

Corrosão & Proteção

Revista da Associação Brasileira de Corrosão • ISSN 0100-1485 • Ciência e Tecnologia em Corrosão

Ano 15 | nº 62 | maio/junho 2018

350 ANOS

O futuro
começa agora

A **Revista Corrosão & Proteção** é uma publicação oficial da ABRACO – Associação Brasileira de Corrosão, fundada em 17 de outubro de 1968.

ISSN 0100-1485

DIRETORIA EXECUTIVA ABRACO Biênio 2017/2018

Presidente

Laerce Nunes - IEC

Vice-presidente

Fábio Kränkel - WEG Tintas

Diretores

Adauto Riva - RENNER COATING

Carlos Patrício - BBOSH

Danilo Sanches - ZINCOLIGAS

Eduardo Serra - INDIVIDUAL

Mauro Barreto - IEC

Olga Ferraz - INT

Zehbour Panossian - IPT

Conselho Editorial

Aldo Dutra - ABRACO

Athayde Ribeiro - ABRACO

Caroline Sousa - ABRACO

Laerce Nunes - IEC

REVISTA CORROSÃO & PROTEÇÃO

Revisão Técnica

Aldo Dutra - ABRACO

Jornalista Responsável

Lívia Andrade (MT 0038444/RJ)

Redação e Publicidade

ABRACO – Associação Brasileira de Corrosão

Fotografias

Arquivo ABRACO, arquivos pessoais, Adobe Stock, Can Stock Photo, Depositphotos, Dollar Photo, Fotos Públicas, Pexels, Shutterstock e Stock Unlimited.

A **Revista Corrosão & Proteção** é um veículo eletrônico concebido, desenvolvido e editado pela ABRACO. De acesso livre e gratuito, o periódico é publicado bimestralmente no site da Associação. A ABRACO não se responsabiliza, nem de forma individual, nem de forma solidária, pelas opiniões, ideias e conceitos emitidos nos textos, por serem de inteira responsabilidade de seus autores.

Nesta edição

- 03 Editorial
- 04 GRANDES NOMES DA CORROSÃO
Sir Humphry Davy:
O filósofo e o cientista
- 05 ABRACO intensifica o conhecimento e a solução dos problemas de corrosão há 50 anos no País
- 11 INTERCORR 2018 será realizado em São Paulo
- 13 Certificados emitidos pela Associação e acreditados pelo Inmetro podem ser reconhecidos no exterior
- 15 ARTIGO TÉCNICO
A importância da proteção catódica para o mundo moderno
Luiz Paulo Gomes
- 19 ARTIGO TÉCNICO
Galvanização por imersão a quente aumentando a vida útil do aço
Ricardo Suplicy Goes
- 24 ARTIGO TÉCNICO
A importância da pintura como técnica de proteção anticorrosiva
Celso Gnecco
- 31 Notícias ABRACO
- 33 Programação de cursos
- 34 Empresas associadas



ABRACO 50 anos: o futuro começa agora

Após um curso de corrosão com o Prof. Vicente Gentil, vários participantes, que consideramos pioneiros, entusiasmados com o tema, questionaram-se: “o curso termina e nós não discutiremos mais o assunto?”

O tempo passou. Era o final do ano de 1968, um ano politicamente conturbado, quando os mesmos pioneiros, cabendo citar: engenheiro Aldo Cordeiro Dutra, empresário Aldo Maestrelli, professor Vicente Gentil, entre outros, durante um seminário de inspeção de equipamento, realizado pelo Instituto Brasileiro do Petróleo (IBP), decidiram pela criação de uma associação para congregar profissionais, entidades e empresas devotadas ao estudo e combate à corrosão. Assim, no dia 17 de outubro do ano de 1968, foi assinada a ata de criação da Associação Brasileira de Corrosão – ABRACO.

O início foi difícil. Sem sede própria, a ABRACO foi abrigada inicialmente no IBP e em seguida no Instituto Nacional de Tecnologia (INT), até que entra em cena um personagem muito importante: Walter Marques da Silva, que atuou como secretário executivo por cerca de trinta anos. O sr. Walter, como o chamávamos, deu uma enorme contribuição à Associação, inclusive com a compra da sede própria, onde estamos instalados até hoje.

Nos anos subsequentes à fundação, a Associação cresceu muito, passou por momentos muito bons financeiramente e por momentos mais delicados, porém nunca deixou de cumprir os seus objetivos. Realizamos uma quantidade expressiva de eventos, entre congressos, seminários, mesas-redondas e outros. Realizamos ainda centenas de cursos com milhares de participantes. Implantamos certificação de pessoas e criamos o Comitê Brasileiro de Normalização em Corrosão na ABNT. Estabelecemos parcerias com entidades importantes como o IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), o INT, o Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro, a NACE International, entre outras.

Ao longo destes cinquenta anos, passaram pela Associação centenas de colaboradores entre diretores, professores, membros de comissões técnicas e voluntários que dedicaram o seu precioso tempo a uma causa comum, o combate à corrosão.

Hoje a ABRACO é uma entidade madura, bem consolidada e preparada para o futuro, pronta para enfrentar os desafios de um mundo globalizado, com condições de compreender que ela é uma federação de comunidades especializadas nas técnicas de proteção anticorrosivas: revestimentos anticorrosivos, pintura anticorrosiva, proteção catódica, materiais, corrosão interna, pesquisa e ensino da corrosão, entre outras.

O nosso futuro começa agora, pois estamos preparados para encará-lo com a certeza de uma marca forte, representando uma comunidade tecnicamente muito capaz. Certamente neste mundo futuro, de valorização das pessoas e do meio ambiente, o controle da corrosão terá um lugar de destaque, e a ABRACO estará pronta para vivê-lo. ▀

GRANDES NOMES DA CORROSÃO

Sir Humphry Davy

Por Laerce de Paula Nunes e Aldo Cordeiro Dutra



O filósofo e o cientista

Sir Humphry Davy foi um notável filósofo para a sua época e um excelente cientista, especialmente na nossa conceituação dos novos tempos, além de apresentar forte tendência para as artes, inclusive a pintura e a poesia. Nasceu em 17 de dezembro de 1778, em Penzance, Cornwall, no extremo sudoeste da Inglaterra. Foi o primogênito de uma família humilde de cinco irmãos, cujo pai era um carpinteiro e a mãe, uma dona de casa.

Seu pai faleceu quando ele tinha 16 anos de idade. No ano seguinte, conseguiu uma atividade de aprendiz com um cirurgião, e pensou em seguir carreira na medicina. Porém, tendo um amigo (Davies Gilbert) que dispunha de um laboratório químico e de uma biblioteca, passou a ter acesso a essas instalações e teve a oportunidade de lidar com diversos gases, inclusive o óxido nitroso.

Em 1798, foi convidado por um cientista inglês (Dr. Thomas Beddoes) para trabalhar no recém-criado The Pneumatic Institution, em Bristol, onde realmente iniciou sua carreira na química.

Com seu grande interesse pela atividade, Davy foi, indiscutivelmente, um dos seus pioneiros, inclusive penetrando no campo que hoje chamamos de eletroquímica. Utilizando a

eletrólise, ele estudou o enxofre, o nitrogênio e o carbono, investigando se essas substâncias eram elementares (substâncias simples) ou eram compostas por outros elementos. Finalmente, chegou à conclusão de que todas elas eram de fato substâncias simples.

Em 1801, foi para Londres para atuar como professor assistente de química na Royal Institution - uma organização criada havia pouco tempo, dedicada à pesquisa e divulgação da ciência.

Foi um dos grandes eletroquímicos do início do século XIX. Com suas ideias liberais e românticas, Davy conseguiu crescer cientificamente e isolar, pela primeira vez, sete elementos químicos: o potássio, o sódio, o cálcio, o bário, o boro, o magnésio e o estrôncio, utilizando a, então, recém-inventada pilha eletroquímica.

Ele foi também um pioneiro no desenvolvimento do conceito de potencial eletroquímico, aspecto extremamente importante no estudo da corrosão e da proteção anticorrosiva, como por exemplo, em proteção catódica, revestimentos galvânicos, inibidores de corrosão, materiais resistentes à corrosão, entre outras práticas.

Em vista de um problema pessoal, Davy precisou contratar um assistente, encontrando Michael Faraday (1791-1867), que trabalhava como aprendiz de encadernação em uma

livraria de Londres e tornou-se depois um famoso cientista.

Desfrutando de um prestígio crescente ao longo do tempo, em 1818, Davy foi agraciado com o título de baronete e, pouco depois, foi nomeado presidente da Royal Society, em 1820.

Em 1823, foi comissionado pelo Almirantado Britânico para estudar uma solução para os problemas de corrosão da chaparia de cobre que revestia o casco de madeira dos navios de guerra de Sua Majestade. Conforme os Anais da Royal Society, em Londres, em certo ponto da leitura do dia 22 de janeiro de 1824, diz ele: “na Conferência Bakeriana, de 1806, antecipei a hipótese de que as mudanças químicas e elétricas podem ser idênticas ou dependerem da mesma propriedade da matéria. Além disso, expliquei e illustrei esta hipótese num trabalho elementar sobre química, publicado em 1812. Sobre este ponto de vista, que também foi adotado por M. Berzelius e alguns outros filósofos, mostrei que a atração química pode ser ampliada, modificada ou destruída por mudanças no estado elétrico dos corpos; que as substâncias só se combinarão quando estiverem em diferentes estados elétricos; e que tornando negativo artificialmente um corpo cujo estado natural seja positivo, as suas forças de combinação serão completamente destruídas...”

A fim de transformar aquele “estado elétrico”, Davy fez experiências com anodos de ferro, de

estanho e de zinco para proteger o cobre, tendo resultados satisfatórios em diversas condições.

Em 1826, foi agraciado com o prêmio Royal Medal, por sua contribuição ao desenvolvimento da eletroquímica. Dando continuidade às suas atividades, presidiu a Royal Society até 1827, quando teve que renunciar ao cargo em consequência de problemas de saúde. Para sucedê-lo, entrou o seu colega Davies Gilbert. Davy mudou-se, então, para Roma a fim de procurar tratamento, mas não obteve sucesso. Resolveu ir para a Suíça, vindo a falecer na cidade de Genebra, em 29 de maio de 1829, com apenas 50 anos de idade.

Em 1877, quase cinquenta anos após sua morte, a Royal Society de Londres criou, em sua homenagem, a Medalha Davy para premiar descobertas recentes de excepcional importância, em qualquer ramo da química.

Referências

Leonardo Vieira Albino, graduando do 4º ano de bacharelado em Química; Revisão: prof. Antonio Carlos Massabni, Instituto de Química - UNESP/Araraquara.

Dutra, Aldo C. e Nunes, Laerce P. *Proteção Catódica: técnica de combate à corrosão*.

Wikipédia - Humphry Davy
<https://www.biography.com/people/humphry-davy-9268399>



Sir Humphry Davy nasceu em Penzance, Cornwall, no extremo sudoeste da Inglaterra

ABRACO intensifica o conhecimento e a solução dos problemas de corrosão há 50 anos no País

A instituição tem proporcionado a troca de experiências entre empresas, além de desenvolver conhecimento e servir à sociedade

Com a intenção de potencializar o conhecimento na área de corrosão, os idealizadores da ABRACO – Aldo Cordeiro Dutra, Iremar de Figueiredo Ferreira Pinto e Aldo Maestrelli – começaram a trabalhar por sua criação em dezembro de 1966, com o auxílio do professor Vicente Gentil. A instituição teria o objetivo de reunir pessoas interessadas no estudo da corrosão, tanto para o conhecimento científico e tecnológico quanto das técnicas de combate à corrosão, para diminuir seus efeitos sobre os equipamentos e materiais das indústrias do País. Criada oficialmente no dia 17 de outubro de 1968, são considerados fundadores todos aqueles que assinaram a ata de fundação.

Atualmente assessor da diretoria, o eng. Aldo Cordeiro Dutra relembra como foi seu início. “O Professor Gentil já havia ministrado aulas de corrosão nos cursos de manutenção de equipamentos de refinarias da Petrobras. À época, o sr. Aldo Maestrelli, que militava no campo da proteção anticorrosiva, tomou conhecimento desse fato e entendeu que o assunto era de interesse mais vasto do que somente da Petrobras. Contatou, então, o prof. Gentil e propôs a ele

dar um curso sobre o assunto para o público em geral. Ele aceitou o desafio e seu primeiro curso aconteceu em 1966. As aulas eram dadas na antiga Escola de Química, na Praia Vermelha, e se desenvolviam de um modo muito interessante, pois o prof. Gentil manifestava extraordinária habilidade em transmitir conhecimentos. Ao final do segundo curso, realizado em dezembro do mesmo ano, o General Iremar de Figueiredo Ferreira Pinto, aluno do curso, na solenidade de encerramento, questionou: ‘depois de tanta coisa boa, apenas se encerra o assunto, e nada mais resta?’. Nessa ocasião dei a ideia de criar no Brasil uma associação brasileira de corrosão, nos moldes da National Association of Corrosion Engineers, dos Estados Unidos, da qual eu era membro desde 1962. A ideia foi aplaudida”.

Segundo ele, a partir daquele dia, um pequeno grupo se reuniu, constituindo a equipe encarregada de trabalhar na criação da Associação. “Procuramos o apoio do Instituto Brasileiro de Petróleo, e propus a realização do quinto seminário dedicado à corrosão, pleiteando sua coordenação. Durante o evento, lançamos o projeto de fundação da ABRACO, apresentando-o ao plenário, que o aprovou por unanimidade”, completou o eng. Aldo. Desde então, a Associação teve como marco os cursos, bem como os seminários de corrosão e congressos internacionais, como o INTERCORR, este ano realizado em São Paulo. Destacamos também a realização do 7º Congresso Internacional



Ato de abertura da ata de fundação da ABRACO. Da esq. para dir.: Aldo Maestrelli, Aldo C. Dutra e Iremar F. Pinto

de Corrosão, realizado na cidade do Rio de Janeiro, em 1978.

Outra pessoa fundamental na constituição da ABRACO, Aldo Maestrelli destacou que teve participação na criação do primeiro livro sobre corrosão publicado em língua portuguesa. “A grande importância econômica, tecnológica e científica da corrosão foi decisiva para que a ideia da Associação fosse levada a diante, além da necessidade de ensinar técnicos e engenheiros sobre o assunto. Logo após, o Aldo Dutra fez um estatuto e apresentou para nós durante uma reunião, com total concordância”, contou.

Segundo Maestrelli, a Associação se instalou, inicialmente, no IBP (Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás), depois migrou para o INT (Instituto Nacional de Tecnologia) e conseguiu se desenvolver gradativamente até conquistar seu próprio local. “Uma das figuras mais importantes para a Associação foi o Aldo Dutra e o professor Vicente Gentil, que transmitiu o conhecimento de corrosão aplicado, hoje, em qualquer escola técnica, além de ter sido nosso primeiro presidente. Depois de proporcionar vários cursos na área de corrosão,

a ABRACO começou a ficar conhecida. Fico feliz por ter tido uma pequena parcela em sua fundação”, salientou.

De acordo com o presidente Laerce Nunes, que atua há mais de 40 anos na ABRACO, foi inspirado em outros países que as pessoas e empresas ligadas à área de corrosão e proteção sentiram necessidade de uma associação para trocar experiências, desenvolver conhecimento e servir à sociedade. “Todos os ramos da indústria têm problemas com corrosão, por isso é necessário abordar o assunto com pessoas especializadas. Ao final da década de 70, a ABRACO já tinha crescido e estava com muitos associados. Em seguida, houve uma crise econômica que levou à diminuição de recursos financeiros. Em 1998, assumi o primeiro mandato como presidente, e fizemos um plano de recuperação. Em minha nova gestão, no biênio 2009/2010, a Associação já estava em pleno crescimento. Agora, passamos novamente por dificuldades, devido à atual crise do País, mas já estamos prevenidos e experientes, trabalhando para driblar a situação”, relatou.



Aldo Cordeiro Dutra



Aldo Maestrelli

A ABRACO é de grande importância para seus associados e para o País, uma vez que promove a difusão e ensino científico e tecnológico voltados para os métodos de proteção contra corrosão (materiais clássicos, ligas especiais, revestimentos protetores, utilização de inibidores de corrosão, proteção catódica e proteção anódica). Entre seus benefícios, a instituição promove a certificação de pessoas, ensina a diminuir os efeitos da corrosão para que sobre mais recursos financeiros para aplicações mais úteis, oferece benefícios para seus associados ao divulgar as empresas, cria vínculos para buscar informações, e viabiliza eventos e reuniões com as organizações.

A inspetora Florentina Francisca se qualificou pela Associação em Inspetora N1 na década de 90. No momento, a profissional é certificada inspetora de pintura N2 e vem desempenhando um papel fundamental na área de corrosão.

“É de extrema importância este trabalho da Associação na qualificação de inspetores de pintura, levando ao profissional o conhecimento necessário para o seu desenvolvimento em diversos segmentos produtivos, nos quais a atividade de proteção anticorrosiva utiliza revestimentos para minimizar os custos provocados pela corrosão, gerando também resultados positivos para o Brasil”, relatou.

Para Florentina, sua maior dificuldade foi iniciar a carreira como inspetora, pois havia poucas mulheres nessa área. “Hoje a realidade mudou, a mulher conquistou seu espaço. Esse curso abriu grande horizonte. Trabalho há 30 anos nesta área, e minha principal atividade foi desenvolvida após a conclusão dos cursos de inspetora de pintura N1 e N2. Consegui me alavancar profissionalmente e me inserir no mercado de trabalho com essa qualificação que busquei na ABRACO”, enfatizou.

Atualmente, a ABRACO tem associados em três modalidades: patrocinadores, coletivos e individuais. Além disso, a Associação tem acordo de cooperação com entidades, como o IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), o INT (Instituto Nacional de Tecnologia), o CTDUT (Centro de Tecnologia em Dutos), o

Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro e a NACE International (Associação Americana de Corrosão).

Apesar dos desafios enfrentados, de o Brasil ser um país grande e ter bastante problema de corrosão, a Associação tem sido muito valorizada ao prestar a assistência necessária às empresas, pessoas e entidades em todo o território nacional. Para o presidente, os planos futuros da instituição são incrementar a relação com os associados e promover novos cursos, eventos, congressos e seminários, a fim de ampliar os conhecimentos sobre corrosão e aumentar a certificação de pessoas em suas áreas.

Benefícios

Considerada uma entidade sem fins lucrativos, a instituição se propõe a empreender estudos e divulgação das práticas de proteção contra corrosão, em prol da sociedade. Com isso, seus associados têm vantagens como: descontos significativos para todos os funcionários da empresa associada nos cursos e eventos promovidos pela Associação e/ou realizados em parceria com entidades técnicas; prioridade e preços especiais na comercialização de stands e palestras técnico-comerciais nos congressos exclusivos da ABRACO;



Florentina Francisca



Laerce de Paula Nunes

descontos significativos na aquisição de publicações, livros técnicos na área de corrosão e proteção anticorrosiva, artigos e trabalhos técnicos existentes na biblioteca da instituição; e pesquisa bibliográfica gratuita.

O associado também se beneficia com: inserção, no site da ABRACO, de sua logomarca, perfil e link para o site da empresa, além da divulgação de eventos por ela realizados; prestação de serviços, através da ABRACO, para atender às solicitações externas, de acordo com critérios adotados pela Associação; recebimento gratuito de um exemplar dos anais dos eventos contendo os trabalhos publicados nos congressos e seminários realizados pela instituição (independentemente da participação da empresa associada no evento); recebimento de todos os informativos; divulgação da empresa nas redes sociais e site da ABRACO, aumentando a visibilidade da marca, produtos e/ou serviços; disponibilização de oportunidades de prestação de serviços para consultores em corrosão na revista Corrosão & Proteção.

Corrosão

No dicionário, a corrosão pode ser definida como “desgaste gradual de um corpo qualquer que sofre transformação química e/ou física, proveniente de uma interação com o meio ambiente”. Mas, o que muitas pessoas ainda não sabem é que existem três tipos de corrosão: a corrosão eletrolítica, a química e a eletroquímica.

O eng. Aldo Cordeiro Dutra conceitua a corrosão como a “degradação dos materiais, particularmente metálicos, pela ação química ou eletroquímica indesejada do meio. A essa ação podem estar associadas também ações mecânicas, dando origem a problemas de corrosão sob atrito, corrosão sob fadiga e, especialmente, corrosão sob tensão fraturante, que é um grave problema”. Segundo o idealizador, o efeito da corrosão sobre os materiais metálicos

constitui um fator que acelera o esgotamento das reservas minerais do planeta.

“A gravidade da corrosão sob tensão fraturante é que ela tem características completamente diferentes da maioria dos outros casos. Ela afeta a estrutura cristalina dos materiais metálicos e, em vez de produzir desgaste superficial, produz uma degradação na estrutura interna, manifestando-se na forma de trincas que provocam sua fratura. Esse tipo de corrosão pode dar origem a acidentes catastróficos, com o risco de perda de vidas humanas”, explicou.

Segundo Laerce, os ativos das empresas precisam ser preservados. “É necessário proteger as instalações para evitar acidentes e aspectos ambientais que podem levar à contaminação”, concluiu. ▲

ZINCOLIGAS
Indústria e Comércio Ltda.



ANODOS DE PROTEÇÃO CATÓDICA

CATHODIC PROTECTION ANODES

- ANODOS GALVÂNICOS DE ALUMÍNIO, ZINCO E MAGNÉSIO;
- ANODOS DE Ti MMO;
- ANODOS DE Fe, Si, Cr;
- CANISTER COM MOINHA DE COQUE;
- ELETRODOS DE REFERÊNCIA;
- SISTEMAS COMPLETOS DE ICCP (ON SHORE E OFF SHORE);
- LEVANTAMENTOS DE CAMPO, ESTUDOS, DIMENSIONAMENTO, PEÇAS PARA TESTES;
- EFICIÊNCIA DA PROTEÇÃO CATÓDICA EM PROJETOS PRÓPRIOS E DE TERCEIROS COM SUPORTE TÉCNICO ON-LINE E FABRICAÇÃO DE MOLDES ESPECIAIS SOB MEDIDA.

ANODOS

LABORATÓRIO



Matriz SP

Rua do Bronze, 180 - Bairro do Corredor - Itaquaquecetuba
Fone: +55 (11) 4646-1210

Filial RS

Rua Guia Lopes, 471 - Bairro Rondônia - Novo Hamburgo
Fone: +55 (51) 3582-0013

Filial SC

Av Celso Ramos, 5093 Urubuquara - Garuva
Fone: +55 (47) 3423-2456

Filial RJ

Av Pref. Samir Nasser, 2055 Três Rios - Três Rios - RJ
Fone: +55 (24) 2252-6879

Fone: +55 (11) 4646-1210 | zincoligas@zincoligas.com.br | www.zincoligas.com.br

INTERCORR 2018

será realizado em São Paulo

Considerado o maior e mais importante evento de corrosão realizado no Brasil, o INTERCORR é promovido pela ABRACO a cada dois anos

O objetivo do evento é reunir a sociedade científica, empresas e todos aqueles que buscam ampliar seus conhecimentos acerca da corrosão, seus mecanismos e técnicas de controle e prevenção. Em 2006, foi realizado o primeiro Congresso Brasileiro de Corrosão com participação internacional, dando origem ao INTERCORR.

Entre suas características, o encontro é referência para o desenvolvimento do setor industrial, por ser um centro de apresentação de novas tecnologias, divulgação de marcas, oportunidade de negócios e ampliação de relacionamentos e conhecimento. Em 2018, acontecerá sua 38ª edição, entre os dias 14 e 18 de maio, no Centro

de Difusão Internacional da Universidade de São Paulo (USP). O evento é aberto a todos, e a inscrição pode ser realizada diretamente na ABRACO.

O primeiro dia será marcado por minicursos sobre proteção catódica, biocorrosão, revestimento orgânico e técnicas de caracterização de produtos de corrosão. Em seguida, haverá um coquetel de boas-vindas para os participantes. A programação técnica será nos dias 15, 16 e 17, e no dia 18 acontecerão as visitas ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). A parte técnica inclui, aproximadamente, 100 trabalhos apresentados de forma oral e 60 em formato pôster, além de cinco painéis, uma mesa-redonda e quatro conferências plenárias.

Além do 38º Congresso Brasileiro de Corrosão, estão incorporados ao INTERCORR, o 7th International Corrosion Meeting, o 2º CONBRASCORR, específico para inspetores de pintura, o 21º Concurso de Fotografia de Corrosão e Degradação de Materiais e a 37ª Exposição de Tecnologias para Prevenção e Controle da



A edição de 2016 do Intercorr aconteceu em Búzios, no Rio de Janeiro



Este ano, o evento será realizado no Centro de Difusão Internacional - USP, no bairro Butantã, em São Paulo/SP

Corrosão. O CONBRASCORR, que acontecerá no dia 17 de maio, tem uma programação dedicada à pintura industrial, sendo composto por conferência plenária, painel, mesa-redonda e apresentação de trabalhos técnicos.

No encontro, estarão presentes três conferencistas do exterior: professora Teresa Diamantino, do Laboratório Nacional de Energia e Geologia de Portugal; dra. Lucia Helena, da Fullalove & Associates Consultancy, do Reino Unido, e o professor Carlos Arroyave, da Antonio Narinõ University, da Colômbia.

De acordo com a coordenadora do Comitê Técnico Científico do INTERCORR 2018, Simone Brasil, a Associação promove regularmente eventos científicos, de forma a cumprir sua missão de difundir os conhecimentos sobre corrosão. “O congresso é uma excelente oportunidade para ampliação e atualização dos conhecimentos sobre corrosão e sistemas de proteção. Temos contado sempre com um número expressivo de estudantes universitários que apresentam seus trabalhos, o que é de grande importância para sua formação acadêmica”.

Para Simone, uma sessão inteira dedicada à pintura industrial é muito significativo para



Simone Brasil, coordenadora do Comitê Técnico Científico do INTERCORR 2018

que os inspetores de pintura atualizem seus conhecimentos em temas relacionados à atividade profissional. A coordenadora ainda ressaltou a necessidade de estudar a corrosão, bem como sua importância para o Brasil e os outros países.

“A corrosão é um processo espontâneo de degradação dos materiais metálicos que são amplamente utilizados. Os custos desse processo são elevados e necessariamente deve-se buscar seu controle. Diversos pesquisadores, além de pessoas ligadas a empresas e indústrias, atuam nessa área e buscam aprofundar seus conhecimentos. A participação no evento permite a atualização e a troca de informações e experiências, visando ao controle cada vez mais eficiente da corrosão”, explicou Simone. ▀

Certificados emitidos pela Associação e acreditados pelo Inmetro podem ser reconhecidos no exterior

Esse processo de acreditação será de grande importância para os profissionais formados em Inspetor de Pintura

Entre tantas características da ABRACO, uma delas é que o órgão possui todas as condições de acreditação junto ao Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia), pois há cerca de 20 anos, vem proporcionando um processo já consolidado, de certificação, aos profissionais de Pintura Anti-corrosiva, portanto, certificados como Inspetor



Alfredo Lobo

de Pintura. Esse processo é parte integrante do Fórum Internacional de Acreditação, e o significado disso é que um certificado emitido no Brasil pode ser reconhecido mundialmente.

De acordo com o ex-diretor do Inmetro e associado da Associação, Alfredo Lobo, essa é uma contribuição importante que a ABRACO e o Inmetro dão, pois, um laudo de inspeção feito por um profissional brasileiro para um produto ou serviço a ser fornecido para o exterior, será aceito naquele país destinatário. “Se isso não ocorresse, o produto teria que ser inspecionado aqui e, depois, no país de destino, teria que sofrer nova inspeção, o que diminuiria a competitividade das exportações brasileiras. A grande contribuição e vantagem é a aceitação desses certificados nos demais países”, ressaltou.

O Inmetro é um instituto que desenvolve atividades em campos importantes para o País, como na área de metrologia científica e industrial, metrologia legal, avaliação da conformidade de produtos e serviços, regulamentação técnica e acreditação. “A acreditação pode ser considerada uma rede de organismos que realizam as certificações de produtos e serviços e de laboratórios que fazem ensaios. Nesse processo, o significado dele é reconhecimento da competência. Ou seja, quando o Inmetro acredita um determinado organismo ou laboratório, quer dizer que possui adequado grau de confiança na competência do mesmo. Então, quando a ABRACO consolidar o seu processo

de acreditação, o Instituto terá a garantia de que o trabalho de certificação dos inspetores é conduzido de forma confiável”, explicou Lobo.

Segundo ele, tudo é feito com base em normas e práticas mundiais. “O reconhecimento mútuo dos certificados obedece às normas e práticas internacionais para facilitar a aceitação mútua entre os países membros. Há ainda outro benefício, uma vez que essa parceria com o Inmetro gera credibilidade e consolida a imagem da ABRACO e dos profissionais associados”, acrescentou. Além disso, o Inmetro aumenta o grau de confiança nos processos e faz com que eles sejam reconhecidos oficialmente no Brasil e no mundo.

Lobo explica ainda que a principal causa de falha ou acidente por falta de certificação é quando determinado produto ou serviço não

foi submetido a um conjunto de ensaios ou verificações que demonstrem o atendimento a requisitos mínimos de segurança. Ou seja, se ele não tiver sua conformidade preliminarmente avaliada, o grau de confiança certamente não será adequado.

Desde quando foi iniciado o processo de certificação na ABRACO, estima-se que mais de mil profissionais já foram certificados como inspetores de pintura. Esses profissionais estão espalhados pelo Brasil e pelo exterior. “Orgulho-me de ter sido idealizador desse programa de certificação da ABRACO. Na época em que eu era diretor do Inmetro, sugeri à ABRACO que estudasse a possibilidade de criar esse projeto, e hoje ele traz frutos significativos a todos os envolvidos”, destacou Lobo. ▴



Referência em Proteção Catódica e Combate a Corrosão

Sua melhor opção para:

- Sistemas de Proteção Catódica (Materiais e Serviços);
- Monitoração da Corrosão Interna de Dutos;
- Consultoria de Corrosão;
- Revestimento de Dutos em Campo.

(21) 2159-9294 | www.iecengenharia.com.br

A IMPORTÂNCIA DA PROTEÇÃO CATÓDICA PARA O MUNDO MODERNO



Luiz Paulo Gomes

Diretor da IEC-INSTALAÇÕES E ENGENHARIA DE CORROSÃO LTDA.
LPgomes@iecengenharia.com.br

Resumo

O aço carbono é largamente utilizado no mundo inteiro para a construção de uma grande quantidade de estruturas metálicas importantes, não existindo outro material que possa substituí-lo. O aço necessita, entretanto, ser adequadamente protegido contra a corrosão.

Para a proteção das instalações que precisam operar enterradas, submersas ou embutidas no concreto, e que não podem ser inspecionadas com facilidade após construídas, somente os sistemas de proteção são eficientes, sendo procedimento obrigatório na manutenção da segurança operacional dessas obras.

O aço carbono é um material fantástico. Possui alta resistência mecânica, pode ser cortado, dobrado e soldado com facilidade, tem baixo custo de produção e a matéria-prima para produzi-lo é abundante.

Por causa dessas características importantes, ele é largamente utilizado na construção de estruturas metálicas dos mais variados tipos, tamanhos e aplicações, não existindo, na realidade, outro material que possa substituí-lo com vantagens.

O único problema do aço é a corrosão, exigindo que todas as instalações metálicas sejam adequadamente protegidas por meio de revestimentos protetores, inibidores de corrosão, sistemas de proteção catódica e de outras técnicas importantes.

A tecnologia da pintura industrial, por exemplo, é muito importante nessa tarefa de proteção anticorrosiva. Entretanto, ela se aplica muito bem para as instalações aéreas, sendo que nas instalações enterradas ou submersas (que não podem ser inspecionadas com facilidade e tendem a ser esquecidas após a construção) a utilização pura e simples das tintas e dos revestimentos não é eficiente, exigindo sempre uma complementação com proteção catódica.

Em muitos casos, como se sabe, o homem se utiliza da introdução de elementos de liga para tornar o aço mais resistente aos processos corrosivos. É o caso, por exemplo, dos aços inoxidáveis. Essa tecnologia, entretanto, encarece o material e somente é utilizada para aplicações muito especiais.

A utilização de aços inoxidáveis em instalações enterradas ou submersas, por exemplo, não é econômica nem eficiente (o íon cloreto pode destruir a passividade desses aços), limitando-se aos casos de tubulações que transportam produtos especiais, sempre com a finalidade de proteção interna e nunca para a garantia da proteção externa.

No mundo inteiro existe uma grande quantidade de construções metálicas importantes que precisam ser enterradas ou submersas, e isso gera muita preocupação entre os técnicos

responsáveis pela sua manutenção. São as tubulações de um modo geral (oleodutos, gasodutos, querodutos, alcooldutos, minero-dutos, adutoras, rejeitodutos e polidutos), as ferragens de reforço estrutural do concreto armado ou protendido para pontes, viadutos e edificações (o concreto pode absorver umidade e se tornar um eletrólito importante), as plataformas marítimas de petróleo e gás (incluindo os dutos e equipamentos submersos), os navios e embarcações (incluindo os tanques de lastro), os tanques de armazenamento de água, petróleo e derivados, as estacas e cortinas metálicas dos portos e terminais, as estações de tratamento de água, esgoto e efluentes, as usinas de geração de energia elétrica, as fundações das torres de transmissão elétrica em alta tensão, as refinarias e plantas industriais de um modo geral e muitas outras mais.

Todas essas instalações, que sustentam a atividade industrial no mundo inteiro, são construídas em aço carbono, não existindo nenhum outro material com resistência mecânica suficiente para substituí-lo com economia e segurança.

Como se observa, o mundo é feito de aço.

Entretanto, todas essas construções precisam ser protegidas contra a corrosão (o único pecado do aço) sob o risco de falharem em operação, com consequências desastrosas para o homem, a economia e o meio ambiente; caso dos vazamentos de dutos que transportam produtos perigosos, inflamáveis ou poluentes em regiões habitadas ou até mesmo desertas, mas nas proximidades de rios e córregos.

E, para garantir proteção eficiente contra a corrosão dessas instalações, a única solução que existe (confiável, econômica e segura) consiste na utilização dos sistemas de proteção catódica, que precisam ser corretamente instalados e desenhados sob medida para cada estrutura em particular.

Nas grandes cidades, por exemplo, somente a instalação de proteção catódica permite que as tubulações enterradas dos sistemas de distribuição de gás e água convivam em harmonia com os sistemas de tração elétrica dos trens,

metrôs e VLTs. Os sistemas de tração elétrica interferem severamente nos dutos enterrados, causando corrosão eletrolítica grave e danificando as tubulações, se elas não estiverem devidamente protegidas.

Nesses casos, mais uma vez, somente os sistemas de proteção catódica, associados a um sistema de drenagem de correntes de fuga, são capazes de garantir a integridade dos dutos e a segurança da população que vive nessas cidades.

Os revestimentos protetores, como sabemos, consistem na aplicação de uma barreira teoricamente isolante para a proteção do aço. Ainda nos casos das instalações enterradas ou submersas, essa barreira não é suficiente para garantir a proteção contra a corrosão, uma vez que, na prática, ela nunca é perfeita, possuindo poros, falhas, permitindo a absorção de umidade, envelhecendo com o passar do tempo e favorecendo a evolução dos processos corrosivos.

Já a proteção catódica é um fenômeno de natureza elétrica, funcionando mediante a injeção de corrente na estrutura metálica, de modo a modificar o seu potencial em relação ao eletrólito (solo, água ou concreto), eliminando a possibilidade de funcionamento das pilhas de corrosão.

Sem a proteção catódica seria impossível, por exemplo, distribuir água e gás com segurança nas grandes cidades, transportar pessoas e cargas através dos navios e embarcações, manter seguras as grandes edificações, pontes e viadutos (em especial nos locais contaminados pelo íon cloreto), extrair, armazenar, transportar, refinar e distribuir o gás e o petróleo produzidos em terra e especialmente no mar, além de muitas outras atividades importantes.

Diante disso, podemos afirmar com segurança que, sem a tecnologia da proteção catódica, é impossível para o homem utilizar o aço carbono em suas obras de engenharia, dificultando e até inviabilizando o desenvolvimento industrial do mundo inteiro.

Assim, quando lembramos que não existe outro material que possa substituir o aço para




essas aplicações, quando nos damos conta de que o aço somente pode ser utilizado com segurança se estiver devidamente protegido contra a corrosão e quando verificamos que somente os sistemas de proteção catódica são eficientes nessas situações importantes, podemos entender perfeitamente a grande importância dessa tecnologia.

Não dá para imaginar o mundo moderno sem a tecnologia da proteção catódica. ▀

INTERCORR 2018

 **ABRACO**
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSÃO

USP - Centro de Difusão Internacional
São Paulo/SP • 14 a 18 de maio



**O maior e
mais importante
evento de corrosão
realizado no Brasil**

GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE AUMENTANDO A VIDA ÚTIL DO AÇO



Ricardo Suplicy Goes

Engenheiro e Gerente Executivo do ICZ (INSTITUTO DE METAIS NÃO FERROSOS).
ricardo.goes@icz.org.br

Abstract

Hot Dip galvanizing increases the service life of steel by corrosion protection by an effective process, with numerous advantages to the user. Hot-dip galvanized steel can be painted, known as duplex system, where high synergy between zinc and paint promotes even greater protections to meet environments with high corrosivity categories. The versatility of hot-dip galvanizing applications covers the most varied needs of the market, from metallic structures to steel bars to reinforced concrete armor. And finally, sustainability is met in all its aspects.

Palavras-chave: galvanização, proteção, corrosão, vida útil, sustentabilidade.

Introdução

Este artigo tem como objetivo apresentar os benefícios que o processo da galvanização por imersão a quente proporciona à sociedade por aumentar a vida útil do aço, isto é, manter suas propriedades mecânicas, reduzir os custos de manutenção das obras e atender aos aspectos da sustentabilidade, pois o aço e o zinco são 100% recicláveis.

Metodologia

A galvanização por imersão a quente é um processo de revestimento do aço com zinco, visando preservar a plenitude de suas qualidades pela proteção contra a corrosão.

Neste processo, realizado independentemente das condições climáticas do ambiente em que se encontra, a peça é totalmente imersa no banho de zinco fundido a 450° C.

As normas às quais a galvanização está submetida são:

ABNT NBR: 6323/2007 - Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação.

ABNT NBR: 7414/2009 - Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido por imersão a quente - Terminologia.

Entre os processos de proteção contra corrosão de peças de aço e de ferro fundido, a Galvanização por Imersão a Quente é o mais eficiente, pois, diferentemente de outros processos, confere proteção de duas formas: por barreira e catódica.

Proteção por barreira

Na proteção por barreira o revestimento de zinco isola todas as superfícies internas e externas do aço do contato com agentes oxidantes presentes no meio ambiente.

Proteção catódica

Além desta proteção mecânica (barreira), o principal motivo de se utilizar o zinco neste



Figura 1: Estrutura metálica sendo imersa em um banho de zinco.

Categoria de Corrosividade	Taxa média anual de corrosão do zinco ($\mu\text{m}/\text{ano}$)	Taxa média anual de corrosão do aço carbono ($\mu\text{m}/\text{ano}$)
C 1 interior: seco	< 0,1	< 1,3
C 2 interior: condensação ocasional exterior: rural	0,1 a 0,7	1,3 a 25
C 3 interior: alta umidade, pouca poluição no ar exterior: interior urbano ou costa urbana	0,7 a 2,1	25 a 50
C 4 interior: piscinas, plantas químicas exterior: interior industrial ou costa urbana	2,1 a 4,2	50 a 80
C 5 exterior: industrial com alta umidade ou alta salinidade costal	4,2 a 8,4	80 a 200

Tabela 1: Categoria de Corrosividade da norma ABNT NBR 14643.

processo é a proteção catódica que ele proporciona à peça. O zinco, por ter um potencial de redução menor que o ferro, vai oxidar preferencialmente ao ferro, originando a proteção catódica, ou seja, o zinco se “sacrifica” para proteger o ferro.

Espessura da camada de zinco na peça

A camada de zinco depositada no processo de galvanização por imersão a quente por batelada apresenta uma espessura usual de 84 micrometros. Com jateamento abrasivo antes da galvanização, pode-se atingir uma camada com até 250 micrometros (1 micron = 0,001 mm) de espessura de camada uniforme.

A vida útil da peça é diretamente proporcional à espessura da camada de zinco.

A velocidade de corrosão do zinco é de 10 (C2) a 300 (C5) vezes menor que a velocidade de corrosão do ferro, conforme a categoria de corrosividade (quanto mais agressivo o ambiente, mais benéfico o uso do Zn). A norma ABNT NBR 14643 - Corrosão atmosférica - Classificação da corrosividade de atmosferas, apresenta a taxa de corrosão do zinco, em micrometros (μm), conforme a categoria de corrosividade, demonstrado na Tabela 1.

Sistema Duplex - galvanizado e pintado

O aço galvanizado pode ser posteriormente pintado, resultando na combinação conhecida

como Sistema Duplex. Este sistema, além de conferir cor ao material (por motivos estéticos, de segurança ou de sinalização), aumenta sua vida útil em até 2,5 vezes, em função da sinergia que ocorre entre a superfície galvanizada e a tinta, sendo indicada para ambientes extremamente agressivos.

Tipos de tintas usadas na pintura de galvanizados

É indicado utilizar tinta de fundo Epóxi-Isocianato e acabamento com Poliuretano Acrílico Alifático. Com a preparação da superfície adequada, como a limpeza mecânica (Sa 1 - jato leve (*brush off*)) ou manual (escovas com arame de aço), que promova a remoção de, no máximo, 10% da espessura de camada de zinco e a não passivação da peça galvanizada na última etapa do processo da galvanização, se obtém uma boa aderência da tinta.

Não especificar tinta alquídica pela baixa resistência a: umidade elevada, imersão em água, meios alcalinos, produtos químicos e solventes fortes. Sendo assim, pode ocorrer destacamento da tinta em função de ser saponificável.

Quanto às vantagens, destacamos quatro:

1) Aumento da vida útil do aço

A durabilidade dos produtos galvanizados é diretamente proporcional à espessura do revestimento do zinco e inversamente à agressividade do meio ambiente.

Os produtos galvanizados podem aumentar a vida útil da estrutura de três a cinco vezes.

2) Redução do custo de manutenção

Este processo confere proteção contra a corrosão, aumentando o intervalo entre as manutenções e reduzindo os custos decorrentes dessa operação ao longo do ciclo de vida útil do projeto, quando comparado com outros sistemas de proteção contra corrosão.

Atualmente, o setor elétrico utiliza o sistema de galvanização em 100% das suas estruturas metálicas (linhas de distribuição e subestações), assim como o setor rodoviário (defensas metálicas, pórticos) e o setor de iluminação pública (postes).

3) Rapidez do processo

Com a galvanização por imersão a quente por batelada, é possível revestir a peça completamente, interna e externamente, em alguns minutos. Logo após a galvanização a peça está pronta para ser utilizada.

4) Compatibilidade com outros revestimentos (o aço galvanizado pode ser pintado-sistema duplex).

É um setor que atende os três requisitos da sustentabilidade:

Aspectos sociais

1. Criação de um ambiente saudável e não tóxico;
2. Segurança aos usuários pela manutenção dos aspectos estruturais
3. Regras para proteção da saúde dos funcionários (filtros).

Aspectos econômicos

1. Longa vida útil;
2. Durabilidade dos componentes;
3. Flexibilidade da funcionalidade das infraestruturas;
4. A reabilitação;
5. Facilidade de desconstrução / desmontagem dos diversos componentes.

Aspectos ambientais

1. A proteção do ambiente natural, a minimização do consumo de recursos naturais, a maximização da reutilização de recursos renováveis e recicláveis;
2. Abordagem integrada de ciclo de vida do projeto, considerando as qualidades ambientais;
3. Baixas emissões no processo;
4. Aço galvanizado é 100% reciclável;
5. O zinco é 100% reciclável,
6. Estima-se consumo de 25 litros de água por tonelada de aço galvanizado (outros métodos 2.000 litros), uma economia de 80%;
7. Os resíduos líquidos do processo são reutilizáveis; quando exauridos são neutralizados antes do descarte;
8. Menor consumo de recursos pela alta durabilidade e baixa manutenção.

Quais seus principais usos e vantagens?

Os principais usos/aplicações, algumas normatizadas, são os seguintes:

- Armazenagem (silos, tanques)
- Energia solar e eólica
- Iluminação (postes)
- Mobiliário urbano
- Defensas metálicas (*guard rail*)
- Pórticos em rodovias / ferrovias
- Estruturas metálicas (em todo sistema de transporte, aparelhos de ginástica)
- Telecomunicações (torres)
- Eletrificações (torres)
- Construção civil (vergalhão galvanizado, perfis em aço)
- Pontes e viadutos (metálicas e de concreto)
- Passarelas

- Túneis
- Elementos de fixação (parafusos, porcas, arruelas)
- Agropecuária (pivots de irrigação)
- Tubulações

Destacamos que a aplicação da galvanização a fogo em vergalhão galvanizado (armaduras do concreto) proporciona:

- maior vida útil das armaduras (vergalhões) do concreto armado;
- redução dos custos de manutenção;
- mais segurança nas obras de arte (pontes e viadutos).

No Brasil destacam-se, dentre outros, três exemplos de obras que usaram vergalhão galvanizado a fogo, que são:

- 2017 – Instituto Moreira Sales, em construção na Av. Paulista – São Paulo.
- 2013 – Museu de Arte do Rio de Janeiro – MAR
- 2008 – Museu Iberê Camargo – Porto Alegre – RS

Este processo é normatizado conforme a norma ABNT NBR 16300:2016 - Galvanização por imersão a quente de barras de aço para armadura de concreto armado - Requisitos e métodos de ensaio.

Portanto, o processo da galvanização por imersão a quente proporciona proteção contra a corrosão, aumentando a vida útil do aço, reduzindo os custos de manutenção dos projetos e atendendo os princípios da sustentabilidade. ▲



WCSE 2018

Workshop de Corrosão para o Setor Elétrico

16 E 17 DE OUTUBRO

O evento em que renomados profissionais compartilham soluções técnicas na área de Corrosão para o setor elétrico brasileiro.

Informações

(21) 2598-6007 | workshopcorrosao.com.br



A IMPORTÂNCIA DA PINTURA COMO TÉCNICA DE PROTEÇÃO ANTICORROSIVA



Celso Gnecco

Gerente – Treinamento Técnico / Empresa: Sherwin Williams
celso@sherwin.com.br

Resumo

A pintura é uma das mais versáteis e econômicas formas de proteger o patrimônio do empreendimento em aço, contra a corrosão. Versátil porque pode ser aplicada em oficinas ou no campo, com a estrutura montada ou a ser montada, de qualquer dimensão. Econômica porque é mais barata do que usar materiais resistentes à corrosão como aço inox, plásticos de engenharia ou outros revestimentos que são, via de regra, muito mais caros do que aço carbono pintado. A pintura tem evoluído muito, com tintas de secagem mais rápida, mais resistentes, com maior espessura por demão. Hoje existem tintas e revestimentos com durabilidades de longos períodos sem manutenção e que significam economia de material e de mão de obra.

Introdução

A proteção anticorrosiva para aço carbono usado na construção industrial começou com tintas a óleo, que evoluíram para as alquídicas (primers e esmaltes sintéticos) e avançaram para as epóxi com acabamentos, inicialmente, alquídicos e, depois, poliuretânicos. As tintas alquídicas, além da baixa espessura por demão, eram muito permeáveis, sendo necessário aplicar várias demãos para alcançar espessuras razoáveis para a proteção anticorrosiva. Os ambientes das regiões industriais foram se tornando cada vez mais agressivos com o aumento das atividades fabris, a complexidade das produções industriais e a atmosfera mais carregada de muita umidade, gases e fuligens produzidos pelos processos industriais. Consequentemente, foram exigindo maiores espessuras dos sistemas de pintura para a proteção anticorrosiva.

Com o desenvolvimento das tintas epóxi, maiores espessuras por demão foram obtidas e esse tipo de tinta substituiu as alquídicas, paulatinamente, nas aplicações industriais. Isso fez os sistemas de pintura ganharem mais espessura com menor número de demãos e, assim, economizar mão de obra e aumentar o desempenho, já que as tintas epóxi são mais impermeáveis. A troca do acabamento alquídico pelo poliuretânico também foi um passo importante, pois estas tintas, além de combinarem perfeitamente com os epóxios, são muito mais resistentes ao intemperismo (ação do sol-radiação ultravioleta e das águas das chuvas). Hoje a tecnologia das tintas anticorrosivas evoluiu tanto que em alguns casos é aplicada uma única tinta, com dupla função, de primer e acabamento, como as tintas à base de epóxi-siloxanos de alta espessura, que oferecem as propriedades das tintas epóxi associadas com as propriedades dos poliuretanos em um só produto.

A velocidade com que a tecnologia das tintas avança nos permite dizer que a cada cinco anos, aproximadamente, novos produtos são criados e mudam conceitos e paradigmas

estabelecidos. Podemos citar o caso de espessura de até 1 mm (1000 micrometros) por demão na vertical sem escorrimentos; tintas que podem ser aplicadas sobre superfície molhada, tintas sem solventes, tintas que resistem à imersão em água quente até 120°C (quando antes somente até 40°C).

Outro lado da tecnologia de tintas anticorrosivas é o das tintas base água, que avançou muito nos últimos anos, principalmente as poliuretânicas base água.

Vamos abordar algumas das tecnologias mais importantes para a manutenção industrial:

Tintas que podem ser aplicadas em superfícies molhadas (*damp tolerant*)

Uma tecnologia que proporcionou grande avanço no mercado foi a criação de tintas que dispensam o critério de aplicação da tinta em condições climáticas adversas, como umidade relativa do ar acima de 85%. Esta era uma regra que todo inspetor de pintura sabia fazer respeitar, e se a umidade do ar estivesse acima deste limite ou houvesse expectativa de que a condição pudesse ser alcançada durante a aplicação da tinta, o trabalho deveria ser interrompido. Com o advento das tintas *damp tolerant* esta restrição deixou de existir e é possível até mesmo pintar durante a noite e também sobre superfícies úmidas. O ganho de tempo obtido com essas tintas é fantástico, pois o período bom para a pintura se restringia a cerca de 10 a 12 horas, sendo o tempo restante impróprio para pintura, por causa da umidade relativa do ar.

Aplicar uma tinta epóxi sobre uma superfície que estivesse úmida, ou em condições ambientais desfavoráveis, certamente iria provocar diversas falhas no filme.

Hoje temos as tintas *Damp Tolerants*, que aceitam além da preparação mecânica (por isso também são chamadas de *Surface Tolerants*), as condições de superfície úmida e ambiente com umidade relativa do ar, acima de 85%. O filme formado apresenta condições

excepcionais de resistência ao meio agressivo. É uma tinta praticamente sem solventes que pode ser aplicada sobre superfície molhada, porém sem poças de água e sem água corrente. O fato de não ter solvente – ou em baixíssima quantidade – a torna mais segura para o pintor e para o meio ambiente, e promove máximo rendimento, pois as perdas por evaporação são mínimas. Pode ser inserido aqui a máxima: *perde menos, rende mais*.

Na **Figura 1** podem ser observados: à esquerda, o fundo em epóxi *damp tolerant* e os acabamentos poliuretanos amarelo, branco e vermelho; à direita, o costado interno com epóxi *damp tolerant* e o teto flutuante com fundo epóxi *damp tolerant* e o acabamento poliuretano.

Além de todos esses benefícios que esta tinta trouxe, foi desenvolvida uma versão para uso em baixa temperatura. A princípio, parece não haver muito interesse, devido às temperaturas quentes de nosso país tropical, mas em algumas regiões do sul, quando no inverno muito trabalho de pintura tem que ser paralisado por causa da baixa temperatura, esta tinta passa a ser muito interessante, pois mantém todas as propriedades da versão para temperaturas mais quentes e pode ser aplicada em ambiente com temperaturas próximas de 0°C.

Não é só no inverno que esta tinta tem aplicação, mas também em câmaras frias e processos criogênicos ou em tubulações onde no interior passa gás que congela a sua superfície. Antigamente havia necessidade de paralisar



Sua empresa já conhece os benefícios da Galvanização a fogo?

O que é? É um processo de recobrimento de estruturas metálicas, à base de Zinco, que confere maior durabilidade ao aço, protegendo-o contra a corrosão.



Consulte-nos:

Jundiaí - SP:
11 2152-7988
vendas@bbosch.com.br

Farroupilha - RS:
54 3039-9500
vendasrs@bbosch.com.br

bbosch

a operação do equipamento para realizar a pintura; hoje é possível pintar com a unidade operando, diminuindo as perdas de produção.

Epóxi sem solventes

Outro fato que derrubou alguns conceitos foi a criação de tintas sem solventes. Até algum tempo atrás, era inimaginável uma tinta anticorrosiva sem essas substâncias. Como seria aplicada? Seria uma massa grossa? Pois é, a tecnologia evoluiu tanto que as modernas tintas sem solvente – ou sem COV (Compostos Orgânicos Voláteis) ou zero COV ou, ainda, “no VOC” (No Volatile Organic Compounds) – surgiram no mercado. O incrível é que mesmo sem solventes, a tinta é líquida e fluida o suficiente para ser aplicada por pistola e outros meios. Elas são chamadas também de 100% sólidos. O termo 100% sólidos pode ser interpretado como uma tinta que é totalmente sólida? Não é bem isso: o termo 100% sólidos é um jargão usado no nosso meio que significa “sem solventes”. A tinta é bicomponente, sendo os dois componentes líquidos e sem solventes, que quando misturados começam a reagir e a reação prossegue após a aplicação até atingir a cura (cura aqui significa a solidificação da tinta).

Algumas tintas contêm solventes reativos, que fazem com que, no momento da mistura e

início da reação, elas se apresentem de forma líquida; depois, o próprio solvente reage com a resina base (epóxi) ou com o agente de cura (amina) e se converte em um material sólido. Em outras palavras, este solvente que era volátil se tornou parte integrante da resina, deixou de ser volátil e se solidificou.

Algumas dessas tintas, por não terem solventes, apresentam vida útil da mistura (pot life) curta, exigindo o uso de equipamentos especiais para a sua aplicação, como *airless plural componente*, o que torna a tinta pouco interessante para o pequeno aplicador que não tem recursos para adquirir o equipamento. Porém, todo o investimento no equipamento retorna em pouco tempo, pois a produtividade da aplicação e a qualidade do trabalho compensa a aquisição.

Na **Figura 2**, a seguir, podem ser vistos dois exemplos de tintas sem solventes: à esquerda, pintura interna de tubos; e à direita, pintura de uma carroceria para transporte de cervejas, resistente à quebra de garrafas e derramamento da bebida e também à abrasão provocada pelo arraste dos engradados.

Epóxi Novolac

As tintas epóxi convencionais, feitas com resinas EDGBA (Eter Diglicidil de Bisfenol A),



Pintura externa de passadiço, tubulações e parapeitos de um tanque



Pintura de costado interno, teto flutuante e escada de um tanque

Figura 1 – Pinturas com tintas damp tolerant



Pintura interna de tubos



Pintura de carroceria para transporte de cervejas

Figura 2 - Pinturas com tintas epóxi sem solvente

a mais comum das resinas epóxi, são excelentes, mas quando se encontram em situação de desgaste mecânico (resistência à abrasão e a impactos), resistência à imersão em produtos químicos e exposição ao calor, não resistiam. Então, surgiu no mercado a resina Epóxi Novolac que não é nova, pois foi criada por Leo Baekeland, em 1909. Na época se chamava Baquelite ou Bakelite e é uma resina quimicamente estável e resistente ao calor. Foi o primeiro produto plástico produzido industrialmente. É a junção do fenol com o formaldeído, formando um polímero chamado polifenol e necessitava de aquecimento para a sua cura. A resina NOVOLAC moderna é

também um polifenol, **só que pode ser curada à temperatura ambiente**, o que a tornou muito atraente para o processo de pintura em oficinas ou na obra.

As resinas epóxi à base de Novolac apresentam maior *cross-link*, maior impermeabilidade, melhor desempenho mecânico, químico e térmico, sendo, por isso, usadas para formular tintas com maior resistência e recomendada para proteção interna de tanques, tanto de aço carbono como de concreto, que armazenam solventes e compostos químicos, em condições de temperatura ambiente e elevada. De cura rápida, agiliza a produtividade. O produto é



Pinturas de cubas para eletrodeposição de cobre



Pintura de uma planta de ácido sulfúrico em uma empresa de Mineração

Figura 3 - Pinturas com tintas epóxi Novolac

de alta espessura e oferece melhor proteção de bordas em cantos vivos e arestas quando comparado aos epóxis convencionais.

Na **Figura 3** podem ser vistos: à esquerda, a pintura de instalações de uma indústria com ambiente extremamente agressivo de tanques de eletrodeposição contendo ácido; e à direita, a pintura de uma indústria de mineração com atmosfera de ácido sulfúrico.

As tintas epóxi Novolac curadas com poliaminas e reforçadas com pigmentos lamelares, como flocos de vidro e óxido de ferro micáceo, têm resistências química, mecânica e térmica, muito maior do que as elaboradas com a resina epóxi convencional.

Essas tintas revolucionaram o mercado, pois até pouco tempo as tintas epóxi, para resistirem ao calor seco, chegavam no máximo a 120° C. Já as tintas epóxi-novolac/amina, reforçadas com flocos de vidro ou óxido de ferro micáceo, chegam à temperatura de 218° C constante, e a 232° C nos picos (intermitente). Em imersão, por exemplo em água, as convencionais resistiam no máximo a 40° C; enquanto algumas Novolac resistem a até 120° C.

São tintas para interiores de tanques e tubulações de produtos muito agressivos, aos quais as tintas comuns não resistem. A maioria delas são sem solventes (de 95% a 100% sólidos). Exemplos dessas tintas, que atendem à norma Petrobras N-2912 tipos I, II e III.

Tintas Poliuretânicas base água

Uma tinta que surpreende por suas propriedades; são à base de água, pois poderia sugerir que o desempenho não é lá essas coisas por não possuir solventes orgânicos. No entanto, para reforçar a ideia de que essa tinta é realmente fantástica, tanto do ponto de vista ecológico, como do desempenho frente ao intemperismo (ação do sol e da chuva), basta dizer que praticamente todas as tintas usadas na pintura de automóveis são base água, desde o primer cataforético (KTL) até o base coat, exceto o verniz (clear) que é base solvente, por enquanto.

Na manutenção industrial, a tinta que chama a atenção é a de acabamento poliuretânico acrílico, base água, bicomponente, por causa dos seguintes atributos:

- Alta resistência à abrasão;
- Desempenho superior à **tinta de acabamentos poliuretanos base solventes**, de alto padrão, com relação à retenção de brilho e cor em exposição ao intemperismo;
- Baixo odor e baixo VOC
- Aplicação por pistola convencional.

Vantagens e Limitações

- Rápida secagem (para tecnologia base água);
- Utilização de água para limpeza dos equipamentos e diluição das tintas;
- Vida de prateleira (*Shelf life*): 24 meses.

Mercado

- Para uso sobre substratos adequadamente preparados em ambientes industriais e marítimo, tais como:
 - Máquinas e Equipamentos Industriais
 - Plataformas *offshore*
 - Superfícies externas de tanques de aço
 - Estruturas de aço
 - Vagões e locomotivas
 - Fábricas de papel
 - Usinas de energia
 - Pontes
 - Refinarias
 - Setor marítimo

Na **Figura 4**, podem ser vistos: à esquerda, um tanque de água para incêndio, pintado com uma tinta de fundo epóxi e o acabamento poliuretano base água; e à direita, o casco do navio, no costado, também é com fundo epóxi e o acabamento é em poliuretano base água (a parte preta).



Pintura externa de um tanque de água para incêndio em um aeroporto



Pintura do casco de um navio

Figura 4 - Pinturas com tinta poliuretânica base água

Conclusão

As tintas modernas para aplicação industrial, também chamadas de anticorrosivas (em inglês *Protective Coatings*), têm apresentado novas tecnologias que as tornam mais resistentes à corrosão, mais duráveis e mais econômicas, já que durante o processo de pintura economiza mão de obra e tempo para a entrega da estrutura ou do equipamento. A economia não é só no custo da obra; depois de entregue há maior durabilidade e menor emprego de recursos para a sua conservação (menor gasto com manutenção). São tintas que proporcionam sistemas mais duráveis e que foram desenvolvidas para serem utilizadas em condições atmosféricas e de preparação de superfícies que antes não seria possível.

O fato de terem menor conteúdo de solventes – ou de não conterem nenhum solvente – essas tintas são mais amigas do meio ambiente e do profissional da pintura, são mais ecológicas. Por todos esses motivos e por oferecerem maior rendimento por metro quadrado pintado e maior durabilidade, elas fazem da pintura o meio mais econômico de proteger o patrimônio da empresa, que são suas estruturas, equipamentos e instalações. ▲

Agradecimento:

A Felipe Fredo Naciuk, da Sherwin-Williams de Porto Alegre/RS, por fotos e materiais cedidos.

CONVÊNIO CTDUT

Treinamentos de proteção catódica e corrosão ganham um presente

A Associação Brasileira de Corrosão firmou, no último bimestre de 2017, um convênio com o Centro de Tecnologia em Dutos (CTDUT) visando à utilização de suas instalações para a realização de cursos e qualificação de profissionais na área de Proteção Catódica. As partes se reuniram, na sede da ABRACO, para fechar o acordo que prevê a execução de treinamentos nos laboratórios do CTDUT pelos próximos dois anos, com possibilidade de renovação.

A iniciativa de unir esforços para uma colaboração coletiva em prol da formação desses profissionais vai ao encontro da necessidade de fortalecimento na construção de um profissional de proteção catódica com maior capacidade técnica e capaz de desenvolver melhor suas habilidades no campo de trabalho.

Para este ano de 2018 estão previstas algumas turmas com aulas de proteção catódica, expondo na prática as ações preventivas e esquemas detalhados aos alunos. No calendário anual de cursos da Associação, o candidato pode acompanhar detalhadamente a confirmação dessas turmas e a alocação dos laboratórios para realização das aulas, que prometem enriquecer ainda mais a experiência educacional desses alunos.

Qual a importância de uma associação?

Historicamente, o ser humano tende a se reunir em grupos de interesse. É na associação com outras pessoas – seja em casa, na comunidade ou no trabalho – que entramos em contato com outras visões de mundo, nos aperfeiçoamos como indivíduos e nos tornamos capazes de construir uma sociedade melhor.

Lógica semelhante se aplica ao mundo dos negócios. Por meio de uma associação, organizações de vários tamanhos podem se reunir para trocar experiências, buscar alternativas para a superação de desafios e explorar novas oportunidades. A união com outras empresas incentiva a troca de ideias e, conseqüentemente, pode ajudar na busca por maneiras criativas de superar dificuldades.

As associações promovem os ambientes ideais para isso, por meio de núcleos setoriais, reuniões de diretoria e ações específicas. Dentro deste contexto, a ABRACO visa estreitar ainda mais as parcerias com as empresas e profissionais da área, para que os avanços tecnológicos e o estudo da corrosão sejam compartilhados com a comunidade técnico-empresarial do setor.

Seja um associado da ABRACO e faça parte do desenvolvimento técnico do mercado.

Para mais informações, entre em contato: secretaria@abraco.org.br

Qualificação e certificação de profissionais na área de proteção catódica

A ABRACO está retornando com o projeto de implantação da Qualificação e Certificação de Profissionais de Proteção Catódica. Para isso, o primeiro passo foi a assinatura de um convênio com o CTDUT, visando à utilização da infraestrutura desta instituição para a aplicação das provas práticas de campo.

O segundo passo do projeto está sendo a análise e o desenvolvimento de um documento normativo que irá nortear todo o processo de qualificação desses profissionais. Além disso, já está sendo iniciado o processo de elaboração das questões escritas e práticas.

O objetivo dessa certificação é avaliar o conhecimento e a habilidade dos profissionais que atuam na área de proteção catódica. Sendo assim, o empregador é beneficiado com o aumento do nível de excelência, pois contrata pessoal altamente capacitado. No caso dos profissionais, a certificação proporcionará uma valorização da categoria, criando mais chances de inserção no mercado de trabalho.



CURSOS IN COMPANY

Se o mercado não vem até a ABRACO, a ABRACO vai até o mercado

Difundir e desenvolver o conhecimento da corrosão e da proteção anticorrosiva sempre foi a missão da ABRACO e desde a sua fundação em 1968 esse objetivo atrai profissionais de alto nível que estejam focados para o conhecimento e solução dos problemas de corrosão, assim como promover o intercâmbio desse conteúdo. O caminho natural a ser seguido era a criação e execução de treinamentos que pudessem espalhar tal paradigma, isso foi e continua sendo feito a fim de disseminar as práticas compatíveis às intenções dos alunos e empresas participantes dos cursos. Ainda assim, sentiu-se a necessidade de se repensar a forma de difundir e captar outra demanda.

A modalidade de cursos In Company surgiu da ideia de coordenar a distribuição destes treinamentos em prol da construção de um elo mais forte entre a filosofia educacional da ABRACO e o mercado. Com programas de educação corporativos que visam atender às demandas das organizações do meio, através de uma parceria com a formatação de conteúdos customizados, e também pela oferta dos treinamentos já padronizados pela ABRACO, que têm na diversificação de portfólio o ponto alto para a formação e especialização dos profissionais da empresa interessada. O intuito principal é de identificar as necessidades dos clientes direcionando o foco nos melhores resultados para as empresas, desenvolvendo o conhecimento da corrosão e da proteção anticorrosiva de um jeito inovador, seguindo a missão estabelecida há 50 anos.

Programação de cursos

	LOCAL	CH	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Intensivo para Inspetor de Pintura Nível 1	Rio de Janeiro/RJ	40							09 a 13					
Pintor e Encarregado de Pintura	Macaé/RJ	40								13 a 17				
	Rio de Janeiro/RJ	40				16 a 20								10 a 14
Proteção Catódica CP 2 NACE	Rio de Janeiro/RJ	48						11 a 15						
Inspetor de Pintura Nível 1	Jaraguá do Sul/SC	88						25/JUN a 06/JUL						
	Macaé/RJ	88				02 a 13			23/JUL a 03/AGO				26/NOV a 07/DEZ	
	Fortaleza/CE	88					02 a 16							
	Dias D'Ávila/BA	88										15 a 26		
	Rio de Janeiro/RJ	96	22/JAN a 03/FEV					05/MAI a 28/JUL			17 a 29			
	São Paulo/SP	96						04 a 16					03 a 15	
Biocorrosão Industrial	Rio de Janeiro/RJ	24								03 a 5				
Corrosão: Fundamentos, Monitoração e Controle	Rio de Janeiro/RJ	24							16 a 18					
Corrosão, Revestimento e Proteção Catódica	Rio de Janeiro/RJ	24			12 a 14									
	São Paulo/SP	24								10 a 12				
Técnicas de Monitoramento da Corrosão Interna	Rio de Janeiro/RJ	24										05 a 07		
Corrosão de Materiais na Produção de Óleo e Gás	Rio de Janeiro/RJ	40					21 a 25							
Básico de Corrosão	Rio de Janeiro/RJ	8							21					
Básico de Proteção Catódica	Rio de Janeiro/RJ	8				28						10		
Básico de Pintura Industrial	Macaé/RJ	8								18				08
	Rio de Janeiro/RJ	8		24								06		
	São Paulo/SP	8						16						
Recertificação de Inspetor Nível 1	Rio de Janeiro/RJ	8		24		28		09	07	11		06	10	08
Recertificação de Inspetor Nível 2	Rio de Janeiro/RJ	8				14			14				24	



EMPRESAS ASSOCIADAS

A IDEAL SOLUÇÕES ANTICORROSSIVAS EIRELI ME
ADVANCE TINTAS E VERNIZES LTDA.
AKZO NOBEL LTDA - DIVISÃO COATINGS
B. BOSCH GALVANIZAÇÃO DO BRASIL LTDA.
BLASPINT MANUTENÇÃO INDUSTRIAL LTDA.
CEPEL - CENTRO PESQ. ENERGIA ELÉTRICA
CIA. METROPOLITANO S. PAULO - METRÔ
DE NORA DO BRASIL LTDA.
DEEPWATER DO BRASIL ENGENHARIA LTDA
EGD ENGENHARIA LTDA
ELÉTRON QUÍMICA COMERCIO E SERVIÇOS LTDA
FIRST FISCHER PROTEÇÃO CATÓDICA
FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S/A
G P NIQUEL DURO LTDA.
GAIATEC COM. E SERV. AUT SISTEMAS DO BR LTDA
HAPO PINTURAS LTDA - ME
HITA COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA.
IEC INSTALAÇÕES E ENG^a DE CORROSÃO LTDA.
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA - INT
ITAGUAI CONSTRUÇÕES NAVAIS S.A - ICN
JOTUN BRASIL IMP. EXP. E IND. DE TINTAS LTDA.
MARINE INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE TINTAS LTDA.
MORKEN BRASIL COM. E SERV. DUTOS E INSTAL.LTDA.
PAUMAR S.A - INDÚSTRIA E COMÉRCIO (WEG TINTAS LTDA)
PETROBRAS S/A - PETROLEO BRASILEIRO /CENPES
PETROBRAS TRANSPORTES S/A - TRANSPETRO
PINTURAS YPIRANGA LTDA.
PRESSERV DO BRASIL LTDA.
PROMAR TRATAMENTO ANTICORROSIVO LTDA.
RENNER HERRMANN S/A
REVESTIMENTOS E PINTURAS BERNARDI LTDA.
SACOR SIDEROTÉCNICA S/A
SMARTCOAT ENGENHARIA EM REVESTIMENTOS LTDA.
TBG - TRANSP. BRAS. GASODUTO BOLIVIA-BRASIL
TECHNIQUES SURFACES DO BRASIL LTDA.
TECNOFINK LTDA.
TINÔCO ANTICORROSÃO LTDA.
VCI BRASIL IND. E COM. DE EMBALAGENS LTDA.
W&S SAURA LTDA
ZERUST PREVENÇÃO DE CORROSÃO LTDA.
ZINCOLIGAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSÃO

Av. Venezuela, 27 • Sl. 412/418 • Centro • Rio de Janeiro • CEP 20081-311
(21) 2516-1962 • www.abraco.org.br