

Corrosão & Proteção

ABRACO

ISSN 0100-1485

Ciência e Tecnologia em Corrosão



APORTE
EDITORIAL

Ano 7
Nº 31
Mar/Abr 2010

INTERCORR
ABRACO 2010

Evento de Corrosão do Brasil Para Todos
14 a 16 de Maio de 2010, em São Paulo

ENTREVISTA

*Marcelino Guedes,
Diretor-presidente da
Refinaria Abreu e Lima
(RNEST) da PETROBRAS*

TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

UMA VISÃO ATUAL E DINÂMICA DO SETOR

Corrosion Resistant Coatings

Pós-tratamentos Pretos - Sistemas Perfeitamente Combinados



Inovação em Acabamentos Pretos

Os processos de Zinco preto de última geração da Atotech foram desenvolvidos para atender às expectativas da indústria automotiva e de parafusos quanto à proteção contra corrosão de desempenho superior. Os processos estão em conformidade com as diretrizes ELV, RoHS e WEEE.

Sistemas pretos para Zinco

- Zinco alcalino livre de Cianeto

Passivador	Selante	Desempenho
Unifix® Zn 3-28L	Sealer 3500 WL	72 - 120 horas para corrosão branca (ISO 9227) 0,10 - 0,16 coeficiente de atrito
Unifix® Zn 3-28L	Sealer 3500 WL2	72 - 120 horas para corrosão branca (ISO 9227) 0,10 - 0,18 coeficiente de atrito
Passivador	Post-dip	Desempenho
Tridur® Zn H1	Tridur® Finish 300	72 horas para corrosão branca (ISO 9227) 0,3 - 0,4 coeficiente de atrito

- Zinco ácido e Zinco Cianídrico

Passivador	Selante	Desempenho
Tridur® Zn H2	Sealer 3500 WL	72 - 120 horas para corrosão branca (ISO 9227) 0,10 - 0,16 coeficiente de atrito

- Sistemas pretos para Zinco Ferro

Passivador	Selante	Desempenho
Unifix® Fe 3-24L	Sealer 3500 WL	2 ciclos para corrosão branca (VDA-621-415) 240 horas para corrosão branca (ISO 9227) 0,10 - 0,16 coeficiente de atrito

- Acabamentos pretos para Zinco Níquel

Altamente requisitado pela indústria automotiva devido a sua maior proteção contra a corrosão e possibilidade de montagens com Alumínio.

Passivador	Selante	Desempenho
Unifix® Ni 3- 30 L	Sealer 3600 WL	240 horas para corrosão branca (ISO 9227) 0,09 - 0,15 coeficiente de atrito
Unifix® Ni 3- 30 L	Sealer 3500 WL2	240 horas para corrosão branca (ISO 9227) 0,10 - 0,16 coeficiente de atrito
Passivador	Top Coat	Desempenho
Rodip® ZnX dark	PPG	480 horas para corrosão branca (ISO 9227)

Estão disponíveis também outras versões de produtos com lubrificação interna, ajustados para diferentes necessidades de *torque tension*.

Atotech do Brasil Galvanotécnica Ltda.
Rua Maria Patrícia da Silva, 205
Taboão da Serra • SP • CEP 06787-480 • Brasil
Tel.: + 55 11 4138.9900 • Fax: + 55 11 4138.9909
atotech.tabo@atotech.com • www.atotech.com.br
SEA: 0800 55 91 91



6

Entrevista

Marcelino Guedes destaca a importância do INTERCORR

8

Matéria de Capa

Uma visão atual e dinâmica do setor

26

Notícias do Mercado

29

ABRACO Informa

34

Opinião

Como medir a imagem em redes sociais

Luiz Alberto Ferla

Artigo Técnico

30

*Fosfatização de metais ferrosos
Parte 20 – Pós-tratamento
para conformação*

*Por Zehbour Panossian
e Célia A. L. dos Santos*



A revista **Corrosão & Proteção** é uma publicação oficial da ABRACO – Associação Brasileira de Corrosão, fundada em 17 de outubro de 1968. ISSN 0100-1485

Av. Venezuela, 27, Cj. 412
Rio de Janeiro – RJ – CEP 20081-311
Fone: (21) 2516-1962/Fax: (21) 2233-2892
www.abraco.org.br

Diretoria

Presidente

Eng. Laerce de Paula Nunes – IEC

Vice-presidente

Eng. João Hipólito de Lima Oliver –

PETROBRAS/TRANSPETRO

Diretora Financeira

Dra. Olga Baptista Ferraz – INT

Gerente Administrativo/Financeiro

Walter Marques da Silva

Diretoria Técnica

Eng. Fernando Benedicto Mainier – UFF

Eng. Fernando de Loureiro Fragata – CEPEL

Mauro José Deretti – WEG

M.Sc. Neusvaldo Lira de Almeida – IPT

Dra. Olga Baptista Ferraz – INT

Eng. Rosileia Mantovani – Akzo
Dra. Simone Louise D. C. Brasil – UFRJ/EQ

Conselho Editorial

Eng. Aldo Cordeiro Dutra – INMETRO

Dra. Denise Souza de Freitas – INT

M.Sc. Gutemberg Pimenta – PETROBRAS - CENPES

Eng. Jorge Fernando Pereira Coelho

Dr. Ladimir José de Carvalho – UFRJ

Eng. Laerce de Paula Nunes – IEC

Dr. Luiz Roberto Martins Miranda – COPPE

Eng. Pedro Paulo Barbosa Leite

Dra. Simone Louise D. C. Brasil – UFRJ/EQ

Simone Maciel – ABRACO

Dra. Zehbour Panossian – IPT

Conselho Científico

M.Sc. Djalma Ribeiro da Silva – UFRN

M.Sc. Elaine Dalledone Kenny – LACTEC

M.Sc. Hélio Alves de Souza Júnior

Dra. Idalina Vieira Aoki – USP

Dra. Iêda Nadja S. Montenegro – NUTEC

Dr. José Antonio da C. P. Gomes – COPPE

Dr. Luís Frederico P. Dick – UFRGS

M.Sc. Neusvaldo Lira de Almeida – IPT

Dra. Olga Baptista Ferraz – INT

Dr. Pedro de Lima Neto – UFC

Dr. Ricardo Pereira Nogueira – Université

Grenoble – França

Dra. Simone Louise D. C. Brasil – UFRJ/EQ

Redação e Publicidade

Aporte Editorial Ltda.

Rua Emboacava, 93

São Paulo - SP - 03124-010

Fone/Fax: (11) 2028-0900

aporte.editorial@uol.com.br

Diretores

João Conte – Denise B. Ribeiro Conte

Editor

Alberto Sarmento Paz - Vogal Comunicações

redacao@vogalcom.com.br

Repórteres

Henrique A. Dias e Carlos Sbarai

Projeto Gráfico/Edição

Intacta Design - info@intactadesign.com

Gráfica

Van Moorsel

Esta edição será distribuída em maio de 2010.

As opiniões dos artigos assinados não refletem a posição da revista. Fica proibida sob a pena da lei a reprodução total ou parcial das matérias e imagens publicadas sem a prévia autorização da editora responsável.



INTERCORR: evento *global*

ESTA EDIÇÃO DA REVISTA CORROSÃO & PROTEÇÃO ESTARÁ CIRCULANDO NA INTERCORR, ORGANIZADA ENTRE 24 E 28 DE MAIO, EM FORTALEZA (CE), MAIS PRECISAMENTE SERÁ ENTREGUE JUNTO COM O MATERIAL DO EVENTO QUANDO DO CADASTRAMENTO DOS MAIS DE 600 PARTICIPANTES ESPERADOS. PARA QUEM, POR MOTIVOS DIVERSOS, NÃO PODERÁ ESTAR PRESENTE, ADIANTAMOS QUE A PRÓXIMA EDIÇÃO TERÁ MATÉRIA EXCLUSIVA SOBRE O EVENTO E, PRINCIPALMENTE, ALGUNS TRABALHOS TÉCNICOS COMEÇARÃO A SER VEICULADOS NA REVISTA.

Agora, o mais relevante é ressaltar a importância cada vez maior da INTERCORR no cenário nacional e internacional. Existem vários motivos, porém dois pontos chamam a atenção: o crescente e influente mercado brasileiro de petróleo e gás (que tende a se expandir ainda mais nos próximos anos) e a consolidação de um corpo tecno-científico de alto calibre no Brasil.

Essa história tem mais de meio século, e a ABRACO é um dos principais atores neste cenário de evolução e consolidação do conhecimento no setor de corrosão e proteção. Prova disso são os inúmeros profissionais que já passaram por cursos e eventos promovidos ou cancelados pela entidade. Um exemplo é o entrevistado desta edição, Marcelino Guedes, Diretor-Presidente da Refinaria Abreu e Lima (RNEST), que relata ter feito seu primeiro curso técnico na ABRACO.

Guedes, que será o conferencista da palestra inaugural do INTERCORR, faz em sua entrevista uma avaliação panorâmica do setor no Brasil e das expectativas para os próximos anos.

O crescente e influente mercado brasileiro de petróleo e gás e a consolidação de um corpo tecno-científico de alto calibre colaboram para ressaltar a importância da INTERCORR

Tratamentos de superfície – A matéria de capa desta edição aborda o tema tratamentos de superfície, suas diversas aplicações e características dentro da ampla visão formada pela cadeia produtiva, envolvendo pesquisa e desenvolvimento, produção cativa e prestação de serviço. As novas tecnologias e os problemas relacionados com o custo Brasil também são pontos apresentados na matéria.

A **Revista Corrosão & Proteção** prepara-se para filiar-se a um importante órgão de pesquisa científica de livre acesso *on-line*, o que a levará a ser referência para um número muito maior de pesquisadores, técnicos e profissionais da área, ampliando o papel da revista e da ABRACO de difundir os estudos anticorrosivos.

A revista passará a dispor de um farto material, proveniente dos congressos que serão selecionados pelo conselho editorial e pelos comitês dos eventos realizados pela associação. Os autores serão beneficiados, mais ainda, pela ampla divulgação de seus trabalhos e desfrutarão de referência e qualificação.

Melhor para o leitor que terá à disposição trabalhos inéditos dentro da área de estudo e controle da corrosão os quais demandam um tempo considerável de pesquisa e desenvolvimento. A atualização é imprescindível para os profissionais que militam nessa área, pois será exigido, cada vez mais, seu aprimoramento técnico e a qualificação de sua capacidade.

Boa leitura!

Os editores



Bayer MaterialScience

Poliasparticos Bayer: Alia muito mais produtividade com durabilidade e respeito ao meio ambiente.



Os sistemas poliasparticos da Bayer proporcionam:

Produtividade multiplicada em até 4 vezes em comparação a sistemas convencionais.

Sensível redução no custo de mão-de-obra.

Excelente proteção anticorrosiva para altas exigências.

Top coat e intermediário em uma única camada de alta espessura

Versões: alto sólidos e sem solventes.

Ideal para Estruturas metálicas, Plataformas, Tanques e pipelines.

A Bayer é o principal parceiro em inovação da indústria de revestimentos.

Fale com seu fornecedor de tintas e vernizes

Para mais informações sobre nossa linha de produtos entre em contato conosco: bayer.coatings.bc@bayer.com.br

Bayer S.A. - Rua Domingos Jorge, 1100 - Socorro - CEP 04779-900 - São Paulo - SP

Assessoria de Propaganda Bayer

water is green
DRIVING GREEN TECHNOLOGIES

POLYISOCYANATES

PREPOLYMERS

DISPERSIONS

UV SYSTEMS



Marcelino Guedes

Marcelino Guedes *destaca* a importância do INTERCORR

Diretor-Presidente da Refinaria Abreu e Lima (RNEST) da PETROBRAS ressalta o valor dos congressos internacionais com a finalidade de inserir o Brasil no cenário tecnológico mundial

Por Henrique Dias

Convidado pela Associação Brasileira de Corrosão (ABRACO) para fazer a conferência de abertura do INTERCORR 2010, que acontece entre os dias 24 e 28 de maio, no Centro de Convenções do Hotel Praia Centro, em Fortaleza, no Ceará, o Diretor-Presidente da Refinaria Abreu e Lima (RNEST), Marcelino Guedes, acredita que a realização de congressos internacionais no Brasil ajuda a consolidar a imagem do país no cenário tecnológico mundial. “Um evento como o INTERCORR 2010, além de reunir a comunidade técnica, é fundamental para mostrar o que está sendo feito em âmbito nacional no que diz respeito ao estudo da corrosão e suas formas de prevenção”, afirma.

“2010-2020: Desafios e oportunidades no Brasil para os segmentos de óleo, gás, *offshore* e naval” foi o tema escolhido para a conferência de abertura do INTERCORR 2010. A partir dele, Guedes pretende abordar não só os desafios que iremos enfrentar na próxima década, como também o que foi destaque no setor durante os últimos 30 anos. “Nosso país teve uma fase de crescimento fantástica de 1968 até a crise do petróleo que gerou uma pertur-

bação na economia nacional, e a partir do ano 2000, iniciamos uma outra fase”, conta.

Nessa nova fase de crescimento da economia nacional, a Região Nordeste aparece como uma das mais promissoras, principalmente, por causa da construção da Refinaria Abreu e Lima, iniciada em 2008, na cidade de Ipojuca, próxima ao Porto de Suape, em Pernambuco. Além da refinaria, a região contará com três estaleiros e três unidades petroquímicas, tornando-se uma excelente alternativa para abrigar outros investimentos do setor petrolífero. “A PETROBRAS terá, nos próximos anos, um orçamento de aproximadamente US\$ 200 bilhões, ou seja, é preciso aproveitar o aquecimento da economia nacional para criarmos no Brasil outros centros industriais, gerando núcleos de riqueza em regiões diferentes do Sul e do Sudeste”, pondera Marcelino, que também é membro do comitê executivo da *American Society of Mechanical Engineering* (ASME).

Para falar um pouco mais sobre o INTERCORR 2010, a Refinaria Abreu e Lima e a perspectiva de crescimento do Brasil no setor de petróleo, Marcelino Guedes recebeu a *Revista Corrosão & Proteção*,

no escritório da Abreu e Lima no Rio de Janeiro.

Como o senhor recebeu o convite para fazer a conferência de abertura do INTERCORR 2010?

Guedes – *O primeiro curso técnico que eu fiz na minha carreira profissional foi da ABRACO, mas a relação com a área e com a comunidade de corrosão se intensificou na época em que fui Diretor de Terminais e Oleodutos da PETROBRAS TRANSPORTES. Quando se trabalha em dutos, há que se ter uma dedicação especial com o gerenciamento da corrosão, e acho que por causa deste relacionamento nessa época fui convidado para fazer a abertura do INTERCORR 2010.*

Quais são os principais temas que o senhor pretende abordar nessa conferência?

Guedes – *A ideia é abordar o momento que o Brasil vive atualmente. Nosso país teve uma fase de crescimento fantástica de 1968 até a crise do petróleo que gerou uma perturbação na economia nacional, e a partir do ano 2000 iniciamos uma outra fase de crescimento. E a pergunta que eu faço é a seguinte: “Como é que nossas indústrias estão preparadas para essa nova fase?”. Porém, é importante ressaltar que durante a crise*

do petróleo, e toda a dificuldade no período de 1980 a 2000, o Brasil não ficou parado. Nesse período, fortalecemos a agricultura e o sistema financeiro, e ficamos independentes em termos energéticos. Essa base, construída nas décadas de 80 e 90, fez com o que o país quase não sentisse os efeitos da recente crise internacional. Enfim, minha colocação será em torno do que poderá ser feito nos próximos dez anos levando-se em consideração esse momento rico que estamos passando.

Qual a importância de um congresso técnico como o INTERCORR 2010 para o desenvolvimento do setor no país?

Guedes – A realização de congressos mundiais no Brasil, chamando a comunidade internacional para nos conhecer, mostra que o nosso país começa a ter um papel tecnológico importante em alguns segmentos que não atuava, como, por exemplo, o de petróleo e gás. Ou seja, um evento como o INTERCORR é fundamental para divulgar o que o Brasil está fazendo na área de corrosão. Vale lembrar, que entre os dias 13 e 16 de setembro, o Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (IBP) estará realizando a Rio Oil & Gas, que a partir deste ano será a maior feira de petróleo do mundo.

Como o senhor avalia o crescimento do setor de petróleo, gás natural e biocombustíveis na Região Nordeste?

Guedes – O Nordeste está percebendo a oportunidade de atrair mais investimentos, tirando proveito de sua natureza exuberante, mas deixando de ficar vinculado apenas ao turismo de praia. Falando especificamente da região junto ao Porto de Suape, em Pernambuco, onde estou atuando, além da Refinaria Abreu e Lima, temos um estaleiro estruturado e dois em planejamento, além de três

plantas petroquímicas. Todas essas unidades juntas no mesmo lugar se preparando para fornecer equipamentos para a indústria do petróleo. A PETROBRAS terá, nos próximos anos, um orçamento de aproximadamente US\$ 200 bilhões, ou seja, é preciso aproveitar o aquecimento da economia nacional para criarmos no Brasil outros centros industriais, gerando núcleos de riqueza em regiões diferentes do Sul e do Sudeste. Acredito que, na próxima década, o Nordeste vai concentrar muitos investimentos nesse setor.

Qual é a previsão para o término das obras da Refinaria Abreu e Lima?

Guedes – Uma obra da dimensão de uma refinaria, por mais que tenhamos um gerenciamento e um controle rigoroso, não conseguimos ter todas as variáveis definidas. Sendo assim, nossa expectativa é de que a Abreu e Lima inicie suas operações no segundo semestre de 2012.

Por que a PETROBRAS considera que a Abreu e Lima será a refinaria mais moderna do Brasil?

Guedes – O que diferencia a Abreu e Lima é a preocupação ambiental, uma vez que ela será totalmente autossuficiente em termos de energia, e em sua operação irá reutilizar toda a água, além de baixo custo de manutenção. Será processado, apenas, o petróleo pesado gerando: diesel (70%), coque (14%), óleo combustível, nafta petroquímica e GLP. Não produziremos gasolina. Com relação aos conceitos tecnológicos, seu circuito de água é fechado, para aproveitar a água da chuva, e haverá, também, um controle muito rigoroso de suas emissões atmosféricas.

Quais são as medidas que estão sendo tomadas pela PETROBRAS para minimizar o



Foto: Henrique Dias

impacto ambiental a partir do início do funcionamento da Abreu e Lima?

Guedes – Além do que já foi dito anteriormente, a PETROBRAS, desde que recebeu a licença para a instalação da refinaria, está colaborando para monitorar as condições da água e do ar. Essa colaboração será feita através de um acordo com o governo e entidades locais. Nossa meta é que o ambiente, em termos de água e ar, continue exatamente da forma que encontramos antes do início das obras.

Quantos empregos estão sendo gerados pela Abreu e Lima?

Guedes – Durante a obra serão gerados aproximadamente 30 mil empregos diretos, e depois do início das operações serão 850 empregados, além de outros 650, prestando outros tipos de serviço.

Quantos barris de petróleo serão processados pela Abreu e Lima?

Guedes – Serão 230 mil barris de petróleo processados diariamente. A princípio, a Abreu e Lima vai receber petróleo pesado, gerando um diesel de excelente qualidade com baixo teor de enxofre (10 ppm). Dessa forma, além de melhorar o aspecto ambiental, nos tornaremos autossuficientes em diesel.

Mais informações sobre a PETROBRAS no site www.petrobras.com.br.



Uma visão atual e dinâmica do setor

A Revista Corrosão & Proteção consultou especialistas a fim de apresentar um panorama geral sobre o tema tratamento de superfície. O resultado é praticamente um tratado sobre o setor

Por Carlos Sbarai

Estima-se de 3 % a 4 % os gastos mundiais com a preservação e o combate à corrosão, fato que torna os tratamentos protetivos de superfície fundamentais na redução destes percentuais, por meio de processos que aumentam a vida útil de itens expostos à ação corrosiva.

Esta matéria traduz a visão da cadeia de pesquisa, de produção cativa e de prestação de serviço sobre a situação atual e os principais avanços tecnológicos do setor, com ênfase nos processos menos agressivos ao meio ambiente.

cos, condicionamento do meio, proteção anódica e catódica e tratamento de superfície. A seleção de materiais e modificação dos materiais metálicos por meio de alteração na composição química, tratamentos térmicos e mecânicos já são conhecidos e praticados há muito tempo, especialmente quando o meio de exposição é muito agressivo. O uso de inibidores de corrosão encontra vasta aplicação em sistemas fechados, como trocadores de calor e caldeiras e para produtos como petróleo e derivados e biocombustíveis. A proteção catódica é amplamente usada em estruturas enterradas e imersas e em concreto armado. Finalmente, o tratamento de superfície voltado para trabalhar o material e modificar a superfície para proteger contra a corrosão é também muito aplicado. “Esse tratamento de superfície é muito abrangente, indo desde tratamento de conversão como fosfatização, cromatização e anodização, até os revestimentos por pintura dos mais diferentes tipos possíveis e os revestimentos metálicos”, comenta Zehbour Panossian, chefe do laboratório do Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT.

Todos os métodos de proteção estão em constante desenvolvimento. “Na verdade, estão sempre aparecendo novas tintas, novos materiais, novas técnicas de proteção catódica. Algumas vezes percebemos um *boom* em uma determinada área de proteção. Hoje essa concentração acontece na área de tratamento de superfície, fato que pode ser percebido pelo número de trabalhos publicados nesta área nos últimos anos. No INTERCORR 2010, esse é o tema com maior número de trabalhos propostos, tendo atingido a ordem de 70 relacionados com algum tipo de tratamento de superfície. Os temas que mais se destacam referem-se à questão de preservação do meio ambiente e da segurança de trabalho. A cromatização é um tratamento de conversão que foi e ainda está sendo usada, em alguns países, por ser muito eficiente no retardamento da corrosão do zinco, das ligas de zinco e do cádmio. Este tratamento é aplicado também sobre alumínio e suas ligas para melhoria da aderência de tintas. É também amplamente usado em camadas de fosfatização aplicadas sobre materiais ferrosos, objetivando melhorar a aderência e desempenho de tintas. O cromo hexavalente, presente nos banhos de cromatização e na camada cromatizada, é cancerígeno e, por isso, a despeito de suas excelentes propriedades, tem recebido muitas críticas nos últimos anos”, informa Zehbour Panossian.

Outro fator que contribuiu para o incremento na área de proteção, por meio de tratamento de superfície, foi o avanço tecnológico a partir dos anos 80 na área de ciência dos materiais. Isto impulsionou a pesquisa e o desenvolvimento de uma nova categoria de materiais compostos de grãos com dimensões nanométricas. O principal interesse em materiais nanoestruturados, com partículas essencialmente menores que 100 nm, deve-se ao fato de que suas propriedades físicas, químicas e mecânicas dependerem fortemente da forma e do tamanho dos grãos. Novos revestimentos nanoestruturados têm sido estudados por muitos pesquisadores do mundo

Pesquisadores e acadêmicos

Desenvolvimento constante

A proteção contra corrosão de metais e ligas metálicas pode ser feita por meio de quatro processos diferentes, quais sejam: seleção de materiais e modificação dos materiais metáli-



inteiro para substituir a cromatização, para melhorar o desempenho de tintas e para aumentar a resistência a altas temperaturas das ligas metálicas usadas nos reatores de indústrias petroquímicas, entre outras.

Por conta dessa realidade, muitas empresas e agências de fomento passaram a investir e/ou facilitar a liberação de financiamentos para pesquisas nessa área. Da mesma forma que existe, por parte do mercado, uma grande cobrança relacionada à pesquisa no IPT sobre essa questão, tem também um forte incentivo financeiro. O Instituto recebeu recursos do Governo do Estado de São Paulo para adquirir equipamentos de ponta e montar um centro para justamente trabalhar no segmento da nanotecnologia.

“Eu gostaria de chamar a atenção para o fato de que existem muitas linhas de financiamento para atender esse segmento. É fácil identificar no INTERCORR muitos traba-

lhos relacionados ao tema. No Brasil e no exterior, principalmente na Europa, destacando-se Portugal, temos muitos pesquisadores nas universidades que estão trabalhando nesta área. Isso pode significar que, em breve, teremos no mercado substitutos do cromo muito eficientes, associados à nanotecnologia. Alguns produtos já são comercializados, porém o uso ainda não é abrangente. Vale lembrar que, diante disso, temos um leque muito grande desses produtos para a pesquisa na área de corrosão. Esse mercado é grande e tem cada vez mais pesquisadores se especializando em descobrir novas técnicas para lidar com revestimentos mais avançados”, conta Zehbour Panossian.

“O IPT recebeu recursos do Governo do Estado de São Paulo para adquirir equipamentos de ponta e montar um centro para justamente trabalhar no segmento da nanotecnologia”

A modernização das técnicas de caracterização, de avaliação da resistência à corrosão, entre muitas outras, necessita de equipamentos de ponta, como microscópios mais potentes. “Em nosso laboratório de corrosão enviamos um profissional para a Alemanha, que está avaliando o desempenho do DLC (*Diamond Like Carbon*) para ser usado como aditivo para tintas anticorrosivas”, explica a chefe do laboratório do IPT.

Outra informação importante está relacionada com a questão dos congressos do setor. “Cresce cada vez mais o número de participantes interessados em conhecer as novas tecnologias. Hoje existem empresas que desenvolveram filmes nanoestruturados para serem aplicados na superfície interna de tubos que operam com altas temperaturas. Já existem pigmentos nanoestruturados adicionados a tintas anticorrosivas. Existem filmes nanoestruturados muito lisos que melhoram a resistência à corrosão dos metais sobre os quais são aplicados, diminuindo a

“molhabilidade” da superfície (a superfície retém menos sujeira e menos água). Além dos substitutos de cromo, existem esforços para substituir os tradicionais revestimentos de zinco, tão usados para proteção contra corrosão. Na Europa e no Japão, o uso de revestimentos de liga zinco/magnésio já é uma realidade. Estes processos estão sendo apontados como alternativas muito mais resistentes do que o zinco; só que a tecnologia de aplicação das ligas zinco/magnésio é complexa, não podendo ser utilizada em empresas de pequeno porte, em razão dos recursos necessários. Os detentores dessa tecnologia são empresas muito grandes, na verdade, as próprias siderúrgicas é que estão aplicando esse tipo de revesti-



Jateamento Químico LL – BE10

Produto líquido para
fosqueamento de alumínio

LL – B (Beauty) E (Etching) 10

Processo longa-vida, cinco vezes mais rápido do que o tratamento alcalino tradicional.

Otimiza a logística com a eliminação da operação de jateamento com micro-esferas, além de garantir outros benefícios, tais como:

- **Elimina 95% dos defeitos de extrusão do alumínio: faixas, estrias e linhas de solda**
- Permite que a dissolução do alumínio seja 60 vezes menor do que no processo tradicional com soda cáustica
- Gera 10 vezes menos resíduos sólidos no tratamento de efluentes
- Reconstitui o acabamento da superfície de perfis rejeitados
- Possui vasta aplicação no setor moveleiro e decorativo



Av. Angélica 672 • 4º andar
01228-000 • São Paulo • SP
Tel.: (11) 3825-7022
escrit@italtecno.com.br – www.italtecno.com.br

mento na linha branca”, conclui Zehbour Panossian.

O uso de nano-reservatórios

Os materiais quando em contato com o meio em que estão inseridos sofrem deterioração com o tempo, resultante de ações físicas, químicas e mecânicas. Quando o efeito é essencialmente de natureza química, ou seja, de reações químicas/eletroquímicas entre o material e o meio, fala-se de corrosão. “Este fenômeno é particularmente grave, já que tem custos elevados (cerca de 3 % a 4 % do PIB em cada país), associados à danificação e ao reparo dos equipamentos, paradas no funcionamento de instalações e utilização de materiais mais caros para resistirem às condições em que são usados. Este fenômeno conduz ainda a uma dilapidação nas matérias-primas existentes na natureza, bem como a um aumento no consumo de energia para a produção de novos materiais, contribuindo para o aumento do dióxido de carbono na atmosfera”, revela Mário Ferreira, professor catedrático da Universidade de Aveiro de Portugal.

“Além destes problemas de ordem econômica e ambiental,

existe também o perigo de poder dar origem à contaminação de substâncias com as quais esses materiais estejam em contato, podendo ainda em situações extremas conduzir a acidentes graves com falhas catastróficas, como o caso de explosões em caldeiras, desastres com automóveis e aeronaves, colapso de pontes e outros. Para minimizar os fenômenos de corrosão, há que se tomar medidas que protejam os materiais, sendo os revestimentos tradicionalmente muito usados com esse objetivo. Estes, enquanto se encontram intactos, constituem uma barreira física entre o metal e o meio, evitando o seu contato. Contudo, a proteção utiliza, por vezes, tecnologias que agredem o ambiente, na medida em que podem estar envolvidas substâncias que são tóxicas e perigosas para a saúde. Compostos nessas condições que foram largamente usados são os cromatos, que faziam parte da composição de tintas anticorrosivas e de outros tratamentos de superfícies metálicas”, explica Mário Ferreira.

“A corrosão é particularmente grave, já que tem custos elevados (cerca de 3 % a 4 % do PIB em cada país), associados aos reparos e horas ociosas dos equipamentos”

Conforme já mencionado, para evitar a utilização dos compostos com cromo hexavalente, têm sido procuradas alternativas, que sejam ambientalmente toleráveis. As várias soluções encontradas têm conduzido ao uso de substâncias sem os problemas mencionados, mas isto traduz-se, normalmente, numa perda de eficiência da proteção anticorrosiva. “A proteção contra a corrosão pode ser ‘passiva’ (revestimentos barreira) ou ‘ativa’ (inibidores de corrosão). Só a combinação destes dois tipos de proteção pode conduzir a resultados seguros. Os inibidores de corrosão podem ser introduzidos nos vários componentes de um sistema de pintura: pré-tratamento, primário ou acabamento. Contudo, os agentes inibidores apenas serão ativos se a sua solubilidade no meio corrosivo for a adequada. Se a quantidade presente for muito pequena, haverá falta de agente ativo na interface metálica e consequentemente uma fraca inibição. Se a dissolução de inibidor for muito alta, o substrato será protegido, mas só por pouco tempo, já que o inibidor é rapidamente todo



TRIPASS

NÚMERO 1 no Mundo
em sistemas de Passivações
Trivalentes

PRINCIPAIS VANTAGENS

- A escolha certa para atender as especificações
- 100 % de acordo com as diretivas EOLVD, RoHS e PEL
- **TRIPASS** fornece um portfólio completo com alternativas ao cromo hexavalente
- Resistência superior ao choque térmico
- Proteção superior à corrosão
- Filme uniforme

PRINCIPAIS PRODUTOS

TRIPASS ELV 1500 LT

Passivador trivalente iridescente
Opera à temperatura ambiente

TRIPASS ELV 2000

Passivador trivalente iridescente

TRIPASS ELV 3000

Passivador trivalente claro desenvolvido especialmente para Zinco-Níquel

TRIPASS BLACK

Passivador trivalente preto para Zinco-Liga

TRIPASS ECO 3

Passivador trivalente azul

TRIPASS ELV 5200

Passivador trivalente preto para Zinco

TRIPASS ELV 5300

Passivador trivalente preto para Zinco



MacDermid

☎ 11 4789.8585

www.anion.com.br

YES WE CAN

removido do revestimento. Outro problema com a presença de inibidores pode ser a sua interação com os componentes do revestimento, resultando na desativação dos inibidores e degradação da estabilidade do revestimento”, explica Mário Ferreira.

“Assim, surgiram os revestimentos ‘inteligentes’, que atuam só nos locais onde a corrosão se inicia e apenas durante o período necessário para parar a corrosão. Os inibidores de corrosão são colocados em reservatórios com dimensões nanométricas, de tal modo que estão isolados da matriz do revestimento. Quando a corrosão ocorre por danificação local do revestimento, o inibidor é liberado, em quantidade suficiente para cessar a corrosão. Entre os vários tipos de nano-reservatórios que podem ser criados, temos os constituídos por moléculas de polieletrólitos depositadas num núcleo, em camadas, entre as quais é armazenado o inibidor de corrosão. Logo que a corrosão ocorre, o meio torna-se mais alcalino, permitindo que as camadas fiquem mais porosas, deixando passar o

inibidor. Quando a corrosão cessa e o meio é restabelecido, a porosidade das camadas diminui e o inibidor deixa de ser fornecido”, conta o professor.

Os nano-reservatórios podem ser incorporados em diferentes filmes finos e revestimentos, integrando os pigmentos no caso das tintas. A presença de diferentes tipos de reservatórios, tendo agentes com diversas funções (anticorrosivas, bactericidas, lubrificantes etc.) nos revestimentos, pode constituir um considerável avanço na tecnologia dos revestimentos multifuncionais.

Novas tendências de pré-tratamentos

Segundo a professora e doutora Idalina Vieira Aoki, é muito difundido o uso de pré-tratamentos em superfícies metálicas antes da aplicação de um sistema de pintura, a fim de garantir uma melhor aderência e desempenho nas propriedades anticorrosivas. “Os pré-tratamentos normalmente se constituem de camadas finas (da ordem de, no máximo, 1µm de espessura). Elas têm por finali-

“Os revestimentos poliméricos híbridos orgânico-inorgânicos são hoje uma nova alternativa para a produção de pré-tratamentos multifuncionais”

dade garantir a boa adesão ao substrato, a proteção por barreira física e também a atuação de outras modalidades como inibidores de corrosão, caso um dano futuro atinja a base da pintura. Esses pré-tratamentos também chamados de tratamentos de conversão sempre tiveram como excelentes representantes o processo de fosfatização para ligas ferrosas e o processo de cromatização para o alumínio e suas ligas. Mais recentemente, a legislação ambiental apontou para a necessidade de substituição dos pré-tratamentos à base de cromo hexavalente, por ser comprovadamente agente cancerígeno e também daqueles processos que geram resíduos sólidos ricos em íons metálicos, como a fosfatização. Dentro desse panorama, surgi-



ram alguns processos alternativos, a maioria baseados em nanotecnologias como os chamados nanocerâmicos, camadas de polissilanos e camadas de revestimentos híbridos”.

“Os chamados nanocerâmicos são pré-tratamentos à base de ácido hexafluorzircônico e/ou ácido hexafluortitanico que já vêm sendo adotados em algumas instalações no Brasil, com relativo sucesso. Usam a tecnologia sol-gel para formulação de suas soluções que podem ser aplicadas por imersão ou por jateamento. As empresas que os utilizam revelam que conseguem resultados que se equiparam, em alguns casos, aos dos pré-tratamentos convencionais. Os tratamentos à base de filmes finos de polissilanos envolvem a otimização de parâmetros como a escolha do silano, sua concentração na solução, as condições de hidrólise e sua extensão, pH de aplicação, e ainda natureza e grau de cura na obtenção do filme protetor. Um dos pontos chave para a ampliação de seu uso é a obtenção de estabilidade da solução por tempos mais longos, o que já vem sendo conseguida. Também se trata de tecnologia baseada no processo sol-gel. Atualmente, há um número expressivo de publicações científicas anunciando e testando as propriedades protetoras destes filmes. A aditivação destes filmes com inibidores e partículas como SiO_2 , TiO_2 e CeO_2 vem mostrando a obtenção de excelentes propriedades anticorrosivas e tribológicas para essas camadas. O seu uso industrial vem crescendo ultimamente após o acerto de alguns parâmetros. A tecnologia exige boa qualidade da água utilizada nas soluções”, explica Idalina Vieira Aoki.

A doutora destaca que os revestimentos poliméricos híbridos orgânico-inorgânicos são preparados pela combinação de componentes orgânicos e inorgânicos, e se constituem em uma nova alternativa para a produção de pré-tratamentos multifuncionais, com possibilidade de ampla aplicação na indústria de acabamento superficial de metais. Uma das principais rotas de obtenção destes revestimentos é por meio do processo sol-gel. “Os híbridos orgânico-inorgânicos são formados pela hidrólise e condensação de precursores de alcóxidos de silício funcionais, como, por exemplo, o 3-glicidioxipropiltrimetoxissilano (GPTMS, um alcóxido que possui uma função epóxi reativa polimerizável), combinados com alcóxidos de

silício não-funcionais, como os alcóxidos de silício citando como exemplo o tetraetoxissilano, TEOS. Nestes híbridos, os alcóxidos funcionais modificam a cadeia inorgânica do alcóxido não-funcional (por exemplo, TEOS), formando uma estrutura com propriedades mistas orgânicas/inorgânicas. Os alcóxidos funcionais podem ou não criar uma cadeia orgânica (quando se usa um monômero orgânico) quimicamente ligada à inorgânica, servindo ainda de ancoragem para sistemas de pintura, pois, como os *primers* (tinta de aderência) utilizados na indústria são à base de resinas epóxi e de aminas, a adesão entre o revestimento híbrido e o *primer* é estabelecida por ligação química entre os grupos funcionais dos híbridos e os grupos amina/epóxi presentes no *primer*. Os resultados científicos mostram a obtenção de significativa proteção por barreira desse tipo de filme e que pode ser melhorada pela sua aditivação com alguns compostos inibidores de corrosão. A aplicação é por imersão e como o filme é fino, o seu emprego como *coil coating* é muito promissor”.



Referência em pintura e manutenção Industrial.

A BLASTING que é conhecida por seus serviços de manutenção e pintura nas plataformas, terminais e refinarias da PETROBRAS começa 2010 de cara nova. Sempre buscando aperfeiçoamento em tecnologia e equipamentos agora chegou a vez da nossa marca ser atualizada.

BLASTING agora é BLASPINT, uma modernização que amplia nossa visão do mercado e mostra nossa preocupação com a melhoria contínua.

BLASPINT
PINTURA INDUSTRIAL LTDA.

Rod. João do Amaral Gurgel, 1501 - Caçapava - SP
Telefax 12-3654-4040
www.blastingpintura.com.br

Universidade e indústria mais próximas

Para a doutora Isolda Costa, do Grupo LABCORTS, nos últimos anos, o Brasil tem se destacado como um dos países que tem maior potencial de desenvolvimento e crescimento em diversos setores industriais, entre estes, pode-se incluir a indústria de tratamento de superfícies. “O estágio de crescimento econômico no qual o Brasil se encontra atualmente e a perspectiva de aquecimento deste nos próximos anos, tem-se refletido diretamente nessa indústria. Esta perspectiva traz muitas metas audaciosas para as indústrias aqui instaladas e oportunidades de ampliação de conhecimentos e sucesso profissional para os estudantes tanto de graduação como de pós-graduação”.

“Este movimento tem sido observado com bastante entusiasmo nos departamentos de pesquisa de Institutos e Universidades, como, por exemplo, no Laboratório de Corrosão e Tratamento de Superfícies (LABCORTS) do Centro de Ciên-

cias e Tecnologia de Materiais do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (CCTM-IPEN), localizado no campus da Universidade de São Paulo. No LABCORTS, temos um grupo de pesquisadores: graduandos, mestrandos, doutorandos e pós-doutorandos, dos quais vários integrantes são oriundos da indústria e que estão desenvolvendo projetos que visam melhorar os tratamentos comercialmente utilizados e pesquisando novos produtos. Vários destes têm como origem as indústrias química, petroquímica, de biomateriais e automobilística, e as universidades. Esta interação de pes-

*“O estágio de crescimento econômico no qual o
Brasil se encontra atualmente tem-se refletido
diretamente na indústria de tratamento de superfícies”*

quisadores com temas de interesse da indústria tem permitido uma maior integração e sinergia que produzem motivação e entusiasmo no grupo. Vários dos temas de pesquisa em desenvolvimento por este grupo têm sido em tratamentos de superfícies, visando a substituição de processos que geram rejeitos tóxicos. Nesta linha de pesquisa, várias patentes já foram obtidas pelo grupo na área de substituição do níquel em processos de fosfatização por compostos atóxicos. Este grupo de pesquisa visa desenvolvimentos que atendam a necessidade das indústrias de tratamentos de superfícies instaladas no país”, revela Isolda Costa.

Com relação ao futuro, a doutora Isolda Costa comenta que a tendência dos estudos e desenvolvimentos na área de proteção à corrosão no Brasil tem alguns focos de grande relevância e que demandarão muita pesquisa, principalmente na área de materiais para atender os segmentos da indústria automobilística, de eletrodomésticos, petroquímica, de construção civil e de infraestrutura. “Estas duas últimas devem aumentar muito a demanda nos próximos anos, tendo em vista que o país sediará os próximos eventos esportivos internacionais. É



METAL COATINGS BRASIL

altera seu nome para:



NOF METAL COATINGS SOUTH AMERICA



Inovação nos une

Líder Global em tecnologias de anticorrosivos à base de flocos de Zinco por mais de 30 anos.

As companhias de nosso grupo:



reforçam sua união, adotando o mesmo nome e tornando-se NOF METAL COATINGS GROUP, parte integrante da Nippon Oils & Fats Co. Ltd., a partir de Abril de 2010.



Através da mais poderosa rede de licenciados em DACROMET® e GEOMET®, a NOF METAL COATINGS GROUP oferece maior liderança industrial e valor aos seus clientes.



NOF METAL COATINGS GROUP

**NOF METAL COATINGS
SOUTH AMERICA IND. E COM. LTDA.**

Rua Minas Gerais, 85 - CEP 09941-760

Diadema - SP - Brasil

Phone: +55 (11) 4071-5651 - Fax: +55 (11) 4071-4118

E-mail: info@nofmetalcoatings.com

Internet: www.nofmetalcoatings.com

neste clima que o Brasil pode encontrar o seu caminho, usando o máximo potencial de conhecimento e aplicação prática, fornecendo para as indústrias material humano capacitado, com conhecimento acadêmico e meios para buscar na investigação científica a inovação dos seus produtos e a solução de vários problemas. É nesta parceria científico-industrial que estamos apostando!”, conclui a doutora.

Aspersão térmica – efluentes sem metais pesados

Na visão de Ladimir José de Carvalho, professor da Escola de Química – DPI/UFRJ, nos últimos dez anos houve um grande avanço no desenvolvimento de tecnologias de tratamento de superfície. “Podemos destacar o uso da nanotecnologia na fabricação de produtos usados no pré-tratamento das superfícies metálicas para a substituição dos fosfatizantes, usados atualmente, que são agressivos ao meio ambiente. Não podemos esquecer os processos que usam produtos

à base do cromo hexavalente que causam um grande impacto ambiental e que tendem a ser substituídos por produtos à base de cromo trivalente. As aplicações são diversas e podemos destacar o uso das técnicas de tratamento de superfície nas áreas industrial, biomédica, aeroespacial e de defesa. Os principais desafios são combater a corrosão metálica e evitar a poluição do meio ambiente com a contaminação por meio de metais pesados presentes nos resíduos gerados por essa indústria”, revela Carvalho.

“Uma inovação na área de tratamento de superfície é o uso do nióbio metálico ou na forma de óxido como camada anticorrosiva aplicada por aspersão térmica”

“Nos processos de aspersão térmica, os materiais de deposição são fundidos ou aquecidos em uma fonte de calor gerada no bico de uma pistola apropriada por meio de combustão de gases, de arco elétrico ou de plasma. Imediatamente após a fusão, o material finamente atomizado é acelerado por gases sob pressão contra a superfície a ser revestida, atingindo-a no estado fundido ou semi-fundido. As camadas aspergidas são constituídas de pequenas partículas achatadas em direção paralela ao substrato, com estrutura típica lamelar, contendo inclusões de óxidos, vazios e porosidade. Os materiais que podem ser aplicados por esta técnica são metais e ligas, cerâmicos, polímeros e compósitos. A aspersão térmica pode ser empregada para tratamento de superfícies com a finalidade de melhorar a resistência ao atrito, reparos de superfícies desgastadas e mais recentemente para a proteção contra a corrosão. Dentre os diversos tipos de aspersão, a hipersônica é a que produz um revestimento de maior qualidade”, Ladimir José de Carvalho.



O professor explica que comparada com a galvanização e a eletrodeposição, a aspersão térmica não gera efluentes com metais pesados que necessitem de tratamento para descarte como, por exemplo, os banhos à base de cromo. “Uma inovação na área de tratamento de superfície é o uso do nióbio metálico ou na forma de óxido como camada anticorrosiva aplicada por aspersão térmica. O nióbio é um metal extremamente resistente à corrosão, e o seu óxido é inerte na maioria dos meios corrosivos. Em trabalhos que desenvolvi em conjunto com o prof. Luiz Roberto Martins de Miranda (COPPE/UFRJ), descobrimos que o óxido de nióbio pode ser aplicado por aspersão térmica produzindo uma alternativa contra a corrosão provocada por ácidos naftênicos e enxofre e compostos presentes na indústria de processamento do petróleo. A pesquisa gerou duas patentes, uma para tintas à base de óxido de nióbio e outra para aplicação de revestimento à base de óxido de nióbio por aspersão térmica. As duas patentes foram concedidas nos Estados Unidos e na Europa”.

Produção Industrial

Revestimentos que elevam a vida útil

Segundo Antenor Ferreira Filho, diretor industrial da Brasmetal Waelzholz, a empresa hoje utiliza em grande escala o processo revestimento por imersão com fosfato de zinco. “Esse processo é muito utilizado e dentre as principais aplicações, destaca-se as para a fabricação de rolamentos dos mais diversos tipos. Tanto é que nós desen-

vovemos, juntamente com o IPT e a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP, um projeto sobre a influência das camadas fosfatizadas na estampagem seca e lubrificada. A fosfatização é um tratamento de superfície que tem larga aplicação na conformação a frio de metais para prevenir o contato metal-metal”, comenta o diretor.

“Com isto é possível elevar a vida útil das matrizes ou ferramentas e, eventualmente, aumentar a velocidade das operações de conformação. Estes resultados se correlacionam com o aumento da capacidade de retenção dos lubrificantes e com a redução do coeficiente de atrito. A aplicação da fosfatização na estampagem ou forjamento data dos anos 1930 e, até hoje, emprega-se largamen-



CK Leica

NOVO SISTEMA DE MICROSCOPIA 3D LEICA DCM 3D

- Técnica de confocal com interferometria, pela primeira vez no mundo
- Ideal para inspeções rápidas de qualidade que exigem grande precisão nos resultados obtidos
- Avaliações em tempo super-rápido. Em apenas 10 segundos, o sistema é capaz de capturar, avaliar e enviar o relatório completo de medições
- Dispensa contato com o material que está sendo observado, atua somente através de projeção ótica
- O universo da nanotecnologia em medição: velocidade e resolução de até 0,1 nanômetro

Visite nosso estande no INTERCORR 2010

Representante exclusivo para o Brasil da Leica Microsystems GmbH

Tel: (11) 5188-0000 – Fax: (11) 5188-0006

www.ckltda.com.br – ckltda@ckltda.com.br

METALIZAÇÃO



Durotec

Soluções em revestimento

- Metalização Aroo Elétrico - Arc Spray
- Metalização Hipersônica - HVOF
- Metalização a Plasma - Plasma Spray
- Cromo Duro Durotec - Cromo Duro Eletrodepositado

Visite-nos na INTERCORR 2010
ABRACO Centro de Convenções de Hotel Plaza Centro FátimaCE - 24 a 28 de maio

Componentes revestidos em vários ramos industriais:
 Elementos Rotativos, Bombas, Pistões, Eixos de Bombas, Impulsores, Volutas, Selos Mecânicos, Caixas de Mancais, Elementos Estáticos, Caldeiras, Compressores, Vasos de Pressão, Trocadores de Calor.

11 4399-3300 • vendas@durotec.com.br

www.durotec.com.br

te o fosfato de zinco (obtido pela ação do ácido fosfórico), associado a um sabão (estearato de sódio) que, desde aquela época, é relacionado ao melhor rendimento dos processos de estampagem/empastamento das ferramentas”, avalia Ferreira Filho.

Segundo o diretor da Brasmetal, algumas questões que estavam em aberto, como: a possibilidade do emprego de outro fosfato, a redução da camada de estearato e a possibilidade do processo ser mais favorável à preservação do meio ambiente, foram respondidas no projeto PITE-FAPESP (Programa de Apoio à Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica), coordenado pela pesquisadora Zehbour Panossian, do IPT, com ganhos em tecnologia para a empresa co-financiadora, a nossa empresa. “Este foi mais um belo resultado obtido nos vinte anos de cooperação com

instituições de pesquisa mantidas pela Brasmetal Waelzholz”, afirma Ferreira Filho.

“Outro revestimento eletrolítico produzido em larga escala pela empresa é o revestimento de zinco ou liga de zinco-níquel. Nós somos um dos poucos no mercado a oferecer a deposição do zinco-

“A fosfatização é um tratamento de superfície que tem larga aplicação na conformação a frio de metais para prevenir o contato metal-metal”

níquel sobre a superfície da tira em processo contínuo. Isso tudo com a vantagem do zinco ter uma grande capacidade de combater a corrosão. Já a liga zinco-níquel tem uma capacidade ainda superior de proteção à tira tratada. Essa liga é um produto mais caro e com uma tecnologia mais elaborada, mas para algumas aplicações é fundamental”, revela Ferreira Filho.

“Os dois revestimentos destacados são os de maior aplicação: o fosfato de zinco, que não é eletrolítico, e o zinco ou zinco-níquel que é um processo eletrolítico. Nós também temos outras modalidades de revestimento como o cobre, latão, níquel, estanho, usados normalmente para aplicações bem específicas. Por exemplo, o cobre em juntas de motor. Na linha de niquelados, mais voltada para o aspecto decorativo, como por exemplo a capa do pincel. No caso do latão, utiliza-se para o acabamento de, por exemplo, dobradiças. O estanhado é usado para peças que recebem solda e tem como característica o baixo ponto de fusão”, esclarece o diretor.



Soluções com a nanotecnologia

A busca por tecnologias que melhorem o desempenho dos materiais contra os processos de corrosão é constante no meio industrial. Novas oportunidades de exploração e processamento de petróleo e gás, produção de biocombustíveis e processamento de seus derivados exigem materiais mais resistentes frente aos meios agressivos e ambientes favoráveis à corrosão. Diante destes novos desafios a Nanox desenvolve soluções com a nanotecnologia para combater os problemas apresentados pela indústria. Em busca de soluções inovadoras direcionadas para o mercado de energia, a empresa desenvolve projetos específicos para a linha de Petróleo & Gás e Biocombustíveis, revela André Luiz de

Araújo, diretor de desenvolvimento e inovação.

“Ligas metálicas especiais que trabalham em altas temperaturas na indústria de processamento de Petróleo & Gás em fornos de processamento, válvulas, dutos e outros equipamentos apresentam graves problemas com a incrustação de carbono. O carbono derivado no processamento e transporte dos combustíveis entra em contato com os metais da liga, formando compostos químicos altamente resistentes e estáveis, que ficam fortemente aderidos às paredes e reduzem o rendimento do processo e a fluidez nos dutos e equipamentos. Como exemplo, temos os fornos de pirólise e fornos de coqueamento retardado. Neste caso, o diâmetro interno dos tubos dos fornos fica obstruído pelo acúmulo de carbono o que acarreta uma operação cada vez menos eficiente, perda de material, paradas frequentes para manutenção e gasto desnecessário de energia para manter a temperatura interna entre outros problemas”, explica Claudio Bártoli Pelizaro, pesquisador da empresa.

“Um grande desafio para a exploração de petróleo na camada pré-sal é a grande incidência de H₂S que provoca inúmeros problemas no processo de extração e refino do petróleo”

Com isso a empresa desenvolveu um revestimento nanoestruturado multicamadas à base de cerâmicas especialmente aplicadas no metal, responsáveis por formar uma camada protetiva, barrando a penetração do carbono, responsável pelo processo de incrustação e corrosão. Esse recobrimento garante um aumento no tempo de campanha (utilização dos fornos sem interrupção), aumentando o desempenho e o rendimento dos processos.

“Um grande desafio para a exploração de petróleo na camada pré-sal é a grande incidência de H₂S (ácido sulfídrico, também conhecido como gás da morte). Estas moléculas provocam inúmeros problemas no processo de extração e refino do petróleo. A partir da década de 1950, as jazidas de petróleo exploradas têm apresentados altos teores de H₂S, que também é gerado pelas Bactérias Redutoras de Sulfato (BRSs), presentes nos oleodutos de transporte. A presença do H₂S consequentemente provoca corrosão em dutos e equipamentos. Este fato eleva o número de acidentes no setor de Petróleo & Gás, como o rompimento de oleodutos que causam vazamento de petróleo. Para combater estes efeitos danosos a empresa, em parceria com centros de pesquisas, desenvolve uma série de tecnologias para combater os efeitos danosos do H₂S no setor de Petróleo & Gás. Para evitar esses efeitos nocivos e corrosivos estão sendo desenvolvidos revestimentos protetivos e aditivos para polímeros para uso em dutos de transporte. Esta tecnologia utiliza mesocristais e nanocompósitos desenvolvidos especialmente para revestimentos orgânicos e *coatings* aplicados diretamente em metais para proteção contra a ação destrutiva do H₂S”, comenta Mateus Botassi Pitta, responsável pelo departamento de marketing da empresa.

A corrosão microbiológica ocorre sob a influência de microrganismos, bactérias, fungos e algas. Como forma



PPL
MANUTENÇÃO E SERVIÇOS LTDA.

Solução no Combate à Corrosão

- Tratamento de Superfícies;
- Pintura Industrial e Naval;
- Montagem de Andaimes;
- Alpinismo Industrial;
- Isolamento Térmico;
- Caldeiraria;

Fone: (71) 3418-1989/1950 Fax: (71) 3418-1952
Site: <http://www.pplmanutencao.com.br>
Email: ppl@pplmanutencao.com.br

Av. José Agostinho de Paiva, 197 - Polo de Serviços
Dias D'Ávila-Ba CEP: 42.850-000

Acessórios para Enganchamento de Perfis e Chapas

Anodização e Processos Galvânicos

Pagamento em
4 vezes
sem juros
acima de 1000 peças



LL-Pinça KLAPP CX®

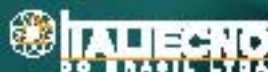
LL-Pinça KLAPP CE-01®



LL-Hook 60®
com parafuso curto e longo
Abertura de 60 mm

LL-Hook 30®
Abertura de 30 mm

LL-Hook 45®
Abertura de 45 mm



Av. Angélica 672 • 4º andar
01228-000 • São Paulo • SP
Tel.: (11) 3825-7022
escrit@italtecno.com.br - www.italtecno.com.br

de prevenção, torna-se fundamental a utilização de revestimentos específicos em dutos e equipamentos marítimos.

A linha antimicrobiana inorgânica pode ser usada como *coating* e como aditivo para diversas aplicações como resina epóxi, poliuretanas, polipropilenos e polietilenos. Assim, evita-se a formação do biofilme de difícil remoção, principal local de reprodução de microrganismos e pontos de corrosão ocasionados pelas bactérias. Para avaliar sua eficiência o revestimento deve ser submetido a diversas análises microbiológicas, seguindo normas internacionais.

Prestação de Serviço

Galvanização a fogo tem baixa divulgação no Brasil

A B. Bosch Galvanização do Brasil que atua nos serviços de galvanização por imersão a quente iniciou um projeto na Refinaria Landulpho Alves da PETROBRAS, localizada em Mataripe no Estado da Bahia. Este projeto refere-se ao tratamento da estrutura metálica do *pipe-rack* da refinaria. Serão cerca de 1300 toneladas, com peças pesando entre 2 e 5 toneladas, e que serão tratadas numa cuba de 13 m x 1,80 m x 3,00 m, exigindo em alguns casos o processo de dupla imersão. Esta obra demandará uma logística diferenciada pelo tamanho das peças e deverá ser concluída até julho de 2010. A aplicação da galvanização por imersão a quente, também conhecida como galvanização a fogo é um sistema de proteção do aço contra corrosão e que apresenta um custo-benefício muito competitivo em diversas aplicações industriais, pois é simples, rápido e demanda baixa manutenção ao longo do tempo.

“No Brasil, em certos segmentos, ainda não existe uma grande divulgação e/ou conhecimento por parte de especificadores. Observando a aplicação da galvanização a fogo no exterior, verificamos uma divulgação mais ampla deste sistema e que nos casos da indústria petroquímica, *oil & gas* e refino de petróleo, o uso deste processo é mais recorrente. Entre os casos conhecidos, podemos destacar o da Refinaria de Ampol (Brisbane – Austrália), na qual a galvanização a fogo foi muito utilizada em todas as estruturas de aço que acomodam um reator e uma coluna de regeneração. Esta utilização permite um período maior entre as paradas de manutenção”, destaca Dario Dobrev, gerente comercial.

Perda de competitividade da indústria

Até setembro de 2008, o setor automotivo brasileiro acompanhava o ritmo do consumismo global e vivia momentos de euforia com sucessivos recordes na fabricação e comercialização de automóveis, motocicletas, caminhões, tratores etc. “O aumento da demanda e a valorização do Real favoreceu as importações de equipamentos voltados à modernização do parque industrial. De outro lado, crescia numa velocidade assustadora a importação de alguns componentes cuja fabricação local tornava-se economicamente inviável, podendo-se destacar os fixadores fabricados em aço inoxidável. Além dos dois fatores citados acima, as atenções e explicações para

SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE PINTURA ANTICORROSIVA

O SGPAC é um sistema informático desenvolvido pela JJ Inspeções que permite gerenciar de forma integral as atividades de pintura industrial de qualquer instalação, planta ou complexo industrial.



Vantagens e Benefícios do usuário

Integralidade:

Abrange toda a atividade de pintura industrial, desde o planejamento da manutenção até o controle da qualidade final;

Qualidade:

Aplica as melhores práticas disponíveis de planejamento, execução e acompanhamento de serviços de pintura industrial;

Praticidade:

Recolhe numa ferramenta só todos os aplicativos utilizados hoje para gerenciamento da atividade de pintura industrial;

Flexibilidade:

Aceita inclusão de novos parâmetros;

Facilidade:

Utiliza uma interface amigável, auto-explicativa e com linguagem simples;

Portabilidade:

Permite seu uso em campo ao ser instalado em notebooks;

Compatibilidade:

Com sistemas Windows, Linux, etc.

O SGPAC planeja a manutenção de pintura a partir de:

- ▶ Área dos objetos;
- ▶ Laudo de Inspeção dos objetos;
- ▶ Identificação dos objetos prioritários;
- ▶ O sistema de pintura ideal;
- ▶ Tipo e custo dos materiais;
- ▶ Custo de mão-de-obra dos serviços;
- ▶ Custos com equipamentos de apoio (andaimas, etc.);

Para a empresa Contratante:

- ▶ Permitir planejar, acompanhar e controlar os serviços de pintura industrial;
- ▶ Reduzir custos;

Para a empresa Contratada:

- ▶ Aprimorar qualidade do serviço;
- ▶ Reduzir custos;
- ▶ Otimizar tempos de serviço.

Desenvolvimento:



MAIORES INFORMAÇÕES

(71) 3625-3803 / (71) 8181-6091

sgpac@jjinspecoes.com.br

jjinsp@jjinspecoes.com.br



essa perda de competitividade voltavam-se para os concorrentes indianos, asiáticos e do leste europeu, cujas vantagens eram atribuídas aos baixos salários, condições péssimas de trabalho, desrespeito ao meio ambiente etc. (eu mesmo recebi inúmeros *e-mails* com fotos, filmagens e relatos a respeito). Mas até onde isso, ou só isso correspondia à verdade?”, indaga Hilário Vassoler, Diretor Geral da Fosfer Decapagem e Fosfatização Ltda.

“Em outubro de 2008, a crise chegou para valer e, dentre as várias ações governamentais, a redução do IPI para veículos automotores contribuiu para a retomada da produção logo no início de 2009. O consumidor brasileiro foi às compras, aqueceu o mercado interno e novos recordes foram alcançados pela nossa indústria. A crise permaneceu nos países do primeiro mundo que, sem demanda, voltaram os olhos para o Brasil. O setor de tratamento de superfícies pode comprovar esse interesse no último EBRATS – Encontro e Exposição Brasileira de Tratamentos de Superfície, por meio do expressivo número de expositores estrangeiros. Uma nova ameaça de importação começou a preocupar os fornecedores nacionais de autopeças e componentes. Fornecedores de países como Alemanha, Itália, França, Suécia, Japão e outros países, precisando preencher suas horas ociosas, oferecem melhores condições comerciais à indústria automobilística brasileira. Agora fica difícil atribuir aquelas explicações já conhecidas (não recebi até o momento, *e-mails* como das vezes anteriores...). O fato é que a nossa indústria, apesar de possuir um parque industrial moderno, já não é tão competitiva como em outras épocas. Dos vários fato-

TABELA 1 – DISCRIMINAÇÃO DE IMPOSTOS, TAXAS E DESPESAS PARA IMPORTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Preço hipotético de um equipamento (Invoice) **R\$ 1.000,00**

<i>Tributos e despesas para importação</i>	<i>Porcentuais sobre o valor do equipamento</i>
I.I.	14,2 %
PIS	2,5 %
COFINS	10,8 %
Taxa SISCOMEX	0,2 %
Total de tributos federais	27,7 %
ICMS	28,4 %
Frete Internacional	5,6 %
Transporte Rodoviário	3,1 %
SDA	2,5 %
Armazenagem	5,0 %
Custo – Despachante	1,9 %
Emissão D.I.	0,4 %
Expediente	0,4 %
Desconsolidação	0,6 %
Handling	0,7 %
Total de impostos estaduais, taxas e despesas	48,6 %
Total Geral	76,3 %
PREÇO HIPOTÉTICO FINAL (EQUIPAMENTO + IMPOSTOS + TAXAS + DESPESAS)	R\$ 1.763,00

res que poderia citar, vou me ater a um deles: o retorno do capital investido”, comenta Vassoler.

“O aumento da demanda e a valorização do Real favoreceu as importações de equipamentos voltados à modernização do parque industrial”

O chamado “custo Brasil” penaliza a indústria nacional que necessita importar equipamentos de produção e de controle de qualidade, semelhantes aos utilizados na indústria dos países desenvolvidos.

A tabela 1 ilustra um exemplo de uma hipotética importação de um bem.

Para calcular o custo de uma peça a ser tratada nesse equipamento, além dos custos incidentes, deve-se somar:

1. O custo financeiro dos impostos recuperáveis. O recolhimento é à vista e o crédito, a prazo (no caso do ICMS se dará em 48 meses).
2. O custo do Investimento para a aquisição do bem. Cerca de 34,7 % referentes aos demais custos de importação.
3. Custo financeiro do capital utilizado na aquisição do bem.

Conclusão

Na melhor das hipóteses, uma empresa optante pelo lucro real tem um custo 35 % maior em relação ao empresário internacional para adquirir o mesmo bem. O impacto no custo das peças tratadas nesse equipamento será significativo e é um dos fatores que ajuda a explicar nossa perda de competitividade em relação aos concorrentes internacionais.



Revestimentos Anticorrosivos de Alta Performance



- Produtos em Base Aquosa
- Totalmente isentos de Crômio e de quaisquer outros metais prejudiciais à saúde e ao meio ambiente
- Baixa espessura de camada e altíssima resistência à corrosão
- Ausência total de fragilização por Hidrogênio
- Coeficiente de atrito controlado
- Opção de acabamento na cor preta
- Aplicados em parafusos, porcas, molas, estampados, discos de freio, conjuntos montados, etc
- Tecnologia diferenciada pela praticidade, baixo custo e superior qualidade
- Mundialmente disponíveis e especificados em Normas Automotivas



**NOF METAL COATINGS
SOUTH AMERICA**

**NOF METAL COATINGS
SOUTH AMERICA IND. E COM. LTDA.**

Rua Minas Gerais, 85 - CEP 09941-760

Diadema - SP - Brasil

Phone: +55 (11) 4071-5651 - Fax: +55 (11) 4071-4118

E-mail: info@nofmetalcoatings.com

Internet: www.nofmetalcoatings.com

ICZ completa 40 anos de existência

Um concorrido evento realizado no mês de abril, em São Paulo, com a participação de cerca de 100 profissionais, marcou os 40 anos do ICZ – Instituto de Metais Não Ferrosos. O evento foi aberto pelo presidente do instituto e gerente geral comercial do metal níquel da Votorantim Metais, Francisco Martins.

Na ocasião, Martins disse que o ICZ quer incrementar o relacionamento com os associados com atitudes pró-ativas, buscando atender às suas necessidades e anseios como promover reuniões e visitas periódicas, realizar eventos de integração, organizar palestras técnicas dirigidas às universidades e aos clientes finais, destacando as vantagens dos metais não ferrosos (custo/benefício). Citou ainda alguns desafios da entidade, tais como integrar no processo de reciclagem do chumbo e buscar reclassificar o níquel de “segunda geração” na resolução do CONAMA 023/1996 (resíduo não inerte – classe II).



Os convidados do evento participaram ainda de um ciclo de palestras e acompanharam o lançamento do Guia de Galvanização por Imersão a Quente, um trabalho realizado pelo ICZ, em conjunto com os galvanizadores associados, liderado por Ariane Souza, representando a associada Votorantim Metais Zinco.

Abendi realiza encontro de END e Inspeção em Natal/RN

Em 29 de julho, a Abendi – Associação Brasileira de Ensaios Não Destrutivos e Inspeção, organiza o 8º Encontro Regional de END e Inspeção, organizado em Natal (RN), no CTGAS – Centro de Tecnologia do Gás, apoiador do evento.

Os eventos regionais promovidos pela Abendi são realizados em diferentes locais a fim de levar informações, tecnologias e experiências práticas a todo o Brasil. Nesta edição, ele será no Rio Grande do Norte devido à sua principal atividade industrial ser a extração e o processamento de petróleo, que torna o estado um dos maiores produtores em terra do Brasil e abastecedores de gás do Nordeste.

Em sua última edição no dia 27 de agosto de

2009, o evento reuniu na cidade gaúcha de São Leopoldo, cerca de 60 participantes e atingiu as expectativas da Associação e do comitê técnico-executivo do encontro. Para 2010, o comitê pretende reunir aproximadamente 80 participantes da região envolvidos com os Ensaios Não Destrutivos e Inspeção dos setores petroquímico e elétrico.

Serviço:

8º Encontro Regional de END e Inspeção – Natal/RN a ser realizado em 29 de julho de 2010

Mais informações: www.abendi.org.br

eventos@abendi.org.br – (011) 5586-3197

Blasting agora é Blaspint

A antiga Blasting Pintura Industrial Ltda. alterou sua razão social para Blaspint Pintura Industrial Ltda. em razão de homonomia. A empresa, com sede em Caçapava (SP) e filial em Macaé (RJ), mantém sua atuação no mercado nacional prestando serviços de manutenção e pintura em plataformas marítimas, refinarias terminais de petróleo e demais complexos industriais na especialização em jateamento, hidrojetamento e pintura industrial. Mais informações pelo tel. (12) 3654-4040

Metal Coatings Brasil

A Metal Coatings Brasil agora passar a se chamar NOF Metal Coatings South America. A unificação dos nomes das empresas do grupo NOF é um passo importante para melhor atender mundialmente às expectativas de nossos clientes. Efetivada em abril, ela se deve a uma interação mais forte e estreita entre as empresas do grupo NOF e tem o objetivo de consolidar a liderança mundial no mercado de revestimentos anticorrosivos. Para mais informações, acesse www.nofmetalcoatings.com.

Bayer anuncia planos para 2010

O Grupo Bayer obteve um crescimento de vendas de 3 % e atingiu um total de R\$ 3,8 bilhões em faturamento em 2009 no Brasil. Os resultados das atividades da Bayer MaterialScience, divisão de materiais inovadores, foram responsáveis por 14% desse número. “A grande instabilidade que se instalou na produção industrial no ano de 2009, ocasionada pela forte redução da demanda mundial e consequente queda no ritmo de produção, impulsionou a Bayer MaterialScience a buscar novas estratégias de negócios”, disse Ulrich Ostertag, presidente da Bayer MaterialScience para a América Latina.

Para 2010, a perspectiva é retomar o crescimento de vendas, atingindo níveis próximos aos anos anteriores à crise econômico-financeira. O maior projeto da Bayer MaterialScience neste ano prevê a atualização tecnológica de duas unidades produtivas da divisão no Parque Industrial, situado na cidade de Belford Roxo, RJ. A nova plataforma que será instalada nas fábricas de MDI e anilina padronizará as unidades locais com as demais da divisão ao redor do mundo, contribuindo para tornar a planta ainda mais

segura, além de aumentar a confiabilidade e a qualidade dos processos. Outro investimento será no laboratório de revestimentos, adesivos e especialidades, localizado na sede da empresa, em São Paulo. A função do laboratório é oferecer um serviço complementar de apoio aos clientes. O diferencial do laboratório está na possibilidade do cliente visualizar a aplicação de tecnologias da empresa já no produto final como, por exemplo, em um verniz resistente a raios ultravioletas.

Um novo produto para este ano é a dispersão de poliuretano livre de cossolventes, ou seja, revestimento de superfície com propriedades sensoriais únicas. Como exemplos de características, pode-se citar a resistência à descoloração causada por café ou vinho tinto e a autorecomposição após riscos e arranhões (os chamados smart materials ou materiais inteligentes). Outro lançamento é o filme de poliuretano com eletrodos elásticos para a produção de energia limpa, empregados em conversores de energia da onda do mar. O conversor transforma a energia do mar em energia elétrica e é um recurso favorável à proteção climática.



Fone: (19) 3833-6800 | Fax: (19) 3833-6801 | vendas@enterprise.com.br | www.enterprise.com.br



- Eletroquímica
- Armazenamento de energia
- Corrosão
- Materiais
- Controle
- Testes eletrônicos

Projeta e fabrica instrumentação e software para a caracterização de materiais e células de precisão usando técnicas de medição elétrica, incluindo a espectroscopia de impedância eletroquímica (EIS). Estes encontram uso particular nos domínios da corrosão, baterias e pesquisas com células de combustível, análise de células eletroquímicas.



Princeton Applied Research

Líder global a mais de 30 anos em instrumentação eletroquímica.

- Potenciostato e Galvanostato
- Potenciostato multicanal
- Equipamento para imagem de superfície
- Software eletroquímico
- Células eletroquímicas
- Eletrodos de referência
- Microbalanças de cristal de quartzo
- Eletrodo de gota de mercúrio

SIGNAL RECOVERY

- Amplificadores Lock-in
- Voltímetro para rejeição de ruídos
- Optical choppers
- Pré-amplificadores
- Contador/Timer
- Multiplexer
- Gerador digital de atraso
- LabVIEW drivers
- Software



AMETEK



TRATAMENTO DE ÁGUAS DE CABINE DE PINTURA

A Linha de Coagulantes e Floculantes Aumentou!

DEXTER
the chemical surface treatment

Tratamento de Águas

Dexfloc L 620

tintas eletroforéticas

Dexfloc L 605 e L 606

tintas à base de água

Dexfloc L 200

tintas à base de solvente

Dexflcoc L 655

tintas poliuretânicas

Além do **Dexcoag 610 A** e do **Dexcoag 610 B**, que atuam na maioria dos sistemas de tintas automotivas e industriais, a **Dexter** está lançando no mercado produtos com maior especificidade para o tratamento de águas de cabines de pintura com inúmeras vantagens:

- Água clara e inodora
- Não forma espumas
- Fácil remoção da tinta coagulada em flocos por flotação
- Coagula as partículas de tinta evitando aderência nas bordas e paredes da cabine de pintura, além de entupimento de tubulações e bicos



A Dexter desenvolve produtos com objetivos ecoeficientes



Fone 55 11 3662 1199 - info@dexterbrasil.com.br - www.dexterbrasil.com.br

Trabalhos do INTERCORR 2010 poderão ser publicados na C&P

Por iniciativa do conselho editorial da revista Corrosão & Proteção, os melhores trabalhos do INTERCORR 2010 serão publicados na revista e, após a divulgação desses, outros trabalhos serão selecionados pelo comitê do evento e também publicados. Alternativamente, os autores do INTERCORR 2010 interessados na publicação, pode-

rão inscrever seus trabalhos para seleção durante a realização do congresso. A avaliação dos trabalhos submetidos será feita pelos membros do conselho editorial e dos comitês técnico-científicos do evento. A publicação implicará a adaptação, por parte dos autores, na forma de artigo técnico.

Como já havíamos divulgado em Carta ao Leitor da edição nº

30, a Revista Corrosão & Proteção passará por diversas reformulações, visando o aprimoramento editorial e gráfico o que resultará em um conteúdo técnico-editorial mais relevante e atraente aos leitores e possibilitará a filiação da revista junto a órgãos de divulgação científica e de consulta com livre acesso, proporcionando referência e qualificação dos autores.

ABRACO realiza workshop em Macaé/RJ

“Com a apresentação de palestras ministradas por profissionais de reconhecida competência técnica no campo dos revestimentos anticorrosivos, o *workshop* sobre preparação de superfícies e aderência alcançou, plenamente, os objetivos desejados. O alto nível técnico dos debates e a troca de experiências entre participantes e palestrantes foram, sem dúvida alguma, dois dos fatores que mais contribuíram para o sucesso do evento.

Os benefícios com os conhecimentos adquiridos por todos, certamente, se refletirão no aumento da vida útil dos revestimentos e, conseqüentemente, na durabilidade dos equipamentos e estruturas metálicas, no que diz respeito ao aspecto da proteção anticorrosiva, assim como na redução dos custos de manutenção.

Para finalizar, gostaria de agradecer a presença de todos os participantes e parabenizar a equipe de coordenação de eventos da ABRACO pelo empenho e competência na realização do *workshop* na Cidade de Macaé.” – Palavras proferidas por Fernando de Loureiro Fragata por ocasião do *workshop* realizado na cidade de Macaé/RJ.

Participantes: 98 participantes.

Patrocinadores: Metalcoating Revestimentos e Blaspint Pintura Industrial

Palestras e palestrantes no site:

www.abraco.org.br/intercorr2010/newsletter/workshop_superficie_aderencia

MAIS DE 20 ANOS DE EXPERIÊNCIA EM PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE JATEAMENTO E PINTURA ANTICORROSIVA

- Cabines de jateamento moduladas de acordo com a necessidade/produktividade do serviço
- Cabines portáteis e móveis de fácil instalação e manutenção
- Equipe técnica e operacional treinada
- Qualidade e segurança garantida



MELKOR

REVESTIMENTOS ANTICORROSIVOS

Av. Francisco Ferreira Lopes, 3448 - Mogi das Cruzes - SP

Tel.: (11) 4727-3334 | www.melkor.com.br | melkor@melkor.com.br

Fosfatização de Metais *Ferrosos*

Parte 20 – Pós-tratamento para conformação

Pós-tratamento das camadas fosfatizadas empregadas nos processos de conformação mecânica



Por Zebbouir
Panossian



Por Célia A. L.
dos Santos

As camadas fosfatizadas apresentam, entre outras, a propriedade de melhorar a retenção de lubrificantes. Esta propriedade é de fundamental importância nas operações de conformação mecânica, pois as superfícies a serem deformadas devem se manter lubrificadas para tornar possível deformações severas, sem a necessidade de tratamentos térmicos intermediários e, para minimizar o desgaste das ferramentas.

Assim sendo, camadas fosfatizadas destinadas à conformação devem ser tratadas com compostos com propriedades lubrificantes. Os compostos mais utilizados para esta finalidade são bórax, cal, metassilicato de sódio, sabão (estearato de sódio) e alguns tipos de lubrificantes.

Pós-tratamento com solução contendo bórax, cal ou metassilicato de sódio

Para alguns processos de conformação mecânica, como trefilação de fios, cal ou bórax podem ser utilizados como lubrificantes.

A aplicação de cal pode ser feita por imersão em uma suspensão aquosa diluída de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (0,3 % a 3 %), mantida a uma temperatura ao

redor de 90°C (RAUSCH, 1990, p.232). A cal tem a vantagem de apresentar baixo custo. A desvantagem é que a cal não pode ser usada sozinha para deformações severas (RAUSCH, 1990, p.232).

O bórax é utilizado, em geral, nos casos de conformação a seco. A aplicação de bórax pode ser feita através da imersão em solução aquosa diluída (5 % a 10 %) de tetraborato de sódio ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) a uma temperatura entre 80°C e 90°C durante 5 s a 10 s (RAUSCH, 1990, p.232). Como o bórax é higroscópico, após a sua aplicação, deve-se armazenar o produto fosfatizado em locais secos. Caso contrário, o bórax absorve a umidade do ar o que pode determinar a corrosão do produto fosfatizado.

Uma vantagem do bórax é a facilidade de sua remoção após a conformação, sendo possível a sua utilização em operações de conformações mais severas do que são permitidos quando se utiliza cal.

Quando o lubrificante utilizado é o sabão, soluções contendo bórax ou metassilicato de sódio têm sido utilizadas com o objetivo de neutralizar qualquer arraste de solução ácida para o estágio de aplicação do sabão (estearato)

(RAUSCH, 1990, p.232; ISO 9717, 1990; BS 3189, 1991). A necessidade de neutralização é devida ao fato de ocorrer a precipitação de ácido esteárico, quando se aplica o estearato de sódio sobre superfícies fosfatizadas que trazem consigo os vestígios de ácido das operações anteriores (FREEMAN, 1988, p.110). Quando se utiliza sabão sólido, soluções mais concentradas de bórax, cal ou metassilicato de sódio são requeridas. Neste caso, estes têm a função de portador do lubrificante (em inglês *lubrificant carrier*) (ISO 9717, 1990, BS 3189, 1991).

Pós-tratamento com estearato (sabão)

O pós-tratamento com estearato de sódio é indicado para componentes destinados à conformação mecânica e que foram fosfatizados em banhos à base de fosfato de zinco. O tratamento é realizado logo após a fosfatização e após a neutralização com solução de bórax, cal ou metassilicato de sódio. Consiste na imersão da peça fosfatizada em solução de estearato de sódio seguida de secagem. A concentração de estearato de sódio pode variar de 2 % a 20 % (pH entre 8 e 10), sendo recomendada uma

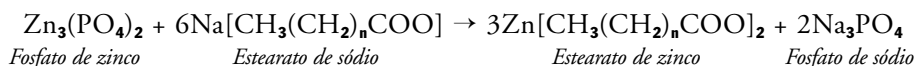


Figura 1 – Reação entre o fosfato de zinco neutro e o estearato de sódio

TABELA 1 – MASSA DE ESTEARATO DE SÓDIO E ESTEARATO DE ZINCO DE AMOSTRAS FOSFATIZADAS TRATADAS COM ESTEARATO DE SÓDIO COM E SEM PASSIVAÇÃO

<i>Condições de aplicação do estearato de sódio</i>	<i>Massa de estearato de sódio retida (g/m²)</i>	<i>Massa de estearato de zinco formada (g/m²)</i>
Primeira série		
Camada fosfatizada + sabão	0,10	0,42
Camada fosfatizada + passivação + sabão	0,17	0,30
Segunda série		
Camada fosfatizada + sabão	0,29	0,36
Camada fosfatizada + passivação + sabão	0,17	0,31

temperatura entre 70°C e 80°C e um tempo de imersão entre 2 min e 10 min.

Para bobinas, a concentração do sabão pode ser mantida entre 2 % e 3 %. Para conformação moderada de discos, a concentração do sabão pode ser mantida entre 2 % e 10 %. Para conformação mais severa de itens maiores, a concentração do sabão pode ser mantida entre 5 % e 10 % (RAUSCH, 1990, p.247-248).

Quando se imerge uma peça fosfatizada em uma solução de estearato de sódio, ocorre uma reação entre o fosfato de zinco neutro (constituente da camada fosfatizada) e o estearato de sódio com formação de estearato de zinco e fosfato de sódio, de acordo com a reação (FREEMAN, 1988, p.93) expressa na figura 1.

O estearato de sódio é solúvel em água e o estearato de zinco não. Assim, à medida que a reação prossegue vai formando o estearato de zinco insolúvel que adere perfeitamente à superfície da camada fosfatizada. Ao se retirar o produto fosfatizado da solução de sabão,

parte da solução de estearato de sódio é arrastada e fica aderida à superfície após a evaporação da água. A camada fosfatizada assim obtida terá a estrutura mostrada esquematicamente na figura 2.

Dependendo das condições de aplicação do sabão e da massa de fosfato por unidade de área, a massa de sabão (estearato de sódio + estearato de zinco) pode atingir valores de até 20 g/m² (RAUSCH, 1988, p. 214). Desta quantidade, 50 % pode ser constituída de estearato de zinco. Para tiras conformadas a frio, com uma massa de fosfato de 3 g/m² a 6 g/m², pode-se recomendar massa de estearato de zinco mínima de 0,5 g/m² e massa de estearato de sódio de 0,5 g/m² a 1,3 g/m².

Convém lembrar que, quando a camada fosfatizada for submetida a operações de conformação, não se adota o estágio de passivação ou selagem, pois a camada de passivação interfere na reação com o estearato. Experiências realizadas em uma empresa produtora de chapas fosfatizadas

para conformação (LEITE et al., 2000) mostraram claramente este fato.

Nestas experiências, foram preparadas duas séries de duas amostras, a saber:

- camada fosfatizada + estearato de sódio;
- camada fosfatizada + passivação + estearato de sódio.

A quantidade de estearato de sódio retida e de estearato de zinco formada foi determinada para estas duas amostras, tendo sido obtidos os resultados apresentados na tabela 1.

Pelos resultados apresentados na tabela 1, pode-se verificar que a passivação causa diminuição da quantidade de estearato de zinco formada. Quanto à quantidade de estearato de sódio retida, a presença do passivador ora determinou diminuição ora aumento, ou seja, não apresentou uma influência bem definida. Estes resultados são coerentes, visto que o estearato de zinco se forma como resultado da reação entre o estearato de sódio e a camada de fosfatos, portanto, a passivação interfere porque forma uma barreira entre os dois reagentes. Já o estearato de sódio é retido por arraste, portanto, não depende da presença ou não da camada de passivação, mas de outros fatores, tais como: temperatura, velocidade de remoção e concentração da solução de estearato de sódio.

Vários fatores devem ser le-

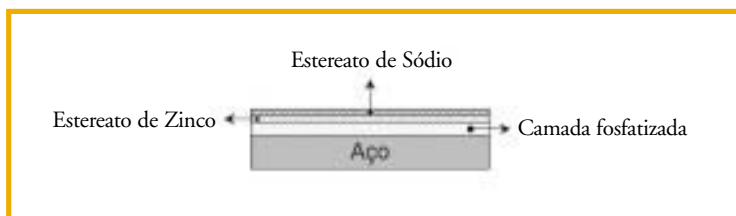


Figura 2 – Ilustração esquemática de uma camada de fosfato de zinco tratada com estearato de sódio (FREEMAN, 1988, p.93)

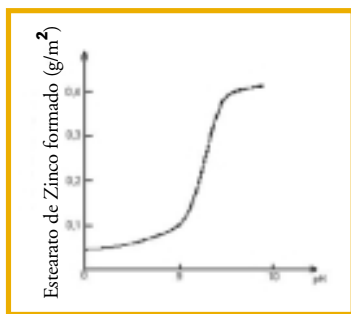


Figura 3 – Influência do pH do sabão na quantidade de estearato de zinco formada (Lorin, 1974, p.178)

vados em consideração para aumentar a eficiência da aplicação do estearato de sódio, a saber:

- no caso de utilização de solução de estearatos por imersão, a vida útil da solução é limitada pela contaminação com metais pesados trazidos para dentro da solução por arraste. A remoção dos metais pesados pode ser realizada por centrifugação;
- o arraste de soluções ácidas, o que abaixa o pH da solução do sabão. Isto determina a precipitação do ácido esteárico. Para evitar isto, deve-se intercalar um estágio de neutralização com solução de bórax, cal ou metassilicato de sódio (ver item anterior);
- a quantidade de estearato de zinco formada aumenta com a temperatura da solução de estearato de sódio (JAMES, 1961, p.177);
- quanto maior o tempo de imersão maior é a quantidade de estearato de zinco formada;
- quanto maior o pH da solução de estearato de sódio (que deve ser mantida entre 8 e 10) maior é a quantidade de estearato de zinco formada. A dependência entre estas duas grandezas está apresentada na figura 3. Pode-se verificar que a quantidade de estearato de zinco aumenta pouco quando se aumenta o pH de 8 para 9.

No entanto, um aumento significativo é verificado quando se aumenta o pH de 9 para 10. Acima de 10, novamente o aumento de pH exerce pouca influência na quantidade de estearato de zinco formada. Assim sendo, é aconselhável manter o pH próximo ao limite superior da faixa operacional, ou seja, próxima a 10;

- a quantidade de sabão (estearato de sódio + estearato de zinco) é maior quanto maiores são os cristais de fosfato (BIESTEK & WEBER, 1976, p.158).

Além do estearato de sódio, estearato de cálcio, zinco ou alumínio também são utilizados. Uma sequência típica de aplicação de sabão é a seguinte:

- fosfatização;
- lavagem;
- neutralização;
- imersão em estearato;
- secagem.

O estearato de zinco é pouco solúvel, hidrófobo, altamente aderente e é um lubrificante muito potente para condições de pressão elevada a que superfícies metálicas são sujeitas durante a conformação mecânica, possibilitando que operações de conformação sejam realizadas a velocidades elevadas e com menor desgaste das ferramentas.

A camada de sabão não é capaz de conferir uma elevada proteção contra corrosão. Ensaios realizados com camadas fosfatizadas com sabão em câmara de névoa salina mostraram que após 24 horas já ocorre corrosão vermelha em mais de 50% da superfície ensaiada (LEITE et al., 2000). Assim sendo, produtos fosfatizados submetidos apenas a um tratamento suplementar de sabão não podem ser armazenados em ambientes úmidos por tempos prolongados. Caso isto seja necessário deve-se

aplicar sobre o sabão uma camada de óleo protetivo.

É bom citar o fato de que quanto maior a quantidade de estearato de zinco em relação ao estearato de sódio, melhor será a resistência à corrosão. Isto é devido ao fato do estearato de zinco ser insolúvel e hidrófobo. Assim, se a imersão no sabão for feita de maneira a não favorecer a formação do estearato de zinco, a probabilidade de ocorrência de corrosão durante o armazenamento e transporte será maior (RAUSCH, 1990, p.247).

Outros lubrificantes

Em alguns casos, óleos lubrificantes ou polímeros orgânicos são utilizados como lubrificante de superfícies fosfatizadas destinadas à conformação. A mistura de polímeros em pó com carbonato de cálcio e pó de grafite, óleos emulsionáveis (concentração entre 10 % e 20 % e temperatura entre 70°C e 80°C) também são utilizados (RAUSCH, 1990, p.232, 241).

Para conformação muito severa, grafite e dissulfeto (bisulfeto) de molibdênio são mais recomendados do que o próprio sabão (RAUSCH, 1990, p.248). As excelentes propriedades lubrificantes destes dois produtos devem-se a sua natureza lamelar: as lamelas escorregam umas sobre as outras o que melhora o desempenho. O dissulfeto de molibdênio pode ser aplicado por tamboreamento (partículas de dissulfeto de molibdênio são tamboreadas juntamente com as peças fosfatizadas), ou, por imersão das peças fosfatizadas em suspensão aquosa de dissulfeto de molibdênio.

Na próxima edição, serão abordadas as características físico-químicas das principais camadas fosfatizadas.

Referências bibliográficas

BIESTEK, T.; WEBER, J. 1976. *Electrolytic and chemical conversion coatings. 1st ed.* Wydawnictwa : Porteceltes. 432p.

BS 3189 : 1991; ISO 9717; 1990. *Method for specifying phosphate conversion coatings for metals.* London: British Standards Institution, 1990, 15p.

FREEMAN, D. B. *Phosphating and metal pre-treatment. 1st ed.* New York : Industrial Press, 1988, 229p.

JAMES, D. *Phosphate coating and lubrication steel for cold extrusion. Sheet Metal Industries Special conference, p. 171-189, 207, March 1961.*

LEITE, E.; SILVA, S. A. B.; FERREIRA FILHO, A.; BONFIM, M. E.; OLIVEIRA, W.; PANOSSIAN, Z.; ALMEIDA, L. A. B. Otimização de produção de chapas fosfatizadas em processos contínuos para estampagem. In: Encontro Brasileiro de Tratamento de Superfície, 10. São Paulo, 2000,

Anais. São Paulo : ABTS, 2000 (CD ROM).

LORIN, G. 1974. *Phosphating of metals. Great-Britain : Finishing Publications.* 222p.

RAUSCH, W. 1990. *The phosphating of metals. 1st.ed. Great Britain : Redwood Press,* 416p.

Zebbour Panossian

Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo – IPT. Laboratório de Corrosão e Proteção – LCP. Doutora em Ciências (Físico-Química) pela USP. Responsável pelo LCP.

Célia A. L. dos Santos

Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo – IPT. Laboratório de Corrosão e Proteção – LCP. Doutora em Química (Físico-Química) pela USP. Pesquisadora do LCP.

Contato com as autoras:

zep@ipt.br / clsantos@ipt.br

fax: (11) 3767-4036

OVERLAY



TUBOS REVESTIDOS INTERNAMENTE COM AÇOS INOXIDÁVEIS E INCONEL® PRODUZIDOS NO BRASIL

A MULTIALLOY firmou parceria com a multinacional CLADTEK e a brasileira PROTUBO para trazer tecnologia inédita no país: Revestimento interno por processo de soldagem overlay com deposição de ligas resistentes à corrosão, tais como Inconel®, Aços Inoxidáveis, Monel®, Hastelloy® em tubos, curvas, flanges, acessórios de tubulação, válvulas, blocos de válvulas e outros componentes.

Logística privilegiada, redução de custos e prazos, alta qualidade e avançada tecnologia são nossos diferenciais. O processo OVERLAY é usado para revestimento de manifolds, árvores de natal, risers de plataformas e demais equipamentos offshore.

Soluções completas para você, sem sair do Brasil.



MULTIALLOY
METAIS EM TRANSFORMAÇÃO



Tel.: 11 3871-6270

www.multialloy.com.br - marketing@multialloy.com.br



Luiz Alberto Ferla

Como *medir* a imagem em redes sociais

Para saber se sua empresa está atingindo o retorno desejado nas redes de relacionamento, é necessário fazer as perguntas certas. E a primeira e mais fundamental é: qual seu objetivo?

Não valorize tanto os números, mas sim o perfil do público com o qual está se relacionando nas redes sociais.

Blog, Orkut, Youtube, Facebook, Twitter, LinkedIn são palavras que compõem o universo das mídias sociais e já fazem parte da vida de todos nós. Essas ferramentas oferecem a seus usuários a possibilidade de se conectar com amigos, firmar contatos profissionais e, por que não, aproximar totais desconhecidos para compartilhar informações, trocar experiências e descobrir afinidades.

Trata-se de uma verdadeira febre *on-line* que tem despertado a atenção das empresas. Além de demarcar terreno nas redes sociais, as companhias buscam saber sobre o que falam dela nesses ambientes. No entanto, muitos empresários ainda têm dúvidas quando o assunto é a relevância dessas redes de relacionamento como meio de comunicação para os negócios. Afinal, como medir a imagem de uma empresa nas redes sociais?

Nem sempre, porém, esses valores absolutos podem ser relacionados diretamente ao impacto desejado aos negócios. Para obter respostas e saber se a sua empresa está atingindo o retorno desejado na rede, é necessário fazer as perguntas certas. A primeira delas e a mais fundamental: qual é o seu objetivo?

O desafio está em avaliar o retorno das páginas de relacionamento para fins comerciais. É necessário ter clareza das metas que se pretende atingir. O passo seguinte é entender que uma coisa é gerar o chamado *buzz* (barulho), outra bem diferente é ele ser revertido em favor dos seus negócios. Trocando em miúdos, quantidade não é sinônimo de qualidade. A dificuldade em mensurar o impacto nas redes sociais é tentar entender o sentimento das pessoas que estão do outro lado da tela.

Credibilidade: no caso de *blogs* corporativos, vale registrar o endereço em motores de busca especiais de mídia social para ver o resultado em um *ranking* para termos específicos. Tenha em mente que é necessário combinar estes números com alguma pesquisa qualitativa, respondendo a perguntas como: quais *blogs* estão ligados ao meu? Eles são aqueles que seu público-alvo lê e respeita?

Dar para receber: no mundo das mídias sociais, vale a velha máxima. Não valorize tanto os números, mas sim o perfil do público com o qual está se relacionando nas redes sociais. Dados comportamentais são um verdadeiro tesouro para quem fornece produtos e/ou serviços. Através de medidores é possível ver quantas pessoas marcaram o conteúdo, quando o fizeram, e os comentários que foram publicados.

Microblog: mais e mais empresas estão monitorando as conversas dos *microbloggers* no *Twitter* para pegar os relatórios de reclamações e/ou comentários positivos. A tendência é responder a *tweets* sobre a empresa, seja lá qual for o motivo. Para saber o que está sendo comentado no *Twitter* sobre a sua marca, produtos e outros temas corporativos de interesse, vale conectar os termos de pesquisa no mecanismo de busca do *Twitter* e monitorar os resultados.

É tudo uma questão de sentimento: de nada vale a presença *on-line* da empresa, se o público-alvo não participa ativamente deste relacionamento. A palavra de ordem é avaliar como os usuários estão interagindo com as páginas da empresa.

Afinal, de que adianta um grande número de cliques diários no *blog*, um monte de rostinhos nos grupos e comunidades da empresa e milhares de seguidores no *Twitter* se não há participação ativa desse público? Todas as pessoas gostam de se sentir percebidas e no ambiente *on-line* não é diferente. "Conversar" é a razão de ser das redes sociais.

Luiz Alberto Ferla

Administrador e engenheiro pós-graduado em planejamento estratégico é CEO Talk Interactive de relacionamento digital.

Empresas *associadas* à ABRACO

A ABRACO espera estreitar ainda mais as parcerias com as empresas, para que os avanços tecnológicos e o estudo da corrosão sejam compartilhados com a comunidade técnico-empresarial do setor. Traga também sua empresa para nosso quadro de associadas.

ADVANCE TINTAS E VERNIZES LTDA.

www.advancetintas.com.br

AKZO NOBEL LTDA - DIVISÃO COATINGS

www.international-pc.com/pc/

ALCLARE REVEST. E PINTURAS LTDA.

www.alclare.com.br

BIESOLD INTRAGÁS DO BRASIL LTDA.

www.biesold.com

BLASTING PINTURA INDUSTRIAL LTDA.

www.blastingpintura.com.br

B BOSCH GALVANIZAÇÃO DO BRASIL LTDA.

www.bbosch.com.br

BULGARELLI & MOMBERG CONSULTORIA LTDA.

www.bmcpinturas.com.br

CEPEL - CENTRO PESQ. ENERGIA ELÉTRICA

www.cepel.br

CIA. METROPOLITANO S. PAULO - METRÔ

www.metro.sp.gov.br

CIKEL LOGISTICA E SERVIÇOS LTDA.

www.cikel.com.br

COMÉRCIO E INDÚSTRIA REFIATE LTDA.

www.vpci.com.br

CONFAB TUBOS S/A

www.confab.com.br

CORROCOAT SERVIÇOS LTDA.

www.corrocoat.com.br

DEPRAN MANUTENÇÃO INDUSTRIAL LTDA.

www.depran.com.br

DETEN QUÍMICA S/A

www.deten.com.br

DOERKEN DO BRASIL ANTI-CORROSIVOS LTDA.

www.doerken-mks.de

DUROTEC INDUSTRIAL LTDA.

www.durotec.com.br

ELETRONUCLEAR S/A

www.eletronuclear.gov.br

ENGEDUTO ENG. E REPRESENTAÇÕES LTDA.

www.engedutoengenharia.com.br

EQUILAM INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

www.equilam.com.br

ESCALAR EQUIPAMENTOS LTDA.

www.escalarequipamentos.com.br

FIRST FISCHER PROTEÇÃO CATÓDICA

www.firstfischer.com.br

FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S/A

www.furnas.com.br

GAIA TEC COM. E SERV. DE AUTOM. DO BRASIL LTDA.

www.gaiatecsistemas.com.br

G P NIQUEL DURO LTDA.

www.grupogp.com.br

HENKEL LTDA.

www.henkel.com.br

HITA COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA.

www.hita.com.br

IEC INSTALAÇÕES E ENG^a DE CORROSÃO LTDA.

www.iecengenharia.com.br

IMPÉRCIA ATACADISTA LTDA.

www.impercia.com.br

INSTITUTO PRESBITERIANO MACKENZIE

www.mackenzie.com.br

INT - INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

www.int.gov.br

JOTUN BRASIL IMP. EXP. E IND. DE TINTAS LTDA.

www.jotun.com

MANGELS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

www.mangels.com.br

MAX PINTURAS E REVESTIMENTOS LTDA.

www.maxpinturas.com.br

METAL COATINGS BRASIL IND. E COM. LTDA.

www.dacromet.com.br

MORKEN BRA. COM. E SERV. DE DUTOS E INST. LTDA.

www.morkenbrasil.com.br

MTT ASELCO AUTOMAÇÃO LTDA.

www.aselco.com.br

MULTIALLOY METAIS E LIGAS ESPECIAIS LTDA.

www.multialloy.com.br

NALCO BRASIL LTDA.

www.nalco.com.br

NOVA COATING TECNOLOGIA, COM. SERV. LTDA.

www.novacoating.com.br

OPTEC TECNOLOGIA LTDA.

www.optec.com.br

PERFORTEC IND. DE RECOB. DE SUPERF. LTDA.

www.perfortec.com.br

PETROBRAS S/A - CENPES

www.petrobras.com.br

PETROBRAS TRANSPORTES S/A - TRANSPETRO

www.transpetro.com.br

PINTURAS YPIRANGA

www.pinturasypiranga.com.br

PORTAL HOME LTDA.

sac.portal@hotmail.com

PPG IND. DO BRASIL TINTAS E VERNIZES

www.ppgmc.com.br

PPL MANUTENÇÃO E SERVIÇOS LTDA.

www.pplmanutencao.com.br

PROMAR TRATAMENTO ANTICORROSIVO LTDA.

www.promarpintura.com.br

QUÍMICA INDUSTRIAL UNIÃO LTDA.

www.tintasjumbo.com.br

RENNER HERMANN S/A

www.rennermm.com.br

RESINAR MATERIAIS COMPOSTOS

www.resinar.com.br

ROXAR DO BRASIL LTDA.

www.roxar.com

RUST ENGENHARIA LTDA.

www.rust.com.br

SACOR SIDEROTÉCNICA S/A

www.sacor.com.br

SERPRO IND. DE PROD. QUÍMICOS LTDA.

www.serproquimica.com.br

SHERWIN WILLIAMS DO BRASIL - DIV. SUMARÉ

www.sherwinwilliams.com.br

SOCOTHERM BRASIL

www.socotherm.com.br

SOFT METAIS LTDA.

www.softmetais.com.br

SURTEC DO BRASIL LTDA.

www.surtec.com.br

TBG - TRANSP. BRAS. GASODUTO BOLÍVIA-BRASIL

www.tbq.com.br

TECNOFINK LTDA.

www.tecnofink.com

TEC-HIDRO IND. COM. E SERVIÇOS LTDA.

tec-hidro@tec-hidro.com.br

TECNO QUÍMICA S/A.

www.reflex.com.br

TFIRST COM. E INTERMEDIÇÃO DE NEGÓCIOS

comercial@tfirst.com.br

TTS - TEC. TOOL SERV. E SIST. DE AUTOMAÇÃO LTDA.

info@ttsbr.com.br

ULTRAJATO ANTICORROSÃO E PINT. INDUSTRIAIS

www.ultrajato.com.br

UNICONTROL INTERNATIONAL LTDA.

www.unicontrol.ind.br

VCI BRASIL IND. E COM. DE EMBALAGENS LTDA.

www.vcibrasil.com.br

WEG INDÚSTRIAS S/A - QUÍMICA

www.weg.com.br

W.O. ENGENHARIA LTDA.

www.woengenharia.com.br

ZERUST PREVENÇÃO DE CORROSÃO LTDA.

www.zerust.com.br

PROCESSO ALCALINO DE ZINCO NÍQUEL

SurTec 716

CARACTERÍSTICAS

- Três vezes mais duro que o Zn puro
- Excelente distribuição de camada
- Maior estabilidade do eletrólito
- Combina eletroquimicamente com o Al
- Alta resistência térmica até 160°C
- Sem periculosidade com fragilização por hidrogênio
- Resiste a todas substâncias hidráulicas comuns
- Não libera mais níquel metal que o aço Inox 316, tipo ASTM 316, conforme ensaio Scania em 2006

BENEFÍCIOS

- Melhor comportamento tribológico
- Ideal para peças de geometria complexa
- Processo de simples controle
- Enorme redução da corrosão por contato
- Ótimo para peças na região do motor
- Indicado para peças temperadas
- Alta resistência química
- Mínima periculosidade com dermatites



SurTec do Brasil Ltda.
11 4334.7316 • 11 4334.7317
centraltec@br.surtec.com
www.surtec.com.br

**Sur
Tec**