

Corrosão & Proteção

ABRACO
Associação Brasileira de Corrosão

Ciência e Tecnologia em Corrosão

Ano 4 - Nº 15
Mai/Jun 2007

APORTE
EDITORIAL

EXCLUSIVO

*As medalhas dos
XV Jogos Pan-americanos
Rio 2007*



ENTREVISTA

*José Renato F. de Almeida
aborda ações e investimentos
do PROMINP*

ESPECIAL

CONSTRUÇÃO NAVAL

3M
80
60
40
20
2M



fotos da capa:
International Paint e
Casa da Moeda



6

Entrevista

PROMINP aumenta investimentos em 2007

José Renato Ferreira de Almeida

8

Matéria de Capa

Os novos rumos da construção naval no Brasil

12

Reportagem Exclusiva

14

Especial Arte Sacra

16

ABRACO Informa

18

Notícias do Mercado

22

Pesquisa & Desenvolvimento

33

Treinamento & Desenvolvimento

34

Atualização Transportes

38

Opinião

O que os consumidores conscientes esperam das empresas

Hélio Mattar

Artigos Técnicos

26

Fosfatização de Metais Ferrosos –

Parte 7 - Efeitos do pH

por Zehbour Panossian e

Célia A. L. dos Santos

30

Noções Básicas sobre Processo

de Anodização do Alumínio

e suas Ligas – Parte 3

por Adeval Antônio Meneghesso



A revista **Corrosão & Proteção** é uma publicação oficial da ABRACO – Associação Brasileira de Corrosão, fundada em 17 de outubro de 1968, e tem como objetivo congrega toda a comunidade técnico-empresarial do setor, difundir o estudo da corrosão e seus métodos de proteção e controle.

Av. Venezuela, 27, Cj. 412
Rio de Janeiro - RJ - CEP 20081-310
Fone (21) 2516-1962/Fax (21) 2233-2892
www.abraco.org.br

Diretoria

Presidente

Eng. Pedro Paulo Barbosa Leite -
PETROBRAS/NORTEC

Vice-presidente

Eng. Laerce de Paula Nunes - IEC

Diretor Financeiro

M.Sc. Gutemberg de Souza Pimenta -
PETROBRAS /CENPES

Diretoria Técnica

Eng. Aldo Cordeiro Dutra

Dr. Eduardo Homem de S. Cavalcanti - INT

Jeferson da Silva - AKZO NOBEL

Dra. Olga Baptista Ferraz - INT
Dra. Zehbour Panossian - IPT

Comunicação e Marketing

George Vasconcelos

Conselho Editorial

Eng. Aldo Cordeiro Dutra - INMETRO

Dra. Denise Souza de Freitas - INT

Eng. Jorge Fernando Pereira Coelho

M.Sc. Gutemberg Pimenta - PETROBRAS -

CENPES

Eng. Laerce de Paula Nunes - IEC

Dr. Luiz Roberto Martins Miranda - COPPE

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

Grenolle – 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) 6128-0900
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

Fotografia

Gilberto Rios e Intacta Design

Gráfica

Van Moorsel Gráfica e Editora

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.

Avemus sonhos no Brasil

A indústria naval, “adormecida” por duas décadas, tem dado passos consistentes para se tornar uma das mais dinâmicas e importantes alavancas do crescimento nacional. Depois de chegar à vice-liderança mundial no setor na década de 70, a indústria nacional foi perdendo espaço para os estaleiros asiáticos e por falta de políticas públicas de incentivo a um setor que tem forte capacidade de mobilização e geração de empregos.

Agora é caminhar – e rapidamente – para superar dois pontos frágeis nessa retomada: a recuperação das instalações e a formação de mão-de-obra qualificada em todos os níveis. O recente anúncio da construção de nove navios-tanques no Rio de Janeiro, com investimentos próximos aos R\$ 2 bilhões, e a atuação da Rede Temática da Indústria da Construção Naval são dois lados da mesma moeda: a pesquisa e desenvolvimento gerando crescimento.

Esses são, não por acaso, o ponto de partida e o foco de nossa matéria principal, onde também há espaço para fornecedores de tintas industriais, um dos segmentos atentos à propulsão da indústria naval, apresentarem suas expectativas e produtos.

Uma participação que nos orgulha é do coordenador do PROMINP, José Renato Ferreira de Almeida, que apresenta as ações e novos investimentos do ousado programa, e que está alinhado com a retomada da indústria da construção naval.

Incentivada, a indústria naval pode se transformar em uma das áreas mais dinâmicas da economia brasileira

Compartilhar conhecimento é aprimorar sabedoria - este é o *slogan* da Aporte Editorial, que há cerca de duas décadas atua no mercado de publicações especializadas. Poderia ser apenas mais um jargão sem pretensões filosóficas, porém, o trabalho desenvolvido na *Revista Corrosão & Proteção* é um bom exemplo de como esse lema se apresenta de forma expressiva nas matérias jornalísticas.

Nesta edição, duas reportagens contemplaram nosso trabalho possibilitando dividir com nossos leitores momentos de plena satisfação. A Casa da Moeda abriu suas portas e não mediu esforços para que pudéssemos apresentar os detalhes técnicos da confecção das medalhas dos jogos Pan-americanos, relatando desde o *designer* aos processos de tratamento de superfície. Mais do que uma reportagem, podemos classificar nossa estadia nas dependências da Casa da Moeda como uma visita técnica, na qual tivemos todo o apoio dos profissionais que atuam diretamente no negócio de tratamento de superfícies e da área de comunicação da instituição.

Na Carrara pudemos acompanhar – e relatar aos nossos leitores – como foram produzidas as peças sacras que foram especialmente preparadas para as cerimônias religiosas celebradas pelo Papa Bento XI quando da sua visita ao Brasil. Os detalhes nos foram apresentados em um encontro coroado de despreendimento e cortesia. Pai e filho, juntos no mesmo propósito, Luiz Carrara há mais de 50 anos no mercado e com a mesma garra e entusiasmo de quem inicia uma atividade, saindo dos bancos escolares. Ainda comenta orgulhoso o curso concluído na Escola Roberto Simonsen do Senai.

Os Editores



José Renato Ferreira de Almeida

PROMINP aumenta investimentos em 2007

Para suprir às crescentes demandas da indústria nacional de petróleo e gás natural, a PETROBRAS investirá, anualmente, R\$ 15 bilhões no próximo quinquênio (2007 a 2011), como parte do seu plano de negócios

Por Henrique Dias

QUANDO FOI LANÇADO EM 2003, o Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (*PROMINP*) previa um investimento anual de R\$ 6 bilhões. Passados quatro anos, essa previsão mais do que dobrou. Agora são R\$ 15 bilhões (pertencentes ao plano de negócios da PETROBRAS para investimentos gerais), a fim de acompanhar o crescimento do setor e maximizar a participação da indústria nacional de bens e serviços, em bases competitivas e sustentáveis, na implantação de projetos de óleo e gás no Brasil e no exterior.

O PROMINP, concebido no âmbito do Ministério de Minas e Energia, está estruturado em três áreas temáticas, subdivididas em seus respectivos temas estratégicos. São elas: Capacitação (profissional, tecnológica e industrial), Política Industrial (financiamento, regulação, política tributária e fomento à pequena e média empresa) e Desempenho Empresarial (competitividade, sustentabilidade e SMS - segurança, meio-ambiente e saúde). Todas elas com o objetivo de gerar riquezas e divisas para o país, por meio da atuação efetiva em toda a cadeia produtiva de petróleo e gás natural.

Um dos principais alvos do

PROMINP para gerar essas divisas é a qualificação de profissionais, para atender uma demanda cada vez maior e mais exigente. Com esse objetivo foi lançado o Plano Nacional de Qualificação Profissional (PNQP), em 2005, um grande projeto de capacitação profissional que visa selecionar, gratuitamente, mão-de-obra em categorias consideradas críticas para o setor, oferecendo cursos como o de pintura industrial. “Nós pretendemos formar profissionais em 17 estados diferentes, que já estão com projetos em andamento. Só na qualificação de pessoas serão investidos R\$ 304 milhões até 2008. É uma meta ambiciosa, mas absolutamente factível”, afirma José Renato Ferreira de Almeida, coordenador executivo do PROMINP.

Engenheiro mecânico formado pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Almeida é pós-graduado em Economia Ambiental e Análise de Políticas Públicas pela Universidade de Harvard e em Estratégia de Negócios pela London Business School. Na PETROBRAS desde 1977, ele já atuou como gerente de construção de projetos industriais e plataformas offshore, além de gerenciar a área de meio-ambiente da engenharia. Foi também gerente de

equipamentos e tecnologia da PETROBRAS Internacional (BRASPETRO), antes de assumir a coordenação do PROMINP.

Para falar com mais detalhes sobre os resultados alcançados e previstos pelo PROMINP, com foco na área de capacitação profissional, que tem como premissa assegurar a homogeneidade e o padrão de qualidade de todo o processo de qualificação, José Renato Ferreira de Almeida conversou com a **Revista Corrosão & Proteção**.

Até o momento quanto foi investido no PROMINP e quais os principais resultados obtidos?

Nós trabalhamos com planos quinquenais, ou seja, quando o PROMINP foi lançado em 2003 foram previstos investimentos de R\$ 6 bilhões ao ano entre 2003 e 2007. De 2006 a 2010 essa previsão subiu para R\$ 9,9 bilhões e vai aumentar ainda mais no período de 2007 a 2011 quando atingirá a marca de R\$ 15 bilhões por ano, como parte do plano de negócios gerais da PETROBRAS. A demanda de bens de serviços no setor de petróleo e gás natural no Brasil, que é o grande pano de fundo do programa, foi o que levou a esse aumento no planejamento inicial. Quanto aos resultados, o PROMINP está estrutu-

rado em cima de três áreas temáticas Política Industrial, Desenvolvimento Empresarial e Capacitação. Falando especificamente da área de Capacitação, nós desenvolvemos o PNQP (Plano Nacional de Qualificação Profissional) que pretende formar profissionais em 17 estados diferentes, totalizando 80 instituições, 114 cursos e 6.400 turmas. Até o momento já foram investidos R\$ 11 milhões, dos R\$ 304 milhões previstos até 2008, com cerca de seis mil profissionais já qualificados.

Quantos empregos foram gerados direta e indiretamente desde a implantação do programa?

Os projetos em andamento geraram, aproximadamente, 73 mil empregos diretos e mais de 220 mil indiretos. Um número que consideramos muito bom, mas a tendência é que esses números sejam cada vez mais relevantes, em função das boas expectativas que temos em relação ao desenvolvimento da cadeia de produção da indústria de petróleo e gás natural.

De que forma as empresas do setor de petróleo e gás têm ajudado no Plano Nacional de Qualificação Profissional do PROMINP (PNQP)?

O plano foi desenvolvido, especificamente, para preparar profissionais via empresas prestadoras de serviços. São essas empresas e associações que vão ajudar a suprir as demandas do setor de petróleo e gás natural. Na minha opinião, um dos grandes problemas, que ainda atrapalha o crescimento desse setor, é a quantidade de insumos, ou seja, é importante que se tenha no Brasil a qualificação da mão-de-obra e a produção de equipamentos necessários para que se importe cada vez menos tecnologia e profissionais de outros países.

Como está sendo avaliada a parceria do PROMINP com a ABRACO no que diz respeito ao treinamento, qualificação e certificação de inspetores de pintura?

É fundamental a participação das certificadoras como a Associação Brasileira de Corrosão (ABRACO) para prover o mercado com

outros órgãos certificadores, como a própria ABRACO?

Sim, uma vez que todos os profissionais selecionados pelo Projeto IND. P&G 26.4, que tem como objetivo promover a capacitação, qualificação e certificação de inspetores nas diversas modalidades requeridas pela Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural, se-



fotos: Steferson Faria

“ Os projetos já geraram 73 mil empregos diretos. Um número bom, mas a tendência é de crescimento mais relevante ”

esse tipo de profissional em quantidade adequada. Não se trabalha um inspetor de pintura no nível de qualificação exigido pelo PROMINP de uma hora para outra, sendo assim, essa integração é a forma mais apropriada de se estimular o crescimento do mercado. Alguns cursos já foram oferecidos e pretendemos ampliá-los de maneira a dotar o mercado de profissionais qualificados.

Existe a possibilidade de outras parcerias entre o PROMINP e

rão certificados através dessas parcerias. As instituições envolvidas terão o compromisso, não só de certificar esses profissionais no final do processo, mas de acompanhar toda a sua estruturação assegurando a eficácia do mesmo. Em resumo, o programa está aberto às iniciativas que venham a contribuir para a execução de seu objetivo maior.

Quais são os principais objetivos do programa para o ano de 2007?

O principal objetivo do PROMINP para o ano de 2007 é a implantação do segundo ciclo do Plano Nacional de Qualificação Profissional (PNQP). Esperamos selecionar cerca de 73 mil profissionais até dezembro, dos quais 3.500 serão inspetores de pintura.

Para saber mais sobre o programa, acesse o site www.prominp.com.br

Os novos rumos da *construção naval* no Brasil

foto: WEG

A revitalização do parque fabril e a formação de mão-de-obra qualificada em todos os níveis são grandes desafios. Mas, as expectativas da indústria naval são muito relevantes

O ANÚNCIO DA CONSTRUÇÃO de nove navios petroleiros, em abril, foi mais uma etapa na retomada da indústria naval brasileira. Esses navios-tanques estão dentro do Programa de Modernização e Expansão da Frota da TRANSPETRO, que prevê a construção de 42 embarcações no período de 2005 a 2015. A construção dos navios estará a cargo do Consórcio Rio Naval, e acontecerá em estaleiros localizados na cidade do Rio de Janeiro. Os investimentos previstos superam R\$ 1,9 bilhão, com a geração de 3 mil empregos diretos.

Depois de vinte anos sem receber investimentos, a indústria naval começa a ganhar força e, por uma ação efetiva da PETROBRAS/TRANSPETRO, pode se transformar em um dos segmentos mais dinâmicos e geradores do crescimento nacional. “Mas ainda existem vários desafios pela frente”, diz o engenheiro naval e diretor do Centro de Engenharia Naval e Oceânica do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), Carlos Daher Padovezi. “O grande desafio é aproveitar o impulso inicial ad-

vindo desta iniciativa de se construir os navios no Brasil, para desenvolver tecnologia e equacionar os processos de gestão, de tal forma que se garanta a sustentabilidade do setor ao longo do tempo”, argumenta Padovezi.

Tal sustentabilidade, segundo o especialista do IPT, será obtida quando, no processo de retomada da construção de navios de grande porte, os estaleiros brasileiros conseguirem atingir um nível adequado de competitividade. “Estou muito otimista. As condições técnicas – mão-de-obra de fácil qualificação, disponibilidade de aço – que já nos fizeram grandes construtores mundiais ainda existem e hoje há uma consciência da necessidade de se buscar a competitividade, pelo desenvolvimento tecnológico e pela utilização das ferramentas modernas de gestão”, comenta Padovezi.



Carlos Daher Padovezi.

Já o professor titular de estruturas oceânicas da COPPE/UFRRJ, Segen Farid Estefen, acredita que os principais desafios a serem superados estão associados com recursos humanos, tecnologia e gestão. “No caso de recursos humanos será necessário qualificar soldadores e outros profissionais de nível médio para trabalhar na construção naval. Estes profissionais devem ser treinados para que possam manusear equipamentos cada vez mais sofisticados, com interface computacional. Na tecnologia, aspectos referentes à maior velocidade de soldagem de chapas e perfis, assim como o controle dimensional dos componentes estruturais, devem ser considerados para diminuir o tempo de fabricação do navio e evitar custos adicionais causados pelo retrabalho”, comenta Estefen.

Na opinião do professor doutor da USP e coordenador da Rede Temática de Construção Naval, Bernardo Luis Rodrigues de Andrade, outro ponto importante é a necessidade de reestruturação e modernização dos estaleiros, reativação ou revitalização da produção nacional de navieças e capacitação de pessoal em todos os níveis de atuação.

Ponto que também é destacado por Marcos Tavares, engenheiro naval da TRANSPETRO/ COINV (Vetting Coordination), sistema de avaliação e aceitação de navios, que estabelece os padrões mínimos que permitem o acesso aos terminais aquaviários. “Depois de alcançar o segundo posto no mundo na construção naval, na década de 70, o Brasil perdeu espaço para os estaleiros asiáticos, o que gerou uma grande desmobilização da armação nacional. As poucas obras foram insuficientes para manter o parque industrial e também a mão-de-obra especializada. Agora, as expectativas apontam para uma nova era no setor, e acredito que a revitalização do parque fabril é fundamental para perenizar esta competência, tornando viável a construção de embarcações de grande porte para outros armadores, além da TRANSPETRO”, observa Tavares.

Na visão de Bernardo Luis Rodrigues de Andrade, a indústria de construção naval deve ser incentivada por ser uma atividade com elevada capacidade de geração de empregos diretos e indiretos, além de promover e alavancar a atividade econômica em diversos outros setores de fornecimento de matéria prima, peças, equipamentos e serviços. “O setor tem um grande poder de multiplicação. Na construção de um navio, estão envolvidos mais de 1500 fornecedores de peças, de componentes ou prestadores de serviços. Muitas indústrias brasileiras passarão a fornecer equipamentos para a indústria naval, assim como outras serão criadas (inclusive, muitas com licença de empresas estrangeiras)”, esclarece.

O professor Bernardo explica que, além disto, a indústria naval produz um bem fundamental para o transporte local e internacional da produção do país. “O desenvolvimento desta indústria junto com o setor de transporte marítimo pode ajudar o país a reduzir seus gastos com frete e serviços associados à exportação e importação de mercadorias”, informa.

Marcos Tavares, da TRANSPETRO/COINV avalia ainda que a entrada de capital externo fará com que haja uma completa remodelação nos estaleiros, tornando-os mais competitivos e alinhados com as necessidades do mercado externo, trazendo maior prestígio e divisas para o Brasil. O professor da URFRJ, Segen Farid Estefen acrescenta, nesse ponto, a possibilidade de qualificação de fornecedores, em especial os de motores de grande porte. “Outros equipamentos de propulsão e controle poderão vir a ser fabricados no Brasil caso a expansão se consolide”.

Redes Temáticas – Na busca por mais tecnologia, foram criadas 20 redes temáticas por intermédio de alguns convênios junto ao Ministério de Ciência e Tecnologia. Uma delas, coordenada pelo CENPES/PETROBRAS e a Universidade de São Paulo - USP, é a Rede Temática em Tecnologia da Construção Naval.

“Ao final de 2007, com o término dos atuais projetos desta Rede,

certamente teremos um grande sistema de laboratórios altamente capacitados para apoio ao projeto, à construção e à operação de navios. Laboratórios de hidrodinâmica experimental para estudos de propulsão e de manobras de embarcações, laboratórios de risco, de gestão da construção e da cadeia de suprimentos, de simulação de processos construtivos de navios, de levantamento de distorções de fabricação, etc”, explica Padovezi.

Para o coordenador da Rede Temática de Construção Naval, Bernardo Luis Rodrigues de Andrade, o projeto tem por objetivo promover a pesquisa, o desenvolvimento e a capacitação científica e tecnológica em temas de interesse da PETROBRÁS em suas diversas áreas de atividade. “A Rede de Construção Naval é uma iniciativa de pesquisa e desenvolvimento associada ao recente programa de revitalização da frota da TRANSPETRO e às ações para revitalizar e retomar a construção de navios de grande porte no país”, explica. Andrade esclarece que nesta primeira fase o programa envolve o financiamento de oito projetos envolvendo pesquisas em vários temas relacionados ao projeto, construção e operação de navios, além da implantação e revitalização de laboratórios e grupos de pesquisa em universidades e instituições de pesquisa. Todos os projetos estão em andamento e, a maioria, tem duração prevista de dois anos.

“Os projetos estão sendo coordenados pelo IPT, pela USP e

A indústria naval deve ser incentivada por ser uma atividade com elevada capacidade de geração de empregos

foto: International Paint



A Rede Temática da Construção Naval, coordenada pelo CENPES/PETROBRAS e USP, alia P&D ao recente Programa de REvitalização de Frotas da TRANSPETRO

pela UFRJ e contam com a participação de pesquisadores de outras instituições, como a Marinha do Brasil, e de universidades do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Pernambuco e São Paulo”, comenta Andrade. Os resultados mais importantes até o momento são a revitalização e reestruturação dos grupos de pesquisadores e laboratórios para pesquisa e desenvolvimento na área de construção naval, tanto em universidades como em instituições afins. Além destes existem evidentemente os resultados específicos de cada projeto, que ainda são parciais uma vez que ainda estão no curso de seu desenvolvimento.

O professor Segen Farid Estefen acredita que a Rede Temática de Tecnologia em Construção Naval envolve as três instituições nacionais com tradição no tema: COPPE/UFRJ, USP e IPT. No caso da COPPE/UFRJ, quatro projetos de pesquisa estão sendo conduzidos em assuntos referentes ao desempenho internacional na construção naval (BENCHMARKING), simulação de processos de construção (LABSEN), instalação de plataforma para simulação de manobras no Tanque Oceânico (REBOQUE) e avaliação da influência da fabricação na estrutura do navio (FABRINAV).

“Dentre estes projetos podemos destacar os estágios avançados dos projetos LABSEN e FABRINAV quanto a subsídios a serem fornecidos à indústria naval. No caso do LABSEN estudos preliminares de lay-out de estaleiros a serem construídos tem sido realizados. No caso do FABRINAV equipamentos sofisticados empregados nas indústrias aeronáutica e nuclear estão sendo utilizados para o melhor entendimento da influência da soldagem na variação dimensional de painéis, o que irá contribuir para maior agilidade na montagem e edificação de blocos”, explica Estefen.



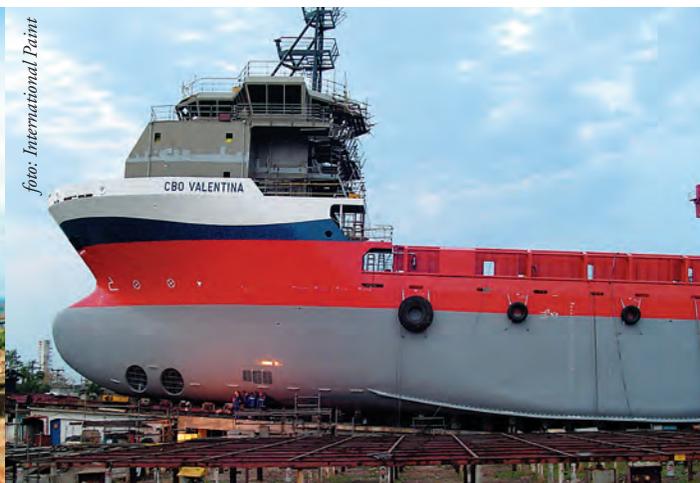
Corrosão – Muito embora a atividade de construção naval tenha passado por um período de pouca atividade, a indústria de revestimento pode lograr grandes avanços não só com novos revestimentos inorgânicos como também com técnicas de aplicação em grande escala, viabilizando a utilização de revestimentos que anteriormente eram proibitivos para a aplicação naval. A afirmação é do engenheiro Carlos Alexandre, da TRANSPETRO, responsável pela implementação do sistema de gerenciamento da corrosão interna na malha dutoviária da TRANSPETRO. “Assim, tem-se como objetivo a utilização de revestimentos anticorrosivos mais eficientes – não só para aplicações externas ao casco, como também para aplicações internas, em tanques de carga e lastro –, que considerem, entre outros fatores, o novo perfil do petróleo nacional, com acidez cada vez mais acentuada, além dos efeitos corrosivos da água de formação, carregada juntamente com petróleo”, comenta Alexandre.

Fornecedores

Um dos segmentos que estão atentos à retomada da indústria naval é o de tintas especiais. A Renner Herrmann S/A, divisão Marítima e de Manutenção Industrial, por exemplo, possui uma linha completa. Segundo o gerente geral de vendas da unidade Marítima e de Manutenção Industrial da empresa, Clayton Queiroz Junior, a Renner oferece para esse mercado desde produtos convencionais a produtos de alta performance, e até os chamados antifouling para a pintura de obras vivas, linha Supermarine AF. “Hoje o mercado requer a utilização de produtos, surface tolerant cuja utilização vai ao encontro dos novos sistemas de preparo de superfície com a utilização de água em altíssima pressão, e exige também produtos de baixo impacto ecológico”, comenta Queiroz Junior.

Ele informa ainda que a Renner é a pioneira no lançamento desse tipo de produto no Brasil, o REVRAN ECO NVC 997 com performance comprovada por mais de 1 milhão de metros quadrados aplicados. “Estamos sempre pesquisando e desenvolvendo produtos acompanhando a evolução do mercado e as novas tendências de baixo impacto ambiental”. A Renner recentemente lançou o REVCHEM DHR 870, um produto de novíssima geração para pintura interna de tanques com um range de aplicabilidade enorme. O grande diferencial deste produto é que proporciona a liberação do tanque em menor tempo do que o convencional. A divisão Marítima e de Manutenção Industrial da Renner fornece soluções em revestimentos convencionais e de alto desempenho.

Outra empresa que também opera com esse mercado é a Weg Tintas, segundo informa a profissional do marketing corporativo da empresa, Cristina T. Santos. “A WEG Tintas investe continuamente



em desenvolvimento tecnológico para atender o exigente mercado naval e trabalha principalmente em duas grandes frentes: as linhas WET Surface e WEG Ecoloflex SPC; a primeira desenvolvida para aplicação em superfícies molhadas, como plataformas de petróleo; e a segunda, indicada para navios de grande porte; oferecendo aos seus clientes produtos inovadores e de alta performance”, explica. A WEG vem fornecendo tintas tanto para abaixo como acima da linha d’água para docagem e construção de novas embarcações.

Para completar o pacote WEG para o segmento, o Wegthane Antifungo 508 foi especialmente desenvolvido para áreas com alta umidade que sofram incidência de fungos. “É uma tinta de acabamento poliuretano acrílico alifático que apresenta altíssima resistência ao intemperismo e evita proliferação de fungos e outros microorganismos sobre a película de tinta”, explica Marcelo Luis Campregher, chefe de vendas técnicas da WEG.

E, para continuar desenvolvendo seus produtos e aplicações, a empresa firmou acordo de cooperação com a Univille, Universidade de Joinville/SC, que prevê análises para aplicação da norma internacional de qualidade das tintas usadas na indústria naval.

A International Paint, outra gigante do ramo, estabelecida no Brasil desde 1926, desenvolve tintas para os segmentos marítimo, de proteção anticorrosão industrial e iates. A empresa traz em sua bagagem a experiência de quem está presente em 54 países e possui laboratórios certificados segundo padrões mundiais de qualidade e segurança, com a certificação ISO 9001, ISO 14001 e OSHAS 18001. A divisão de tintas Marítimas se destaca por fornecer o sistema de controle de incrustação livres de TBT, tintas resistentes à abrasão e tintas para tanques de lastro para embarcações em construção, em reparos ou em manutenção. A empresa destaca os produtos: Interplate Zero - primer silicato de zinco à base de água, produto patenteado, com zero VOC, o Interfine 979 - uma tinta à base de polisiloxano, que promove retenção de brilho e cor superior aos poliuretanos e o Intersleek 900 – tecnologia patenteada à base de fluorpolímero, que pode substituir os anti-fouling convencionais, através do desprendimento de incrustações, por ser excepcionalmente liso, diminuindo a rugosidade do casco e promovendo boa resistência a danos mecânicos. Além de não agredir o meio ambiente, pode reduzir anualmente em até 6% o consumo em combustível e emissão de dióxido de carbono.

A International Paint é signatária do Coatings Care, um

programa de comprometimento e responsabilidade da indústria de tintas mundial para a melhoria contínua dos aspectos relacionados ao meio ambiente, saúde e segurança. “Um bom exemplo é iniciativa da empresa em descontinuar a fabricação de produtos à base de alcatrão de hulha, desde janeiro de 2006.”, informam Rosileia Mantovani, gerente de Marketing e Marcus Torres, gerente de Vendas - Divisão Marítima. •

PINTURA TÉCNICA INDUSTRIAL

TRATAMENTO ANTICORROSIVO COM GRANALHA DE AÇO,
ÓXIDO DE ALUMÍNIO E MICROESFERAS DE VIDRO



- Aeronáutica
- Álcool e Açúcar
- Alimentícia
- Caldeiraria
- Construção Civil
- Fertilizante
- Hidroelétrica
- Mecânica Pesada
- Mineração
- Papel e Celulose
- Petrolífera
- Química
- Saneamento Básico
- Siderúrgica
- Têxtil
- Transporte (aéreo/náutico/ferroviário/terrestre)

Revestimento com resinas epoxídicas, poliuretânicas, betuminosas, alquídicas e outras

PROMAR TRATAMENTO ANTICORROSIVO LTDA.

Rua Manoel Maria Fernandes, 622
06786-300 Taboão da Serra SP
Tel.: (011) 4138-4232 – 4137-5012
promartratamento@ig.com.br

Iromar
tratamento anticorrosivo
www.promarpintura.com.br

Av. Dr. Assis Ribeiro, 5861
03827-000 São Paulo SP
Tel.: (011) 6943-0326
contato@promarpintura.com.br

A proteção às Medalhas do Pan

Os processos responsáveis pela proteção anticorrosiva e decorativa são fundamentais para garantir o sucesso das medalhas oficiais do Rio-2007

COM UMA PRODUÇÃO DIÁRIA de, aproximadamente, 375 medalhas aprovadas, ou seja, sem imperfeições, a Casa da Moeda do Brasil se equipou com novas máquinas a fim de agilizar a confecção das mais de 22 mil peças, de ouro, prata, bronze e de participação, que serão distribuídas nos Jogos Pan-

Americanos Rio-2007, cuja cerimônia de abertura acontece no dia 13 de julho, no Estádio do Maracanã. O trabalho teve início em 16 de abril e o término está previsto para o

dia 6 de julho. Esse curto prazo é um dos maiores desafios da equipe da Casa da Moeda. “Para atendermos o prazo de entrega das medalhas, foram adquiridos, através de concorrência pública, equipamentos com o objetivo de agilizar alguns dos processos de produção que antes eram feitos à mão”, conta o técnico em metalurgia e engenheiro mecânico José Carlos Gomes, coordenador da seção de medalharia da Casa da Moeda.

Até ficarem prontas, as medalhas pan-americanas, todas feitas em bronze, passam, primeiramente, pelos seguintes processos: fusão (ocorre entre 1250 e 1300 graus Celsius), limpeza do material (elimina completamente impurezas e deformações superficiais), laminação (para se chegar à espessura desejada), obtenção do blank (produto que gera a medalha), recozimento (amacia o blank, aumentando a vida útil do ferramental), cunhagem (impressão da logo) e rebarbação (acaba-

Por Henrique Dias



fotos: Casa da Moeda



José Carlos Gomes, coordenador da seção de medalharia da Casa da Moeda

mento que tira o excesso de material das bordas da medalha).

Após os procedimentos citados, as medalhas passam por etapas de produção diferentes, quando são definidas quais serão de ouro, prata e bronze. A primeira é banhada a ouro (acabamento brilhante), em seguida, leva mais dois banhos de cobre (um alcalino e outro ácido) e, por fim, é imersa em níquel para evitar sua oxidação, uma vez que a camada de ouro aplicada é muito fina.

Tanto a de prata quanto a de bronze têm acabamento platinado e são submetidas a um jateamento em micro-esferas de vidro. A diferença entre elas é que uma é banhada em prata e a outra passa apenas por uma pátina. A aplicação do verniz é o último processo – e o mais importante na prevenção da corrosão e da oxidação, sendo que todas as medalhas são, obrigatoriamente, envernizadas. Depois de prontas, elas recebem uma moldura de acrílico e uma fita com as cores verde, amarela e azul. “Até hoje, a Casa da Moeda nunca recebeu uma devolução de medalhas por oxidação ou corrosão. Os únicos reparos que fazemos são provenientes de acidentes. Não possuímos informação exata sobre a vida útil das medalhas, mas nos primeiros dez anos não há o menor risco de oxidação”, afirma Gomes.

A principal dificuldade encontrada pelos técnicos da Casa da Moeda para a confecção das medalhas, criadas pelos designers Ney Valle, Cláudia Gamboa e Beatriz Abreu, da Dupla Design, foi chegar a um consenso sobre o seu formato final, pois o modelo apresentado inicialmente possuía curvas e ângulos muito acentuados, o que inviabilizaria a rapidez na produção e aumentaria o refugo, que hoje é de apenas 100 a cada quatro mil medalhas produzidas, média considerada excelente pelos profissionais da Casa da Moeda. “Esse resultado é

fruto da mão-de-obra altamente especializada, já que contamos com cerca de 15 ourives, todos diplomados pelo SENAC, à frente das linhas de produção. Na definição do design, argumentamos a partir de nossa experiência nesse setor e chegamos a um acordo com os designers quanto ao formato externo. Essa decisão conjunta foi fundamental para agilizarmos a confecção das medalhas”, conta José Carlos Gomes, funcionário da Casa da Moeda há 20 anos.

A produção das medalhas pan-americanas é mais um dos importantes trabalhos realizados ao longo dos anos pela Casa da Moeda do Brasil, fundada em 1694 quando governantes portugueses iniciaram a fabricação das primeiras moedas brasileiras. A entidade, presidida atualmente por José dos Santos Barbosa, possui três grandes setores de produção: o Departamento de Cédulas (DECED), responsável pela impressão das

cédulas do meio circulante nacional, o Departamento de Moedas e Medalhas (DEMOM), que atua na cunhagem de moedas, medalhas e distintivos oficiais, como, por exemplo, os da Polícia Federal e o Departamento de Gráfica Geral (GEGER), que confecciona, entre outras coisas, as carteiras nacionais de habilitação e trabalho, todos os selos fiscais e postais, bilhetes magnéticos para ônibus e metrô e cartões telefônicos. Em conjunto com esses setores, está o Departamento de Engenharia de Produção e Desenvolvimento de Matrizes (DEMAT), a quem cabe a concepção técnica e artística dos produtos da Casa da Moeda.

A mão-de-obra altamente especializada permite ganhos expressivos de qualidade. O “refugo” é de apenas 100 medalhas para cada quatro mil produzidas



FLAKEGLASS®

Revestimento com flocos de vidro que proporciona proteção superior contra a corrosão.



FLAKEGLASS® com sua superior eficiência é recomendável nas mais diversas necessidades.

- Tanques de Petróleo;
- Tubulações de Gás;
- Indústrias Petroquímicas;
- Estruturas Off-Shore;
- Tanques de Lastro em Navios;
- Indústrias de Papel e Celulose;
- Reservatórios de Água.

Para mais informações, entre em contato conosco.

Resinar Materiais Compostos

Matriz SP: (11) 4076-2077

Filial Nordeste: (71) 3621-2511

Filial Sul: (47) 3472-2331

resinar@resinar.com.br - www.resinar.com.br

SUBSTRATO	PRIMER	REVESTIMENTO	ACABAMENTO
Jateamento abrasivo.	Uma demão de tinta fundo.	Com flocos de vidro.	FLAKEGLASS série 500.

Tratamentos especiais valorizam peças sacras

Empresa produz artesanalmente cálice, cibório e âmbulas para a visita do Papa Bento XVI ao Brasil

Por Carlos Sbarai

O TRABALHO DE TRATAMENTO DE superfícies está em todas as partes, mesmo que não consigamos vislumbrá-los na nossa rotina e também em momentos especiais. E, por vezes, em lugares que nem imaginamos. Prova disso, é o cálice para o vinho e o cibório para as hóstias usados durante a cerimônia de canonização de Frei Galvão, realizada pelo papa Bento XVI, na missa que reuniu cerca de 1 milhão de fiéis no

Campo de Marte, em São Paulo, no dia 11 de maio.

“Essas peças foram feitas especificamente para o evento. Nós as fizemos em tamanho especial para que os fiéis pudessem visualizá-las”, diz o proprietário da empresa responsável pela confecção das peças, Luiz Carrara.

As peças possuem 40 centímetros de altura e cerca de 20 centímetros de diâmetro. Os objetos foram feitos em latão com banho de ouro e prata com pátina escura. Uma camada de verniz protetor também foi aplicada externamente. Internamente, o banho de ouro é uma necessidade uma vez que prolonga a vida das peças contra a corrosão, pois tratam-se de objetos que serão usados para o consumo de alimentos, pão e vinho.

Selecionada para desenvolver essas peças especiais, a empresa Luiz Carrara Artesanato Sacro, também produziu 600 âmbulas, recipientes apropriados para distribuir as hóstias durante a missa de canonização de Frei Galvão. As peças feitas pelo Papa trazem design liso e foram produzidas em latão banhado a ouro.

fotos: Inuacta Design



PROTEÇÃO À CORROSÃO E ABRASÃO COM NÍQUEL DUROQUÍMICO

Através do tratamento e revestimento de superfícies

Deposita-se sobre qualquer metal ferroso ou não-ferroso, inclusive metais tratados termicamente e nitretados

Tolerância da camada milesimal, não necessitando de usinagem ou retificação posterior

Camada isenta de porosidade, protegendo por isolamento

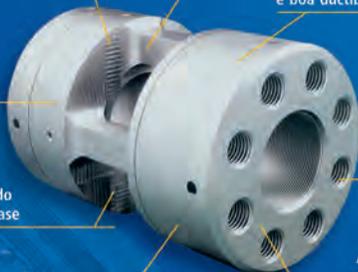
Aderência à camada superior e boa ductibilidade

Acabamento uniforme, mantendo a rugosidade da base

Penetração total, mantendo a homogeneidade da camada em qualquer forma geométrica

Alta dureza superficial podendo, atingir até 69 HRC

Autolubrificabilidade em consequência de sua composição com fósforo ou com teflon



CONSULTE-NOS SOBRE METALIZAÇÃO E PINTURA PTFE

R. Bogaert, 207 - 04298-020

Ipiranga - São Paulo - SP

Home Page: www.superfinishing.com.br

E-mail: superfinishing@uol.com.br

Tel.: (11) 6969-6972 - Fax: (11) 6947-5871



SUPER FINISHING
do Brasil



PROTEÇÃO CATÓDICA

SERVIÇOS DE LEVANTAMENTO DE CAMPO, PROJETO, FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS, MONTAGEM, PRÉ-OPERAÇÃO, INSPEÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE PROTEÇÃO CATÓDICA PARA:

- Adutoras
- Fundações de Torres de Transmissão Elétrica
- Gasodutos
- Mineradoras
- Navios e Embarcações
- Oleodutos
- Piers de Atracação
- Plantas Industriais
- Plataformas de Petróleo
- Tanques de Armazenamento
- Terminais de Petróleo e Gás
- Usinas Nucleares
- Usinas Termoelétricas
- Outras Estruturas Metálicas Enterradas ou Submersas

Aporte

IEC - INSTALAÇÕES E ENGENHARIA DE CORROSÃO LTDA.

Av. Pres. Vargas, 633 - 20º andar - Rio de Janeiro - RJ - CEP 20078-900

Tel.: (21) 2159-9264 - Fax: (21) 2159-9292

iec@iecengenharia.com.br - www.iecengenharia.com.br



Cada âmbula foi feita com 6 cm de altura e 17,5 cm de diâmetro e ganharam um protetor giratório em acrílico e capacidade para 400 partículas. “Nosso trabalho foi totalmente artesanal, assim como todas as peças que fazemos aqui há 60 anos”, conta Luiz Carrara. A empresa doará um exemplar de cada peça para o Museu de Arte Sacra de São Paulo, localizado no Mosteiro da Luz, onde trabalhou o santo brasileiro.

“Todos os colaboradores da empresa participaram do trabalho. Foi uma grande empreitada, que foi finalizada com extremo sucesso”, diz Carrara. “Depois de moldado; o material recebeu a solda, passou pelo polimento, ganhou o banho de metais líquidos, foi cinzelada e, enfim, foram gravadas em relevo”, completa Carrara.

A tradição da empresa começou no ano de 1938, em Curitiba, (PR), onde padres franciscanos (OFM) vindos da Alemanha, montaram uma pequena metalúrgica, com o objetivo de produzir peças litúrgicas conforme as necessidades da própria ordem. As peças já apresentavam, naquela época, uma conotação pré-conciliar, design considerado “moderno” e que é mantido até hoje. Após quatro anos, por causa de problemas relacionados à Segunda Guerra Mundial, os padres se mudaram para a cidade de São Paulo, instalando-se nas dependências da Igreja do Convento Santo Antônio, no bairro do Pari, centro da capital paulista.

Nos dias de hoje, Luiz Carrara conta com a ajuda do filho Eduardo. Formado em engenharia mecânica e pós-graduado em “Arte Sacra e Espaço Litúrgico”, Eduardo segue os passos do pai aliando a tradição e a modernidade sempre fundamentado na liturgia. A empresa tem experiência em restauração de cálices, cibórios, castiçais, ostensórios, sacrários, tronos, turíbulo e diversos outros produtos de metalurgia.

É bem provável que o leitor nunca tenha se dado conta que os tratamentos de superfície pudessem estar presentes nos objetos sacros, quer nos aspectos decorativos assim como nos de proteção. A alta qualidade do banho é imprescindível, pois o próprio pH do vinho, utilizado na consagração da hóstia, pode corroer a deposição e causar sérios problemas de saúde para os religiosos. •

Luiz Carrara (à dir.) e seu filho, Eduardo. “Nosso trabalho foi totalmente artesanal, assim como todas as peças que fazemos há 60 anos”



O Museu de Arte Sacra receberá exemplar de cada peça para seu acervo

Tecnologia Avançada no Tratamento de Superfície do Alumínio e de suas Ligas

Tradição em excelência de produtos e serviços, sintonizados em tempo real com os principais avanços tecnológicos da Europa.



Aporte



ITALTECNO
DO BRASIL LTDA.

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

Tel.: (11) 3825-7022

escrit@italtecno.com.br

www.italtecno.com.br



ABRACO – IPT realizam dois eventos técnicos em São Paulo

A Associação Brasileira de Corrosão – ABRACO e o Instituto de Pesquisa Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT realizaram dois importantes eventos para o aperfeiçoamento dos profissionais brasileiros. Entre os dias 16 e 28 de abril, aconteceu, na sede do instituto, a primeira edição do curso de Qualificação de Inspetor de Pintura Industrial NI em São Paulo. O curso faz parte do convênio de cooperação tecnológica firmado entre a ABRACO e o IPT.



Neusvaldo Lira de Almeida



Curso contou com 26 participantes

fotos: Gilberto Rios

“O sucesso do curso pode ser medido pela grande procura, as 26 vagas se esgotaram quase um mês antes do seu início (veja box dos participantes). Isso porque o curso foi ministrado por especialistas da área acadêmica com larga experiência nas principais empresas do País”, revela Neusvaldo Lira de Almeida, um dos coordenadores do evento técnico. Segundo ele, os alunos tiveram a oportunidade de

frequentar aulas teóricas e práticas, o que permitiu aos participantes adquirir informações e bagagem para realizar o exame de qualificação junto ao SEQUI/Petrobrás.

Almeida também informa que a segunda edição do curso de Qualificação de Inspetor de Pintura Industrial NI deverá acontecer também na capital paulista no segundo semestre de 2007. “Sabemos da necessidade desse tipo de qualificação e já estamos trabalhando na segunda edição do evento”. Quem compartilha da opinião é a arquiteta e engenheira do IPT, Adriana Araujo, que também fez parte do quadro de alunos. “O curso serviu para ampliar em muito o conhecimento de todos os participantes. Considero também que o fato de termos colaboradores e ex-colaboradores do IPT ministrando o curso aumentou o peso desse treinamento junto à comunidade do setor”.

Palestra – O segundo evento técnico foi a palestra Revestimento e Proteção Catódica para Dutos e Equipamentos, que aconteceu nos dias 23 e 24 de maio. Mais de 60 profissionais participaram do evento que contou com os seguintes palestrantes: Paulo Vasconcelos (Corrocoat), André Luis Lemuchi e Carl Christian Gudme (Canusa), Alex Franzin (Chesterton), Jéferson Silva (International Paint), André Koebsch (Petrobrás), Marcelo Catanoci Gandur (3M), Diego Hita (Hita Comércio), Simone Brasil (Escola de Química UFRJ), Mario Leite (IPT), Eduardo Barreto (IEC Engenharia), Marcos Bartelotti (TBG) e Eduardo Laurino (PETROBRAS/Transpetro). O evento teve o patrocínio da Engeduto.



Ighor Tarragô



Adriana Araujo

freqüentar aulas teóricas e práticas, o que permitiu aos participantes adquirir informações e bagagem para realizar o exame de qualificação junto ao SEQUI/Petrobrás. Almeida também informa que a segunda edição do curso de Qualificação de Inspetor de Pintura Industrial NI deverá acontecer também na capital paulista no segundo semestre de 2007. “Sabemos da necessidade desse tipo de qualificação e já estamos trabalhando na segunda edição do evento”.

Na opinião do engenheiro Sherwin Williams Celso Gnecco, esse foi um sonho concretizado. “A realização do curso aqui em São Paulo abre uma grande chance para o profissional que busca ampliar suas qualificações. Por outro lado, sinto-me honrado em fazer parte do seletivo grupo de professores que ministraram as aulas”.

O engenheiro Ighor Tarragô, um dos alunos do curso de Qualificação de Inspetor de Pintura Industrial NI, avalia que ampliou consideravelmente sua bagagem profissional. “Foi fundamental ampliar meu conhecimento, além disso houve uma relevante troca de experiência. É importante também frisar a excelência dos professores, profis-



Celso Gnecco (à dir.) entrega certificado de conclusão a Leandro Santos Escudero

Participantes do Curso de Pintura Industrial

Adriana Araujo (IPT)	Homero Vilela (Blasting)
Alberto de Campos (Andrade Gutierrez)	Ighor Tarragô (Sulmeta)
Alex Pereira (Blasting)	José Carlos Ribeiro (Confab)
Alexandre Pastre (Silgon)	Jucemar Lopes (Mills)
Claudecir Cunha (Renner)	Leandro Escudero (IPT)
Claudio Manfrini (Labor Tintas)	Marcelo Monachesi (Renner)
Cleriston Magalhães (Cemon Engenharia)	Marcos Asmir (Só-Jato)
Daniel Sales	Miriã Labuto
Daniilo Perez (Hiter)	Renato Romagnoli (Alclare)
Douglas Verderi (Advance)	Ricardo Toledo
Edson Lima (Confab)	Ruam Esteves (HITER)
Germano Sales	Rubens de Melo (Cooperativa São José)
Guilherme Rubsam (Jatofer)	Valter Hugo (Comercial Borges)

Curso de Inspetor de Pintura no Rio Grande do Sul

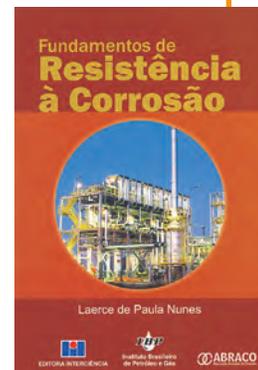
A ABRACO e a Frazão Ensaios Não-Destrutivos – FRAEND firmaram parceria para oferecer o curso de Inspetor de Pintura Industrial – Nível I no Rio Grande do Sul, que tem como finalidade proporcionar aos participantes conhecimentos teóricos e práticos para desempenhar essa função e ainda possibilitar a qualificação junto à PETROBRAS, de acordo com os requisitos da norma 2004-B. O curso acontece entre os dias 25 de junho e 21 de julho de 2007, com carga horária de 88 horas, na cidade de Canoas, na região da Grande Porto Alegre. *As inscrições podem ser feitas através do telefone (21) 2516-1962, fax (21) 2233-2892 ou e-mail: cursos@abraco.com.br*

“Fundamentos de Resistência à Corrosão”

Em maio, chegou ao mercado de publicações especializadas, o livro “Fundamentos de Resistência à Corrosão” (330 páginas – Editora Interciência), de Laerce Nunes. A obra incorpora os conhecimentos tecnológicos relacionados à corrosão e seu controle, dentro do enfoque de prevenção dos processos corrosivos, de modo a ampliar a resistência dos materiais à corrosão pelo uso de técnicas, tais como revestimento, proteção catódica e anódica, inibidores de corrosão e modificação nos meios corrosivos.

O propósito do livro é resumir de forma prática e objetiva o conhecimento aplicável a projetos, manutenção e montagens industriais, permitindo o fácil acesso às tecnologias envolvidas no combate e controle da corrosão.

O livro conta com o apoio da ABRACO e do IBP – Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás e pode também ser adquirido na ABRACO, através do Tel.: (21) 2156-1962 - Ramal 26 ou pelo e-mail biblioteca@abraco.org.br



RENNER ESTÁ SEMPRE PRESENTE ONDE PINTA TECNOLOGIA

PRODUTOS
COM TECNOLOGIA
DE PONTA
APROVADOS
POR TODO O
SEGMENTO
NAVAL.
TECNOLOGIA
E LIDERANÇA
EM PRODUTOS
ANTIFOULING.



DEDICAÇÃO E SUCESSO HÁ 80 ANOS NO MERCADO NAVAL

Rio de Janeiro: (21) 2109-1300 • São Paulo: (11) 2109-1400 • Curitiba: (41) 3341-3401
contato@rennermm.com.br • www.rennermm.com.br

ABRACO abre o primeiro escritório regional

A Associação Brasileira de Corrosão – ABRACO acaba de inaugurar seu primeiro escritório regional. A cidade de São Paulo foi escolhida para ser o braço da entidade no estado. “Muitos eventos, reuniões e outros acontecimentos ocorrem na cidade, e o escritório vai dar total apoio a esses eventos e manter uma linha direta com a sede da entidade, localizada no Rio de Janeiro. No mês de abril, por exemplo, o escritório regional deu todo apoio durante a realização do primeiro curso de qualificação de inspetor de pintura industrial que aconteceu em São Paulo”, revela Veruska Correa de Souza, secretária do escritório regional paulista da ABRACO. A iniciativa faz parte das metas da nova gestão do presidente da entidade, Pedro Paulo Barbosa Leite.

O escritório está localizado no Laboratório de Corrosão do Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. Os interessados nas ações da ABRACO em São Paulo podem contatar a secretaria da entidade pelo telefone (11) 3719-5726 ou pelo endereço eletrônico (veruskacorrea@abraco.org.br). As cartas devem ser encaminhadas para Regional ABRACO - Laboratório de Corrosão do IPT, Av. Professor Almeida Prado, 532, prédio 53, na Cidade Universitária - CEP: 05508-901.

ABRACO disponibiliza seminário no site

Sempre com o intuito de colaborar para o desenvolvimento dos profissionais e empresas nacionais, a ABRACO conta com uma nova ferramenta: a internet. Além dos serviços já disponibilizados, será possível acompanhar alguns eventos técnicos diretamente do site da entidade.

Para os interessados no Seminário de Corrosão Interna de Dutos e Equipamentos, realizado em parceria com o Instituto Nacional de Tecnologia (INT), as palestras do evento estão disponíveis no link: <http://www.abraco.org.br/spcide06.htm>

O evento, realizado no final do ano passado na sede do INT, no Rio de Janeiro, reuniu vários técnicos e especialistas, que em dois dias puderam assistir a quinze palestras, levantando questionamentos e gerando pequenos debates sobre técnicas preventivas de corrosão interna de dutos e equipamentos, além da avaliação de novas tecnologias e das tendências desse mercado.

Notícias | do Mercado

Núcleo Inox participa de feira da indústria farmacêutica

O Núcleo Inox – Núcleo de Desenvolvimento Técnico Mercado-lógico do Aço Inoxidável – e as empresas associadas Acesita S.A., Acesita Serviços - São Paulo, Eletroinox e Sander Inox participaram da FCE Pharma, Exposição Internacional de Tecnologia para a Indústria Farmacêutica, entre 15 e 17 de maio, no Transamérica Expo Center, em São Paulo-SP.



Matéria-prima presente em diversas aplicações da indústria farmacêutica, que dedica atenção especial a aspectos relacionados à contaminação de materiais e produtos fabricados, o aço inoxidável é o material indicado na linha de produção – tanques da fabricação de medicamentos e cosméticos e demais equipamentos – estendendo a utilização para outras fases do processo de fabricação, armazenamento etc. “Quanto mais rigoroso é o padrão de qualidade do trabalho realizado por uma empresa, mais chances do aço inoxidável estar presente”, comenta Arturo Chao Maceiras, diretor-executivo do Núcleo Inox.

PROMAR: 21 anos

Tradicional no mercado, a Promar festejou, no dia 10 de maio, sua “maioridade”. A empresa completou 21 anos de atividades no mercado de anticorrosão, fornecendo serviços de tratamentos de superfícies através de jateamento e pintura industrial. “A qualidade de nosso trabalho é fruto de uma sólida infraestrutura. Possuímos um corpo comercial e técnico qualificado, com inspetores Nivel I PETROBRÁS”, conta Roseli Abade, gerente Administrativa da Promar.

A empresa presta serviços para os segmentos de saneamento básico, siderurgia, petrolíferas, mineradoras, construção civil e naval, indústria química, e outros setores que utilizam pintura industrial. Com duas unidades na cidade de São Paulo, com instalação total de 7.700m², a meta agora é consolidar sua política de qualidade, com a certificação ISO 9001:2000.

- *Mais informações, telefone (11) 4138 4232, e-mail: promartratamento@ig.com.br*

Renner desenvolve revestimento para combater o mexilhão dourado

Empresas de geração de energia, de saneamento, além de indústrias e o setor de irrigação agrícola, contam com um avanço tecnológico importante no combate a um grande problema que atinge diretamente estes segmentos: o Mexilhão Dourado. Desde 2004, a Renner Herrmann, em parceria com a CESP – Companhia Energética de São Paulo, vem trabalhando no sentido de desenvolver uma tinta antiincrustante que evite a fixação desta espécie invasora em equipamentos de usinas geradoras de energia.

Espécie de molusco originário da China e região Sudeste da Ásia, o Mexilhão Dourado encontrou ambiente favorável nos rios brasileiros, reproduzindo-se com alta velocidade. Essa proliferação passou a causar desequilíbrio ambiental, assim como problemas nos equipamentos de empresas de abastecimento de água potável, telas de tanques-rede de piscicultura, sistemas de irrigação, atividades de esportes náuticos e usinas hidrelétricas. Entre as consequências da incrustação do molusco nesses equipamentos estão a redução do diâmetro interno de tubulações, chegando a provocar o bloqueio total; redução da velocidade de fluxo da água devido a perdas por atrito (fluxos turbulentos); contaminação por mortalidade, devido a ações de controle inadequadas; obstrução de filtros; aumento da

corrosão das superfícies com as quais entra em contato por permitir a proliferação de outros organismos indesejáveis (bactérias, fungos), entre outros problemas.

Os estudos da parceria Renner Herrmann/CESP, permitiram o desenvolvimento da linha de tintas antiincrustantes Revran, desenvolvida em conformidade com a legislação internacional da IMO e da Resolução n.º 357 do CONAMA – as normas que regulam atualmente o uso de tintas antiincrustantes e as emissões de produtos em águas classe 1 para consumo humano. Essa tinta é utilizada juntamente com um sistema anticorrosivo, altíssimo desempenho, isento de solventes e metais pesados, de fácil manutenção, diferentemente dos produtos usualmente utilizados à base de alcatrão de hulha nocivos ao meio ambiente e de cor preta – que dificulta a visualização dos primeiros sinais de corrosão (indicadores da necessidade de realizar a manutenção).

Desta forma foi alcançado um esquema de pintura ecologicamente correto, com melhor desempenho anticorrosivo e que elimina totalmente os graves problemas originados pela incrustação do Mexilhão Dourado.

- *Mais informações, telefone (11) 2109 1406, e-mail contato@rennermm.com.br*

Sucesso reconhecido



A WEG recebeu o prêmio de melhor fabricante de tintas industriais do Brasil no 11º Prêmio Paint & Pintura. A premiação, baseada no desempenho de mais de 170 empresas no ano de 2006, é resultado de uma extensa pesquisa de mercado, que apontou as preferências de fabricantes de tintas em 34 categorias de fornecedores, e avaliou critérios como ênfase na qualidade, investimentos, lançamentos de produtos, respeito ao meio ambiente e responsabilidade social.

O evento de premiação aconteceu em São Paulo no dia 24 de maio, eo diretor da WEG Tintas, Reinaldo Richter, foi quem subiu ao palco para receber a homenagem.

Criado em 1996, o Prêmio Paint & Pintura, realizado pela revista Paint & Pintura, tornou-se uma referência do mercado de tintas nacional. Além da categoria “Fabricante de Tintas Industriais”, foram eleitos os melhores fabricantes nos segmentos automotivo, imobiliário e gráfico.

- *Mais informações, telefone (47) 3276 4000 e-mail: tintas@weg.net*

International Paint na CBO Valentina

A CBO VALENTINA é a primeira embarcação construída no Brasil pintada com Intersleek 700, marca da International Paint. O desempenho do produto foi comprovado pelo Estaleiro Aliança durante a docagem. A embarcação permaneceu no cais de acabamento do estaleiro por aproximadamente 5 meses, cais este com grande atividade microbiológica. A princípio, visualizava-se uma mudança de cor da película do Intersleek. O estaleiro junto com a International resolveram fazer um teste de limpeza com baixa pressão onde se constatou fácil remoção das incrustações e contaminação, permanecendo intacto o acabamento e a retenção das cores conforme a aplicação inicial.

Seminários Técnicos – Ainda no setor de tintas para aplicação na construção naval, a International Paint anuncia a realização de seminários técnicos marítimos para ampliar o conhecimento dos profissionais brasileiros. Os seminários acontecem em Junho nas cidades de Manaus (dia 22), Rio de Janeiro (dia 26 para Estaleiros e dia 27 para Armadores) e Itajaí (dia 28) e serão ministrados pelas equipes da área técnica e de marketing da empresa. Serão apresentadas as novas tecnologias de produtos mencionadas na matéria e também a nova legislação da IMO, para tanques de lastro.

- *Mais informações, telefone (21) 2199 7198 ou e-mail: rosileia.mantovani@internationalpaint.com*

Solução *eficaz* na cromação do alumínio

Mital – Puxadores em alumínio

O ALUMÍNIO FAZ PARTE DA vida moderna. Sem ele, certos produtos que usamos no dia-a-dia simplesmente não existiriam ou teriam outros formatos e pesos. Rodas, painéis e embalagens, por exemplo, são somente algumas das aplicações com as quais a sociedade já convive de uma maneira definitiva. Atentos à nova realidade, a Mital Indústria Metalúrgica decidiu desenvolver produtos em alumínio.

Em um curto espaço de tempo se tornou líder na produção de puxadores e acessórios sanitários em alumínio. “Até 1997 nós utilizávamos o latão como matéria-prima, mas percebemos essa mudança de conceito no mercado e fomos buscar parceiros para realizar essa tarefa. Para vencer mais esse desafio, recebemos todo o apoio técnico e de produtos da Anion MacDermid”, revela o diretor da empresa, Vitório Carmelo Cury Calia.

Segundo Calia, o resultado foi surpreendente. “Esse apoio possibilitou à Mital oferecer produtos com qualidade superior, design diferenciado e ainda com

Abaixo, um dos modelos de puxadores produzidos na Mital



Um dos laboratórios de pesquisa e desenvolvimento da MacDermid

melhores preços. Essa combinação transformou a empresa em uma referência nesse segmento. Alguns chegam a nos procurar para trocar informações sobre como funciona nosso sistema de produção, desde os processos de pré-tratamento até os processos anticorrosivos.”

Calia chama a atenção para os prejuízos decorrentes da corrosão, que atingem somas astronômicas no mundo todo, incluídas as perdas de materiais, os lucros cessantes e o custo da prevenção. Também no aspecto preventivo é que se mostra a importância da parceria com a Anion MacDermid, pois sabemos que a aplicação de processos de alta tecnologia podem evitar falhas em materiais metálicos e conseqüente prevenção de acidentes causados pelo mau funcionamento e má resistência dessas peças.

Atendimento global

Para o diretor da Anion MacDermid, Airi Zanini, além

de fornecer tecnologia de ponta, a empresa deve estar atenta às questões ambientais. “Nosso cliente tem que estar satisfeito com a prestação de serviços de maneira global e com a qualidade dos produtos oferecidos, e nós devemos estar certificados para atender tais necessidades”, comenta. “Assim podemos assistir com excelência diversos clientes, como a Mital, e proporcionar ganhos competitivos aos nossos parceiros de negócios.”

Zanini conta que a empresa, depois de banir o uso do cianeto, responsável por danos à saúde e ao meio ambiente, também eliminou o uso do Cromo hexavalente, altamente prejudicial. “Agora trabalhamos com o Cromo trivalente, que está de acordo com as normas e diretivas internacionais, tais como RoHS, WEEE e EOLVD.”

O gerente técnico da Anion MacDermid, Aloísio Fernandes Spina, explica que tecnicamente o principal produto para a anco-



Forte parceria entre Mital e Anion MacDermid

ragem (adesão) das camadas subsequentes do alumínio é o Bondal (conhecido como o Zincato de Alumínio). Os primeiros desenvolvimentos foram feitos com o BONDAL DIP, que contém quantidades mínimas de cianeto. “O processo evoluiu e hoje foi substituído na Mital pelo BONDAL CF (totalmente isento de cianeto). Quanto ao processo final de cromo decorativo, hoje se utiliza o cromo decorativo trivalente, processo altamente dominado pela Anion MacDermid, que há mais de dez anos fornece processos de Cromo trivalente para diversos segmentos do mercado de tratamentos de superfícies”, explica Spina. Aloísio também informa que o referido processo, chamado ENVIROCHROME 100, produz acabamentos muito similares quando comparados aos produzidos pelos processos de cromo hexavalente.

Anion MacDermid

A Anion foi fundada em 1990 com o objetivo de atender ao segmento de tratamentos de superfícies nos setores decorativo e técnico. Nesta época suas instalações ficavam em Barueri, com produção local e oferecendo assistência técnica e controle de qualidade em um mesmo labora-

tório. Em 1992, com a demanda maior, foi criado outro laboratório e firmada a representação dos produtos ingleses da Canning.

Em 1998, a Canning foi adquirida pela Multinacional MacDermid e a Anion passou a representá-la no Brasil, podendo, a partir desta época, oferecer produtos com tecnologia mais avançada e para ramos de atividades mais variados. A Anion inaugurou em 2000 uma nova fábrica em Jandira (SP) com amplos laboratórios, de instrumentação, assistência técnica, controle de qualidade e desenvolvimento, além de uma grande área para a produção, estoque e escritórios.

Esta nova unidade conta também com uma moderna estação de tratamentos de efluentes, além de um auditório para treinamentos internos e externos. Devido ao aumento da competitividade da Anion no mercado brasileiro, foi despertado um grande interesse pelo grupo MacDermid, levando-o à aquisição da Anion, que hoje passou a ser chamada de Anion MacDermid. “Estamos alinhados com as mais exigentes necessidades globais em soluções para tratamentos superficiais”, resume Airi Zanini, diretor geral da Anion MacDermid.

ALUMÍNIO: USO CRESCENTE

Sua produção atual supera a soma de todos os outros metais não-ferrosos. Hoje, os Estados Unidos e o Canadá são os maiores produtores mundiais de alumínio. Entretanto, nenhum deles possui jazida de bauxita em seu território, dependendo exclusivamente da importação.

O Brasil tem a terceira maior reserva mundial de bauxita, o minério mais importante para a produção de alumínio (contém entre 35% e 55% de óxido de alumínio) no mundo. A Associação Brasileira do Alumínio – ABAL calcula que a produção de alumínio deva crescer 3,4% em 2007, devendo totalizar no ano 1.658 mil toneladas de alumínio primário.

Mital

Fundada em 1991, em Salto Grande (SP), a Mital atua no desenvolvimento de acessórios para o setor moveleiro, como puxadores de móveis e de portas de vidros, espaçadores, suportes para prateleiras, cadeiras para terraços e jardins, além de uma linha exclusiva de acessórios sanitários. Todos os seus produtos são fabricados em alumínio e latão e estão disponíveis em diversos acabamentos, como por exemplo, cromados, polidos, acetinados, envernizados, ouro velho, cromo escovado, anodizado, grafite e outros.

Para atender o crescimento da empresa foi necessária a construção de uma nova filial em Ribeirão do Sul, em SP, e contratação de 150 novos colaboradores para a unidade fabril. •

A Mital atua no desenvolvimento de acessórios para banheiros e para o setor moveleiro



Estudo de revestimentos anticorrosivos

Revestimentos anticorrosivos metálicos e orgânicos, utilizados em ambientes marinhos, são estudados através de ensaios de exposição em um laboratório flutuante. Modalidade de pesquisa é inédita no Brasil

Por:
Gutemberg de Souza Pimenta,
Nara Guidacci Berry, Zehbour Panossian e
Neusvaldo L. de Almeida

EM JULHO DE 2005, TEVE início o projeto que denominamos Flutuante. Trata-se de uma proposta inédita, por suas dimensões e características, e tem como objetivo principal criar capacitação e infra-estrutura para estudar revestimentos de proteção contra a corrosão em estruturas e equipamentos expostos à atmosfera marinha, em condições de imersão total e parcialmente imersos em água salgada. A fase de projeto e construção do flutuante, com todas suas facilidades, durou 18 meses e a fase de pesquisa propriamente dita teve início no final de 2006. A previsão é que a execução dos experimentos que hoje estão sendo feitos se estenda até 2012.

Na foto os painéis com os corpos de prova em exposição atmosférica marinha.

Abaixo, planta detalhada do laboratório em duas vistas

O Flutuante, batizado de Isabel, está fundeado em São Sebastião (SP), nas redondezas do Terminal da TRANSPETRO. O local foi escolhido em função das características locais de correnteza e do ambiente mas, também, devido às facilidades de apoio local que estão sendo disponibilizadas pela TRANSPETRO.

Com orçamento de cerca de R\$ 850 mil, o projeto é uma parceria entre a FINEP – PETRO-

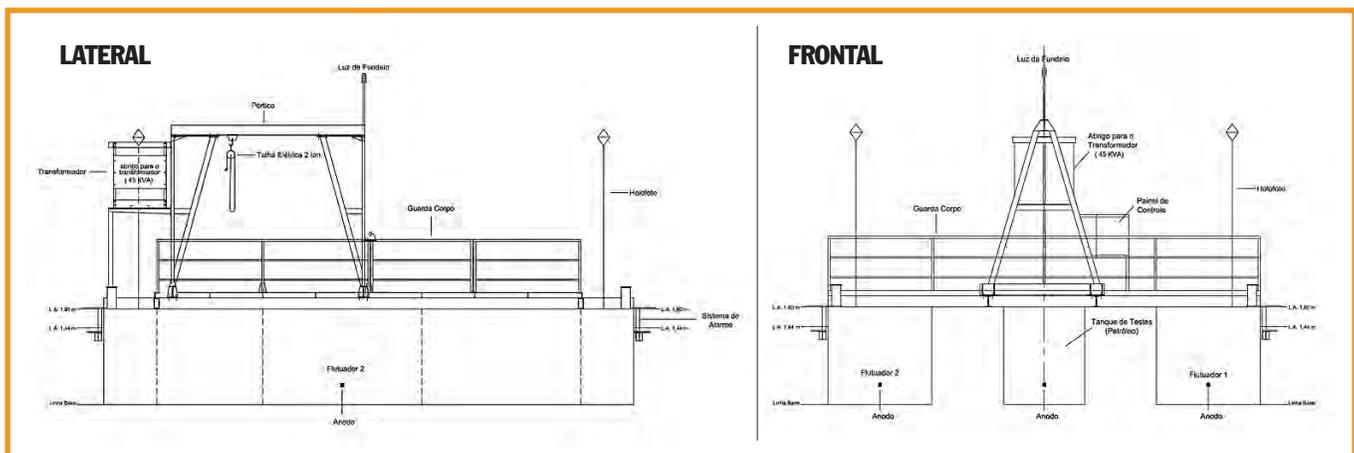


BRAS e o IPT. Foram convidadas empresas fornecedoras de tecnologias utilizadas na proteção anticorrosiva como revestimentos orgânicos, inorgânicos e metálicos, que forneceram gratuitamente todos os revestimentos que estão sendo testados.

São basicamente três categorias de revestimentos: substitutos do cádmio, níquel químico e revestimentos orgânicos (pintura) que estão relacionados a seguir:

Revestimentos Metálicos Substitutos do Cádmio

- Zinco – 5% cobalto eletrodepositado, com cromatização preta;
- Dacromet – Óxidos metálicos (Zn, Al), Cr^{6+} , e selante;
- Geomet - Óxidos metálicos (Zn, Al), Cr^{3+} , e selante;
- Zinco-ferro com cromatização preta;
- Zinco-ferro-cobalto eletrodepositado, com Cr^{3+} e selante;
- Zinco-níquel com 12% de níquel + selante;



*Zinco-níquel com 12% níquel sem selante;
Semagard;
DOX - Liga Ni/Co/B. Cádmio.*

Estes revestimentos são “candidatos” a substituir o revestimento de cádmio que, no futuro próximo, não deverá ser mais utilizado, devido as suas características tóxicas.

Os desempenhos desses revestimentos serão comparados com o desempenho do revestimento de cádmio, que é muito conhecido internacionalmente.

Revestimentos de Níquel Químico

Está sendo estudada a influência do:

- Teor de fósforo e teor de cobre no banho;
- Tratamento térmico de interdifusão;
- Tipo de substrato.

Revestimentos Orgânicos

Estão sendo estudados mais de 30 diferentes esquemas de pintura e, além, disso, como o flutuante possui dois flutuadores com grandes áreas de exposição ao mar, estes foram também pintados com tintas anti-incrustantes de alta performance e que não causam dano ao meio ambiente.

Todos os revestimentos acima estão sendo estudados em três regiões distintas: corrosão atmosférica, Zona de variação de Maré (ZVM) e região submersa.

Diferença dos ensaios convencionais

Nos ensaios convencionais, que são realizados em laboratórios, em geral, é feita uma comparação do desempenho dos vários produtos. Mas, aqueles que são aprovados em laboratório não necessariamente terão os mesmos desempenhos em campo. Portanto, a possibilidade de realizar ensaios em condições similares às de campo é de uma importância extraordinária.

Benefícios

Todos os projetos que têm a participação dos organismos de apoio do governo terão as conclusões difundidas em âmbito nacional, logo todas as empresas irão ganhar com os resultados que serão obtidos no projeto: empresas que investem na produção de petróleo, fornecedores de produtos e aplicadores.

A solução ideal para as mais diversas aplicações da indústria petroleira e offshore

Tintas Surface Tolerant WEG



- Altos sólidos
- Excelente resistência química
- Aplicação em alta espessura
- Intervalo de repintura prolongado
- Aplicação em superfícies úmidas
- Tolerante a tratamento manual / mecânico



(47) 3276-4000 - www.weg.net



Ao lado, o Flutuante Isabel fundeado no litoral de São Sebastião (SP)

Vantagens econômicas e produtivas

Podemos destacar as seguintes vantagens:

- a utilização de esquemas de revestimentos de alta performance irá proporcionar um tempo menor de parada para manutenção, e um maior intervalo de tempo entre estas paradas;
- conhecendo-se o desempenho dos revestimentos em estudo, poderemos melhorar as especificações de projetos e os fornecedores de produtos poderão melhorar em muito seus produtos;
- vantagens produtivas são muito difíceis de serem mensuradas, mas podemos afirmar que certamente os custos com paradas de produção para a substituição de um equipamento, bem como da-



nos ao meio ambiente e à vida humana, são muito maiores do que os da compra desses mesmos equipamentos. A utilização de produtos de melhor desempenho, se não eliminar, certamente contribuirá para minimizá-los.

Conclusões

Estamos hoje com cerca de seis meses de exposição dos corpos-de-prova, mas este tempo ainda é muito curto. Precisamos de um tempo maior para termos uma idéia da performance dos esquemas propostos pelos fabricantes. Entretanto, os resultados obtidos até agora já apontam para uma experiência de êxito, cujos dados serão, com certeza, importantes para futuras avaliações sobre revestimentos anticorrosivos.

Empresas Participantes

PETROBRAS, IPT e FINEP. •

ENVIROPEEL

SISTEMA DE PROTEÇÃO TERMOPLÁSTICA



Durante o processo corrosivo, induzido pela técnica Salt Spray.



Não ocorreu nenhuma corrosão na peça jateada e protegida por Enviropeel após 3.000hrs em Salt Spray.

PROTEÇÃO DEFINITIVA

DOS PROCESSOS CORROSIVOS

PARA FLANGES, VÁLVULAS, MANCAIS, PEÇAS, ETC.

Rua Santa Lúcia, 40 - Olhos D'Água Norte
Belo Horizonte - MG - CEP 30390-560

PABX: (31) 3288-1800

FAX: (31) 3288-1513

E-mail: tecnofink@tecnofink.com

TECNOFINK®
PARCEIRA EM MANUTENÇÃO



www.tecnofink.com

Gutemberg de Souza Pimenta -

Consultor da PETROBRAS/CENPES. Formado em Engenharia Mecânica pela PUC/RJ e Mestrado em Ciências de Materiais e Metalurgia pela COPPE/RJ. Entrou na PETROBRAS através de concurso público e trabalha na atividade de Projetos e Desenvolvimento de Tecnologia na área de corrosão desde 1979 no Departamento de Integridade de Materiais do CENPES. Diretor Técnico da ABRACO desde 1996. E-mail: gutembergsp@petrobras.com.br

Zebour Panossian -

Responsável pelo Laboratório de Corrosão e Proteção do IPT. Doutora em Ciências, professora convidada do curso de pós-graduação do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Diretora da ABRACO - Associação Brasileira de Corrosão. E-mail: zep@ipt.br

Neusvaldo Lira de Almeida -

Pesquisador do Laboratório de Corrosão e Proteção do IPT. Bacharel em Física pelo Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Mestre em Engenharia Metalúrgica e de Materiais pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Ministra cursos de especialização em corrosão e proteção, revestimentos metálicos, revestimentos orgânicos. É membro da ABRACO e membro de comissões de Normalização da ABNT. E-mail: neusval@ipt.br

Nara Guidacci Berry -

Engenheira Metalúrgica pela PUC/RJ. Mestre e Doutora em Ciências dos Materiais, Engenheira de Equipamentos da PETROBRAS, trabalhando desde 2001 no CENPES. E-mail: nara.berry@petrobras.com.br

Fosfatização de Metais *Ferrosos*

Parte 7 - Efeitos do pH

Efeitos provocados pelo pH na formação de camadas fosfatizadas



Por Zebbour
Panossian



Por Célia A. L.
dos Santos

OS COMPONENTES FUNDAMENTAIS de um banho de fosfatização do tipo pseudo-conversão são ácido fosfórico livre, fosfato diácido de um metal formador da camada (zinco, manganês, cálcio) e aceleradores (nitratos, cloratos, nitrito, peróxidos, sais de cobre, níquel, etc).

Por exemplo, a grande maioria dos banhos de fosfatização a base de zinco contém ácido fosfórico, ácido nítrico, fosfato diácido de zinco (obtido pela dissolução de óxido de zinco em ácido fosfórico), que é um composto formador da camada de fosfatização, e nitrato de sódio, que funcionam como aceleradores (SCISLOWSKI, 1990).

Além dos constituintes fundamentais, os banhos de fosfatização podem ter outros aditivos, tais como compostos de cálcio, ácidos orgânicos, boratos, fluoretos, etc. Estes aditivos permitem diminuir a temperatura de operação, podem alterar a estrutura do depósito e/ou podem aumentar o efeito dos aceleradores.

Muitas vezes, detergentes sintéticos são adicionados. Agentes seqüestrantes ou quelantes podem estar presentes nos banhos de fosfatização provenientes do arraste de desengraxantes ou decapantes ou de substâncias utilizadas para tratamento de águas duras. Outras contaminações podem estar presentes e estas, mesmo em pequenas concentrações, podem interferir de maneira significativa na formação das camadas fosfatizadas.

Existem ainda muitas substâncias destinadas a refinar a estrutura cristalina da camada de fosfato, denominadas de refina-

dores de camada. Atualmente, tais substâncias são utilizadas antes da imersão (ou aspersão) nos banhos de fosfatização de zinco ou de manganês (BIBIKOFF, 1985).

A composição e a concentração dos constituintes dos banhos de fosfatização determinam a estrutura, a cristalização e a espessura das camadas fosfatizadas. Existe no mercado uma grande variedade de banhos fosfatizantes proprietários. As diferenças entre tais banhos são devidas aos diferentes aceleradores ou combinação de aceleradores utilizados. Em menor escala, os aditivos também são responsáveis por estas diferenças (JAMES & FREEMAN, 1971).

No caso dos banhos de conversão, o principal constituinte é um fosfato diácido de um metal alcalino ou de amônio. Nestes banhos, o ácido fosfórico só é adicionado para ajuste de pH. Neste tipo de banho, também são utilizados aceleradores tais como nitratos.

Acidez livre, acidez total, relação acidez total/livre e pH

Na prática, a acidez, tanto a livre como a total, é obtida titulando-se uma pequena quantidade da solução fosfatizante com uma solução padronizada de hidróxido de sódio. No caso da acidez livre, a titulação é feita até se atingir pH ao redor de 4. Para tanto, utiliza-se como indicador o alaranjado de metila ou o azul de bromofenol. No caso da acidez total, a titulação é feita até se atingir pH ao redor de 9. Para tanto, utiliza-se a fenoftaleína como indicador (BIESTEK & WEBER, 1976; CAVANAGH e CAVA-

NAGH, 1991; SCISLOWSKI, 1991a).

O ácido fosfórico livre é definido como sendo todo ácido não-combinado, ou seja, o produto da dissociação completa do ácido fosfórico, a saber:



Pela reação acima, pode-se verificar que o ácido fosfórico livre está diretamente relacionado com a quantidade de cátions hidrogênio presentes na solução, e, portanto, é função direta do pH do banho. A acidez livre é a responsável pelo ataque ao substrato de aço durante o processo de fosfatização (SCISLOWSKI, 1991a).

Inicialmente, a acidez total foi definida como a quantidade total de íons fosfato presentes no banho, seja na forma de íons fosfato (PO_4^{3-}), de íons fosfato ácido (HPO_4^{2-}) e de íons fosfato diácido (H_2PO_4^-). Esta definição é correta para os primeiros banhos de fosfatização que continham apenas o ácido fosfórico e fosfatos metálicos (CAVANAGH e CAVANAGH, 1991). No entanto, atualmente, os banhos de fosfatização contêm outras substâncias, tais como nitratos e fluoretos, que contribuem para a acidez total quando se determina este parâmetro através da titulação com hidróxido de sódio e, portanto, para estes banhos, a definição apresentada não se aplica.

O significado prático da acidez livre e total pode ser entendida observando-se a Figura 1, que relaciona o volume (em mL) gastos da solução padronizada de hidróxido de sódio com o pH (EL-MALAH & ABBAS, 1987).

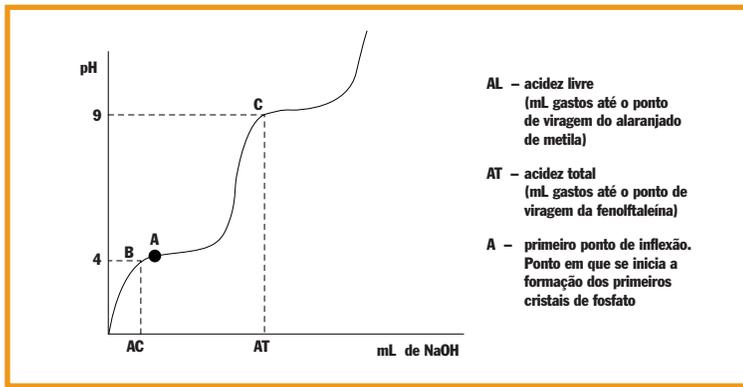


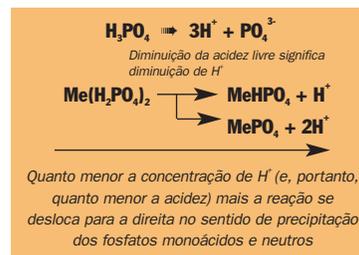
Fig 1 – Curva de titulação típica de um banho de fosfato (EL-MALLAH & ABBAS, 1987)

O ponto B da curva (Figura 1) corresponde ao ponto de viragem do alaranjado de metila e o ponto C corresponde ao da fenolftaleína. Num processo de fosfatização, no ponto B não se verifica a formação de cristais de fosfato, estes só aparecerão no ponto A (primeiro ponto de inflexão). Este ponto recebe o nome de PIP (point of incipient precipitation). No ponto C, toda a camada de fosfato já estará formada. Assim sendo, conclui-se que a camada se forma entre os pontos A e C.

Pelo gráfico apresentado na Figura 1, a acidez livre (AL) corresponderá ao volume em mililitros gastos de NaOH padronizado no ponto de viragem do alaranjado de metila, e a acidez total corresponderá ao volume em mililitros gastos de NaOH padronizado no ponto de viragem da fenolftaleína.

Conforme foi dito anteriormente, o ácido fosfórico livre tem a função de manter em solução o fosfato diácido. Na ausência do ácido livre, variações na composição e/ou condições de operação causam a transformação do fosfato diácido em monoácido e/ou neutro, que ocorre não só na superfície metálica, mas, de uma forma generalizada com precipitação maciça de fosfatos insolúveis em todo o banho. Na presença de ácido livre, tais variações não são suficientes

para deslocar a reação de formação de fosfatos diácidos em fosfatos monoácidos e em fosfatos neutros. Isto é ilustrado esquematicamente a seguir:



Assim, sem ácido livre é praticamente impossível operar os banhos fosfatizantes. No entanto, a concentração de ácido livre deve ser controlada. A seguir, serão apresentados os problemas que podem surgir quando a acidez de um banho de fosfatização for muito baixa, baixa, alta e muito alta (Scislawski, 1990; Narayanan, 1996):

- se o teor de ácido livre for muito baixo, conforme já mencionado, os fosfatos insolúveis formar-se-ão de maneira generalizada quando ocorrer qualquer variação nas condições operacionais. Nestas condições, a camada fosfatizada poderá até não se formar;
- se o teor de ácido for baixo, nos banhos com fosfato diácido de zinco, o ataque do metal será pouco, o que significa que na interface metal/banho ter-se-á baixa concen-

tração de íons de ferro. Nestas condições, haverá a formação da camada fosfatizada, porém, será de qualidade inadequada (formar-se-á predominantemente a hopeíta, que não é considerada uma camada fosfatizada de boa qualidade);

- se o teor de ácido for alto, poderá haver penetração de uma quantidade muito grande de hidrogênio no interior do metal que está sendo fosfatizado, podendo determinar a sua danificação por hidrogênio. Neste caso, mesmo que se faça um tratamento térmico de desidrogenação, não se consegue abaixar muito o teor de hidrogênio incorporado;
- se o teor de ácido for muito alto, o banho funcionará como um decapante e dissolverá uma grande quantidade de ferro sem atingir as condições necessárias para a precipitação dos fosfatos insolúveis, nem mesmo na interface metal/banho. Nestas condições, a camada fosfatizada não se formará.

A Figura 2 ilustra o que foi discutido. Nesta Figura é, apresentada a massa da camada fosfatizada e a quantidade de ferro dissolvido em função da relação acidez livre/acidez total, durante a fosfatização do aço em um banho de fosfato de zinco acelerado com nitrito.

Fica claro na Figura 2 que, para valores baixos de acidez livre, a massa da camada fosfatizada é elevada e, para valores elevados de acidez livre, a ação decapante do banho é elevada.

Assim sendo, pode-se ver que é de fundamental importância manter a acidez livre e total dentro dos padrões preestabelecidos. Variações da acidez livre e, portanto, do pH, podem ocorrer durante a operação normal de um banho de fosfatização. Na

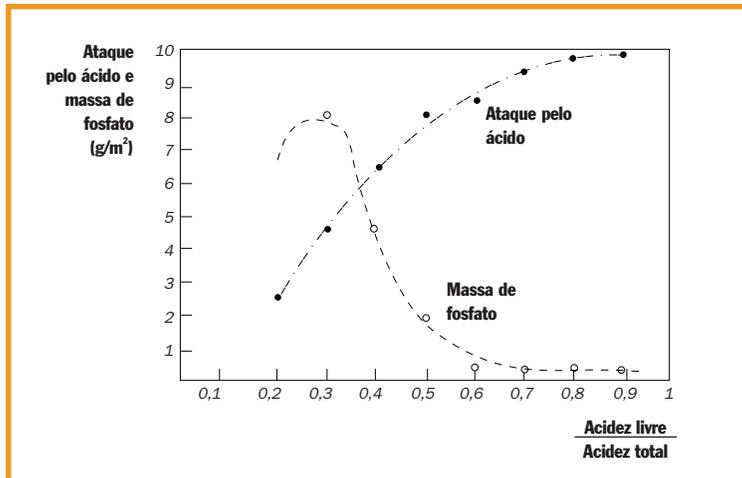


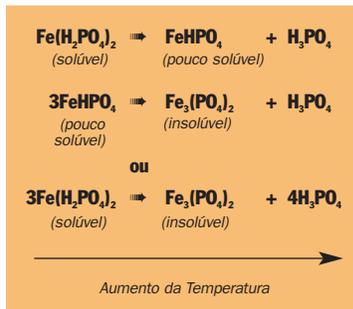
Fig 2 – Massa de camada fosfatizada e massa de ferro dissolvida em função da acidez livre/total durante a fosfatização de aço em banho de fosfato de zinco acelerado com nitrito, a 60°C (RAUSCH, 1971)

prática, muitos fatores contribuem para alterar a acidez livre de um banho de fosfatização, podendo-se citar (GORECKI, 1988; SCISLOWSKI, 1991a):

- o tipo de sujeira presente na superfície do aço a ser fosfatizado;
- arraste de resíduos das soluções utilizadas no pré-tratamento;
- tipo de água utilizada na unidade de fosfatização. Segundo Gorecki (1988), este último é um fator de grande importância, e que muitas vezes não é levado em consideração: a natureza da água utilizada no preparo e reforço dos banhos de fosfatização, principalmente, no que diz respeito à sua dureza, dificulta a manutenção do pH. Sais de cálcio e magnésio presentes na água tendem a aumentar o pH dos banhos de fosfatização. Este mesmo autor sugere a utilização de agentes tamponantes constituídos de ácidos orgânicos para minimizar o efeito adverso da utilização de águas duras e apresenta os resultados obtidos experimentalmente. No entanto, não cita a natureza dos ácidos utilizados;
- adição contínua de nitrito de

sódio, que possui caráter alcalino;

- um superaquecimento do banho causa precipitação do fosfatos secundários (a temperatura favorece a reação de formação de fosfatos insolúveis), o que aumenta a acidez livre (NARAYANAN, 1996). As reações responsáveis por isto são as seguintes:



Aumento da temperatura

Nos banhos a base de fosfato de metais alcalinos ou de amônio, normalmente, ocorre diminuição da acidez livre (aumento do pH), o que requer adição freqüente de ácido fosfórico. Já nos banhos a base de fosfato de zinco, ocorre aumento da acidez livre (diminuição do pH), o que requer adição freqüente de hidróxido de sódio (SCISLOWSKI, 1991a). Neste sentido, cuidados devem ser toma-

dos durante a adição do hidróxido para evitar que no local onde está se adicionando o hidróxido, o pH do banho suba demais, causando uma precipitação de fosfatos insolúveis na forma de lama. Apesar de ser muito comum o uso de hidróxido de sódio, é aconselhável utilizar carbonatos para o acerto de pH. No caso do banho de zinco, o uso de carbonato de zinco é aconselhável (NARAYANAN, 1996).

Um outro problema pode ocorrer nos banhos a base de fosfato de zinco: fosfatos neutros poderão se formar de maneira generalizada formando muita lama e liberando o ácido livre. Este problema ocorre quando o banho é aquecido acima da temperatura de operação (superaquecimento do banho, fato já mencionado), ou quando se mantém o banho aquecido dentro da faixa operacional sem utilizar (sem introdução de aço para fosfatizar).

Assim, para que um banho apresente boas condições operacionais (formação da camada fosfatizada suficientemente rápida), a relação do acidez total e a acidez livre deve ser mantida constante e em valores preestabelecidos na formulação do banho. Estes valores dependem, entre outros fatores, do processo de aplicação (imersão ou aspersão), do cátion do fosfato diácido (ferro, zinco ou manganês) e da temperatura de operação.

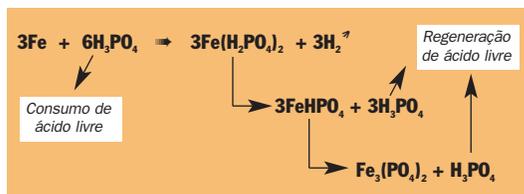
Em geral, quando o banho opera a altas temperaturas, é necessário manter um teor de ácido livre elevado, visto que nestas temperaturas a precipitação dos fosfatos insolúveis é favorecida. Se a acidez for mantida baixa, a precipitação de fosfatos insolúveis pode ocorrer de maneira generalizada. Quanto menor a temperatura, menor será o teor de ácido livre necessário para manter os fosfatos

diácidos em solução (NARAYANAN, 1996).

- Em termos de pH, tem-se:
- os banhos a base de fosfato de ferro, obtidos a partir de banhos contendo fosfato de metais alcalinos ou de amônio, em geral, operam entre 3,0 e 5,5. Para banhos destinados à fosfatização por aspersão, a faixa de pH é mantida entre 4,0 e 4,3 (SCISLOWSKI, 1991a);
- os banhos a base de fosfato de zinco, em geral, operam com valores de pH entre 1,8 a 3,2, sendo os valores mais baixos (1,8 a 2,5) adotados para banhos aplicados por imersão e valores mais altos (2,5 a 3,2) para aplicação por aspersão (LORIN, 1974, p.4);
- os banhos a base de fosfato de manganês operam a valores de pH da mesma ordem de grandeza dos banhos a base de fosfato de zinco por imersão (METALS HANDBOOK, 1987; WICK & VEIL-LEUX, 1985, p.19.7).

É importante notar que, quando uma solução fosfatizante é bem formulada, a formação de fosfatos insolúveis ocorre somente na interface metal/banho, e à medida que o fosfato diácido transforma-se em fosfato monoácido ou neutro, ocorre a liberação de ácido fosfórico livre, de modo que no banho, como um todo, não ocorrem variações consideráveis da concentração de ácido livre e, portanto, não há variações significativas do pH (LORIN, 1974), o que garante a não precipitação de fosfatos insolúveis no seio do banho. Isto não pode ser atribuído à capacidade tamponante do banho, mas sim às propriedades do ácido fosfórico e de seus sais que, ao se transformarem, liberam ácido fosfórico. No proces-

so mais simples de fosfatização, que é uma solução de ácido fosfórico utilizado para fosfatizar metais ferrosos, isto pode ser assim esquematizado:



É importante citar que, na prática, ocorrem variações do banho como um todo, o que é compensado pelo acerto de pH, que deve ser realizado regularmente. No entanto, estas variações não são drásticas e permitem controle sem prejuízo ao processo.

Freqüentemente, o ácido fosfórico é o único ácido livre presente nos banhos de fosfatização. No entanto, alguns banhos podem ser formulados com adições de outros ácidos minerais ou orgânicos com a finalidade de melhorar a condutividade dos banhos (LORIN, 1974). Os ácidos mais utilizados são: o ácido fluossilícico, o fluorídrico e o ácido bórico.

Na próxima edição serão apresentados e discutidos os principais aceleradores empregados nos processos de fosfatização.

Referências Bibliográficas

- BIBIKOFF, Wladimir. 1985. Fosfatização a base de fosfato de zinco e zinco e ferro. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE, 4. São Paulo, 1985, Anais... São Paulo: ABTS, 1985. p. 275-284.
- BIESTEK, T.; WEBER, J. 1976. Electrolytic and chemical conversion coatings. 1st ed. Wydawnictwa: Portecilles. 432p.
- CAVANAGH, Walter R.; CAVANAGH, Richard R. 1991. The role of pH in phosphatizing. Plating and

- Surface Finishing. v.78, n. 10, p. 40-44, Oct.
- EL-MALLAH, A.; ABBAS, M. Hassib. 1987. Effects of pH on phosphating. Metal Finishing. v.85, n.4, p.45-46. Apr.
- GORECKI, George. 1988. pH control of iron phosphate baths made up in hard water. Metal Finishing. v.86, n.12, p.15-16, Dec.
- JAMES, D.; FREEMAN, D. B. 1971. Accelerator systems for zinc phosphate processes with particular references to their use before electropaint. Transactions of the Institute of Metal Finishing Conference issue, part 2, v.49, p. 79-83.
- LORIN, G. 1974. Phosphating of metals. Great-Britain: Finishing Publications. 222p.
- METALS handbook. 1987. 9 ed. Metals Park: ASM, 17v. v.5: surface cleaning, finishing and coating. 715p.
- NARAYANAN, Sankara. 1996. Influence of various factors on phosphatability - an overview. Metal finishing. v.94, n.6, p.86-90, June.
- SCISLOWSKI, Stan. 1990. Phosphating Part I - formulation of phosphating chemicals and how they work. Metal Finishing, v.88, n.12, p. 39-40, Dec.
- SCISLOWSKI, Stan. 1991a. Phosphating Part II - total acid, free acid and pH. Metal

Zehbour 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

Noções Básicas sobre Processo de Anodização do Alumínio e suas Ligas - Parte 3

Autor apresenta mais duas etapas do processo: anodização e coloração de camada de anodização com corantes orgânicos



Por Adeval
Antônio
Meneghesso

Colaborador:
João Inácio
Graccioli
(Surface
Finishing - CBA)

5ª Etapa – Anodização

PARA FINALIZAR ESSA ETAPA do artigo iniciada na edição 13, complementamos;

Obtenção da Camada Anódica

Para se obter a camada anódica devem ser obedecidos os princípios básicos das Leis de Faraday, das Leis da Química e da Termodinâmica.

Leis de Faraday

As Leis de Faraday estabelecem que a massa de metal depositada no catodo ou dissolvida no anodo é proporcional a quantidade de eletricidade que passa através do eletrólito, a qual também é proporcional ao seu equivalente químico. Isso se aplicaria somente a eletrodeposição, mas Faraday também considerou outras reações eletroquímicas, cuja substância seria quimicamente alterada, isto é, alumínio transformado em óxido de alumínio. Quando isso acontece, um grama de peso equivalente da substância é quimicamente alterado em cada eletrodo para cada 96.501 coulombs de eletricidade (1 Faraday), que passa através do eletrólito, ou seja:

1 coulomb de eletricidade =
1 ampere de eletricidade fluindo por 1 seg.

Conclui-se que a voltagem afeta somente o volume dos poros e não a espessura do filme (massa quimicamente alterada), a qual é diretamente proporcional à quantidade de eletricidade usada, isto é:

espessura do filme =
densidade de corrente (A/dm²) x tempo (min)

Se a densidade de corrente for mantida constante, é necessário fazer passar o total correto de coulombs (ampere – min) por dm². Assim, para se obter uma camada anodizada com espessura correta, devemos combinar os corretos valores da densidade de corrente e o tempo, e ajustar a voltagem adequada.

Teoricamente $2 \times 27 = 54$ partes de alumínio, em peso, se combinam com $3 \times 16 = 48$ partes de oxigênio em peso, o que é igual a 102 partes de Al₂O₃, em peso da camada anódica. Entretanto, a razão teórica camada é $102/54 = 1,89$.

Camadas anódicas produzidas em eletrólitos de ácido sulfúrico proporcionam relações de formação de camada de 1,30 a 1,65, dependendo da liga e das condições da anodização.

6ª Etapa – Coloração da Camada de Anodização com Corantes Orgânicos

A tecnologia de coloração por absorção, através de corantes orgânicos é um campo especializado não-familiar aos anodizadores e o não entendimento do processo tem prejudicado o aumento da sua utilização.

Tipos de corantes

Há um grande número de diferentes corantes usados na indústria, que são classificados nos seguintes tipos: corantes ácidos, básicos, diretos, dispersos, cáusticos e corantes solventes.

Os corantes usados nas camadas anódicas são, geralmente, do tipo ácido. Para aplicações especiais de coloração em “silk-

screen”, certos corantes solventes são também, empregados.

A Química da Coloração Orgânica

A camada de anodização é altamente porosa e possui uma superfície interna muito extensa. Essa superfície é altamente polar e adquire carga da própria água. Pelo seu alto poder de absorção, é capaz de absorver grandes quantidades de solutos de tipos diferentes. Dentro do filme o poder de absorção é determinado, principalmente, pela taxa de difusão do corante, através dos poros preenchidos com água. Quando a camada de anodização ou qualquer sólido altamente poroso é colorida, essa taxa provoca um efeito que modifica a camada através da difusão mais lenta nos poros.

Controle da Coloração Orgânica

O fator de controle na coloração é a profundidade de penetração do corante nos poros do filme. As taxas seguem o padrão usual de absorção pelos substratos altamente porosos e aumentam com a temperatura, inicialmente, e a quantidade absorvida aumenta linearmente com a raiz quadrada do tempo. Este comportamento implica numa leve difusão interna de um filme de corante, de concentração constante, absorvido rapidamente pela superfície mais externa da camada anódica.

Um exemplo de aplicação prática; a discussão teórica acima demonstra que, para colorir o alumínio anodizado, uma substância de coloração deve conter a-

grupamentos que sejam capazes de formar ligações químicas estáveis com óxido de alumínio da camada anódica. Também, refere-se ao fato, verificado por medições químicas reais, em que a taxa de coloração é proporcional a raiz quadrada do tempo de imersão. Se as peças são imersas por 3 minutos, levará 9 minutos para o dobro da quantidade de corante ser absorvido do que levou nos três primeiros minutos.

Em outras palavras, a velocidade de coloração é rápida nos primeiros minutos e torna-se progressivamente mais lenta com o aumento do tempo de imersão.

A combinação de cores é mais fácil com tempos maiores de coloração, especialmente porque pequenas variações de temperatura, pH e agitação podem ter um efeito desproporcional na taxa de absorção, quando se utilizam tempos menores. Além disso, a formação das ligações químicas processa-se vagarosamente e a solidez a luz será significativamente reduzida se a coloração for realizada rapidamente.

Efeito das Impurezas nos banhos de Coloração Orgânica

Os trabalhos de pesquisa mostram que:

- 1) Cloreto de Sódio e o Iodeto de Potássio não retardam a coloração, embora possam ocasionar corrosão galvânica;
- 2) Todos os Sulfatos são efetivos para retardar a coloração;
- 3) O Fosfato Tri Sódico tem um maior efeito retardante do que os Sulfatos;
- 4) O efeito do Sulfato de Sódio aumenta com o número de grupos sulfonados no íon do corante.

Todos os corantes orgânicos contêm sulfato, normalmente sulfato de sódio, que é um subproduto da operação. Muitos corantes contêm, também, o mesmo cloreto de sódio, que é usado novamente na solução salina de co-

loração. Posteriormente, essa impureza terá maior contribuição na corrosão galvânica na coloração. Como o sulfato de sódio está presente nos banhos de coloração, deve-se controlar o pH do banho, através da correção com soda cáustica ou ácido sulfúrico fracos. Pode-se adicionar, também, ácido acético ou acetato de sódio para controlar o pH do banho, lembrando que o ácido acético é volátil, de forma que deve ser regularmente adicionado. O íon acetato pode atacar e dissolver a camada anódica, assim, esta prática parece ser pouco vantajosa. O alumínio dissolvido na reação de coloração acumula-se no banho, sendo que alguns corantes não são afetados por esse acúmulo de alumínio, a menos que atinja 500 – 1000 ppm, e possa produzir uma mudança na cor, tal como uma tonalidade azul tornando-se mais avermelhada.

A contaminação do banho com metais pesados, como ferro, proveniente da ferrugem dos aços ou do oxalato férrico de amônia (dourado inorgânico), pode ter efeitos deletérios, como mudança de cor ou aceleração do desgaste do corante. Esses banhos decompõem-se quando expostos à luz, precipitando óxido de ferro. Também, podem criar fungos quando não em uso, sendo, aconselhável a utilização de fungicidas para manter o banho em boas condições de operação.

Condições operacionais da Coloração por Absorção

Para muitos trabalhos decorativos a concentração do banho e as condições de operação situam-se dentro dos limites abaixo:

- Concentração do banho: 0,1 – 10,0 g/l
- Temperatura: 60 - 70°C
- pH: 5,0 - 6,0
- Tempo: 5,0 - 15,0 min.

As tonalidades pastéis são produzidas, normalmente, na faixa de concentração 0,1 – 0,5 g/l e as



Alumínio anodizado colorido com corante orgânico

mais intensas de 2,0 – 10,0 g/l. As cores pretas requerem, normalmente, uma concentração de pelo menos 10 g/l e tempos de imersão de 15 – 45 minutos. Tempos maiores podem ser essenciais quando da coloração de camadas de anodização dura. Para a consistência da cor é essencial ter controles adequados, tais como, um termostato capaz de manter temperatura nominal dentro de $\pm 1^\circ\text{C}$, um “timer” e equipamentos automáticos de controle de pH.

Escolha de um Corante

A coloração do alumínio anodizado, para uma consistência da cor e definição dos padrões de performance, requer cuidados preliminares de operação. O primeiro fator significativo é a exigência do cliente, devendo-se observar, também, as propriedades de solidez a luz, ao calor, capacidade de uso em processo de impressão ou coloração. Os fornecedores de corantes, geralmente, determinam as condições apropriadas de uso e fornecem amostra de cores, que mostram a profundidade da cor obtida sob duas ou três concentrações de corantes, junto com os valores de pH recomendados para o banho.

Condições de Operação da Coloração Orgânica

Influência da Temperatura - Como a coloração orgânica é um fenômeno de absorção, a temperatura afeta significativamente a taxa de coloração. Se a temperatura do banho for muito baixa, a coloração será lenta, o que ajuda-

rá a manutenção da cor, mas, provavelmente, prejudicará a solidez a luz. Alta temperatura produz selagem parcial e promove desarranjo e decomposição do corante. Temperaturas ao redor de 60°C são ótimas para a maioria dos corantes orgânicos. Deve-se observar que o processo de selagem do corante (anilina) siga as recomendações do fabricante.

Influência do pH - Os efeitos na coloração do valor do pH usado nos testes iniciais podem sofrer alterações durante o processo. Se uma variação de +/- 0,5 no seu valor produz diferença visível na cor obtida e na faixa de +/- 1,0 mostra uma leve diferença, então o corante não ocasionará grandes problemas.

Operação do Banho - Um importante pré-requisito para uma boa coloração é que a anodização seja realizada sob estreitas condições de controle e a lavagem

seja adequada. Lavagem prolongada não é necessária, visto que os ácidos livres difundem-se da camada e das cavidades em poucos minutos quando a lavagem é feita com agitação. Embora lavagens neutras com bicarbonato de amônia ou de sódio sejam recomendadas, elas podem ocasionar alterações de tonalidade na coloração.

Coloração Dourada à Base de Oxalato de Ferro Amoniacal

A coloração dourada, produzida pela imersão em uma solução baseada no sal de oxalato de ferro anoniacal, pode variar de cores com tonalidades que vão do latão claro até um vermelho cobre alaranjado.

A solução é normalmente usada em concentrações de 5 – 20 g/l e temperatura de 30 – 60°C. Quanto menores forem a concentração e a temperatura, mais clara

a cor obtida, sendo que tempos maiores de imersão proporcionarão escurecimento das cores.

Condições de Uso:

- Concentração: 5 – 20 g/l
- pH: 4,5 - 5,5
- Temperatura: 35 – 50°C
- Tempo: 2 – 15 min

Observações:

- a) O banho deve ser filtrado continuamente
- b) O tanque deve ser coberto quando não estiver em uso
- c) Utilizar estabilizador de pH (pode ser corrigido com ácido oxálico ou hidróxido de amônia)
- d) Aconselha-se utilizar água desmineralizada •

Eng. Adeval Antônio Meneghesso

Diretor superintendente da Italtelco do Brasil – Contato com o autor:

adeval.meneghesso@italtelco.com.br

Fax.: (11) 3825-7022

INOVAÇÃO EM TRATAMENTOS SUPERFICIAIS PARA A INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

- Eletrodeposição de Zinco e ligas
- Cromatizantes trivalentes de alta resistência à corrosão
- Organometálicos

www.galvanoplastiaanchieta.com.br



Empresa certificada
ISO TS 16949:2002

Aporte

 **Galvanoplastia Anchieta Ltda.**

R. Idealópolis, 345
Diadema – SP – 09950-580
Tel/Fax: 11 - 4362-3633

DILETA

Cursos são Teóricos & Treinamentos são Práticos

É essencial que um mesmo evento de capacitação contemple iniciativas de curso teórico, seguidas de treinamento prático

Por Prof.
Orlando Pavani
Júnior

NÃO É INCOMUM OS PROFIS-
sionais da área de Recursos Humanos, e suas assessorias, consultarem *prospectos* de treinamentos e, a partir das ofertas, definirem a demanda. Nesse caso, as verbas dedicadas aos treinamentos acontecem de maneira menos científica do que deveria, mas se busca, na medida do possível, uma otimização de resultados. As empresas já trabalham desta forma há décadas, mas geralmente os resultados não são mensurados ou, quando são, trazem resultados pífios, para não dizer, nulos.

Mas o que são resultados quando o assunto é treinamento? Treinamento é muito subjetivo e não é tão simples avaliar seus resultados, pois não se trata simplesmente registrar a percepção do aluno quanto ao treinamento que acabara de fazer. Nem tampouco é aplicar uma prova ao aluno para avaliar o nível de absorção dos conceitos.

Avaliar o resultado de uma iniciativa destas *nada mais é do que o esforço sistemático para constatar uma mudança de atitude e/ou de comportamento. Seja ele de cunho técnico ou motivacional, do colaborador que passou pelo treinamento.*

O curso é adequado, o conteúdo programático é irrepreensível, o professor fantástico. Mas os resultados (a mudança de atitude e/ou de comportamento) não se constata de maneira satisfatória. Por quê? Onde estaria a causa? A circunstância problemática é que foi dado um CURSO e não um TREINAMENTO! Qual a diferença?

CURSO é o que normalmente acontece. Um professor competente, slides bem elaborados, a-

postilas coloridas e com boa qualidade de impressão, aulas padrão (normalmente com o professor lendo os slides e, quando for um bom professor, dando diversos exemplos de aplicação do conceito explanado), exercícios e provas (normalmente com o objetivo de avaliar o aprendizado do participante). Este é o modelo clássico de um CURSO.

TREINAMENTO é diferente. Primeiramente não tem professor, tem instrutor ou facilitador, pois seu objetivo não é meramente ensinar ou falar sobre determinado assunto. Mas, preponderantemente gerar aprendizado, ou seja, constatar que houve compreensão do que foi ensinado.

Pode ter também slides, mas o treinando tem em seu poder a íntegra dos slides utilizados pelo instrutor e uma série de folhas em branco, para serem preenchidas, durante o treinamento, como meio de fixação do aprendizado. As aulas em si também são muito diferentes, não apenas fala-se sobre algo, mas utilizam-se diversos outros recursos didáticos alternativos: dramatizações, oficinas, debates, repetições, musicalizações, seminários auto-conduzidos, competições, etc.

O treinamento não acaba enquanto não ficar comprovado o aprendizado mínimo desejado. Não há provas, mas sim exercícios que são repetidos até que o treinando consiga o nível mínimo de acerto. Jogadores de futebol, por exemplo, fazem poucos cursos, mas treinam a vida inteira. Se pararem de treinar, perderão a prática, que é o que lhes dá o sustento em sua carreira. O curso concedeu as informações sobre as regras do jogo, mas a compreensão só vem mesmo após o treinamento.

Os cursos, palestras e seminários são, e serão sempre, importantes para dar informações. Mas sem os treinamentos, não haverá resultados sustentáveis. Nos treinamentos existe o fundamento da REPETIÇÃO. Quantas vezes forem necessárias, até que se tenha aprendido o que se pretende ensinar. Quantas vezes um jogador de vôlei repete seus fundamentos básicos até que tenha excelência de desempenho. Ele TREINA vôlei e não faz curso dessa modalidade de esporte.

Precisamos de mais TREINAMENTOS e menos CURSOS. Não se trata de parar com os CURSOS, pois eles são vitais para dar a informação. Porém, são insuficientes para gerar o aprendizado que efetivamente trará o resultado pretendido.

É essencial que um mesmo evento de capacitação contemple iniciativas de CURSO teórico, seguidas de TREINAMENTO prático. Assim o ciclo se completa. Atualmente e infelizmente, o curso é realizado sem o treinamento e vice-versa. Precisamos de ambos!

Da mesma forma, como existe uma diferença sutil entre cursos e treinamentos, também existem diferenças entre treinamentos comportamentais VIVÊNCIAS e de ALTO IMPACTO.

Na próxima edição, vamos abordar o conceito Vivencial x Impacto.

Adm. M.Sc. Prof. Orlando Pavani Júnior

Consultor Titulado CMC pelo IBCO/ICMCI - CRA 57.398

Diretor Executivo da Gauss Consultores Associados Ltda.

www.gaussconsulting.com.br - www.olhodetigre.com.br - fone: (11) 4220.4950

Transporte *Terrestre* de Produtos Perigosos

Comentário à Resolução 420/04, 701/04 e 1644/06 da ANTT –

Nome apropriado para Embarque ou Descrição do produto



Por Glória
Santiago Marques
Benazzi

O NOME APROPRIADO PARA embarque deve ser colocado no documento fiscal, na ficha de emergência e no rótulo de segurança (embalagem) do produto.

O nome apropriado para embarque é a parte da designação que descreve mais apuradamente o produto dentre as designações constantes da Relação de Produtos Perigosos; é a expressão que aparece em letras maiúsculas, em alguns casos, acompanhada por números, letras gregas ou prefixos como “s”, “t”, “m”, “N”, “n”, “o”, “p”, que são parte integrante da designação. Um nome apropriado para embarque alternativo pode ser indicado entre parênteses após o nome apropriado para embarque principal, por exemplo: ETANOL (ÁLCOOL ETÍLICO).

Deve-se tomar cuidado na escolha da parte da designação constante da Relação que constitui o “Nome Apropriado para Embarque” dos produtos perigosos.

Partes de uma designação que estejam em letras minúsculas não precisam ser consideradas como parte do nome apropriado para embarque.

Quando conjunções como “e” ou “ou” estiverem em letras minúsculas, ou quando segmentos do nome apropriado para embarque estiverem pontuados por vírgulas, não é necessário incluir por inteiro o nome apropriado para embarque na documentação, mas apenas a parte aplicável.

Particularmente, este é o caso de uma combinação de diversas designações distintas listadas sob um único número ONU.

Cada designação, na Relação

de Produtos Perigosos, é caracterizada por um número ONU. Essa Relação contém, também, informações relevantes a cada designação, como classe de risco, risco(s) subsidiário(s) (se houver), grupo de embalagem (quando alocado), exigências para transporte em embalagens e tanques etc.

As designações da Relação de Produtos Perigosos são de quatro tipos, como a seguir:

- a) Designações singelas para substâncias e artigos bem definidos.
ex.: 1090 acetona; 1194 nitrato de etila, solução.
- b) Designações genéricas para grupos bem definidos de substâncias ou artigos.
ex.: 1133 adesivos; 1266 perfumaria, produtos; 2757 pesticida à base de carbamatos, sólido, tóxico; 3101 peróxido orgânico, tipo B, líquido.
- c) Designações específicas n.e., abrangendo um grupo de substâncias ou artigos de uma particular natureza química ou técnica.
ex.: 1477 nitratos, inorgânicos, N.E.; 1987 álcoois, N.E.
- d) Designações gerais n.e., abrangendo um grupo de substâncias ou artigos que se enquadram nos critérios de uma ou mais classes ou subclasses.
ex.: 1325 sólido inflamável, orgânico, N.E.; 1993 líquido inflamável, N.E.

Para fins de documentação e marcação dos volumes, quando são usados nomes apropriados para embarque “genéricos” ou “N.E.”, estes devem ser acompanhados do nome técnico do produto, exceto se uma lei nacional ou convenção internacional proibir sua identificação, caso se trate de substância controlada. As designações “genéricas” ou “N.E.” que exigem esta informação suplementar são indicadas pela Provisão Especial 274, constante na coluna 7 da Relação de Produtos Perigosos. (Item 3.1.2.6.1 da Resolução 420/04).

O nome técnico deve figurar entre parênteses, imediatamente após a designação apropriada para embarque. Quando não for indicado, não é obrigatório citar o nome técnico do produto.

O nome técnico deve ser um nome químico reconhecido ou outro nome correntemente utilizado em manuais, periódicos ou compêndios técnicos ou científicos.

Nomes comerciais não devem ser empregados com este propósito. No caso de pesticidas, deve ser usado, sempre que possível, um nome comum ISO.

Quando uma mistura de produtos perigosos é descrita por uma designação “N.E.” ou “genérica”, à qual foi aposta a provisão especial 274, só é necessário indicar entre parênteses os dois componentes que contribuem predominantemente para o risco, excluindo substâncias controladas cuja identificação for proibida por lei nacional ou convenção internacional.

Se uma embalagem contendo uma mistura for obrigada a portar um rótulo de risco subsidiário, um dos dois nomes técnicos apresentados entre parênteses deve ser o nome do componente que obriga o uso de tal rótulo de risco subsidiário.

Seguem-se exemplos ilustrativos de nomes de embarque de produtos sob a designação N.E. complementados pelos nomes técnicos:

- Nº ONU 2003 ALQUILMETAL, N.E. (trimetilgálio);
- Nº ONU 2902 PESTICIDA, LÍQUIDO, TÓXICO, N.E. (drazoxolon).

Nomes apropriados para embarque podem aparecer no singular ou no plural conforme adequado. Além disso, quando são usados qualificativos como parte de um nome apropriado para embarque, sua seqüência na documentação ou na marcação dos volumes é opcional. Por exemplo, pode-se usar DIMETILAMINA, SOLUÇÃO, ou SOLUÇÃO DE DIMETILAMINA. Para produtos da Classe 1, podem ser utilizados nomes comerciais ou militares que contenham o nome apropriado para embarque complementado por texto descritivo adicional.

Quando uma substância constante da Relação de Produtos Perigosos puder ser sólida ou líquida, em função dos diferentes estados físicos de seus isômeros, e esse fato não estiver indicado na Relação de Produtos Perigosos, o nome apropriado para embarque ali indicado deve ser acompanhado de um dos qualificativos: “LÍQUIDO” ou “SÓLIDO”, Conforme o caso (p. ex., “DINITROTOLUENOS, LÍQUIDOS”; ou “DINITROTOLUENOS, SÓLIDOS”).

Exceto se já constar, em letras maiúsculas, no nome apropriado para embarque indicado na Relação de Produtos Perigosos, o qualificativo “FUNDIDO” deve ser acrescentado quando uma substância sólida for oferecida para transporte em estado fundido (p. ex., ALQUILFENOL, SÓLIDO, N.E., FUNDIDO).

No caso de transporte de amostras de peróxidos orgânicos ou substâncias auto-reagentes, o nome apropriado para embarque deve vir precedido da palavra “AMOSTRA”. Quando se tratar de transporte de resíduos, exceto no caso da Classe 7, o nome apropriado para embarque deve ser precedido da palavra “RESÍDUO”.

O nome apropriado para embarque composto pelo nome do produto mais uma condição de enquadramento na designação (como: ÚMIDO, EM PÓ, CINZAS, e outras) não deve ser utilizado para enquadrar o produto quando não estiver nessa condição. Tais produtos quando não estiverem nessa condição não estão sujeitos a este Regulamento se não se enquadrarem em outra designação.

O item 2.0.2.5 da Resolução 420/04 da ANTT estabelece que: Uma solução ou mistura que contenha uma única substância perigosa especificamente listada pelo nome na Relação de Produtos Perigosos e uma ou mais substâncias não sujeitas a este Regulamento deve receber o número ONU e o nome apropriado para embarque da substância perigosa, exceto se:

- a) A mistura ou solução estiver especificamente nominada neste Regulamento; ou
- b) A designação contida neste Regulamento indicar especificamente que se aplica apenas à substância pura; ou
- c) A classe ou subclasse de risco, o estado físico ou o grupo de embalagem da solução ou mistura forem diferentes daqueles da substância perigosa; ou
- d) Houver alteração significativa nas medidas de atendimento a emergências.

Nesses casos, exceto o descrito em (a), a mistura ou solução deve ser tratada como uma substância perigosa não-listada especificamente pelo nome na Relação de Produtos Perigosos.

O item 2.0.2.6 da resolução 420/04 da ANTT estabelece que para solução ou mistura, cuja classe de risco, estado físico ou grupo de emba-

lagem são diferentes daqueles da substância listada, deve-se adotar a designação “N.E.” apropriada, incluindo as disposições referentes à embalagem e rotulagem. Em resumo, para o caso previsto em “c”, devem ser adotadas a designação “N.E.” apropriada e as exigências relativas à embalagem e rotulagem adequadas.

O item 2.0.2.7 da resolução 420/04 da ANTT estabelece que uma solução, ou mistura, contendo uma ou mais substâncias identificadas pelo nome neste Regulamento ou classificada sob uma designação “N.E.” não estará sujeita a este Regulamento se as características de risco da mistura ou solução forem tais, que não atendam os critérios (critérios da experiência humana inclusive) de nenhuma classe.

O item 2.0.2.8 da resolução 420/04 da ANTT Substâncias ou artigos que não estejam especificamente listados pelo nome na Relação de Produtos Perigosos devem ser classificadas numa designação “genérica” ou “não-especificada” (N.E.). A substância ou artigo deve-se classificar de acordo com as definições de classe e critérios de ensaio desta Parte, e a substância ou artigo deve ser classificada na designação “N.E.” ou “genérica” da Relação de Produtos Perigosos que descreva a substância ou artigo mais apropriadamente⁽²⁾. Isto significa que uma substância só será alocada a uma designação do tipo c), definida em 2.0.2.2, se não puder ser incluída numa designação do tipo b), e a uma designação do tipo d), se não puder ser alocada a uma designação do tipo b) ou c). •

(2) Ver também a Relação de nomes apropriados para embarque genéricos ou N.E., no Apêndice A.

Gloria Santiago Marques Benazzi

Engenheira Química pela UFRJ. É coordenadora da CE da ABNT/ CB-16 de Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.
Contato com a autora: abnt.cb16@uol.com.br



Helio Mattar

O que os consumidores *conscientes* esperam das empresas

Pesquisa aponta que ainda há um descompasso entre as prioridades dos consumidores e as práticas implementadas pelas empresas

O QUE OS CONSUMIDORES conscientes esperam das empresas? Não há dúvida de que essa é uma questão central para todos os que se interessem pela atividade empresarial. Para o Akatu, esse também é um foco de atenção, na medida que o consumidor, ao realizar suas escolhas cotidianas, exerce uma grande influência, induzindo o posicionamento das empresas.

A partir do resultado de uma pesquisa do Akatu, foi possível fazer uma comparação objetiva entre práticas adotadas por um grupo de 66 empresas altamente interessadas na responsabilidade social, que foram as pioneiras na resposta à Escala Akatu de Responsabilidade Social Empresarial e às prioridades dos consumidores brasileiros mais conscientes. Os resultados estão publicados nas pesquisas Akatu números 5 e 6, disponíveis na internet (acesse: http://www.akatu.org.br/areas/publicacoes/inc_conteudo_publicacoes.asp), e alguns pontos chamam especialmente a atenção.

Todas as 60 práticas pesquisadas foram consideradas importantes para os consumidores: numa escala de zero a dez, a prática de menor importância teve nota 6,9. Destacando-se no ranking como as mais priorizadas pelo consumidor, temos 11 práticas. Dessas, uma se refere à

adoção de programas de uso racional de água e energia, implantada por 70% das 66 empresas que responderam à Escala Akatu em 2005. As outras dez práticas mais valorizadas pelos consumidores têm um elemento em comum: todas se referem, de alguma forma, ao papel das empresas como empregadoras. Algumas são práticas altamente adotadas pelas empresas, como “evitar diferenças de remuneração devidas à raça ou ao gênero” “promover educação dos empregados além do treinamento funcional” e “ter regras claras para carreira e remuneração de empregados”, implantadas por 85%, 91% e 85% das empresas, respectivamente.

Entretanto, quatro das práticas mais valorizadas pelos consumidores, destacam-se por estarem entre as menos implantadas por essas empresas. São, por assim dizer, oportunidades subexploradas: práticas às quais o consumidor atribui uma elevada importância, mas às quais as empresas dedicam menos atenção.

Como primeira colocada no ranking de importância para o consumidor, temos a “contratação de deficientes físicos”, implantada por apenas 47% das empresas. Em seguida, encontramos “ter normas e práticas antiassédio moral e sexual”, na segunda posição do ranking e implantada por 57% das empresas. Logo após, “prover apoio ao desenvolvimento social e cultural de filhos dos empregados”, quinta no ranking do consumidor e implantada por 47% das empresas. Finalmente, 35% das empresas implantaram “dar apoio à recolocação e requalificação de empregados demitidos sem justa causa”, que é a oitava prática no ranking dos consumidores mais conscientes.

O consumidor consciente, portanto, deixa claro que espera das empresas um grande comprometimento com a responsabilidade social como um todo, e que - por assim dizer - entende que esse trabalho começa na própria empresa, no modo como estabelece as relações com seus empregados e familiares. O cultivo de relações consistentes e com as quais o consumidor se identifique é, com certeza, uma das chaves para diferenciação competitiva das empresas no século 21.

Helio Mattar

*Diretor-presidente do Instituto Akatu -
acesse o site: www.akatu.net*

Empresas associadas à ABRACO

A ABRACO agradece às empresas associadas pelo apoio e colaboração às diversas iniciativas da entidade, que possibilitam o desenvolvimento de atividades culturais e de fomento comercial.

ACQUABLAST TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES LTDA.

www.acquablast.com.br

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

BLASTING PINTURA INDUSTRIAL LTDA.

www.blastingpintura.com.br

BUCKMAN LABORATÓRIOS LTDA.

www.buckman.com

CEPEL - CENTRO PESQ. ENERGIA ELÉTRICA

www.cepel.br

CIA. METROPOLITANO S. PAULO - METRÔ

www.metro.sp.gov.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

CYRBE IND. RECONDICIONAMENTO ROLOS LTDA.

www.cyrbe.com.br

DECORPRINT IND. E COM. LTDA.

www.orvic.com.br

DEPRAN MANUTENÇÃO INDUSTRIAL LTDA.

www.depran.com.br

DETEN QUÍMICA S/A

www.deten.com.br

DUAL-TECH DO BRASIL TECNOLOGIA LTDA.

jefbr2002@hotmail.com

DUTOS QUÍMICA LTDA.

www.dutosquimica.com.br

EBAK EMP. BRAS. DE MANUTENÇÃO INDUSTRIAL LTDA.

ebak@terra.com.br

ELETRONORTE S/A

www.eln.gov.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

FCCATÓDICA PROTEÇÃO ANTICORROSIVA LTDA.

fccatodica@veloxmail.com.br

FIRST FISCHER CONSTRUÇÕES

firstfischer@wnetrj.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

IEC INSTALAÇÕES E ENGª DE CORROSÃO LTDA.

www.iecengenharia.com.br

IMPÉRCIA ATACADISTA LTDA.

www.impercia.com.br

INT - INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

www.int.gov.br

INTECH ENGENHARIA LTDA.

www.intech-engenharia.com.br

KURITA DO BRASIL LTDA.

www.kurita.com.br

MAPS ENGENHARIA INDUSTRIAL LTDA.

www.mapsei.com.br

METAL COATINGS BRASIL IND. E COM. LTDA.

www.dacromet.com.br

MTT ASELCO AUTOMAÇÃO LTDA.

www.aselco.com.br

MULTIALLOY METAIS E LIGAS ESPECIAIS LTDA.

www.multialloy.com.br

NTI ZERUST INIBIDORES DE CORROSÃO VCI LTDA.

www.zerust.com.br

NALCO BRASIL LTDA.

www.nalco.com.br

NORDESTE PINTURAS E REVESTIMENTOS LTDA.

www.nrnordeste.com.br

PERFORTEX IND. DE RECOB. DE SUPERF. LTDA.

www.perfortex.com.br

PETROBRAS S/A - CENPES

www.petrobras.com.br

PETROBRAS TRANSPORTES S/A - TRANSPETRO

www.transpetro.com.br

PETROQUÍMICA UNIÃO S/A

www.pqu.com.br

PROMAFLEX INDUSTRIAL LTDA.

www.promaflex.com.br

PROMAR TRATAMENTO ANTICORROSIVO LTDA.

www.promarpintura.com.br

QUALITY WELDING CONS., CQ, SERV. E TREINAM.

www.qualitywelding.com.br

QUÍMICA INDUSTRIAL UNIÃO LTDA.

www.tintasjumbo.com.br

Q&B SERVIÇOS LTDA.

www.qbservicos.com

RENNER HERMANN S/A

www.rennermm.com.br

RUST ENGENHARIA LTDA.

www.rust.com.br

SACOR SIDEROTÉCNICA S/A

www.sacor.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

TBG - TRANSP. BRAS. GASODUTO BOLÍVIA-BRASIL

www.tbq.com.br

TEC-HIDRO IND. COM. E SERVIÇOS LTDA.

tec-hidro@tec-hidro.com.br

TRIEX - SISTEMAS, COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA.

www.triexsis.com.br

ULTRAJATO ANTICORROSÃO E PINT. INDUSTRIAIS

www.ultrajato.com.br

UNICONTROL INTERNATIONAL LTDA.

www.unicontrol.ind.br

VERTICAL SERVICE CONSTRUÇÕES LTDA.

verticalservice@verticalservice.com.br

VOTORANTIM METAIS ZINCO S.A.

www.votorantim-metais.com.br

WEG INDÚSTRIAS S/A - QUÍMICA

www.weg.com.br

W.O. ANTICORROSÃO E CONSTRUÇÕES LTDA.

www.woanticorrosao.com.br

Integre a sua empresa em nossa comunidade técnico-empresarial

Seja um *sócio ABRACO* e faça parte do desenvolvimento tecnológico do setor

CATEGORIAS

- *SÓCIO EMPRESA: PATROCINADOR E COLETIVO*
- *SÓCIO INDIVIDUAL*
- *SÓCIO ASPIRANTE*

ALGUNS DOS BENEFÍCIOS RESERVADOS AOS NOSSOS ASSOCIADOS:

- ✓ Descontos em cursos e eventos promovidos pela ABRACO
- ✓ Descontos na aquisição de publicações da ABRACO, livros técnicos e trabalhos da área
- ✓ Pesquisa gratuita em nossa biblioteca
- ✓ Recebimento da revista Corrosão & Proteção
- ✓ Link da home page da empresa com o nosso site (sócio empresa)
- ✓ Inserção da empresa e de seu perfil em nossa home page (sócio empresa)

BIBLIOTECA

Para auxiliar a comunidade técnico-empresarial, servindo como fonte de pesquisa, recuperação e disseminação da informação, a ABRACO possui uma Biblioteca especializada em corrosão, proteção anticorrosiva e assuntos afins. Seu acervo é composto por livros, periódicos, normas técnicas, trabalhos técnicos, anais de eventos e fotografias.

Os serviços prestados pela Biblioteca incluem pesquisa bibliográfica, consulta local, repasse de trabalhos técnicos e publicações (livros técnicos e anais da ABRACO).

CONFIRA EM NOSSO SITE O CONTEÚDO TÉCNICO



CURSOS

- *Pintura industrial*
- *Corrosão*
- *Inspeção e monitoramento da corrosão*
- *Proteção catódica*
- *Revestimentos anticorrosivos*



CD's Seminários ABRACO

Informação técnica dos trabalhos apresentados por especialistas nos eventos realizados em parceria com o IPT e INT.

Adquira já o seu e tenha acesso ao conteúdo mais atual do mercado.

ABRACO
Associação Brasileira de Corrosão

Mais informações poderão ser obtidas através do nosso site: www.abraco.org.br, pelo e-mail abraco@abraco.org.br ou pelo tel.: (21) 2516-1962