas condições de potencial e de corrente que o filme passivo sobre a amostra é rompido, ou seja, o processo de dissolução/corrosão se inicia acarretando o aumento de corrente, formando-se um pite. A curva da amostra sem filme apresentou de forma acentuada a quebra de passivação, observando-se o potencial de pite por volta de $-0,07$ V. A amostra com o filme obtido no potencial de reversão de $+1,0$ V também apresenta este tipo de comportamento e um potencial de pite muito próximo ao observado para a amostra sem filme. As amostras cujos filmes foram obtidas com os potenciais de $+0,25$ V e $+0,50$ V, por sua vez, não apresentaram uma região passiva muito bem definida, mostrando um aumento gradual da densidade de corrente com o incremento do potencial aplicado. É interessante ressaltar, ainda, que o aumento acentuado da densidade de corrente próximo ao potencial aplicado de $1,0$ V, o qual foi observado para as amostras cujos filmes anódicos foram obtidos nos potenciais de $+1,5$ V e $+2,0$ V deve ser devido à reação de evolução do oxigênio, a qual ocorre tipicamente neste próximo a este potencial [18] e não à corrosão por pite. A fim de verificar a presença de pites após o ensaio de polarização foram obtidas micrografias por microscopia óptica das amostras polarizadas. As imagens são mostradas na Figura 5.

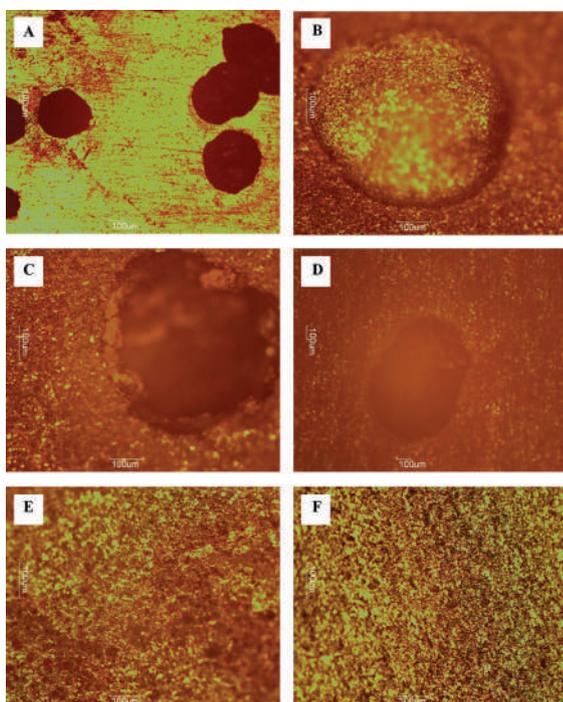


Figura 5. Micrografias de amostras do aço API 5L X80 após ensaios de polarização: a) sem filme; b) filme com potencial de reversão de $+0,25$ V; c) filme com potencial de reversão de $+0,50$ V; d) filme com potencial de reversão de $+1,0$ V; e) filme com potencial de reversão de $+1,5$ V; f) filme com potencial de reversão de $+2,0$ V.

Observa-se a presença de pites na amostra sem filme e nas amostras com filmes obtidos nos potenciais de $+0,25$ V, $+0,50$ V e $+1,0$ V. As amostras com filmes obtidos a $+1,5$ V e $+2,0$ V apresentaram uma superfície muito semelhante àquela observada antes do ensaio de polarização, com ausência de pites ou sinais de corrosão generalizada, confirmando seu bom desempenho frente à corrosão.

4. CONCLUSÕES

Os ensaios de polarização mostraram que os filmes produzidos por voltametria cíclica podem aumentar a resistência à corrosão localizada (por pite) e também uniforme (diminuindo I_{corr} e aumentando E_{corr}) do aço API 5L X80, dependendo das condições de potencial empregadas no ensaio. Este resultado está diretamente relacionado à espessura e compactação do filme formado. Os potenciais mais indicados para a formação do filme de óxido, segundo os resultados obtidos são de $+1,5$ V e $+2,0$ V. Potenciais mais baixos ($+0,25$ V, $+0,50$ V e $+1,0$ V) produziram filmes pouco espessos (a $+0,25$ V e $+0,50$ V) e defeituosos (a $+1,0$ V). Deste modo, a formação de um filme passivo artificialmente produzido pode ter um efeito benéfico sobre o comportamento de corrosão sob tensão dos aços API 5L X80, pois inibe a corrosão por pite. É importante ressaltar, no entanto, que o efeito benéfico neste trabalho não elimina a necessidade de eventuais técnicas complementares para proteção contra a corrosão, tais como o uso de inibidores e proteção catódica. No entanto, os resultados mostram que é possível obter uma superfície mais estável frente à corrosão para os aços utilizados para fabricação de tubulações na indústria e petróleo e gás natural, empregando uma técnica simples como a voltametria cíclica. O desafio de ordem prática seria levar este conceito para as estruturas de grande porte utilizadas nas aplicações reais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a USIMINAS pela doação das amostras utilizadas neste trabalho.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] SÁNCHEZ, F.J.; MISHRA, B.; OLSON, D.L. Magnetization effect on hydrogen absorption in high-strength steels and its implications. *Scripta Materialia*, v. 53, p. 1443-1448, 2005.
- [2] HASHEMI, S.H. Correction factors for safe performance of API X65 pipeline steel. *International Journal of Pressure Vessels and Piping*, v. 86, p. 533-540, 2009.

- [3] ZHANG, C.; CHENG, Y.F. Corrosion of welded X100 pipeline steel in a near-neutral pH solution. *Journal of Materials Engineering and Performance*, v. 19, p. 843-840, 2010.
- [4] XUE, H.B.; CHENG, Y.F. Electrochemical corrosion behavior of X80 pipeline steel in a near-neutral pH solution. *Materials and Corrosion*, v. 61, p. 756-761, 2010.
- [5] ZHU, W.C.; LENG, W.H.; ZHANG J.Q.; CAO, C.N. Decreasing pitting susceptibility of passive films on X70 pipeline steel in NaCl solutions by illumination. *Acta Metallurgica Sinica*, v. 19, p. 91-97, 2006.
- [6] ZHAO, M.-C.; YANG, K.; SHAN, Y. The effects of thermo-mechanical control process on microstructures and mechanical properties of a commercial pipeline steel. *Materials Science and Engineering A*, v. 335, p. 14-20, 2002.
- [7] NIU, L.; CHENG, Y.F. Corrosion behavior of X70 pipe steel in near-neutral pH solution. *Applied Surface Science*, v. 253, p. 8626-8631, 2007.
- [8] LIU, Z.Y. ; LI, X.G. ; DU, C.W. ; ZHAI, G.L. ; CHENG, Y.F. Stress corrosion cracking behavior of X70 pipe steel in an acidic soil environment. *Corrosion Science*, v. 50, p. 2251-2257, 2008.
- [9] LIU, Z.; LI, X.; ZHANG, Y.; DU, C.; ZHAI, G. Relationship between electrochemical characteristics and SCC of X70 pipeline steel in an acidic soil simulated solution. *Acta Metallurgica Sinica*, v. 22, p. 58-64, 2009.
- [10] ZHANG, L.; LI, X.; DU, C.; HUANG, Y. Effect of applied potentials on stress corrosion cracking of X70 pipeline steel in alkali solution. *Materials and Design*, v.30, p. 2259-2263, 2009.
- [11] SONG, F.M. Predicting the mechanisms and crack growth rates of pipelines undergoing stress corrosion cracking at high pH. *Corrosion Science*, v. 51, p. 2657-2674, 2009.
- [12] TANG, X.; CHENG, Y.F. Localized dissolution electrochemistry at surface irregularities of pipeline steel. *Applied Surface Science*, v. 254, p. 5199-5205, 2008.
- [13] LI, M.C.; CHENG, Y.F. Corrosion of the stressed pipe steel in carbonate-bicarbonate solution studied by scanning localized electrochemical impedance spectroscopy. *Electrochimica Acta*, v. 53, p. 2831-2836, 2008.
- [14] PARKINS, R.N.; ZHOU, S. The Stress Corrosion Cracking of C-Mn Steel in CO₂-HCO₃-CO₃²⁻ Solutions. I: Stress Corrosion Data. *Corrosion Science*, v. 39, p. 159-173, 1997.
- [15] VAN BOVEN, G.; CHEN, W.; ROGGE, R. The role of residual stress in neutral pH stress corrosion cracking of pipeline steels. Part I: pitting and cracking occurrence. *Acta Materialia*, v. 55, p. 29-42, 2007.
- [16] ZHANG, Y.S.; ZHU, X.M.; LIU, M.; CHE, R.X. Effects of anodic passivation on the constitution, stability and resistance to corrosion of passive film formed on an Fe-24Mn-4Al-5Cr alloy. *Applied Surface Science*, v. 222, p. 89-101, 2004.
- [17] HERNÁNDEZ-ESPEJEL, A.; DOMÍNGUEZ-CRESPO, M.A.; CABRERA-SIERRA, R.; RODRÍGUEZ-MENESES, C.; ARCE-ESTRADA, E.M. Investigations of corrosion films formed on API-X52 pipeline steel in acid sour media. *Corrosion Science*, v. 52, p. 2258-2267, 2010.
- [18] McCafferty, E. *Introduction to corrosion science*, Springer, New York, 2010. ■

Edvan Almeida de Souza Filho

Aluno de graduação em Engenharia de Materiais na
Universidade Federal do ABC
edvan.filho@aluno.ufabc.edu.br

Olandir Vercino Correa

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/
CNEN-SP), Centro de Ciência e Tecnologia de Materiais
(CCTM)

ovcorrea@ipen.br

Renato Altobelli Antunes

Universidade Federal do ABC (UFABC)
renato.antunes@ufabc.edu.br



Corantes e Produtos Químicos para Anodização



www.cpacorantes.com.br



- | Desengraxantes
- | Fosqueadores
- | Desoxidante
- | Aditivo para Anodização
- | Supressor de gases
- | Selagens
- | Antiespumante
- | Corantes
- | Solução estabilizada para Eletrocoloração
- | Aditivo para Eletrocoloração

11 4055.3621 | 11 4109.6769

Rua Piratininga, 126
Diadema | SP | 09990-020

CLARIANT
Distribuidor autorizado

Os resíduos sólidos e a sustentabilidade

A recuperação dos resíduos sólidos alcançou o patamar de 13% no Brasil – cerca de um terço da meta do Plano Nacional de Resíduos Sólidos para 2031, que é de 45% – e tem provocado degradação humana e ambiental insustentáveis. Nas ruas, nos lixões e mesmo nas Instalações de Recuperação de Resíduos (IRR) registra-se a presença de homens, mulheres e crianças, de forma indigna, catando os resíduos para comercialização ou mesmo para alimentação própria.

Esses catadores, que frequentemente são vítimas de acidentes severos, muitas vezes fatais, são duplamente explorados. Pelo Poder Público, que não os remunera pelo manejo dos resíduos sob sua responsabilidade, e pela indústria, que adquire os materiais recuperados por valores aviltantes. A Política de Saneamento Básico, Lei 11.445/2007, autoriza o Poder Público a contratar organizações de catadores sem licitação, com uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública - mas, como se sabe, isso não ocorre.

Por outro lado, a propalada redução da geração priorizada na hierarquização para o tratamento dos resíduos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, Lei 12.305/2010) está longe de ser alcançada. A geração per capita de resíduos no Brasil tende a aumentar. Isto devido, principalmente, à almejada e alcançada mobilidade social das populações de



| Heliana Kátia Tavares Campos |

É preciso avançar em direção a um modelo de recuperação dos resíduos que alinhe a inclusão social com dignidade e respeito à legislação nacional.

menor para maior renda. A propensão marginal ao consumo se concretiza gerando mais resíduos. A redução do número de habitantes por domicílio, a entrada da mulher no mercado de trabalho, e programas de transferência de renda também influenciam.

Tanto a recuperação dos resíduos secos para sua reintrodução no processo industrial como a compostagem dos resíduos úmidos, são estratégicas no setor. Para que ocorram adequadamente serão necessárias mudanças na gestão nas dimensões técnica, econômica, ambiental e social. A definição sobre os tipos de IRRs necessárias à recuperação de 32% dos resíduos secos e ainda compostagem de orgânicos deve ser estudada caso a caso.

Estudos realizados em IRRs de Guarulhos, Rio de Janeiro e do Distrito Federal demonstram os baixos indicadores de sustentabilidade. Para facilitar a escolha tecnológica e capacidades das IRRs a serem implantadas, apresentam-se os seguintes indicadores (vide tabela na próxima página).

As baixas produtividades encontradas devem ser em muito aumentadas com melhorias na gestão. Para tanto, há necessidade de formalização da relação entre o Poder Público e as organizações de catadores a serem incubadas e a contratação de empresas especializadas para o cumprimento das metas.

O setor industrial deverá, por meio da logística reversa, ressarcir o muni-

Geração	Representação	Tecnologia	Porte	Capacidade t/dia	Origem resíduos	Produtividade
						kg.catador ⁻¹ .dia ⁻¹
G0		TMA Tratamento Manual no solo	Não aplica	Zero	Coleta seletiva	95
G1		TMA Tratamento Manual em Mesa Estática	PP	7	Coleta seletiva	70
G2		TME Tratamento Manual e Semi-mecanizado	MP	Até 30	Coleta seletiva	92
G3		TME Tratamento Manual e Mecanizado	GP FCSR	Acima de 30	Coleta seletiva	259
G4		TMB Tratamento Mecânico Biológico	GP FCCR	Acima de 30	Coleta convencional e seletiva	235
G5		TMB Tratamento Mecânico Biológico	GP	Acima de 30	Coleta convencional e seletiva	NA

Legenda: PP – Pequeno Porte, MP – Médio Porte, GP – Grande Porte, NA – Não aplica, FC – Fluxo Contínuo, SR – Sem Retorno, CR – Com Retorno. O valor de produtividade insatisfatório pela ausência de compostagem em uma unidade.

cípio das despesas na recuperação das embalagens. Essas atividades, aliadas à realização de um acordo entre as três esferas de governo no cumprimento das metas da reciclagem, poderão ser as mais importantes conquistas da 4ª Conferência Nacional de Meio Ambiente - CNMA. Aberta a discussão para o todo o País, este evento, que culminará em setembro de 2013 em Brasília,

poderá vir a ser o marco divisor de águas para o setor. Eis que um novo horizonte se abre para a gestão dos resíduos sólidos no Brasil.

É preciso avançar em direção a um modelo de recuperação dos resíduos que alinhe a inclusão social com dignidade e respeito à legislação nacional. Que alcance a sustentabilidade técnica, econômica, financeira, ambiental e social e que nos faça orgulhar dos atuais indicadores

de reciclagem alcançados e avançar ainda mais. Trabalhamos por isso. ■

Heliana Kátia Tavares Campos

Engenheira Civil com especialização em Engenharia Sanitária pela UFMG e mestre em Desenvolvimento Sustentável pela UNB. Será palestrante no III GRAL - Conferência Internacional de Gestão de Resíduos na América Latina

ktcampos@gmail.com



realum
SOLUÇÕES EM TITÂNIO E ALTAS LIGAS

- ➔ Cesto em Titânio para Galvanoplastia
- ➔ Trocadores de Calor ou Serpentinhas
- ➔ Tanques em Titânio ou Revestidos
- ➔ Fixadores em Titânio, Monel, Inconel e Hastelloy
- ➔ Barras, Chapas, Fios e Tubos de Titânio
- ➔ Peças produzidas sob desenho

www.realum.com.br
Fone: 11 2343-2300





OUVIR E SER OUVIDO

A habilidade de ouvir se torna cada vez mais imperativa para os profissionais que ocupam cargos de liderança. Dar atenção às múltiplas ideias e opiniões diversas dos envolvidos nos processos de tomada de decisão, sejam eles do patamar mais alto da empresa aos seus subordinados, estimula o surgimento de soluções construtivas para os problemas e cotidiano da companhia.

| Fernando Braga Hilsenbeck |

Uma das situações mais frequentes em reuniões é a de muitos falarem e poucos ouvirem.

Ouvir é um processo complexo.

O som permite a palavra oral, a palavra leva seu significado à intenção da frase, a frase contribui para o assunto tratado e o assunto encontra sua oportunidade no aprimoramento dos processos do negócio.

Este é um processo complexo que exige atenção, interesse, foco e uma atitude positiva e decisiva de construir em conjunto.

A comunicação verbal é característica fundamental do ser humano e manifesta, claramente, que nós, seres e humanos, não dispomos de todas as informações, todo o conhecimento, toda a sabedoria, toda a capacitação para, sozinhos, tomarmos a melhor decisão.

Não falar é negar o compartilhamento do próprio saber. Não ouvir é autocondenar-se à limitação do próprio saber e do consequente não saber.

Não ser ouvido é o vazio que impede a construção conjunta.

Vazio de não ser ouvido.

Em todas as empresas, pessoas se reúnem à volta de uma mesa para fazer um diagnóstico, para identificar possíveis caminhos a seguir, para escolher o melhor dentre eles e para monitorar sua evolução.

Uma das pessoas presentes, normalmente, possui a autoridade para tomar as decisões.

Podem ocorrer, na prática, três tipos de reuniões:

1. as que a autoridade convocou para comunicar decisões já tomadas, 2. as que a autoridade convocou esperando, sem sucesso, a contribuição do grupo para o resultado da reunião e 3. as realmente produtivas, em que o grupo, após adequado debate construtivo, ao longo da sequência necessária de reuniões, chega ao consenso sobre o diagnóstico, sobre o caminho a seguir, sobre a qualidade da evolução do cumprimento de etapas ao longo do caminho e sobre as ações corretivas necessárias para o atingimento das metas estabelecidas. Infelizmente, o terceiro tipo não é o mais frequente...

O tempo demandado pela sequência de reuniões do terceiro tipo é substancialmente maior do que o necessário para as do primeiro tipo.

Por que, então, são as do terceiro tipo as que melhor contribuem para a eficiência e eficácia da empresa?

Porque delas resultam decisões de melhor qualidade e com menor prazo de implementação, graças ao alinhamento verdadeiro construído nas reuniões, ao fato de todos os membros do grupo sentirem que, embora formalmente tomadas pela autoridade presente, as decisões passaram a pertencer a todos, e graças ao clima de respeito e confiança mútuos gerado pelo trabalho conjunto.

Uma empresa eficiente e eficaz é aquela na qual são tomadas decisões de ótima qualidade e com alta probabilidade de implementação.

Como conseguir estes resultados?

Contando com líderes de alta competência que possuam e manifestem capacitação tanto técnica quanto humana para escolher e desenvolver os membros de sua equipe e utilizem processos interpessoais que incentivem e valorizem as diferenças entre pessoas e o trabalho conjunto desenvolvido em clima de sintonia e cooperação. Pensando em uma reunião – microcosmo da cultura gerencial da empresa - quais seriam as pessoas convidadas a participar do grupo?

A resposta desejável é: seriam pessoas diferentes entre si.

Diferentes entre si.

Diferentes em três aspectos: com interesses diferentes, com perspectivas diferentes e com informações diferentes.

A diferença de interesses decorre, em grande parte, da posição de cada órgão da empresa dentro da estrutura organizacional e dentro dos diversos processos operacionais dos quais participam.

A diferença de perspectivas resulta da diversidade do ser humano, que faz com que, para algumas pessoas seja mais natural focar no processo, outras, no resultado; algumas tenham mais facilidade de visualizar o todo, outras, os detalhes; algumas se sintam felizes e entusiasmadas dentro da situação futura visionada, outros preferam a segurança e concretude do aqui e agora. Não há perspectiva certa ou errada. Todas são necessárias e importantes.

Informações são decorrentes da educação formal, do aprendizado prático, do estudar e aprender para fazer e da sedimentação interna pelo haver feito.

Estamos, portanto, com um grupo de pessoas diferentes entre si.

Em um grande número de casos, há pessoas no grupo convencidas de que sabem qual é o diagnóstico, sabem qual o melhor caminho a seguir e, por isso, não percebem a necessidade de ouvir o que outros têm a dizer. Observam, apenas, que outros estão falando. Observam, mas não ouvem. Apenas aguardam a oportunidade de interromper a fala do outro e colocar suas convicções. E o vazio se instala.

Aquele que possui uma informação decisiva para a qualidade do diagnóstico, não é ouvido.

Aquele que tem clareza sobre o conflito de interesses entre determinadas áreas, e possui uma proposta visando tornar o conflito construtivo, não é ouvido.

BOMBAS DOSADORAS & CONTROLADORES



ETATRON DO BRASIL

Equipamentos para Tratamento de Água Ltda.
Rua Vidal de Negreiros, 108 - Canindé
03033-050 - Canindé - São Paulo - SP

tel.: 11 **3228.5774**

www.etatron.com.br vendas@etatron.com.br



CESTOS PARA ANODOS NAS titânio

LINHA DE CESTOS EM TITÂNIO:
A CONFIABILIDADE QUE VOCÊ PRECISA

A NAS titânio desenvolveu uma linha de produtos pra melhorar a performance de sua Galvânica. O que sua Galvânica precisa você encontra aqui!

Utilize nossa linha de produtos para Galvanoplastia:

Cestos
Serpentinas
Gancheiras
Ganchos

(11) 3831 3655
www.nastitanio.com.br



NAS titânio

nastitanio@nastitanio.com.br

KS Equipamentos Industriais
Equipamentos em Polipropileno e PVC



Lavadores de gases / decantadores Tanques p/ processos químicos e outros



Capela para laboratório / exaustores

Exaustão em geral



www.ksindustrial.com.br / vendas1@ksindustrial.com.br
Gravataí - RS (051) 3421-1001 / 3496-6162

Aquele que visualiza uma possível fase de transição entre a situação atual e o futuro desejado, de modo a reduzir os riscos da mudança, não é ouvido.

E a reunião termina, com decisões tomadas sem o aprofundamento de debates construtivos e uma grande probabilidade de não serem atingidos os objetivos almejados.

Foi uma reunião do segundo tipo.

Uma reunião muito cansativa e frustrante.

Como poderiam ter sido a reunião e seu resultado?

Uma reunião como a descrita acima pode ser resumida como uma grande quantidade de opiniões diferentes, sem consenso e, conseqüentemente, com baixíssima probabilidade de serem implementadas as decisões tomadas.

Uma das grandes satisfações que tive, em minha vida profissional e pessoal, foi constatar que, na ausência de intenções ou posições previamente definidas, pessoas têm opiniões diferentes porque não possuem as mesmas informações. Uma vez propiciada a troca de informações, resultante de um profundo, verdadeiro e desarmado ouvir e ser ouvido, sempre se chega a um ponto comum.

Apesar das diferenças de interesses, apesar das diferenças de perspectivas, quando todas as pessoas presentes a uma reunião têm a verdadeira oportunidade de expor sua opinião e as informações que as levaram àquela opinião, e todos ouvem, de fato ouvem, com interesse e respeito, e deste ouvir e ser ouvido resulta um debate construtivo, torna-se possível chegar a um consentimento e concretizar, portanto, uma reunião do terceiro tipo. Consenso significa identidade de opiniões. Em um grupo de pessoas diferentes entre si, o consenso pleno é muito difícil.

Consentimento significa alinhamento verdadeiro em relação à decisão tomada, reconhecendo que, no momento, ela é a melhor possível e suficientemente boa para entusiasmar a todos e obter o concurso de todos em sua implementação.

A busca incessante do consentimento é elemento fundamental da cultura da empresa e decisivo para seu progresso.

Para implementar a valiosíssima prática do compartilhamento de informações, que conduz ao consentimento, é necessário seguir um procedimento muito simples.

Sempre que duas ou mais pessoas tenham opiniões diferentes sobre um ponto, cada uma deve dispor de

todo o tempo necessário, sem interrupções, para que exponha sua opinião e compartilhe os motivos que a levaram a tê-la.

Trata-se de um procedimento muito simples, do qual poucos discordariam. O grupo pode reconhecer o valor deste procedimento, mas o próprio envolvimento com o conteúdo e o forte empenho em chegar a uma conclusão quase sempre conduzem a interrupções da fala do outro, por simples e corriqueira falta de paciência, muitas vezes reforçada pela convicção de que já sabe o que o outro vai dizer. A ânsia de chegar ao resultado compromete a qualidade do processo e, por decorrência, do próprio resultado.

Infelizmente, embora o procedimento seja simples e seja difícil discordar de seu valor, é raramente seguido. Por isso, sua implementação exige uma atenção especial e isenta, normalmente difícil para os participantes do grupo, extremamente envolvidos no conteúdo tratado e praticamente incapazes de zelar por este elemento de processo e, não, de conteúdo.

Esta atenção isenta pode ser exercida por um facilitador de processo grupal. O facilitador não faz parte do grupo e ali está para contribuir com o processo e, não, com o conteúdo da reunião.

A experiência mostra que, quando um grupo se acostuma a trabalhar com o procedimento de ouvir e ser ouvido, passa a utilizá-lo sempre, por constatar que as reuniões se tornam mais produtivas e muito menos exaustivas.

Pelo esclarecedor gesto de ouvir e pelo estimulante momento de ser ouvido. ■

Fernando Braga Hilsenbeck

Engenheiro naval pela EPUSP. Já atuou em áreas como engenharia industrial, custos, orçamento gerencial, análise de investimentos, controladoria, recursos humanos, transformação organizacional, previdência privada e plano de saúde privado. Trabalhou na Fundação CESP e no Instituto de Pesquisas Tecnológicas de SP - IPT, neste último como assessor da presidência, desenvolvendo projetos de aprimoramento de gestão.

Atualmente é consultor.

fernando.9421@uol.com.br

ELECTROGOLDD UM BANHO DE QUALIDADE

Desenvolvemos, em parceria com outras empresas, qualquer tonalidade de banho de ouro para qualquer tipo de adorno.

Hoje, a empresa oferece mais de 65 tonalidades.

Banhos para contatos elétricos, eletrônicos e circuitos impressos.

Banhos de ouro químico puro com deposição Electroless.

SOLICITE UMA VISITA!

PRODUTOS E PROCESSOS GALVANOTÉCNICOS

• Ouro • Prata • Níquel • Cobre • Paládio • Rhódio SW • Rhódio Negro e outros

REVENDA DE EQUIPAMENTOS E SUPRIMENTOS PARA LABORATÓRIOS:

• Retificadores • Resistências • Termostatos • Termômetros e outros

SUPOORTE TÉCNICO QUALIFICADO | ALTA QUALIDADE DOS PRODUTOS E SERVIÇOS

 **Electrogoldd**

Rua Gino Morassutti, 1168 (Centro) | 99200-000 | Guaporé | RS
Tel./Fax: 54 3443.2449 | 54 3443.4989 | www.electrogold.com.br

Providing Solutions

Soluções específicas para a Indústria Galvânica e de Tratamento de Superfícies.



TRATAMENTO FÍSICO-QUÍMICO



REUSO DE AGUA COM DESCARTE ZERO
PARA LINHA DE ANODIZAÇÃO DE ALUMÍNIO



Tecnoimpianti
Water Treatment

SOLUÇÕES E SISTEMAS

- Processos avançados para tratamento de água;
- Descarte zero e recuperação de água;
- Evaporador/concentrador - sistema ZLD ("Zero Liquid Discharge");
- Purificação de banhos;
- Circuito fechado para efluentes galvanicos;
- Precipitação química / remoção de metais pesados.

PROJETOS E INSTALAÇÕES TURN-KEY

TECNOLOGIA CONFIÁVEL
E COMPETITIVA

PROJETOS SOB MEDIDA
COM BAIXO CONSUMOS



TECNOIMPIANTI S.r.l.
Via Salvo d'Acquisto, 16/B
20060 Pozzuolo M. (MI) Italy
Tel: +39 (02) 95358203
Fax: +39 (02) 95580174
E-mail: info@tecnoimp.com
www.tecnoimp.com

TECNOIMPIANTI DO BRASIL
R. Joaquim Nabuco, 47 -
Conjunto 25-b - Brooklin Paulista
CEP 04621-000 São Paulo - SP
Tel: +55 (11) 5542-6876
Fax: +55 (11) 5542-6876
E-mail: tdb@tecnoimp.com



Foto: Frial

E o que sobra?

OS EFLUENTES DE UMA COMPANHIA DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE PODEM SER CAPAZES DE GERAR GRANDES CONSEQUÊNCIAS NEGATIVAS PARA O AMBIENTE E PARA A POPULAÇÃO SE NÃO TRATADO CORRETAMENTE. E, APESAR DESSA CONSTATAÇÃO SER ÓBVIA NESSA CADEIA PRODUTIVA, MUITAS EMPRESAS AINDA NÃO COMPREENDEM COMO TRATAR SEUS EFLUENTES, QUAIS NORMAS SEGUIR E COMO FAZER UM BOM PROJETO DE TRATAMENTO. ESPECIALISTAS NO ASSUNTO DESVENDAM OS PRINCIPAIS PONTOS PARA DAR O FIM CORRETO AO QUE SOBRA DA SUA LINHA DE PRODUÇÃO.

Por Mariana Mirrha



10,8 milhões de toneladas. Essa é a estimativa da Associação Brasileira de Empresas de Tratamentos de Resíduos – ABETRE para a quantidade processada de resíduos industriais apenas em 2012, valor referente ao mercado de prestação de serviço, excluindo os resíduos que têm destinação interna pelos próprios geradores. Somando estes resíduos com os urbanos, o mercado total desse segmento chegou a um crescimento de 11%, de 2011 para 2012.

Os resíduos industriais processados também representaram R\$ 1.184 milhões em receita bruta no último ano, segundo a mesma sondagem, o que representa 15,02% de aumento em relação a 2011.

Das 267 unidades destinadoras de resíduos – empresas privadas –, 79 são aterros para resíduos classe II A, 16 são aterros para resíduos classe I, 23 são incineradores industriais, 19 são unidades de blindagem para coprocessamento, 35 são cimenteiras licenciadas para coprocessamento, 36 atuam no tratamento de resíduos eletroeletrônicos e 59 atuam em outras tecnologias.

Tendo em vista este panorama crescente, tanto de toneladas de resíduos industriais processados, quanto da receita bruta gerada pela atividade e pelo número de companhias voltadas para a atividade, é preciso que o mercado, inclusive o de tratamento de superfície, pare para compreender melhor do que se trata o tema: tratamento de efluentes.

E essa necessidade não se torna imperativa apenas pelos danos que o não tratamento dos efluentes das indústrias do segmento pode trazer como devastação dos mananciais, tornando a água tratável escassa; a vida nesses rios inexistentes deixando graves consequências para a saúde do ser humano; contaminação do solo com metais pesados, gerando doenças em quem come frutas e verduras plantadas neste solo. Um exemplo neste sentido é a contaminação por níquel, como explica Nuno Ramos, representante técnico comercial da Coventya Química e professor do curso de Gerenciamento de Riscos Ocupacionais e Ambientais em Tratamentos de Superfície, da ABTS, que afirma que o metal pode gerar dermatites de contato, gengivites, erupções na pele, estomatites, tonturas, osteoporose e fadiga crônica, além de falência dos rins, em casos extremos.

O tratamento se torna essencial também por questões econômicas. Quem sabe lidar com os efluentes de sua atividade passa a ser mais bem avaliado no mercado, algo que reflete diretamente no lado financeiro dos negócios.

Mas, então, o que é o tratamento de efluentes?

De acordo com Dione Mari Morita, professora do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, é o “conjunto de operações e processos unitários para a remoção dos poluentes que, se lançados no corpo d’água, causam danos à vida aquática ou ao ser humano que o utiliza como fonte de abastecimento”. E isso se insere tanto no segmento industrial, enfoque desta matéria especial, como na atividade urbana.

Para Ramos, da Coventya Química, são processos que visam reduzir a emissão de substâncias poluentes na atmosfera, solo ou corpos d’água, sendo que as emissões decorrem principalmente de processos industriais, esgoto doméstico, veículos automotores, atividade agrícola e outros.



Ramos, da Coventya: o efluente, conforme o método que é utilizado, pode ser usado novamente em circuito fechado em algumas linhas, em lavagens de pátios e outras atividades

ESPECIAL

No setor de tratamento de superfície, os efluentes gerados surgem de acordo com os processos produtivos. Segundo José Gobbi, coordenador da Comissão de Saneamento Básico e Tratamento de Água da Associação Brasileira da Indústria Química - ABIQUIM e engenheiro sanitário da AkzoNobel Pulp and Performance Chemicals, os efluentes podem ser matéria orgânica, inorgânica – especialmente metais pesados –, graxas, óleos e sólidos solúveis e insolúveis. “Os tipos de efluentes variam de indústria a indústria, mesmo dentro de uma mesma categoria. Tradicionalmente, uma indústria de tratamento de superfície gera efluentes que contêm ácidos, álcalis, cianetos, cromo hexavalente, solventes, óleos minerais, surfactantes e metais pesados”, continua Dione, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Para tratar seus efluentes, as companhias são obrigadas a seguir normas específicas. As indústrias situadas no Estado de São Paulo devem atender simultaneamente as condições e padrões de lançamento (emissão) de efluentes e as condições e padrões de qualidade de corpos hídricos receptores estabelecidas na legislação estadual e federal de controle da poluição da água, e, para isto, todas as empresas devem realizar o tratamento de seus efluentes, explica Regis Nieto, gerente do setor de Avaliação Ambiental de Sistemas de Tratamento de Efluentes da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, cuja atribuição principal é realizar o licenciamento e fiscalização do tratamento de efluentes, e professor titular da Universidade Presbiteriana Mackenzie, onde ele também trata do assunto. “No nosso Estado as condições e padrões de lançamento de efluentes diretamente em corpos hídricos receptores são estabelecidas no Artigo 18



Nieto, da CETESB: medidas de prevenção à poluição, como substituição de produtos químicos contendo cianeto e crômio hexavalente devem, sempre que possível, ser implementadas

do Regulamento da Lei nº 997 de 31/05/1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468 de 08/09/1976, devendo ser aplicado também o Artigo 16 da Resolução CONAMA nº 430 de 13/05/2011 que complementou e alterou a Resolução CONAMA nº 357 de 17/03/2005, aplicando-se a que for mais restritiva. Já as condições e padrões de lançamento dos efluentes em sistemas públicos de esgotos no Estado de São Paulo são estabelecidas no Artigo 19A do regulamento da Lei nº 997/76 aprovado pelo Decreto nº 8.468/76 e suas alterações. As condições e padrões de qualidade de corpos hídricos receptores constam do Regu-



Oliveira, da Fral: o custo já caiu muito, pois as tecnologias com quebras de patentes estão mais acessíveis e sendo produzidas em grande escala em países como China e Alemanha

lamento da Lei Estadual nº 997/76, aprovado pelo Decreto 8.468/76 e na Resolução CONAMA nº 357/05”, informa o profissional. “O Estado de São Paulo, através do Decreto nº 10.755 de 22/11/1977 classificou, por trecho, seus corpos hídricos de água doce nas Classes 1, 2, 3 e 4. Já a Resolução CONAMA nº 357/2005 estabeleceu, segundo a qualidade requerida para seus usos preponderantes, 13 classes, ou seja, 5 para as águas doces (especial, 1, 2, 3 e 4) e 4 classes (especial, 1, 2 e 3) tanto para as salinas como para as salobras. Foi utilizado como critério para separação das águas doces, salobras e salinas, a salinidade da água. Assim, as águas doces apresentam salinidade igual ou inferior a $0,5 \frac{0}{100}$, salobras superior a $0,5 \frac{0}{100}$ e inferior a $30 \frac{0}{100}$ e salinas igual ou superior a $30 \frac{0}{100}$. É importante ressaltar que o Estado de São Paulo estabeleceu através da Resolução SMA nº 3 de 22/02/2000, uma ferramenta auxiliar no controle da poluição das águas, com a implementação do controle ecotoxicológico de efluentes. Tal controle tem sido aplicado para lançamento de efluente nas águas (doces, salinas e salobras) dos corpos de água de melhor qualidade e qualidade intermediária”, continua. Segundo Nieto, a legislação vigente é adequada e avanços foram atingidos, especialmente na Resolução CONAMA nº 430/2011, com a inclusão de novas condições e padrões de lançamento de efluentes, o estabelecimento de critérios de ecotoxicidade para órgãos ambientais que ainda não possuíam legislação própria e o estabelecimento de diretrizes para gestão de efluentes. Atuando conforme todas as normas e legislações citadas, o primeiro passo para começar a tratar esses efluentes é criar um projeto que considere toda a cadeia de produção. Francisco Oliveira, diretor da



TECHNOTHERM[®]

Equipamentos Industriais



DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS E EQUIPAMENTOS

Tratamentos Superficiais | Linhas KTL (E-Coat) | Pinturas Industriais

A **TECHNOTHERM** também fornece uma ampla linha de equipamentos e suprimentos para pintura e tratamento de superfícies

+55 19 3444.9995

www.technotherm.com.br



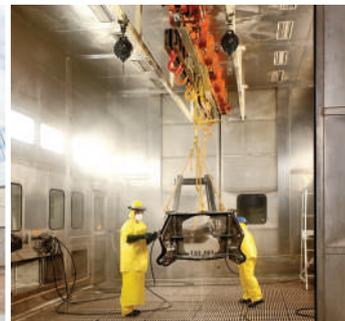
FALCARE

 **GEICO**



DAIFUKU WEBB 

JERVIS B. WEBB COMPANY



A FALCARE é uma empresa nacional especializada no fornecimento de instalações completas para sistemas de tratamentos de superfície e pinturas (pré-tratamentos, E-coat, cabines de pintura e estufas de secagem), controle ambiental e transportadores industriais, em parceria tecnológica com as empresas internacionais Geico s.p.a. e Daifuku Webb.

Todos os equipamentos da FALCARE podem ser financiados pelo 



www.falcare.com.br

FALCARE Equipamentos Industriais Ltda. Tel.: 11 4222.2660
Rua Arlindo Marchetti, 215 - 09560-410 Bairro Santa Maria - São Caetano do Sul - SP

Fax: 11 4222.2666

falcare@falcare.com.br

Fral, consultoria especializada em avaliação e perícia de engenharia civil e meio ambiente, explica que primeiro é preciso saber o que é produzido dentro da indústria, para depois saber o que será gerado de efluente. Ao compreender o que é gerado, precisa-se notar a tipologia, concentrações e vazões desses efluentes. “Tendo toda essa análise saberemos quais são as demandas necessárias para dar os destinos corretos para os efluentes, como tratá-los”, explica. Após esse estudo, é possível detectar as tecnologias mais indicadas para o tratamento.

“Antes de se iniciar o projeto de tratamento de efluentes de qualquer instalação industrial existente, como as galvanoplastias, por exemplo, deve-se atentar para o próprio processo produtivo de modo a minimizar a geração de efluentes implantando práticas de ‘housekeeping’ de modo a se evitar a perda de produtos químicos componentes dos banhos, principalmente os que contêm metais pesados e produtos tóxicos. Se a instalação for nova, o empreendedor deverá selecionar um processo produtivo que seja absolutamente sustentável em todos os sentidos, com uma mínima geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos, de forma a desonerar sistemas de tratamento e áreas em aterros de disposição final. Tomados estes cuidados, o projeto de um sistema de tratamento deve ser iniciado com uma ampla amostragem e caracterização dos efluentes segundo uma periodicidade e frequências adequadas, de modo a contemplar todo o histórico da geração de resíduos. Ensaios de tratabilidade também são convenientes. A seguir, com base nos resultados dos estudos de tratabilidade, seleciona-se o processo de tratamento, que pode ser do tipo



Cavalcanti, da Nova Ambi: ao implantar uma instalação de tratamento de efluentes, o empreendedor tem de considerar a variável ambiental, sob pena de perder a competitividade

clássico ou avançado, a ser decidido em função dos padrões legais de lançamento e qualidade, espaço disponível, nível de automação requerido e custos CAPEX – despesas de capital ou investimento em bens de capital – e OPEX – capital utilizado para manter ou melhorar os bens físicos de uma empresa. Deve-se evitar adquirir sistemas de tratamento de ‘prateleira’, isto é, não moldado ao caso específico”, explica José Eduardo Cavalcanti, diretor da Nova Ambi, empresa de prestação de serviços na área de meio ambiente.

Segundo o profissional, em muitas unidades de tratamento de efluentes o maior obstáculo reside na insustentabilidade das próprias instalações fabris, muitas delas desenhadas segundo conceitos antigos que não priorizavam o aspecto ambiental, nem mesmo a competitividade, sendo comum a existência de processos de fabricação arcaicos com muitos desperdícios de água e de produtos químicos, além de problemas relacionados à saúde ocupacional. Vários sistemas de tratamento tiveram que se sofisticar justamente para compensar as desconformidades dos processos produtivos. “Nos dias de hoje, ao implantar uma instalação de tratamento de

efluentes, o empreendedor obrigatoriamente tem de considerar, além dos aspectos logísticos envolvidos, também a variável ambiental, sob pena de perder a competitividade”, continua.

Desenvolver um projeto funcional e adequado requer vários cuidados, avalia Ramos, da Coventya Química. É necessário saber os metais que serão tratados, o consumo de água, escolher o melhor local para o tratamento – sempre no final das linhas. Deve ser levado em consideração quantos turnos a empresa irá trabalhar, além da sequência ou processo de tratamento superficial. “Se possível, é interessante elaborar fluxograma da sequência incluindo os volumes dos tanques, frequência de descarte dos concentrados, como serão segregados. Estudar maneiras de redução da água no tratamento superficial, separar as águas a serem tratadas em: concentrados ácidos, concentrados alcalinos, águas de lavagem, águas contendo cianeto, águas contendo cromo hexavalente. Estas seriam as separações ideais, porém muitas empresas não conseguem fazer estas linhas separadas”. Também é preciso, segundo Ramos, avaliar o custo da coleta, transporte e tratamento dos resíduos e qual o local mais adequado para ser o destino final do resíduo.

“Antes de desenvolver um projeto de tratamento de águas residuárias, é necessário caracterizar o efluente industrial em termos quantitativos e qualitativos. Após a caracterização, normalmente, faz-se um estudo de tratabilidade, em escala de laboratório ou piloto, para obtenção dos parâmetros de projeto, uma vez que a água residuária difere de uma indústria para outra, mesmo dentro de uma mesma categoria”, resume Dione, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Tipos de tratamentos e tecnologias

Após o desenvolvimento do projeto, chega o momento de colocá-lo em prática. E se os tipos de efluentes da indústria de tratamento de superfície são diversos, seus modelos de tratamento também são, segundo Gobbi, da ABIQUIM e AkzoNobel. Dependendo da caracterização do efluente, o tratamento pode incluir neutralização, tratamento biológico, tratamento físico-químico, desinfecção dos efluentes do tratamento, entre outros. E para comandar esse trabalho é necessário haver treinamento de profissionais específicos e não a adaptação de outros profissionais para atuar na atividade. “Estamos numa decadência total de técnicos e de profissionais de nível superior para estes trabalhos no nosso País. Além deste fato, o incentivo para novos cursos e novas salas de aulas para esta finalidade não estão nos planos da política pública”, aproveita para salientar.

No caso de águas residuárias, as técnicas tradicionais de tratamento, segundo Dione, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, são: redução do cromo hexavalente para cromo trivalente com dióxido de enxofre, bissulfito de sódio ou sulfito de sódio em pH =2,0 e posterior precipitação do cromo trivalente com hidróxido ou sulfeto; oxidação do cianeto a cianato com hipoclorito de sódio em pH superior a 10,0, seguida da redução do mesmo a 8,5, para conversão do cianato a dióxido de carbono e nitrogênio; destruição do cianeto com ozônio, peróxido de hidrogênio ou permanganato de potássio e precipitação dos demais metais ou metaloides com hidróxidos, sulfetos ou xantatos de amido e o uso de polímeros para melhorar



Gobbi, da ABIQUIM e AkzoNobel: há casos crescentes de reuso no próprio processo produtivo ou para serviços na empresa dependendo da qualidade do efluente gerado

a sedimentação dos precipitados. “Pode ser necessário o pós-tratamento para redução das concentrações dos metais, como a adsorção em carvão ativado. Normalmente, o lodo – resíduo sólido gerado no tratamento – é adensado, condicionado, desaguado e disposto em aterro industrial. Também pode ser incorporado em matrizes de cimento”, continua.

Tecnologias e alguns aparatos ajudam a viabilizar os processos de tratamento de efluentes. “As novas tecnologias para tratamento de efluentes, não especificamente para o tratamento de superfície, evoluíram de forma muito positiva nestes últimos anos, com o desenvolvimento e aprimoramento de produtos e equipamentos para o tratamento de efluente. Novos processos, incluindo filtrações avançadas variadas, oxidações química e instalações das estações de tratamento que possuem processos tecnológicos novos estão disponíveis”, afirma Gobbi, da ABIQUIM e AkzoNobel.

Dione, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, também afirma que há novas possibilidades tecnológicas capazes de suprir a atividade. Segundo a profissional, diversas indústrias de médio e grande porte aplicam tecnologias para

a recuperação de água, como a eletrodialise, ultrafiltração, eletrólise, troca iônica e osmose reversa, sendo essas duas últimas também ressaltadas por Ramos, da Coventya Química.

“Para os resíduos líquidos há tecnologias ótimas, especialmente a nanotecnologia que leva tratamento secundário e terciário a níveis muito acurados. Já podemos notar resultados excelentes com a nanotecnologia. No caso de resíduos sólidos, há uma gama razoável de tecnologias disponíveis, desde a parte de triagem com sistemas de separação automatizados, sem necessidade do contato humano”, afirma Oliveira, da Fral.

E que fim dar ao efluente? De acordo com Gobbi, da ABIQUIM e AkzoNobel, o destino mais comum é o descarte em rios dentro dos padrões de lançamento pré-determinados pela legislação nacional, podendo ter alguns condicionantes do órgão estadual. “Também existem casos crescentes de reuso no próprio processo produtivo que o originou ou para serviços na empresa dependendo da qualidade do efluente gerado. E este fato não é recente. Existem exemplos com mais que 5 anos de experiência”, ressalta. “O efluente, conforme o método que é utilizado, pode ser usado novamente em circuito fechado em algumas linhas, em lavagens de pátios e outras atividades”, segue Ramos, da Coventya Química, na mesma linha de raciocínio.



Obstáculos e responsabilidades

Apesar de hoje a responsabilidade ambiental do setor industrial brasileiro estar em voga como uma das principais impulsionadoras de negócios, nem sempre os olhos ou ouvidos dos empresários com companhias no Brasil estiveram abertos para a questão.

Se hoje há uma preocupação maior com a questão, tanto no Brasil, como nos resto do globo, no passado casos importantes de contaminação ambiental levaram graves consequências para a população. Como explica Dione, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, o início da década de 60 do século XX foi marcado pelo uso do conceito da tecnologia a serviço do meio ambiente com uma visão corretiva, também denominada end-of-pipe (fim de tubo). Embora este conceito tenha permitido minimizar os impactos ambientais, não atuava nas causas do problema, apenas em suas consequências. “Hoje, a prioridade deve ser na prevenção. Os industriais compreenderam que a geração de resíduos representa uma ineficiência no processo produtivo e, portanto, custos. Indústrias novas devem ser projetadas considerando também os aspectos ambientais. Quanto às existentes, algumas medidas permitem um uso mais eficiente das matérias-primas, uma menor geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, um uso mais racional da energia, e, desta forma, representam benefícios econômicos para o industrial”. Dentre estas medidas, a professora lista a substituição do cromo, ácido nítrico e cianeto por produtos menos tóxicos ambientalmente; o uso de técnicas que permitam a redução do consumo de água nos banhos, tais como lavagem com jato d’água, lavagem contínua com condutivímetro economizador, lavagem em cascata,



Dione, da USP: a prioridade deve ser na prevenção. Os industriais sabem que a geração de resíduos é uma ineficiência no processo produtivo e gera custos

etc.; a implantação de tecnologias que permitam o reuso de água no processo, tais como osmose reversa, eletrodialise, ultrafiltração, eletrólise ou troca iônica e redução do arraste ou ‘drag-out’ nos banhos. Além destas, tem-se: o uso de surfactantes nos banhos; de jato de ar para remover a solução do banho aderida às peças; a lenta retirada das peças de dentro dos banhos; a segregação dos efluentes contendo cromo e cianeto e a implantação de tecnologias para recuperação dos metais do lodo, tais como lixiviação, precipitação seletiva, digestão e troca iônica.

Em sua opinião, as companhias começaram a se preocupar mais com o controle ambiental após a promulgação da lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

“Medidas de prevenção à poluição, tais como substituição de produtos químicos contendo cianeto e crômio hexavalente devem, sempre que possível, ser implementadas. A eliminação destes produtos permite, além de diminuir o risco de acidentes como inalação de gás cianídrico – letal –, realizar o tratamento dos efluentes em uma única linha, diminuindo o consumo de

substâncias utilizadas no sistema de tratamento, proporcionando uma maior segurança no atendimento a legislação do controle da poluição das águas”, continua Nieto, da Cetesb.

Para Ramos, da Coventya Química, a consciência das pessoas está mudando em relação ao assunto e a legislação está ficando mais rígida. Já estão disponíveis mais lugares para a disposição dos resíduos e um número maior de pessoas passou a compreender a necessidade do tratamento de efluentes. Além da consciência ecológica, o ‘peso no bolso das empresas’, em função do pagamento de autuações da CETESB também influenciou nesse movimento pró-tratamento de efluentes. Sobre o custo para tratar, o profissional afirma: “É muito caro porque os locais para destinação são poucos e existem problemas de distância e transporte”.

Baixar estes custos significa, para Ramos, habilitar locais mais próximos das indústrias para o descarte e tratamento e desenvolver novas formas de reciclar os resíduos, o que significa altos investimentos. A responsabilidade do governo deve ser criar maneiras para facilitar ou baratear os insumos para os tratamentos de efluentes e resíduos, procurando auxiliar e incentivar desenvolvimento de novos processos para os descartes de resíduos. “Em alguns Estados o governo criou projetos que recolhem determinadas águas para efetuar o tratamento e depois as vendem como água de reuso para lavar pátios de fábricas, regar jardins, lavar ruas após feiras livres ou após enchentes, mas ainda pode fazer muito mais. Incentivo para compra de equipamentos com juros mais baixos e facilidades de financiamento também seriam movimentos interessantes para o tema”, afirma. “O custo é contabilizado em função do porte da indústria e da complexidade do efluente. O tratamento é caro para

a pequena indústria e praticamente inviável economicamente para a microempresa. Neste caso, os efluentes poderiam ser coletados e transportados individualmente, mas o tratamento deveria ser feito numa central. Tecnologias de prevenção à poluição também devem ser implantadas”, continua Dione, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Na visão de Oliveira, da Fral, o custo para a atividade já caiu muito, pois as tecnologias com quebras de patentes já estão mais acessíveis. Elas já são produzidas em grande escala em países como Alemanha e China, a valores baixos. “O metro cúbico tratado foi caindo ao longo dos anos e, hoje, já é muito mais barato tratar efluentes do que há alguns anos”, analisa. As multas dadas àquelas companhias que não tratavam seus efluentes também foram lembradas por Oliveira para os motivos pelos quais o tratamento de efluentes passou a ser levado a sério. Isso e a imagem dos empresários e empresas que não querem ter seus nomes atrelados a acidentes ambientais. “Ainda é necessário o aperfeiçoamento de instrumentos legais e conscientização. A própria sociedade exige isso. Linhas de financiamento e suporte técnico dado por órgãos ambientais são maneiras que o governo tem para auxiliar a causa. Já é estreita a relação entre o governo e os interessados nesse assunto. Às vezes, a relação é um pouco conflituosa, em função dos interesses e impactos nos custos envolvidos, mas esta é uma relação já estreita”, explica.

Para Cavalcanti, da Nova Ambi, os custos do tratamento de efluentes, assim como a da disposição dos lodos e resíduos resultantes são parte do custo total de todo o processo fabril, já que se constituem em atividades sequenciais. Dessa forma, tais custos devem ser considerados inerentes a todo o processo e não a

parte dele. “Em suma, o tratamento de efluentes deve ser encarado como parte integrante do processo produtivo e não apenas uma instalação a parte”, afirma.

No quesito custo, Gobbi, da ABIQUIM e AkzoNobel, é taxativo: “Eu não acredito que o termo caro e barato é o que devemos discutir e sim o que é eficiente e o que não pode ser usado. Não podemos ser hipócritas e acreditar que um projeto de proteção ao meio ambiente passa somente pelos custos. Precisamos considerar diversos insumos e também as políticas públicas para que o meio ambiente fornecedor de insumos básicos para as indústrias se encontrem limpos e saudáveis e para que a indústria retorne os seus efluentes e resíduos no mesmo padrão. A nossa experiência nos últimos anos demonstra o quanto a teoria de que somente a indústria é a geradora de poluição está incorreta, pois mesmo com altos investimentos e demonstrando que adotaram a solução correta, o meio ambiente continua como antes, e continua com dificuldades para sobreviver”.

Segundo ele, o que falta é uma definição técnica com responsabilidade, “ou seja, com DNA e origem em alguns casos e, principalmente, onde as políticas públicas não estão presentes e atuantes. Precisamos acabar com o jeitinho brasileiro de realizar a verdadeira engenharia e a política pública no nosso País.” Outro item que observa é que a educação empresarial e a execução de projetos de produção saudável sem o excesso de contaminantes estão mudando os vícios do passado. A produção precisa ser limpa, com responsabilidade social e observando preceitos básicos da engenharia e não do simples produzir a qualquer custo para a sociedade e para o meio ambiente. Baratear o tratamento pode ocorrer com a minimização da geração de resíduos, com processos com menores perdas

e maior eficiência e com a escolha de tratamentos mais adequados à caracterização do efluente e também com o reuso. Muitas companhias públicas e também privadas e as indústrias utilizam tratamentos ultrapassados e com capacidade de tratamento nominal inferior a sua realidade. Estes pontos encarecem o tratamento. O barateamento do tratamento de efluente passa, em muitos casos, por investimentos em modernização das instalações com escolha de processos e produtos adequados com a realidade do efluente gerado pelas empresas. “Eu fico muito preocupado com o futuro da sociedade quando se fala sobre o que é caro ou barato quando estamos discutindo sobre a realidade e aplicação da engenharia sanitária e ambiental. Não podemos definir valores antes de conhecer o que realmente estamos estragando e quanto este prejuízo será para a sociedade”, ressalta.

E sobre as responsabilidades do governo? Segundo Gobbi, é necessário que sejam feitas políticas públicas com começo, meio e fim “sem o carimbo político partidário. Nenhuma política pública desta importância é para um período e deve ser sempre estudada para uma eternidade. Os nossos técnicos políticos não conseguem executar um projeto de longo prazo e sem interferências políticas. Este é um mal que precisamos esquecer que algum dia existiu e devemos iniciar imediatamente ações públicas com responsabilidade social e com carimbos da sociedade técnica. É preciso haver maior fiscalização nas companhias de saneamento básico e uma maior restrição de subprodutos perigosos de forma que os esgotos domésticos estejam adequados e conforme um padrão sustentável, pois as indústrias já estão sob vigilância constante há mais de uma década. A legislação no Brasil possui diversos parâmetros novos a serem legislados e o aumento da

restrição de outros já existentes nas legislações. As normas internacionais são mais específicas para alguns segmentos industriais e muito mais restritivas em geral. Muitas empresas possuem o tratamento dentro de uma lógica antiga e continuam a poluir de forma elevada, porém outras, muitas vezes, não sabem o que analisar no seu efluente e não possuem pessoas aptas para estas atividades. Em muitos casos não existe a seriedade necessária para o acompanhamento do tratamento de efluente”, continua.

Política Nacional de Resíduos Sólidos

Mais um passo foi dado no Brasil há alguns anos, quando foi aprovada a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS. Com isso, o Brasil passou a estabelecer um marco regulatório considerado mais completo para os resíduos sólidos. Esta Lei distingue o que é resíduo – lixo que pode ser reaproveitado, do rejeito – o que não pode ser reciclado, nos mais variados setores, incluindo o industrial.

Segundo a ABETRE, o marco legal harmoniza-se com diversas leis, em especial as Leis de Saneamento Básico e de Consórcios Públicos, e está inter-relacionada com as Políticas Nacionais de Meio Ambiente, de Educação Ambiental, de Recursos Hídricos, e Saúde Urbana, Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, além daquelas que promovem a inclusão social.

A PNRS propõe a redução da produção e consumo intensivos que provocam diversos impactos ambientais incompatíveis com o modelo de desenvolvimento socioambiental sustentado a que se busca alcançar.

“A Política Nacional de Resíduos Sólidos segue a tendência mundial quando propõe a seguinte ordem de prioridade na gestão/gerenciamento de resíduos sólidos:

não geração, minimização, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada apenas dos rejeitos. Ela é uma das legislações mais completas e modernas que temos no Brasil. Em minha opinião, não é necessário mudá-la. Devemos cumpri-la e, para isso, torna-se necessário o empenho do governo, do setor produtivo e da sociedade como um todo”, afirma Dione, de Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Entre os principais objetivos do PNRS estão a não-geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos sólidos; dar destino final adequado aos rejeitos; racionalizar o uso dos recursos naturais, tais como água, energia e insumos, no processo de produção de novos produtos; intensificar ações de educação ambiental; aumentar a reciclagem; promover a inclusão social e gerar empregos e renda para catadores de materiais recicláveis. Para isso, o Ministério do Meio Ambiente – MMA, coordenador das ações que envolvem o plano, possui parcerias com a Secretaria Nacional de Saneamento – Ministério das Cidades; Codevasf – Ministério da Integração; Funasa – Ministério da Saúde; Ministério do Trabalho e Emprego; Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome; Banco do Brasil; Caixa Econômica Federal e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. “Este é um início para uma legislação mais efetiva legislando sobre os resíduos gerados. Para as empresas, contempla o processo produtivo e todas as suas etapas desde insumos, embalagens, subprodutos sólidos gerados, etc. Para ser mais eficiente deveria ser integrada com emissões de efluentes e atmosféricas, pois todos estes itens devem ser tratados em conjunto, não necessariamente em mesma lei, mas em um arcabouço jurídico destinados às empresas. Ou seja, uma de-

finição séria de política pública em defesa do meio ambiente”, ressalta Gobbi, da ABIQUIM e AkzoNobel. Esta política envolve planos de gestão que abrangem diversas instâncias, desde planos federais até os municipais. Estes planos devem ter alcance de 20 anos, e conter diagnósticos, proposições de cenários, metas para redução de rejeitos, programas, projetos e ações. Os geradores de resíduos sólidos devem elaborar um plano de gerenciamento de resíduos, contendo a descrição do empreendimento, diagnóstico dos resíduos gerados e seus passivos ambientais, mostrar os responsáveis por cada etapa do gerenciamento, definir os procedimentos operacionais de cada etapa do gerenciamento sob a responsabilidade do gerador, indicar soluções compartilhadas ou consorciadas com outros geradores e ações preventivas e corretivas, em casos de acidentes. Além disso, ainda deve trazer metas de redução, reutilização e reciclagem e ações para a responsabilidade compartilhada, de acordo com o ciclo de vida do produto.

“A Lei é bastante atual e contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. A Lei inova ao anunciar o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na medida em que distribui esse ônus aos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de geração de resíduos sólidos. Cabe, de início, considerar que a referida Lei tem por fim maior trazer relevantes e salutar benefícios ao meio ambiente, à sociedade, ao Poder Público e ao setor produtivo, somando os esforços desses agentes para a realização do tratamento

e do descarte final ambientalmente adequado de resíduos sólidos. Resíduos sólidos gerados no respectivo território devem ser detalhados a origem, o volume, a caracterização e as formas de destinação e disposição final adotada. O ideal é prever metas de não geração; redução reutilização; reciclagem; coleta seletiva; entre outras, visando reduzir a quantidade de rejeitos ou resíduos a serem encaminhados para a disposição final. No que se trata de Tratamento Superficial, a Lei precisa ser mais detalhada. Ao meu ver, ela é bastante dura. Não

basta apenas criar as leis, é necessário dar recursos para as empresas se adaptarem. É preciso incentivar as empresas a tratarem e reciclam, porém não impondo multas e leis que não possam ser cumpridas pelas de pequeno e médio porte, onerando as empresas de grande porte a fazerem a parte das que não podem”, finaliza Ramos, da Coventya Química, que afirma que os instrumentos da PNRS ajudarão o Brasil a atingir uma das metas do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, que é atingir 20% do índice de reciclagem até 2015.

Linde Gases apresenta tecnologia para tratamento de efluentes

A Linde Gases, empresa que atua na produção e comercialização de gases industriais e medicinais, está apresentando diversas soluções para atuar no tratamento de efluentes. Segundo a companhia, o maior diferencial dessas tecnologias é o uso racional de oxigênio puro.

A solução da Linde para tratamento de efluentes utiliza uma avançada tecnologia projetada para remover as impurezas da água descartada nos processos industriais.

A Tecnologia Solvox oferece soluções para oxigenação dos esgotos domésticos e tratamento de efluentes industriais. A entrada sistemática de oxigênio puro ou combinado com ar atmosférico – sistema híbrido – em pontos críticos ao longo da cadeia de águas residuais, municipais ou industriais, resolve problemas de odores de forma eficiente, além de prevenir a corrosão em tubulações de esgoto.

Nesta linha se encontra o SOLVOX®-B, desenvolvido para estações de tratamento preliminar e tanques de lodo ativado, que pode ser comparado às mangueiras perfuradas colocadas no fundo dos tanques, sem a necessidade de energia elétrica.

Já o SOLVOX®-N transfere oxigênio por meio de injetores de aço inoxidável em águas residuais com alto teor de cal (óxido de cálcio). O sistema também é adequado para aplicações de curta duração, como a injeção de oxigênio de emergência.

Com o SOLVOX®-R, o oxigênio é dissolvido no efluente por meio de um reator, enquanto o SOLVOX®-V atua como uma solução híbrida que funciona com ar atmosférico ou oxigênio. De acordo com a Linde Gases, este sistema é ideal para tratamento de águas residuais, gerando 20% a 30% de economia quando comparado à sistemas similares.

Já o SOLVOX®-W é um equipamento tipo aerador, submerso ou flutuante, que injeta oxigênio puro ou ar atmosférico através de um venturi, gerando 20% a 30% de economia quando comparado outros, também segundo a companhia. ■



Surface Pro

A segurança que o seu produto pede



Confira alguns de nossos produtos!

Ácido bórico	Estanho
Ácido crômico	Golpanol
Cianeto de cobre	Níquel
Cloreto de níquel	Permanganato de potássio
Cianeto de potássio	Soda cáustica
Cianeto de sódio	Sulfato de cobre
Cloreto de zinco	Sulfato de níquel
Cobre	Zinco

SP 11 4615 5158
RS 54 3223 0986
SC 47 3241 6145



TRATAMENTO DE EFLUENTES
LINHAS AUTOMÁTICAS DE
TANQUES
OSMOSE REVERSA
TROCA IÔNICA
LAVADOR DE GASES
MÁQUINAS CORROSORAS



HIDROTECNO
Efluentes, Tanques e Montagens de
Equipamentos Ltda.

Rua Antonio Pereira Simões, 105
São Paulo - SP - 03808-050

Tel. 11 2092.7364 11 3804.2413

vendas@hidrotecno.com.br

www.hidrotecno.com.br

ACEITAMOS CARTÃO BNDES

NOTÍCIAS EMPRESARIAIS

Metal Coat realiza Convenção Geral de Vendas

Com o objetivo de treinar novos processos e alinhar a equipe e as estratégias futuras, a Metal Coat realiza, semestralmente, a sua Convenção Geral de Vendas. A companhia conta sempre com a participação de representantes e técnicos de todo o País para o desenvolvimento do evento, enfocada em melhorar, de forma contínua, o seu time comercial e técnico.

Mais informações pelo Tel.: 19 3936.8066
contato@metalcoat.com.br



Profissionais da Metal Coat em treinamento e acompanhamento de resultados prospectados para 2013. Foco da companhia está em serviços e treinamento técnico para melhoria contínua do departamento comercial e adjuntos.

PROFISSIONAL PROCURA

QUALIDADE E MEIO AMBIENTE

Profissional graduada em Bacharelado e Licenciatura Química, pela FASB, e técnica em química, pelo SENAI Mario Amato, busca oportunidade para atuar na área de qualidade e meio ambiente. Em sua última ocupação, foi responsável técnica, atuando no controle de qualidade, implantação e gestão da ISO 14001, auditora interna de ISO 14001 e tratamento de efluentes. Também já atuou com pesquisa e desenvolvimento. Dentre outras qualificações e atividades profissionais estão a intervenção em emergências químicas, a gestão de resíduos sólidos industriais e a identificação e avaliação de aspectos e impactos ambientais. Profissional procura: 05-2013

EMPRESA PROCURA

LÍDER DE PINTURA KTL / CROMO

Empresa de grande porte busca profissional líder de pintura KTL / Cromo. É necessário ter experiência comprovada na liderança de equipes e formação técnica ou superior em Química, com CRQ. Empresa Procura: 03-2013

REPRESENTANTE COMERCIAL

Indústria de equipamentos para pintura e tratamento de superfície busca profissional interessado em atuar como representante comercial. O trabalho será realizado na região sul do Brasil. Empresa Procura: 04-2013

Mais informações: B8 comunicação,
11 3835.9417 ou b8@b8comunicacao.com.br, citando o código.



tecitec

TRATAMENTO DE EFLUENTES

EQUIPAMENTOS

- ETE's, ETA's e ETB's
- FILTROS PRENSA
- SEPARADORES DE ÓLEO
- FILTROS DE AREIA
- DECANTADORES LAMELARES
- FLOTADORES
- LAVADORES DE GÁS
- BAG DESIDRATADOR
- BOMBAS PNEUMÁTICAS ENTRE OUTROS

SERVIÇOS

- ASSESSORIA AMBIENTAL
- PROJETOS
- LABORATÓRIO PARA TESTES E ENSAIOS
- LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS
- REFORMA E MODERNIZAÇÃO DE FILTROS

SUPRIMENTOS

- ELEMENTOS FILTRANTES
- REPAROS PARA BOMBAS GRACO
- ELETRODOS DE PH E REDOX

Tel: 11 2198.2200

vendas@tecitec.com.br - www.tecitec.com.br
Alameda Araguaia, 4001 - Tamboré - Barueri - SP - Cep: 06455-000

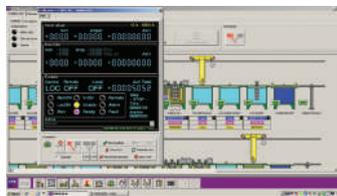
PAINEL DE COMANDO ELÉTRICO PARA LINHAS DE GALVANOPLASTIA



RETIFICADOR ELETRÔNICO TRADICIONAL



Alimentação monofásica ou trifásica 230/400 Vac
50/60 HZ+/- 10% (a pedido qualquer tensão)
Tensão de saída max. 1 Vdc - 300 Vdc
Corrente de Saída max. 1 - 100.000 A



SOFTWARE

Winrobot é um programa utilizado para automatização completa das linhas galvânicas. Foi desenvolvido pela própria empresa **CVK ITALIA** e está sempre em constante atualização para atender às exigências do mercado. Winrobot: simplicidade com versatilidade em gestões personalizadas.

BOMBAS DOSADORAS



RETIFICADOR ELETROPULSADO DE ELEVADA ECONOMIA ENERGÉTICA



Prêmio Subfornitura MECSPE MELHOR INOVAÇÃO DO ANO

- 1- **BAIXO CONSUMO**: economia de até 20-40%
- 2- Notável **AUMENTO** da **PENETRAÇÃO**
- 3- **REDUÇÃO** do **TEMPO** da **DEPOSIÇÃO DE ATÉ 40%**
- 4- **NÃO EXISTE SIMILAR NO BRASIL**

ACESSÓRIOS PARA GALVANOPLASTIA

Retificador alta frequência onda quadrada



Rua Victor Graef, 20 | Campo Bom | RS | Brasil
tel./fax 51 3597.9703 | 51 3597.9715

vendas@cvkdobrasil.com.br
cvkdobrasil@cvkdobrasil.com.br



CVK Automazione industriale srl

C.V.K. AUTOMAZIONE INDUSTRIALE S.R.L. - 6, Via Piave 22035 Canzo (Como) - ITALIA - Tel: +39 031684 320

Visite nosso site: www.cvkdobrasil.com.br



RETIFICADORES PULSANTE de onda quadrada para eletrodeposição e anodização

Retificadores pulsante de alta
capacidade: 50 a 57.600 Amps

Pulsante para laboratório

Corrente contínua em modo
chaveado até 48.000 Amps

Gabinete plástico resistente à
corrosão



**ECONOMIA DE ANODOS,
SAIS E ADITIVOS.**

**ECONOMIA DE ENERGIA
ELÉTRICA.**

- Monofásicos 220V ou trifásicos 220 ou 380/440 - 50/60Hz
- Diagnóstico e proteção eletrônicos
- Controle digital automático
- 9 contadores ampère minuto e 10 temporizadores (até 99h 59m 59s)
- Robusto, compacto e silencioso



General Inverter Ltda.
Rua da Indústria, 111 - 12955-000
Bom Jesus dos Perdões - SP
Tel.: 11 4891.1507
Fax: 11 4891.1249
www.generalinverter.com.br
gi@generalinverter.com.br

NOTÍCIAS EMPRESARIAIS

SurTec patrocina colaboradores em evento esportivo

A SurTec, indústria química que desenvolve e fabrica produtos químicos para tratamentos de superfícies, patrocinou 15 de seus colaboradores na Meia Maratona de São Bernardo do Campo, SP.

A corrida aconteceu no último dia 4 de agosto em comemoração ao aniversário de 460 anos da cidade, onde a empresa está instalada há 14 anos.

Todos os participantes ganharam medalhas. Ao final da corrida, Fernanda Oliveira Gomes, que atua no departamento de vendas da empresa, ganhou um par de tênis esportivos como um incentivo para que continuasse a atividade física. "Estamos muito satisfeitos com todos da nossa equipe que representaram a empresa na Meia Maratona. Valorizamos a participação dos colaboradores em campanhas e ações deste tipo por se tratar de um evento que incentiva as pessoas a cuidarem da saúde", afirma Douglas Bandeira, gerente de marketing da empresa.



Colaboradores suam a camisa e correm 5 km durante Meia Maratona de São Bernardo do Campo com patrocínio da SurTec, instalada na cidade há 14 anos

Mais informações pelo site: www.surtec.com.br

ERRATA

Na Notícia Empresarial intitulada 'Cetec comemora 20 anos e investe em estrutura para cursos', publicada na edição 179 (pág. 65), o executivo presente na foto é Eduardo Cernic, diretor da empresa e não Marcelo Camargo, como publicado.

Destaque da próxima edição

PINTURA

Uma matéria especial sobre Pintura será destaque da edição nº 181, com as principais novidades e análises completas sobre o setor.

Além de participar como fonte desta matéria, a sua empresa pode ter um destaque ainda maior por meio de anúncios. Fique em evidência no mercado, anuncie em Tratamento de Superfície!

Entre em contato com a B8 Comunicação e garanta o seu espaço.

Tratamento de Superfície



b8comercial@b8comunicacao.com.br

b8@b8comunicacao.com.br

Tel.: 11 3835.9417 | 11 3832.8271

Nossa qualidade faz você brilhar.

A Citra traz para você a matéria-prima que sua empresa procura.

- Níquel: Placas | Esferas | Catodos
- Cobre: Tarugos | Esferas | Granelhas
- Sulfato e Cloreto de Níquel
- Sulfato de Cobre
- Cianeto de Cobre e de Sódio
- Representante EXCLUSIVO



Não importa se sua empresa precisa diminuir custos de produção ou aumentar a produtividade, a Citra do Brasil é o parceiro ideal para o crescimento da sua empresa.

Consulte-nos para conhecer a linha completa de produtos.

www.citra.com.br
Conheça as diversas soluções Citra.



+55 11 4613-2836

+55 11 4613-2828

+55 11 4613-2800

quimicosemetais@citra.com.br

www.citra.com.br



SANDAL

Filtros para cabine de pintura à pó, jateamento e sistemas de despoejamento.



(11) 5611-7145 / (11) 5611-7083

vendas@sandfil.com.br

www.sandfil.com.br

Ganova

cheiras

www.gancheirasnova.com.br

Produzimos gancheiras para linhas Galvânicas, Manuais, Automáticas e Pinturas.

Um novo conceito, uma nova opção!

Metais Sanitários
Automotiva
Bijouterias & Folheados
Personalizadas

Vendas:

(11) 2717.7442/2154.6630

gancheirasnova@gancheirasnova.com.br

Rua Ciriaco Cardoso nº 13 - Vila Ema - SP - Cep: 03287-120

Produtividade: por onde começar?

| Paulo Sérgio de Moraes Sarmiento |

Ter produtividade é ter capacidade de competir e isso é condição de permanência no mercado.



Paulo Sérgio de Moraes Sarmiento
Economista e sócio da VSW Soluções
Empresariais.
moraes.sarmiento@orgvsw.com.br

Nestes tempos intranquilos em que vivemos, de economia internacional apertada, do baixo crescimento do PIB brasileiro, da acirrada concorrência dos importados e pela própria agilidade em que mudanças ocorrem na sociedade proporcionada pelo alto padrão da tecnologia, a atenção para a produtividade tem que ser redobrada. Vamos entender! A produtividade interfere diretamente na rentabilidade, ou seja, no quanto a empresa

lucra para cada real investido no seu negócio. Por isso, ter produtividade é de interesse estratégico e é uma avaliação que deve ser permanente. Em síntese, quanto maior a produção pelo menor custo, maior é o seu ganho. Ter produtividade é ter capacidade de competir e isso é condição de permanência no mercado.

Não é só na indústria que se mede o índice de produtividade. No varejo, por exemplo, esse índice é por metro quadrado da área de venda. Quanto maior a venda do metro quadrado, maior o ganho de produtividade pelo maior volume de negócios no mesmo espaço, tornando, assim, os custos da loja relativamente menores. Em empresas de prestação de serviços, outro exemplo, a melhor medição é o volume de negócios dividido pelo número de colaboradores ou faturamento por pessoa. Por onde, então, começar o trabalho de melhorar a produtividade? Quando se tem aumento de escala decorrente do crescimento das vendas, geralmente o que primeiro acontece é a redução dos custos pela imediata e total ocupação da capacidade ociosa. O bicho pega quando se tem que fazer investimentos de ampliação e processos para atender uma produção ainda maior.

Neste caso, com a produção acima da capacidade, um detalhado diagnóstico é necessário ser feito porque vários fatores entram em consideração, em especial, a visão de longo prazo. É recomendável que se faça um planejamento financeiro e estratégico para dar o devido respaldo. Mas, há um ponto a ser observado que antecede a tudo isso. Trata-se da cadeia de valores. É por onde damos os primeiros passos para as melhorias da produtividade ideal.

Quando se observa uma empresa operar, identificamos o que cada colaborador faz, para quem e por quê. Quando mapeamos isso, entendemos claramen-

te a origem dos custos. É nesse momento que colocamos a lente de aumento para ampliar bem os detalhes.

O próximo passo é classificarmos essas pessoas em apenas duas categorias: as que pertencem às atividades primárias e as que pertencem às atividades de suporte. As atividades primárias são aquelas que criam valores. Aquelas atividades ligadas à produção, inovação, venda, marketing, logística e pós-venda. Criam valores porque geram faturamento, receita, giro e lucro.

As atividades de suporte, por outro lado, não criam valores, mas são aquelas que proporcionam condições para que as atividades primárias possam acontecer. São as ligadas à infraestrutura, administração, recursos humanos, pesquisa e desenvolvimento e compras. As atividades que não agregam valor são importantes para as que criam. Uma joga na defesa e a outra no ataque. O que temos que observar nessa maneira de qualificar os setores e as pessoas envolvidas, é como deveremos tratá-los. Treinar, contratar, demitir, re-manejar e aperfeiçoar as competências, considerando a sua posição no conjunto da empresa.

Quando chegamos nesse ponto é que começamos a pensar e agir na produtividade, diretamente no rendimento da operação e das pessoas. Só depois é que poderemos desenvolver processos, definir investimentos em instalações, sistemas e equipamentos e que, por vezes, nem precisam ser feitos.

A melhoria dos índices de produtividade tem o seu começo no entendimento e aplicação dos conceitos da cadeia de valores que correspondem ao permanente cuidado na alocação dos recursos. A própria arrumação da casa pode trazer um resultado imediato. ■

SMART ONE[®]

da

**PROCESS
TECHNOLOGY**



A elevada ocorrência de incêndios pode ser prevenida pelo emprego de aquecedores mais seguros. Proteja sua instalação de galvanoplastia, utilizando o aquecedor "SmartOne[®]" da Process Technology.

- ▶ Cabos para conexão elétrica de fluoropolímero (Teflon) e eletroduto de PVC estão inclusos.
- ▶ Conexões elétricas protegidas (seladas em epóxi).
- ▶ Dimensionados até 18 kW (somente metal).
- ▶ Flange de montagem embutido (que pode ser preso diretamente no tanque).
- ▶ Potência estável durante alterações de voltagem.
- ▶ Totalmente aterrado para proteger a instalação e evitar choques elétricos.
- ▶ Proteção automática contra incêndio fornecida por elementos semicondutores autolimitantes.
- ▶ Não queimarão devido a acúmulos ou borras.
- ▶ Envolvório elétrico de FRPP moldado (Polipropileno de maior resistência ao fogo).

Localizada nos E.U.A. • Certificada ISO 9001:2008 • Telefone: (1) 440-974-1300 • www.processtechnology.com

Aumento de produtividade
com baixo custo



LABRITS QUÍMICA

LINHA DE PRODUTOS

Pré-tratamento:

Desengraxantes/decapantes

Ativadores:

Alcalinos e ácidos

Cromação:

Decorativa

Cromação dura:

Alta velocidade de deposição/1300 Vickers
de dureza

Zinco:

Ácido e alcalino

Zinco ligas:

Zinco-ferro, zinco-níquel (Alcalino e ácido)

Zinco-níquel ácido:

Isento de bórico e amônio

Passivadores:

Trivalente/hexavalente

Selantes:

Orgânicos e inorgânicos

Equipamentos:

Galvanoplastia em geral, pintura líquida,
pó e KTL

Processos homologados:

Indústria do automóvel, linha branca, metais
sanitários, etc.



LABRITS QUÍMICA LTDA.

Rua Auriverde, 85 - 04222-000 - São Paulo - SP

Tel.: 11 2914.1522 | Fax: 11 2063.7156

www.labritsquimica.com.br | labritsquimica@labritsquimica.com.br

 **Schlötter**
Galvanotechnik