

Tratamento de Superfície

ISSN 1980-9204

www.abts.org.br

QUALIDADE EM PINTURA

Conceitos para garantir um produto superior

CORROSÃO NA LIGA AA24-T3

A influência da composição na prevenção

UMA PUBLICAÇÃO



JANEIRO 2019 | Nº 212



RETOMADA ECONÔMICA

Confira as empresas que saem na frente, inovando e investindo em produtos e processos



Uma camada –
proteção superior



Escolha econômica – revestimento confiável

O base coat prata da Atotech elimina a necessidade de uma segunda aplicação sem comprometer a qualidade. Zintek® ONE HP atinge um excelente desempenho de 720 horas em ensaio de névoa salina com apenas uma camada de aplicação. O resultado depende da geometria da peça, do substrato e o método de aplicação.

Zintek® ONE HP foi projetado para reduzir custos de processo, custos de manuseio, consumo de energia e ocupação da linha de aplicação, eliminando a necessidade de uma segunda aplicação, que é normalmente necessária em uma aplicação padrão. Isso torna o Zintek® ONE HP a solução econômica às aplicações multi camadas de zinc flake e até mesmo para substituição em processos de galvanização a fogo e eletrolíticos.

Características e Benefícios

- Superior proteção contra corrosão de até 720 horas em ensaio de névoa salina com apenas uma camada (6 - 8 µm)
- Excelente proteção contra corrosão catódica
- Ótima aderência
- Alta resistência mecânica
- Sem risco de fragilização de hidrogênio
- Processo altamente rentável
- Livre de metais pesados nocivos, como Cr (VI), cádmio, cobalto, chumbo ou níquel

Atotech Group
Rua Maria Patrícia da Silva, 205
Taboão da Serra | SP
Tel.: + 55 11 4138.9900

1

camada, atinge com confiança

720

horas de resistência a corrosão
vermelha em ensaio de
névoa salina



2019 | UM NOVO TEMPO QUE SE ANUNCIA

O ano de 2018 marcou os 50 anos de fundação da então ABTG, hoje nossa ABTS, associação que vem, ao longo dos anos, reforçando o comprometimento do setor de Tratamentos de Superfície com o desenvolvimento tecnológico da indústria brasileira.

Não tem sido uma estrada fácil. Durante essa jornada encontramos obstáculos desafiadores, mas que sempre despertaram em todos nós, que dirigimos a ABTS com desvelo e dedicação, o maior empenho em promover o engrandecimento do setor de Tratamento de Superfícies, contribuindo decisivamente para o processo de valorização da indústria brasileira, tornando-a mais competitiva e presente no mercado mundial.

2018 marcou, também, o final do meu 4º termo como Presidente da ABTS. Tenho participado, com afinco, de todas as iniciativas de nossa associação, inclusive da primeira edição do EBRATS, em 1979.

É chegada a hora de passar o bastão para dirigentes mais jovens.

Em minha trajetória profissional, experimentei momentos de bonança, mas, também, atravessei alguns períodos de tempestade, que puseram à prova minha tenacidade e persistência, fazendo-me lutar arduamente por resultados que compensassem os esforços.

A crise econômica que vem afetando a economia do Brasil nestes últimos anos, reforça a necessidade de grande coragem, empenho e muita habilidade dos empreendedores, empresários e dirigentes que ainda acreditam na viabilidade de nosso país.



AIRI ZANINI

Diretor-presidente da ABTS
presidente@abts.org.br

..... ZANINI FAZ UMA REFLEXÃO DE SEU MANDATO COMO PRESIDENTE DA ABTS, ANALISA 2018 E REVELA SUAS ESPERANÇAS PARA ESTE ANO NO SETOR E PARA A NOVA GESTÃO DA INSTITUIÇÃO

Estamos muito esperançosos com o despertar de uma nova nação, a partir de 2019! Acreditamos que, sob novo comando, nosso país possa reconstruir uma economia forte, competitiva e com estímulos reais para a retomada do crescimento do PIB para níveis mais condizentes com a pujança de nossa estrutura econômica.

Não será tarefa fácil para o novo governo e nem para nós, dirigentes e empresários brasileiros. Há, entretanto, um sentimento positivo que já se revela nos indicadores de confiança traçados pela CNI – Confederação Nacional da Indústria.

Em destaque, o primeiro indicador demonstra que o Índice de Confiança do Empresário Industrial (ICEI*) cresceu do patamar de, aproximadamente 36% em novembro de 2015, para um valor acima de 63% em novembro de 2018! Um

crescimento expressivo!

De maneira similar, o Índice Nacional de Expectativa do Consumidor (INEC*) apresenta seu quinto aumento consecutivo, alcançando 113,6 pontos em novembro, o maior valor registrado desde janeiro de 2014. Todos os componentes do INEC cresceram em relação ao último mês, à exceção de compras de bens de maior valor.

É encorajador ver esta mudança providencial dos ventos! Não podemos desperdiçar, mais uma vez, a oportunidade que temos para reconstruir o Brasil. Exorto todos a trabalhar e a contribuir para que essa esperança se transforme em realidade, já a partir do início de 2019.

Deixo a presidência da ABTS neste momento auspicioso, enquanto desejo ao meu sucessor um período de grandes oportunidades.

Que 2019 seja repleto de vitórias!

Sucesso a todos.

* ICEI e INEC são indicadores de confiança medidos e publicados pela CNI – Confederação Nacional da Indústria. 

SUMÁRIO

ANUNCIANTES

- 3** **PALAVRA DA ABTS**
2019 | Um novo tempo que se anuncia
Airi Zanini
- 6** **EDITORIAL**
A hora é já!
Ana Carolina Coutinho
- 8** **GRANDES PROFISSIONAIS**
Fazer “o que todo mundo faz não alavanca crescimento”,
Ivonei Vavassori
- 10** **NOTÍCIAS DA ABTS**
ABTS tem novo sócio honorário
Eleita nova diretoria da ABTS
- 13** **CURSOS**
Calendário
149º Curso de Tratamentos de Superfície ocorre com mais de 50 horas/aula
Curso IN COMPANY eleva percepção sobre cromação e cálculos
21ª Edição do Curso de Cálculos de Custos em Tratamentos de Superfície
- 20** **ORIENTAÇÃO TÉCNICA**
Conceitos de qualidade em pintura: uma visão abrangente
Nilo Martire Neto
- 23** **MATÉRIA TÉCNICA**
Influência da composição da solução de tratamento de superfície na resistência à corrosão da liga AA24-T3
Rafael Emil Klumpp
- 29** **MATÉRIA TÉCNICA**
Eletródposição de zinco-níquel: nova geração
Claudio Toniato Martins
- 33** **MATÉRIA TÉCNICA**
Barra de aço para armadura de concreto galvanizada por imersão a quente como prevenção à corrosão
Ricardo Suplicy Goes
- 39** **TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS**
Guia para preenchimento de Ficha de emergência e Envelope para transporte
Maria dos Anjos Pereira de Matos
- 42** **MATÉRIA ESPECIAL:**
A retomada econômica
Ana Carolina Coutinho
- 50** **PONTO DE VISTA**
2019: O Ano da Aceleração?
Ricardo Amorim

ABTS	15
ATOTECH	2
B8 COMUNICAÇÃO	12
BIOCHEMICALS	21
COVENTYA	7
DAIBASE	31
DÖRKEN	51
ELECTROGOLD	17
EQUILAM	9
ESFERAS DOUGLAS	25
MR PLATING	5
MAC DERMID ENTHONE	52
METALCOAT	19
NIQUELFER	27
SAINT STEEL	22
TECHMETAL	25
TRATHO	11

DESTAQUE

42

**A RETOMADA
ECONÔMICA**



MR DIP 736

PASSIVADOR PRETO TRIVALENTE PARA ZINCO

- Passivação trivalente de alta performance indicada para superfícies eletrodepositadas com zinco.
- Excede 120 horas de salt spray sem aparecimento de corrosão branca.
- Grande tolerância a contaminantes.
- Ampla margem de condições de trabalho.

MR
PLATING





.....○
Ana Carolina Coutinho
 editorialb8@gmail.com

A HORA É JÁ!

Finalmente chega 2019, trazendo consigo não só emoções que toda virada de ano já carrega em si, mas também vestígios de que irrevogavelmente haverá melhora econômica em nosso país e, portanto, de todos os mercados a ela vinculados.

Nossa matéria principal aborda de maneira ainda mais relevante a retomada do setor ao mostrar que muitos empresários não esperaram essa melhora, mas utilizaram o período crítico para se aperfeiçoarem e estarem realmente preparados para trilhar o próximo cenário com mais segurança. Como disse um dos maiores estadistas da história, Winston Churchill: "Se estiver passando pelo inferno, continue caminhando".

As empresas ouvidas pela TS, investiram – e muito – já se adaptando para as tendências em suas áreas e colocando em prática diferentes estratégias. São, realmente, exemplos imperdíveis! Assim como a trajetória inovadora de Ivonei Vavassori, que só teve um emprego, na WEG Tintas, onde há mais de 30 anos entrou como auxiliar de laboratório e hoje comanda uma equipe de 150 pessoas! - leia em Grandes Profissionais.

Em Transporte de Produtos Perigosos, confira um passo-a-passo de preenchimento de Ficha de emergência e Envelope para transporte para evitar multas e não sair prejudicado de fiscalizações.

Já na área técnica, quatro textos vêm para engrandecer o seu conhecimento. Em Orientação, uma visão abrangente sobre conceitos de qualidade em pintura. Já em Matérias, conheça a nova geração em eletrodeposição de zinco-níquel; um estudo completo sobre a influência da composição da solução de tratamento de superfície na resistência à corrosão da liga AA24-T3; e, também, saiba como a barra de aço para armadura de concreto galvanizada por imersão a quente pode ser uma aliada na proteção a corrosão e, melhor, de maneira eficiente e com baixo custo.

Leia ainda uma cobertura completa sobre os cursos de aperfeiçoamento realizados recentemente pela ABTS e confira as últimas notícias da associação, que traz a nova diretoria – gestão de 2019 a 2020 – e uma entrevista exclusiva com o novo sócio honorário, Antonio Carlos de Oliveira Sobrinho.

Airi Zanini encerra seu mandato como presidente da associação com um texto estimulante, em Palavra da ABTS. E, finalizando a brochura, um dos maiores economistas do Brasil, Ricardo Amorim, antecipa o que podemos esperar de 2019!

Esta é uma edição inspiradora; tenho certeza de que, ao final de sua leitura, irá concordar. Feliz Ano Novo!

A ABTG - Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica foi fundada em 2 de agosto de 1968. Em razão de seu desenvolvimento, a Associação passou a abranger diferentes segmentos dentro do setor de acabamentos de superfície e alterou sua denominação, em março de 1985, para ABTS - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície. A ABTS tem como principal objetivo congrega todos aqueles que, no Brasil, se dedicam à pesquisa e à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos térmicos de metais, galvanoplastia, pintura, circuitos impressos e atividades afins. A partir de sua fundação, a ABTS sempre contou com o apoio do SINDISUPER - Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo.



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

ABTS Gestão 2016 - 2018

DIRETOR-PRESIDENTE
Airi Zanini

DIRETOR VICE-PRESIDENTE
Rubens Carlos da Silva Filho

DIRETOR-SECRETÁRIO
Edmilson Gaziola

DIRETOR-TESOUREIRO
Wady Millen Jr.

DIRETOR VICE-TESOUREIRO
Gilbert Zoldan

DIRETOR CULTURAL
Reinaldo Lopes

VICE-DIRETOR CULTURAL
Maurício Furukawa Bombonati

MEMBROS DO CONSELHO DIRETOR
Bardia Ett, Sandro Gomes da Silva,
Silvio Renato de Assis, Wilma Ayako Taira dos Santos

CONSELHEIRO TÉCNICO
Carmo Leonel Júnior

REPRESENTANTE DO SINDISUPER
Sergio Roberto Andretta

CONSELHEIRO EX OFFICIO
Antonio Carlos de Oliveira Sobrinho



REDAÇÃO, CIRCULAÇÃO E PUBLICIDADE

Rua João Batista Botelho, 72
 05126-010 - São Paulo - SP
 tel.: 11 3835.9417 fax: 11 3832.8271
 b8comercial@b8comunicacao.com.br
 www.b8comunicacao.com.br

DIRETORES
Igor Pastuszek Boito
Renata Pastuszek Boito
Elisabeth Pastuszek

DEPARTAMENTO COMERCIAL
b8comercial@b8comunicacao.com.br
 tel.: 11 3641.0072

DEPARTAMENTO EDITORIAL
 Jornalista/Editora Responsável
Ana Carolina Coutinho (MTB 52423 SP)

Fotografia
Fernanda Nunes
Sandro Filippin
 Edição e Produção Gráfica
Renata Pastuszek Boito

TIRAGEM
12.000
 exemplares

PERIODICIDADE
Bimestral

EDIÇÃO
Novembro | Dezembro
 nº 212

(Circulação desta edição: Janeiro/2019)



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

AURALLOY LF

Bronze isento de chumbo, com alto desempenho,
não é mais um conto de fadas...

- Bronze amarelo ou branco
- Isento de chumbo
- Camada com alto poder de nivelamento
- Hipoalergênico
- Excelente barreira de difusão
- Uso simples e longa vida útil

COVENTYA..... a verdadeira beleza vem de dentro



Para maiores informações
www.coventya.com


COVENTYA
Beyond the Surface



Ivonei Vavassori

Há 30 anos trabalhando na WEG Tintas, Ivonei Vavassori, gerente de tintas líquidas, resinas e eletroisolantes teve uma carreira pautada pela inovação. Iniciou na indústria como auxiliar de laboratório e hoje comanda uma equipe de 150 pessoas. Conheça os detalhes dessa incrível trajetória

FAZER “O QUE TODO MUNDO FAZ NÃO ALAVANCA CRESCIMENTO”

Por Ana Carolina Coutinho

“Sucesso sem felicidade é a pior forma de fracasso”. Esta frase é de autoria do escritor Roberto Shinyashiki e é um dos pensamentos que norteiam o dia a dia de Ivonei Vavassori, gerente de tintas líquidas, resinas e eletroisolantes da WEG Tintas. Outra importante frase-guia para o executivo vem de um dos fundadores da empresa, o sr. Eggon João da Silva, que dizia: “Pessoas motivadas são a base do êxito”. Vavassori explica: “Posso dizer que as empresas são feitas de pessoas e se você quiser um bom resultado precisa tratá-las com todo o profissionalismo e respeito. Todos sempre têm algo a contribuir, uma ideia a somar!”.

Vavassori teve uma carreira pautada na própria WEG, onde já atua há 32 anos. Iniciou sua vida profissional lá mesmo, quando tinha 16 anos, realizando o curso profissionalizante que a WEG oferecia. Sentindo afinidade, graduou-se em Química e também realizou pós-graduação em Gestão pela FGV. Ele lembra que desde o início o trabalho foi focado na área de tintas líquidas, “especificamente no laboratório de desenvolvimento, onde passei por todas as funções como auxiliar de laboratório, laboratorista e formulador sênior, vindo mais tarde a assumir a chefia do laboratório de desenvolvimento por 10 anos e, posteriormente, promovido a gerente do departamento de tintas líquidas, que engloba a produção e o laboratório. Há dois anos, assumi também a gerência do departamento de Resinas e Eletroisolantes e a área de Pesquisa e Desenvolvimento da WEG Tintas (P&D)”.

ESTABILIDADE PARA CRIAR

Trabalhar na WEG foi o seu único emprego. “Recebi, durante esses anos, propostas do mercado, mas na WEG sempre encontrei tudo o que eu procurava - desafios e oportunidades de crescimento”. Essa estabilidade proporcionou liberdade para Vavassori inovar. E ele o fez em produtos, processos e gestão. Além de ter realizado

lançamentos de produtos que são comercializados até hoje, como o primer galvânico - foi em sua gestão que a WEG ampliou os produtos para o mercado de *offshore*. Também implantou, o Sistema Toyota de Produção (STP), inovação da qual se orgulha e que trouxe resultados expressivos para a WEG Tintas. “A implantação do STP foi inesquecível, mudamos toda a fábrica, os conceitos, e com ela em operação, tivemos que lidar com as pessoas, pois elas tinham medo da inovação, e o resultado foi fantástico, ganho de qualidade e produtividade”, recorda.

Com bastante conhecimento técnico, o profissional conta que a área o atraiu e continua atraindo pelos seus desafios constantes. “Hoje, meu trabalho é dividido entre gestão e projetos de pesquisa e dedico uma parcela do meu tempo para acompanhar os detalhes de grandes projetos junto com os químicos. O que me encanta nesta área é que você tem desafios todos os dias, tem muita inovação, os produtos são desenvolvidos para diversos segmentos ou para atender uma linha de produção. Na Química há muita oportunidade para se exercer a criatividade”.

O executivo é um homem focado, tem duas inspirações: os filhos e a superação, com a criação de metas e suas conquistas. Ao gerir, ressalta a o valor de três aspectos para uma indústria ser perene no mercado: mudanças, custos e inovação. “Adaptar-se às mudanças no menor tempo possível, ainda mais em uma economia volátil, é importante para que uma empresa tenha sucesso. Não esquecer que custo é algo que merece a atenção permanente e deve sempre ser trabalhado para diminuir. Outro diferencial é a capacidade de inovar. Os produtos inovadores são o que fazem uma empresa crescer. O que todo mundo faz não alavanca crescimento”, ressalta.

Vavassori com os filhos: “Inspiração”



Como ele frisou durante toda a entrevista, o capital humano é o maior valor de qualquer empresa, por isso, motivar a todos a realizarem também uma ‘reinvenção’ é fundamental. “O profissional de hoje deve ser flexível em relação às mudanças e estar preparado para se adaptar a elas rapidamente. É ser inovador. É reinventar-se todos os dias”, assevera.

INTELIGÊNCIA BRASILEIRA PARA EXPORTAÇÃO

Vale lembrar que Ivonei Vavassori é uma testemunha ocular do crescimento da unidade de tintas da WEG. O Grupo WEG atua em mais de 10 setores e tem produtos nos cinco continentes, com filiais em 29 países e fábricas em 12, e faturamento de quase R\$ 10 bilhões por ano. O executivo revela uma linha do tempo com os momentos mais marcantes de seu setor: “A WEG Tintas nasceu em 1983. Em 1987 iniciou a produção de vernizes eletroisolantes e em 1993 a produção de tintas em pó e resina poliéster. Em 2003 iniciamos o fornecimento para o segmento offshore e em 2005 inauguramos a fábrica de tinta em pó. Mais recentemente podemos citar a entrada no segmento de repintura automotiva com a aquisição da Stardur e Paumar, em 2012)”, finaliza o executivo. 🟩

ENSAIOS CLIMÁTICOS



Realização de ensaios climáticos e térmicos, segundo normas técnicas nacionais, internacionais e corporativas

- Ensaios cíclicos
- Batida de pedras
- Aderência
- Brilho
- Risco ao lápis
- Impacto
- Espessura de camada
- Intemperismo artificial (UV)
- Dentre outros...

grupolaboratorio@equilam.com.br | 11 4067.3374
 Rua. Botocudos, 315 | Diadema | SP
www.equilam.com.br

Consulte-nos



ABTS TEM NOVO SÓCIO HONORÁRIO

ANTONIO CARLOS DE OLIVEIRA SOBRINHO, ATUANTE HÁ MAIS DE 15 ANOS NA ASSOCIAÇÃO, ACABA DE SER NOMEADO COM A HOMENAGEM



Em uma de suas últimas atividades como presidente da ABTS, Airi Zanini (esq.) entrega a placa da homenagem a Antonio Carlos, eleito sócio-honorário da instituição

LINHA DO TEMPO NA ABTS

2018	Sócio Honorário
2016 - 2018	Ex Officio / Coordenador Técnico- científico do EBRATS 2018
2013 - 2015	Presidente
2010 - 2012	Diretor Cultural
2007 - 2009	Vice-diretor Secretário
2004	Início como Professor
1980	Início na Mercedes-Benz

Antonio Carlos de Oliveria Sobrinho acaba de ser condecorado como sócio honorário da ABTS. A associação homenageia com a honraria os grandes presidentes da associação. Ser contemplado o surpreendeu. "Foi uma surpresa bastante agradável, pois estive junto com a ABTS, e todo o time, em enormes momentos, inclusive os de grandes desafios! Ser reconhecido é uma satisfação incomensurável!"

O profissional, que é gerente de qualidade na Mercedes-Benz, já atua na ABTS há 15 anos e sua gestão no comando da instituição foi de 2013 a 2015. Também já passou pelas áreas de coordenador técnico científico, vice-diretor secretário e diretor cultural. Inclusive, nesta última, enxergou uma de suas atuações mais interessantes: "Confesso que um dos grandes desafios foi a pasta cultural, que antecedeu minha participação como presidente, pois é uma pasta que dá bons resul-

tados e se trabalha muito! E a cada encerramento de curso se recebe o carinho dos alunos. É muito gratificante!", disse

Atualmente, Antonio Carlos é diretor conselheiro na instituição; já são 15 anos de atividades desenvolvidas para auxiliar o setor. "A ABTS trabalha com afinco para valorizar o mercado, com a missão de promover desenvolvimento técnico, em todos os níveis, formando profissionais e cidadãos competentes, comprometidos com desenvolvimento tecnológico-inovador, tendo responsabilidade com o meio-ambiente, contribuindo para qualida-



de de vida das nossas empresas, seus colaboradores e da sociedade. Trabalha para ser uma associação de vanguarda, empreendendo localmente e trazendo juntos associações da América Latina, em parceria com as instituições globais que trabalham os mesmos temas!", destaca.

Sobre o futuro do setor, o diretor elege o programa 2030 como uma das maiores influências no segmento de Tratamento de Superfície, que, com ele, terá, agora, a oportunidade de competir de maneira mais justa no mercado interno e externo. E ao fazer, uma análise sobre as grandes mudanças do segmento nos últimos anos, Antonio foi enfático: "Com certeza a participação da nanotecnologia, que ainda tem muito a influenciar no nosso setor; além da eliminação de produtos perigosos, como o cromo hexavalente, o chumbo e o cádmio em processos importantes, mostrando que desafios nessas áreas ainda estarão por vir..."

Desde sua fundação, há 50 anos, a ABTS nomeou 15 sócios-honorários.

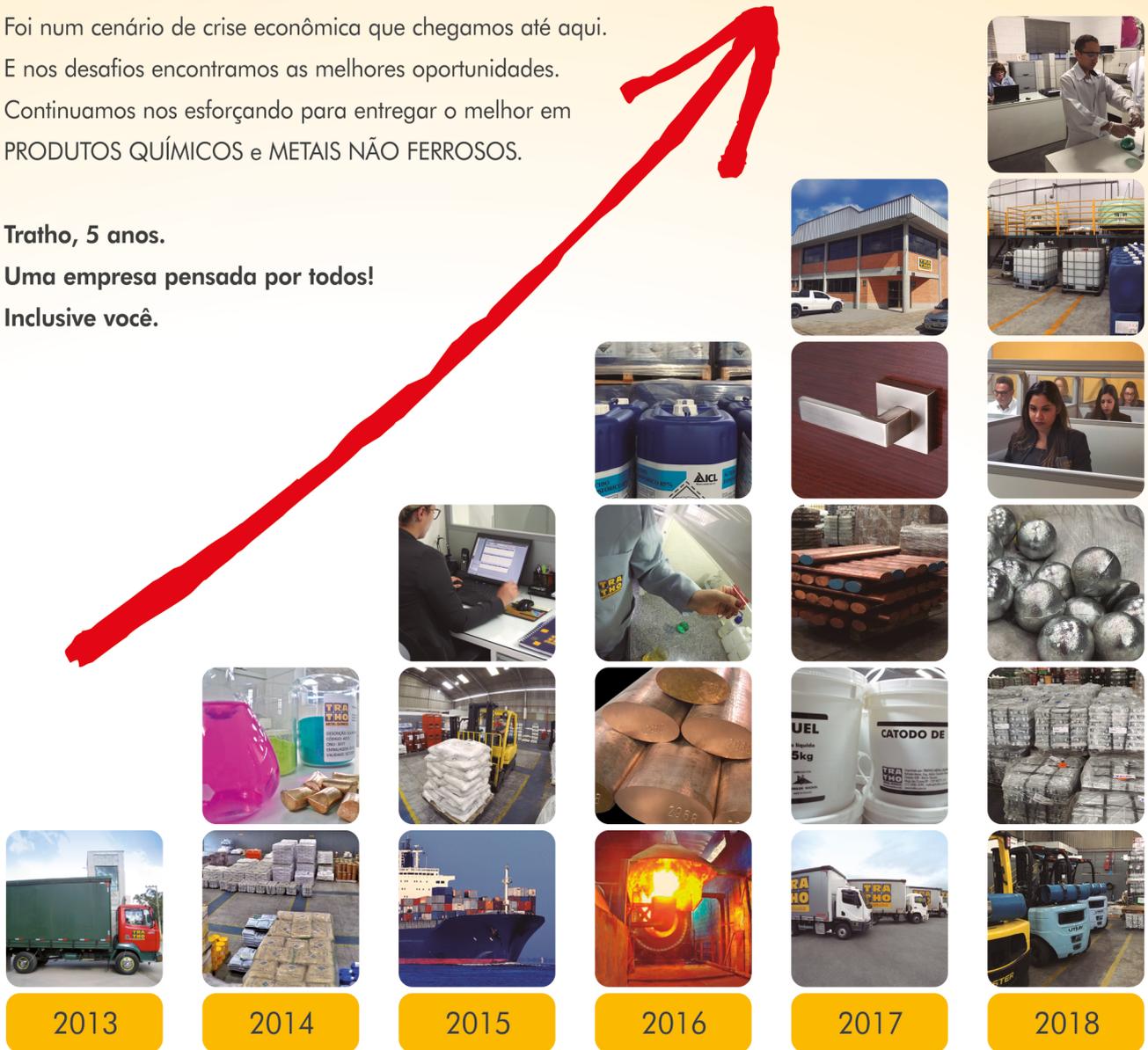
Se a nossa história fosse um gráfico...

Foi num cenário de crise econômica que chegamos até aqui.
E nos desafios encontramos as melhores oportunidades.
Continuamos nos esforçando para entregar o melhor em
PRODUTOS QUÍMICOS e METAIS NÃO FERROSOS.

Tratho, 5 anos.

Uma empresa pensada por todos!

Inclusive você.



2013

2014

2015

2016

2017

2018

Estoques reguladores e frota própria para entrega imediata.
Importação direta de reconhecidos produtores mundiais.
Representantes comerciais com ampla experiência técnica.
Custos competitivos. **Na TRATHO sai um bom negócio!**



Uma empresa pensada por todos!



- MATRIZ SÃO PAULO (11) 2500-3190
- FILIAL CAXIAS DO SUL/RS (54) 3537-1566
- FILIAL JOINVILLE/SC (47) 3305-0347
- FILIAL MATIAS BARBOSA/MG (32) 3771-0292
- FILIAL NOVA FRIBURGO/RJ (22) 3512-9564
- www.tratho.com.br



ELEITA NOVA DIRETORIA DA ABTS

CONHEÇA OS MEMBROS DA GESTÃO QUE COMANDARÁ A ASSOCIAÇÃO DE 2019 A 2021



Da esq. para a dir.: Airi Zanini, Anderson Bos, Sandro de Oliveira, Wilma dos Santos, Sergio Andretta, Gilbert Zoldan, Rubens da Silva Filho, Carmo Leonel Jr., Reinaldo Lopes, Melissa F. de Souza, Silvio de Assis e Wady Millen Jr.

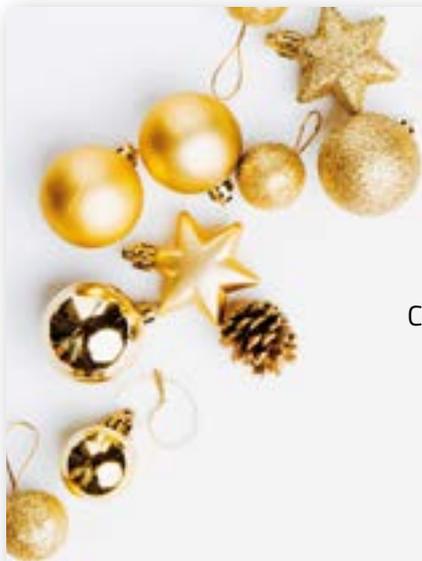
No último dia 11 de dezembro, foi eleita a nova diretoria da ABTS, com mandato de três anos. O presidente será Rubens Carlos da Silva Filho, tendo como vice, Reinaldo Lopes. O diretor-secretário será Silvio Renato Assis, e seu vice, Sandro Gomes da Silva. Para os cargos de diretor-te-

soureiro, e vice, e diretor cultura e vice, foram eleitos: Wady Millen Jr., Gilbert Zoldan, Carmo Leonel Júnior e Wilma Ayako Taira dos Santos, respectivamente. O presidente que acaba de passar o bastão, Airi Zanini, torna-se diretor conselheiro ao lado de Anderson Bos, Antonio Carlos de O. Sobrinho e Melissa F.

de Souza. O representante do Sindisuper é Sergio Roberto Andretta.

Dia 29 de janeiro haverá o debut com a primeira reunião oficial, em que a Revista Tratamento de Superfícies fará a cobertura exclusiva, com todas as novidades para você.

www.abts.org.br



Vamos brindar mais um ano de confiança e parceria.

Que tenhamos Perseverança, Conquistas e Sucesso em 2019!

Equipe B8 comunicação



MAR	26 a 28 | Curso de Especificação de Tratamentos de Superfície para minimizar corrosão em implementos agrícolas	RS	CURSO PALESTRA SOCIAL
ABR	22 a 26 | 150º Curso de Tratamentos de Superfície	ABTS	CURSO PALESTRA SOCIAL
MAI	14 a 16 | 20º Curso de Pintura Industrial 28 a 30 | Curso de Processos de Zinco, Pintura e Controle de qualidade	ABTS Manaus	CURSO PALESTRA SOCIAL
JUN	25 | 22º Curso de Cálculos de Custos em Tratamentos de Superfície	ABTS	CURSO PALESTRA SOCIAL
JUL	8 a 12 | 151º Curso Noturno de Tratamentos de Superfície	ABTS	CURSO PALESTRA SOCIAL
AGO	3 | Feijoada comemorativa - 51 Anos	ABTS	CURSO PALESTRA SOCIAL
SET	10 a 12 | 21º Curso de Pintura Industrial		CURSO PALESTRA SOCIAL
OUT	21 a 25 | 152º Curso de Tratamentos de Superfície	ABTS	CURSO PALESTRA SOCIAL
NOV	a definir		CURSO PALESTRA SOCIAL
DEZ	6 | Jantar de Confraternização		CURSO PALESTRA SOCIAL

Cursos In-Company. Consulte-nos sobre temas e valores: abts@abts.org.br

Os eventos poderão ser alterados. Confira a agenda da ABTS com todos os eventos programados no site: www.abts.org.br

Aproveite para programar a participação da sua empresa e dos seus colaboradores nos eventos da Associação: abts@abts.org.br

149º CURSO DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE OCORRE COM MAIS DE 50 HORAS/AULA

Turma completa do 149º Curso de Tratamento de Superfícies



Com o objetivo de aprimorar os conhecimentos técnicos em processos e aplicação em profissionais do setor, a ABTS realizou seu 149º Curso de Tratamentos de Superfície.

O evento ocorreu entre 5 e 9 de novembro na sede da ABTS, em São Paulo, SP, com cerca de 50 horas/aula e explanação de diferentes temas relacionados às atividades que envolvem o setor. Vinte profissionais de Norte a Sul do Brasil vieram participar, oriundos de segmentos diversos como aero-

náutico, fixadores, químico, universitário, galvânico e outros.

Nesta edição, 14 docentes compartilharam os seus conhecimentos para atualizar os participantes sobre importantes assuntos, entre eles, Tratamento de Efluentes, Electrodeposição, Cromação de Plásticos, Pré-tratamento Mecânico, Banho para Fins Técnicos, Fosfatização. Áreas de gestão também foram abordadas, com aulas sobre Controle de Processos e Gerenciamento de Riscos em Área de Galvanoplastia. “O curso abrange a visão

da galvanoplastia em todos os seus aspectos e cuidados primordiais”, conta Jesse Braziliano, supervisor de vendas na Quiravelli, pensamento reforçado pelo da responsável química na Acument Global Technologies, Caroline Michel: “O curso nos dá uma visão de todo o tipo de tratamento superficial que existe hoje no mercado, o que possibilita um trabalho em toda a área”.

O Curso de Tratamentos de Superfície é bastante tradicional e busca atualizar os profissionais da



CAROLINE MICHEL AMARAL, química responsável, Acument Global Technologies

“Vim integrar mais a parte técnica com a experiência que adquiri no ramo, buscando melhorias para o meu processo interno e para inspeção de recebimento e foi exatamente o que encontrei. O curso é muito técnico, tem muita abrangência de processos para aqueles que não trabalham diretamente na área e também nos dá uma visão de todo o tipo de tratamento superficial que existe hoje no mercado.”



ASSISTA O DEPOIMENTO

CURSOS

área sobre as novas tecnologias, descobertas científicas e tendências para o setor. Além de realizar importante networking entre os profissionais. “Esse curso é extremamente importante para se

compartilhar informações”, destaca Taís Pereira, responsável pelo departamento técnico na NOF Metal Coatings South America.

A agenda dos eventos da ABTS para 2019 já está disponível no site

da instituição e o próximo curso está previsto para março, versando sobre Especificação de Tratamentos de Superfícies para Minimizar Corrosão em Implementos Agrícolas.



TAÍS PEREIRA ALVES, responsável pelo departamento técnico, NOF Metal Coatings South America

“Foi bem interessante a troca que tivemos com os profissionais da área, sobre outros processos de tratamento superficial e com relação também a aprender um pouco mais sobre níquel, cromação, entre outros. Gostaria de agradecer a ABTS por proporcionar esse curso que é extremamente importante para se compartilhar informações”.



ASSISTA O DEPOIMENTO



JESSE BRAZILIANO DA SILVA, supervisor de vendas, Quiravelli

“O curso aprimora as condições técnicas que são exigidas na galvanoplastia. Também podemos contar com excelentes professores e material didático muito bom, junto com toda a infraestrutura oferecida. O curso abrange a visão da galvanoplastia em todos os seus aspectos e cuidados primordiais. Para quem conhece e não tem experiência técnica, é um ótimo investimento.”



ASSISTA O DEPOIMENTO

PARTICIPANTES DO EVENTO OCORRIDO EM SÃO PAULO, EM NOVEMBRO

ACUMENT BRASIL | Caroline Michel Amaral

CR2015 CROMEAÇÃO METAIS | Matheus Capelozzi

DILETA | Felipe Augusto de Mello Perdigão

ELECTRO GALVANO | Yan Ramon Bianchi

JOHN DEERE BRASIL ENGENHEIRA | Cassia Cristina Rodrigues Felicio

LIEBHERR AEROSPACE | Alberto Aparecido Pereira Junior, Anderson Luiz Rosas Bernardes, Gabriel Augusto Malvao Silva e Toni Jadson da Silva

METALFAST | Bárbara dos Reis Pasquati Cau

NOF METAL COATINGS | Joana Rafaela Vieira da Silva e Taís Pereira Alves

OGINO TECHNOS DA AMAZONIA | Alan Elizeu Fernandes e Diego Lima da Silva

QUIRAVELLI | Jesse Brasileiro da Silva

STIHL FERRAMENTAS MOTORIZADAS | Michele Cipolatto da Rosa

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA | Rafael Santos Barbosa

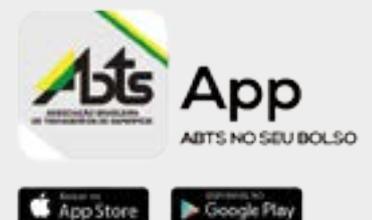
VELGO | Patricia da Silva Godoi Souza

ZERUST PREVENÇÃO DE CORROSÃO | Edwardo Yoshihiro Tanabe e Vinicius Barreira de Vasconcelos

UM NOVO CONCEITO PARA O SETOR DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE.

O aplicativo da ABTS é mais uma inovação tecnológica que busca aproximar a Associação Brasileira de Tratamento de Superfície de seus associados e dos profissionais no segmento de Tratamento de Superfícies.

www.abts.org.br/app/



CURSO IN COMPANY ELEVA PERCEPÇÃO SOBRE CROMAÇÃO E CÁLCULOS

Professores e alunos participantes do curso In Company para a Plastic Ominium



ABTS REALIZA CURSO PARA PROFISSIONAIS NA PLASTIC OMINIUM TOTALMENTE DEDICADO ÀS NECESSIDADES DA EMPRESA

A Plastic Ominium é um empresa global presente em mais de 30 países, fabricante de componentes plásticos, principalmente, para a indústria automotiva. Apesar de não produzir peças cromadas, a empresa as compra, por isso solicitou à ABTS um curso In Company, exclusivo, voltado à compreensão maior da área de cromação, seus cálculos e processos, que foram os temas abordados nas aulas. “O curso vai nos ajudar muito a avaliar o custo das peças para podermos comprar melhor. Foi bastante útil, pois con-



JOÃO BRAGATTO, líder de desenvolvimento de fornecedores

“Para nós foi muito interessante e vai agregar muito em nosso dia-a-dia. Nós não produzimos peças cromadas, mas compramos, então, vai nos ajudar muito a avaliar o custo das peças para podermos comprar melhor. Foi bastante útil, pois conseguimos discutir vários pontos, tanto da parte de custos quanto de processos. Recomendo bastante.”

seguimos discutir vários pontos, tanto da parte de custos quanto de processos”, avalia o líder de desenvolvimento de fornecedores da empresa, João Bragatto.

As oito horas de aula foram ministradas no dia 21 de novembro por dois especialistas da ABTS, Carmo Leonel Júnior, que falou sobre Cromação, e Reinaldo Lopes, que



ASSISTA O DEPOIMENTO

CURSOS

ensinou sobre Cálculos de Custos e Controle de Processos. “O treinamento foi bastante alinhado com nossas expectativas em função de falar sobre os custos e processos e, principalmente, no lembrete e revisão do processo de cromação”, con-

ta a líder global em commodities da Plastic Omnium, Ionara Cesar.

Além dos dois profissionais, também participou do treinamento, o comprador Emílio Monleon Raccanelli de Moraes Melo. 🌟



IONARA CESAR, líder global em commodities

“O treinamento foi bastante alinhado com nossas expectativas em função de falar sobre os custos, processos e, principalmente, no lembrete e revisão do processo de cromação. Muito interessante. Aconselho a todos.”



ASSISTA O DEPOIMENTO

AMPLITUDE E ALUNOS

O curso In Company para a Plastic Omnium foi desenvolvido para atender com exclusividade a demanda da empresa na área de Tratamento de Superfície. Foram abordados os temas de Cromação, Cálculos de Custos e Controle de Processos. Os alunos foram os líderes de cada uma dessas áreas, a saber:

Ionara de Oliveira Cesar
GLOBAL COMMODITY LEADER

João Luis de Oliveira Bragatto
SUPPLIER DEVELOPMENT LEADER AT PLASTIC OMNIUM

Emílio Monleon Raccanelli de Moraes Melo
COMPRADOR

Electrogold

UM BANHO DE QUALIDADE

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

PRODUTOS E PROCESSOS GALVANOTÉCNICOS

- Ouro • Prata • Níquel • Cobre • Paládio • Rhodio SW • Rhodio Negro e outros • Banho FREE Níquel
- Banho de folheação 14,18 e 23 KIts • Verniz para imersão e eletrolítico • Banhos de imitação de ouro, isentos de ouro e de cianeto
- Banho de Folheação 18 KIts FREE Cádmi

REVENDA DE EQUIPAMENTOS E SUPRIMENTOS PARA LABORATÓRIOS

- Retificadores • Resistências
- Termostatos • Termômetros e outros

www.electrogold.com.br

SUPOORTE TÉCNICO QUALIFICADO | ALTA QUALIDADE DOS PRODUTOS E SERVIÇOS

GUAPORÉ - RS | Rua Gino Morassutti, 1168 (Centro) | 54 3443.2449 | 54 3443.4989

PORTO ALEGRE - RS | Adriano | 51 9986.8255

21ª EDIÇÃO DO CURSO DE CÁLCULOS DE CUSTOS EM TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES

Turma do Curso de Cálculos de Custos em Tratamento de Superfícies: objetivo também é a integração



No último dia 27 de novembro, aconteceu, na sede da ABTS, na capital paulista, a 21ª edição do Curso de Cálculos de Custos em Tratamento de Superfícies. Foram quase 8 horas de aula que objetivaram “fornecer subsídios aos profissionais para formulação de cálculos técnicos e de custos nas áreas de galvanoplastia e pintura,

tendo conteúdo teórico e prático”, como explica a própria divulgação do curso. “Fiz para aperfeiçoar o meu trabalho; gostei muito e superindico”, incentiva Marisa C. Pereira, analista de custos da TRBR.

Com aulas que versaram sobre uma visão geral do tema, custos de comercialização, precificação, levantamento de dados para custos,

estudo prático e outros, o evento atraiu profissionais de fora do estado, como Arthur Pimentel, supervisor de galvanoplastia da Haga S.A., com sede no RJ. “Acredito que esse curso trará grande frutos para o aprimoramento, cálculo e estimativa de novos ganhos e horizontes que a empresa pretende alcançar nos próximos anos”, contou.

O curso objetivou fornecer o conhecimento adequado a profissionais de diversas áreas do setor, como engenheiros, técnicos, encarregados, supervisores, equipes de produção, logística, almoxarifados, profissionais que operam em plantas de tratamento de superfície e galvânicas, pintura, controle de qualidade, tendo como objetivo o levantamento de custos operacionais. E nesta edição, em especial, houve grande volume de diretores, analistas, gerentes, administradores, e técnicos industriais.



ARTHUR PIMENTEL, supervisor de galvanoplastia da Haga S.A.

“Acredito que esse curso trará grande frutos para o aprimoramento, cálculo e estimativa de novos ganhos e horizontes que a empresa pretende alcançar nos próximos anos.”

CURSOS



ASSISTA O DEPOIMENTO

MARISA C. PEREIRA, analista de custos da TRBR

“Atualmente trabalho na área de custos e fiz este curso para aperfeiçoar o meu trabalho; gostei muito e superindico.”

O evento contou com *coffee break* e almoço, e todos os participantes receberam apostila, com o conteúdo completo, e certificado. A próxima edição do Curso de Cálculos de Custos em Tratamento de Superfícies ocorrerá em junho. Toda a agenda de eventos de 2019 já está disponível no site da ABTS. 📌



Acesse a agenda de cursos da ABTS

PARTICIPANTES DO EVENTO OCORRIDO EM SÃO PAULO, EM NOVEMBRO

BELLAPOX | Kaio Barreto Ferreira

CR 2015 CROMAÇÃO E NIQUELAÇÃO | Matheus Capelozzi

HAGA | Arthur Pimentel Moreira e Thales Queiroz da Rosa

HMETAL ELETRODEPOSIÇÃO DE METAIS | Karina da Silva Ramos e Marinalva A. Teodoro

TAZMETAL GALVANOPLASTIA | Kely Fernanda da Silva

TRBR | Bruno Leonardo da Silva Correa, Gabriel Antonio Bonaldo, Marisa Costa Pereira, Roseane Quaino e Tabata Pamela Aparecida de Lima

WHEATON PINTURA | Sidnei Mendes dos Santos Francelino



NINGUÉM PODE FAZER MELHOR QUE A GENTE.
NO FINAL, QUEM GANHA É VOCÊ!

- ▶ Assistência técnica permanente
- ▶ Laboratório de análise de alto padrão
- ▶ Análise de redução de custo direcionada a cada empresa
- ▶ Parceria com empresas estrangeiras de alta tecnologia
- ▶ Diretoria participativa no atendimento ao cliente

CONTATE NOSSO DEPARTAMENTO DE VENDAS E SOLICITE UMA ANÁLISE DE REDUÇÃO DE CUSTO PARA SUA EMPRESA!

MATRIZ - SP
Av. Vitória R. Martini, 839
Dist. Ind. Vitória Martini
Indaiatuba/SP
PABX: 19 3936.8066

FILIAL - MG
R.D. 35 - Bairro Inconfidentes
Contagem/MG
Tel: 31 2559.6590

FILIAL - RS
Avenida Ruben Bento Alves, 7626
Bairro Cinquentenário, Pavilhão 1
Caxias do Sul/RS
PABX: 54 3215.1849

f Metal Coat Oficial

Metal Coat Indústria e Comércio de
Produtos Químicos LTDA Oficial
marketing@metalcoat.com.br



CONCEITOS DE QUALIDADE EM PINTURA: UMA VISÃO ABRANGENTE



Nilo Martire Neto

Consultor na Eritram Paint Consultancy

[nilo.martire@uol.com.br](mailto:nilomartire@uol.com.br)

Do desenvolvimento à entrega ao cliente, conheça as etapas para realização de um controle de qualidade que ofereçam um produto seguro e confiável

A qualidade de produto é uma das maiores preocupações na atividade industrial. Em meados do século passado o interesse e a preocupação pela qualidade e constância dos produtos industrializados foram tão importantes que levaram os maiores produtores mundiais de manufaturados a estabelecer, como objetivo principal, o aumento no nível de qualidade de seus produtos como fator de diferenciação.

Na atualidade, não se admite uma estratégia empresarial ampla sem ênfase total na melhoria contínua, focada nos aspectos qualitativos – tanto econômicos quanto funcionais – de produtos e serviços, incluindo os interesses de clientes, funcionários, acionistas e

comunidade, além de mínimo impacto no meio ambiente.

A estratégia em questão deve focar, prioritariamente, na satisfação dos clientes, não só atendendo às expectativas deles como também selecionando atividades que preservem os direitos de funcionários através de operações em ambientes seguros – abrangendo, ainda, os interesses da sociedade como um todo.

A empresa também deve estar voltada ao seu bom desempenho com a finalidade de atingir a lucratividade projetada a proprietários e acionistas, assegurando, assim, a boa saúde e a perenidade do negócio.

A condução de uma eficiente política voltada à qualidade assegurará que produto ou serviço não

fiquem desatualizados e nem sofram ataques de concorrentes com insumos mais baratos ou de menor desempenho, garantindo, portanto, o sucesso e a sobrevivência da corporação.

Importante ressaltar que, dentro de uma instituição moderna e habituada ao sucesso, o conceito de qualidade deve ser o mais amplo possível, abrangendo toda a corporação, resultando, assim, em uma real mudança cultural em suas atividades.

A ferramenta denominada 'Controle de Qualidade' é uma função gerencial e de liderança e é utilizada para verificação dos padrões relacionados a produtos, processos e serviços, prevenindo a ocorrência de falhas e defeitos.

ORIENTAÇÃO TÉCNICA

O Controle de Qualidade pode ser definido como um conjunto de procedimentos de acompanhamento fabril realizados para garantir que um produto manufaturado ou serviço executado atenda a uma série definida de critérios ou valores padronizados, antes, durante e após a fabricação, garantindo assim a satisfação do cliente em conformidade com os regulamentos pré-estabelecidos.

Para atingir os objetivos definidos, a organização deve identificar as variáveis que afetam a qualidade resultando em ações e procedimentos de medição do desempenho de insumos utilizados, além de equipamentos e operações. Dessa forma, a garantia de qualidade está amparada em especificações já definidas no sentido de assegurar uma manufatura contínua eficiente dos produtos, atendendo às demandas de mercado e a vida útil estabelecida aos mesmos, com custos determinados.

A garantia de qualidade pode ser interpretada como tendo dois pilares, representados por duas funções importantes: a primeira, a de identificar as causas que levam ao mau funcionamento, rejeições, retrabalhos, refugos gerados e falhas em geral, estabelecendo as medidas necessárias para prevenir e eliminar esses aspectos negativos.

Já a segunda relaciona-se à função de melhoria contínua, que pressupõe pesquisas e análise de reclamações e *benchmarking*, estabelecendo correções associadas com novas métricas e metas que possam atender às, agora, metas definidas.

PARA COMEÇAR

Recomenda-se dividir as atividades em três conjuntos: os de alta prioridade, que envolverão todos dentro da organização, no sentido de rapidamente atingir os pa-

drões pré-estabelecidos; o segundo conjunto, de médio prazo, será o de planejar melhorias pontuais em equipamentos e procedimentos no sentido de elevar o padrão atual de qualidade e atendimento sem geração elevada de custos; e o terceiro item será o de planejar novos produtos e processos os quais possam elevar a um estágio superior os atuais requisitos de mercado, inibindo a ação de novos competidores e garantido a satisfação dos atuais e novos clientes, com melhoria na produtividade e lucratividade do negócio.

É importante lembrar que existem enormes oportunidades de melhoria dentro de todos os processos industriais, porém, a grande maioria deles está oculta passando despercebida pelos envolvidos - a sua identificação é uma ciência fundamental e necessária em qualquer atividade em que se atue.

No segmento de tintas, principalmente as industriais, é imperativo entender perfeitamente as necessidades e especificações do cliente para poder desenvolver um produto que atenda com consistência as suas expectativas. Neste particular, os investimentos em pesquisa e desenvolvimento são fundamentais para garantir um produto diferenciado, estável e confiável.

Uma vez definida a tecnologia que se traduz em matéria prima, produto, fabricação, distribuição e atendimento ao processo produtivo do cliente, deve-se planejar detalhadamente o sistema de qualidade e controle de cada etapa acima citada.

Inicia-se com a escolha criteriosa da matéria prima e intermediários a utilizar e quais serão os seus fornecedores. Estes devem ter um sistema de produção e controle de qualidade consistente e de fácil



BIOChemicals
DO BRASIL

A QUÍMICA DA SUA VIDA.

O mercado químico está comemorando a inauguração de uma nova empresa.

A **BIOChemicals** atua na comercialização de uma vasta linha de produtos químicos e metais, que abrange diversos segmentos de mercado, tais como: Galvanoplastia, Tintas, Domissanitário, Nutrição Humana, Nutrição Animal, Agricultura, Lavanderias Industriais e Adesivos.

Contamos com uma equipe de atendimento pronta para atendê-lo com rapidez e eficiência.

Nossos principais produtos:

- Anodos de Níquel
 - Cobre
 - Zinco
 - Hipofosfito de Sódio
 - Cloreto de Níquel
 - Ácido Bórico
 - Ácido Crômico
 - Estanho
 - Soda Cáustica
 - Sulfato de Níquel
 - Metabissulfito de Sódio
 - Intermediários
- ALS, BOZ, OCB, PA, MBS, BA, PPS e outros.

Consulte-nos e tenha à sua disposição nossa linha completa de produtos.

Rua Adib Auada, 35, Sala 411c
Cotia/SP • CEP: 06710-700
Tel.: + 55 11 5696-9797
vendas@biochemicals.com.br

www.biochemicals.com.br

ORIENTAÇÃO TÉCNICA

rastreamento no caso de alguma divergência, sendo capazes de tomar ações corretivas ágeis e seguras.

É importante afirmar que, em geral, as tintas e vernizes são composições onde estão presentes inúmeras matérias primas e intermediários, além dos processos físico-químicos que, ao mínimo desvio, poderão decretar um problema significativo e de difícil identificação da causa na ponta final desta enorme cadeia produtiva, ou seja, na linha do cliente.

Assim sendo, o controle rígido e o registro de todas as atividades, produtos, intermediários e processos resultará em um insumo final confiável.

SEGUNDA ETAPA

A segunda etapa está relacionada ao processo de fabricação das tintas e vernizes. Todos os detalhes

são importantes nesta fase, com a escolha correta dos equipamentos fabris, treinamento dos colaboradores e atenção aos requisitos físico-químicos de todos os procedimentos envolvidos - contaminações e perdas por desperdício são causas comuns de não conformidades.

O registro de todos os parâmetros operacionais e análises químicas intermediárias será fundamental para a perfeita condução de uma produção satisfatória. A qualidade aceitável com reprodutividade e repetibilidade entre lotes serão condições vitais e fundamentais para o bom atendimento ao cliente.

Outro item de extrema importância - e que pode destruir um bom trabalho de fabricação e dar fim a um ótimo produto - é o

processo final de filtragem, embalagem, armazenamento e envio ao cliente final.

Sujidades, sedimentação, deterioração por temperatura errada de armazenagem, prazo de validade vencido, entre outras, são algumas vezes situação negligenciadas e causam enormes transtornos na linha final de pintura no cliente.

Portanto, um controle sistemático das condições faz parte de um planejamento eficiente de controle de qualidade em determinado insumo tão sensível como as tintas.

Para finalizar, citamos a frase do 'Guru da Qualidade', Joseph Duran, que sintetiza muito dos conceitos acima citados, ao dizer: "Não é suficiente fazer o seu melhor; primeiro é preciso saber exatamente o que fazer, para depois dar o seu melhor". 🌟



**DISTRIBUIDORA EXCLUSIVA
DE NÍQUEL DA NIKKELVERK**



PRODUTOS SAINTSTEEL

NÍQUEL NIKKELVERK - Distribuição Exclusiva Placas 15x60, 15x90, 15x30, 4x4, 2x2, 1x1, 0,5x0,50 - D-Crowns e Crowns

Ácido Bórico

Ácido Crômico Midural

Anodos de Chumbo Estanho
para Banhos de Cromo

Anodos de Cobre, Granalhas

Anodos de Estanho

Anodos de Latão

Anodos e Lingote de Zinco

Cianeto de Sódio e Potássio

Cloreto de Potássio

Cloreto e Cianeto de Zinco

Metabissulfito de Sódio

Óxido de Zinco

Soda Cáustica

Sulfato de Cobre
Pedras e Sal

Sulfato de Estanho

Sulfato e Cloreto
de Níquel ZENITH



SÃO PAULO (MATRIZ)

Rua Matrix, 17 | Moinho Velho
Centro Empresarial Capuava | Cotia, SP
55 (11) 4613.9393

CAMBORIÚ (FILIAL)

Rua Marginal Oeste da BR101 | Km 131,1 S/N
Bairro Monte Alegre | Galpão 07B - sl 1A
Camboriú, SC

www.saintsteel.com.br



INFLUÊNCIA DA COMPOSIÇÃO DA SOLUÇÃO DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE NA RESISTÊNCIA À CORROSÃO DA LIGA AA2024-T3



.....○

Rafael Emil Klumpp

Instituição: IPEN/CNEN

Trabalha na empresa Kluthe

rafael.emil.klumpp@usp.br

MELHOR TRABALHO ACADÊMICO

Prêmio Engenheiro Gerhard Ett

Patrocinado pelo Grupo Electrocell

ABSTRACT

Surface treatments of aluminum alloys based on rare earths have been shown as promising for replacement of treatments that have hexavalent chromium ions in their composition. The composition of the treatment solutions with rare earths is an important factor in the corrosion protection of the surface layer formed. In this work, the effect of objective of hydrogen peroxide addition to the treatment solution on the corrosion resistance of the AA2024-T3 alloy was investigated by electrochemical techniques and microscopic ones. The results showed that addition of hydrogen peroxide modifies the morphology of the layer formed, the mechanism of formation, and results in protection properties slightly lower than that of the layer formed in solution without peroxide.

RESUMO

Os tratamentos de superfície de ligas de alumínio em soluções contendo íons de terras raras têm se mostrado promissores para a substituição dos tratamentos que utilizam íons de cromo hexavalente em sua composição. A composição das soluções de tratamento com terras raras é um fator importante na propriedade de proteção à corrosão da camada superficial formada. Neste trabalho, o efeito da adição de peróxido de hidrogênio à solução de tratamento para proteção à corrosão da liga AA2024-T3 foi investigado por técnicas eletroquímicas e microscópicas. Os resultados mostraram que a adição do peróxido de hidrogênio altera a morfologia da camada, o mecanismo de formação desta e resulta em propriedades de proteção levemente inferiores às da camada formada na ausência de peróxido.

INTRODUÇÃO

As ligas de alumínio possuem extensa gama de aplicações, desde embalagens de bebidas e alimentos, como material de construção em janelas e esquadrias, e em aplicações avançadas, como na fabricação de aviões, satélites e reatores nucleares. A importância das ligas de alumínio é tão grande que se admite que o desenvolvimento tecnológico alcançado nos dias de hoje teria sido impossível sem as mesmas. Todavia, especialmente no caso das ligas de interesse aeroespacial, para obtenção das propriedades de resistência mecânica se faz necessária a adição de elementos de liga ao alumínio [1–3]. Esta adição de elementos de liga ao alumínio resulta na formação de precipitados, que são responsáveis pelo endurecimento do alumínio. Entretanto, estes são responsáveis por heterogeneidades na superfície e, por consequência, a possível formação de micro pilhas que resultam na diminuição da resistência à corrosão destas ligas [1–3]. A corrosão produz danos nas ligas de alumínio que comprometem as estruturas, podendo até causar perdas humanas. As ligas que possuem alta resistência mecânica, especialmente as ligas das séries 2XXX são de grande interesse em aplicações nas indústrias militares e aeroespaciais, possuem grande número de precipitados em sua microestrutura e alta suscetibilidade à corrosão localizada. Dessa forma, é de extrema importância a utilização de métodos de proteção contra a corrosão para estas ligas. [4]

Neste contexto revestimentos de conversão em presença de compostos de terras raras têm sido consideradas as opções mais promissoras para substituição das camadas com cromo hexavalente em ligas de alumínio. [4] Isto é atribuído à característica de dos íons de lantanídeos, como Ce^{3+} , Y^{3+} , La^{3+} , Pr^{3+} , Nd^{3+} , que formam hidróxidos insolúveis. Estes, precipitam na superfície e atuam como inibidores de corrosão de alumínio e suas ligas, com a vantagem de apresentarem baixa toxicidade [5]. Uma vez que a precipitação ocorre em regiões onde os íons hidroxila são gerados, em consequência da reação de redução do oxigênio, os íons de terras raras agem como inibidores catódicos. Dentre eles, o cério é que tem despertado maior interesse, dado as suas excelentes propriedades mecânicas [4,6]. Além disso, a camada de conversão formada em soluções contendo estes elementos resulta em aumento da resistência à corrosão localizada das ligas de alumínio [4].

MATERIAIS E MÉTODOS

As ligas de alumínio AA2024-T3 utilizadas neste trabalho foram fornecidas pela EMBRAER (Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A). A composição da liga 2024 (% em massa) é dada na Tabela 1. Esta composição atende a norma NBR 6834:2000 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). O termo T3 se refere ao tratamento termomecânico que compreende as seguintes etapas: (1) solubilização; (2) trabalho a frio e; (3) envelhecimento natural. Este tratamento tem por objetivo aumentar a resistência mecânica após solubilização.

Tabela 1: Composição química (% em massa) da liga AA2024-T3

Elemento	Mg	Cu	Fe	Si	Mn	Sn*	Zn*
Composição	ND	4,06%	0,16%	0,111%	0,63%	<0,18	195,71

* Concentração em ppm

O tratamento das amostras da liga de alumínio foi realizado a partir de uma solução de $Ce(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ (Nitrato de Cério hexahidratado) sem (Ce) e contendo peróxido de hidrogênio (CeHP). A Figura 1 apresenta um diagrama esquemático da sequência de tratamento e das análises aplicadas. Onde: (Ce) se refere à solução de Nitrato de Cério Hexahidratado sem a presença do Peróxido de Hidrogênio; (CeHP) se refere à solução de Nitrato de Cério Hexahidratado com a presença de Peróxido de Hidrogênio; (Mev) se refere a técnica de Microscopia Eletrônica de Varredura; (AFM) se refere à técnica de Microscopia de Força Atômica; (Imersão) à avaliação da superfície por microscopia óptica após imersão em solução agressiva e; (EIE) se refere à técnica de Espectroscopia de Impedância Eletroquímica.

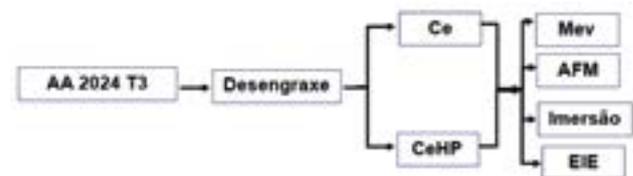


Figura 1 - Diagrama esquemático da sequência de tratamento e análises aplicadas a este estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ensaio de Imersão

A observação por microscopia óptica da superfície das amostras após o período de 168 horas de imersão em solução de 0,1 mol. L⁻¹ de cloreto de sódio (NaCl),

MATÉRIA TÉCNICA

evidencia a diferença entre os dois tratamentos a base de cério avaliados neste estudo. Embora ambas as amostras apresentem pites após o período de exposição à solução, a amostra tratada em solução de nitrato de cério em presença de peróxido de hidrogênio, Figura 2a, apresentou um resultado de proteção à corrosão inferior quando comparado à amostra tratada em solução de nitrato de cério sem a presença de peróxido de hidrogênio, Figura 2b. Ataque severo e bem distribuído em toda a superfície da amostra tratada com solução de CeHP foi observado.

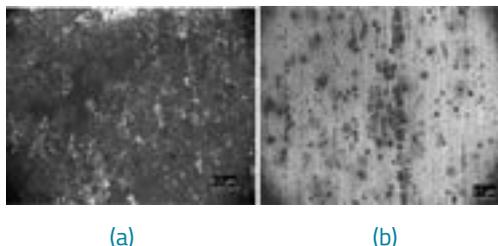


Figura 2 - Aspecto da superfície da AA2024 T3 após ensaio de imersão $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ de NaCl por 168h, onde (a) amostra tratada em solução de com cério em presença de peróxido de hidrogênio e (b) amostra tratada em solução com cério sem peróxido de hidrogênio.

Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)

A Figura 3 mostra o recobrimento da superfície da liga de AA 2024 T3 após o tratamento em solução CeHP, na qual se pode notar o craqueamento da superfície. Estes defeitos observados no recobrimento também foram relatados por outros autores [4,5,7]. Entretanto, o recobrimento da superfície da liga de AA 2024 T3 após tratamento em solução Ce, Figura 5, não mostrou diferença significativa em relação à liga sem tratamento. Não foi observada a formação de camada ou filme no substrato, contudo foi possível notar por meio dos ensaios de imersão em solução de $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ de NaCl por 168 horas resistência à corrosão superior. Portanto, a presença de peróxido de hidrogênio altera a morfologia da camada formada bem como o mecanismo de deposição da mesma.

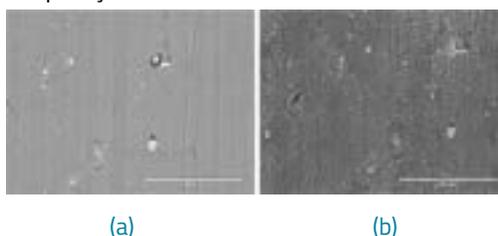


Figura 3 - A Micrografia por microscopia eletrônica de varredura da amostra da Liga AA 2024 T3 antes e depois do tratamento com solução de cério sem presença de peróxido de hidrogênio

Techmetal
COMPROMISSO COM
A QUALIDADE

Vinte e quatro anos desenvolvendo produtos químicos para galvanoplastia, anodização e pintura com pesquisas, inovação, tecnologia e qualidade.

Solicite a visita de um de nossos representantes comerciais.

Techmetal
química

Avenida Vila Erma, 5.264
Vila Erma - São Paulo - SP
www.techmetal.com.br
techmetal@techmetal.com.br
55 (11) 2911-1212

ECONOMIZE ENERGIA E CONSERVE O MEIO AMBIENTE

A Esferas Douglas se preocupa em promover a redução de consumo de energia na **SUA EMPRESA** e conservar o **NOSSO MEIO AMBIENTE**.

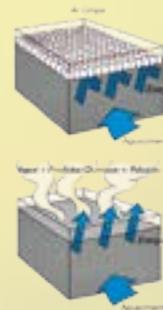
As esferas contribuem com a **REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA** para aquecimento dos seus processos com banhos abertos.

Como:

- as esferas formam um isolamento térmico conservando a energia em até 70% e reduzindo a evaporação em até 80%.
- é possível introduzir e retirar o material a ser tratado sem retirar as esferas.

Assim:

- a sua empresa mantém a operação, reduz os custos e ajuda na conservação do meio ambiente.



Douglas Indústria e Comércio de Plástico Ltda.
11 4996.3559 | 11 4997.6157
esferasdouglas@esferasdouglas.com.br
www.esferasdouglas.com.br

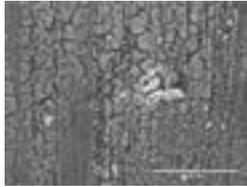


Figura 4 - Superfície da liga AA 2024T3 tratada em solução com cério e peróxido de hidrogênio.

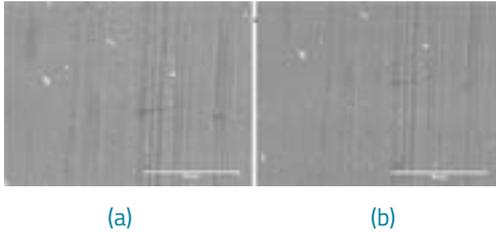


Figura 5 – Micrografia por microscopia eletrônica de varredura da AA2024 T3. (a) antes e (b) depois do tratamento em solução de cério sem peróxido de hidrogênio.

Microscopia de Força Atômica (AFM)

Modificações na superfície da amostra foram observadas por AFM. A amostra tratada com cério, Figura 6b, apresentou craqueamentos característicos de revestimentos de conversão a base de cromo e cério. Esta característica também pode ser observada nas Figuras 3 e 4. No entanto, amostras tratadas em solução com peróxido de hidrogênio apresentam pequenos pontos espalhados por toda a superfície, Figura 6c, diferentemente do observado em amostras sem tratamento, Figura 6a. Assim, de acordo com os resultados obtidos pode-se sugerir que uma modificação superficial seria a responsável pela alteração do comportamento corrosivo da amostra.

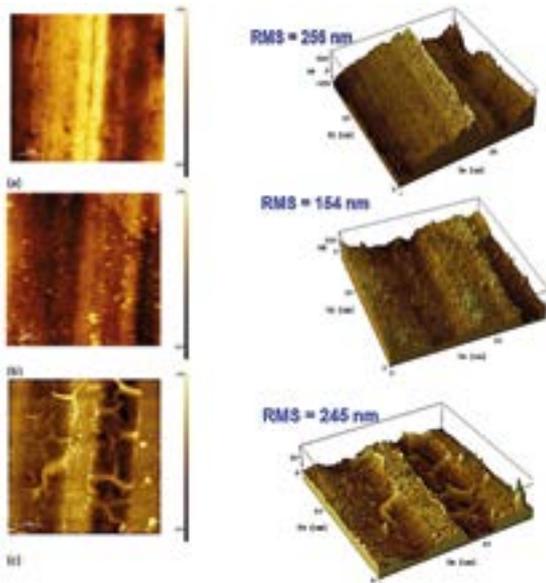


Figura 6 - AFM da AA2024 T3 (a) sem tratamento, (b) tratada em solução com cério sem peróxido de hidrogênio e (c) tratada em solução com cério e peróxido de hidrogênio.

Espectroscopia de Impedância Eletroquímica (EIE)

A Figura 7 mostra os resultados obtidos por EIE após 24 horas de imersão em solução de 0,1 mol.L⁻¹ de NaCl para amostra da liga de AA 2024 T3 após o tratamento em solução CeHP e CE. Os diagramas de EIE indicam a presença de duas constantes de tempo. A primeira, a médias frequências, refere-se aos processos de carregamento da dupla camada elétrica e transferência de carga. Já a segunda, relaciona-se aos processos de corrosão na superfície exposta sob os defeitos da camada porosa.

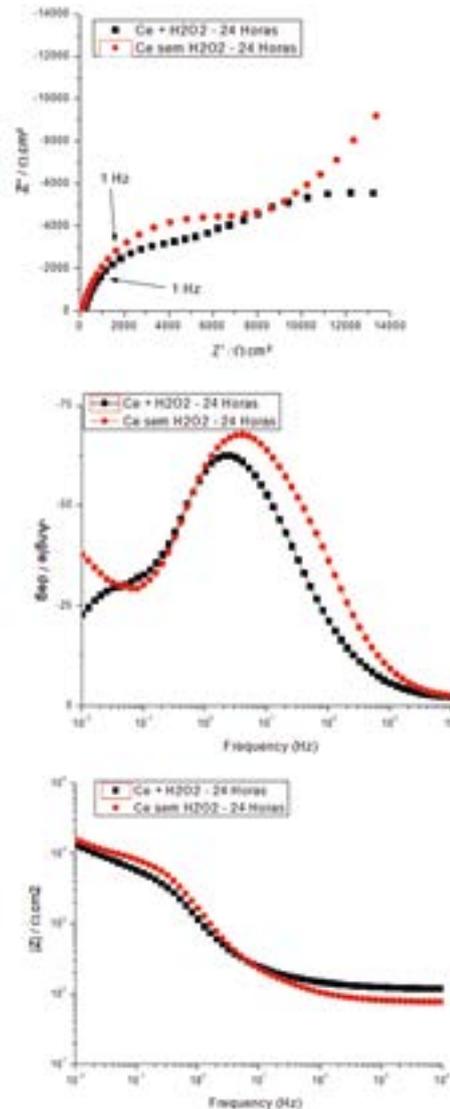


Figura 7- Diagramas de espectroscopia de impedância eletroquímica para AA2024 T3 tratada com e sem peróxido de hidrogênio exposta a solução de 0,1 mol.L⁻¹ de NaCl por 24 h.

A existência de uma camada superficial defeituosa como demonstrado na avaliação por microscopia eletrônica de varredura, Figura 4, evidencia a ausência de uma constante de tempo na alta frequência. Além

MATÉRIA TÉCNICA

disso, o ângulo de fase próximo a 25° , refere-se aos inúmeros craqueamentos e defeitos no filme da amostra tratada na presença de peróxido. Por outro lado, os resultados de EIE para a amostra tratada sem a presença de peróxido, solução Ce, mostraram a inexistência de uma camada, corroborando com as observações da superfície mostradas na Figura 3.

Um alargamento do ângulo de fase para as regiões de média para alta-frequências é observado para as amostras tratadas em solução de Ce, quando comparada à amostra tratada com presença de peróxido. Este resultado apoia os resultados anteriormente apresentados que mostram a corrosão distribuída sobre a superfície exposta da amostra após os ensaios de imersão.

Na Figura 8 são mostrados os diagramas de EIE obtidos após imersão em solução de $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ de NaCl por 24 e 168 horas para as amostras tratadas com solução de Ce e CeHP. Novamente, duas constantes de tempo são observadas. A primeira, a médias frequências, refere-se a processos de carregamento da dupla camada elétrica e transferência de carga. Já a segunda, relaciona-se aos processos de corrosão na superfície exposta sob os defeitos da camada. O deslocamento da constante de tempo, quando comparamos com a EIE de exposição por 24 horas mostra o agravamento da corrosão. As evidentes ausências de uma constante de tempo em alta frequência, além do ângulo de fase próximo a 25° , indicam a deterioração da superfície.

A comparação entre os dois meios testados mostrou maior estabilidade da superfície tratada em meio sem adição de peróxido de hidrogênio, Figura 8.

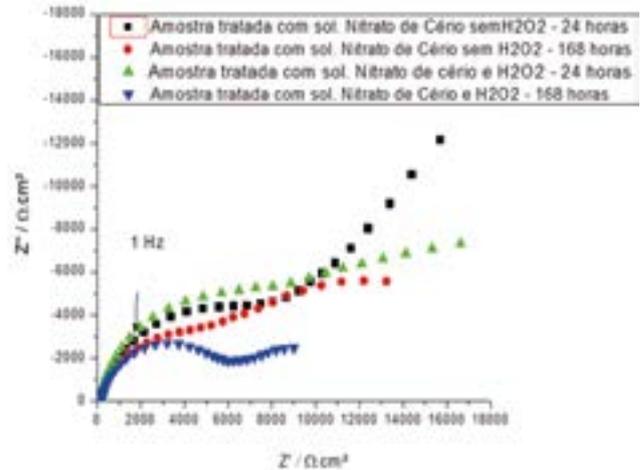


Figura 8 - Diagramas de Nyquist para AA2024 T3 tratada em solução com Ce com e sem peróxido de hidrogênio exposta a solução de $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ de NaCl por 24h e 168h.

Assim, um mecanismo de formação de camada diferenciado foi observado na ausência do Peróxido de Hidrogênio. O modelo aceito para a formação de camada de cério em presença de peróxido, proposto por Hinton [8], é indicado pelas reações de 1-4. Este mecanismo tem sido aceito e citado por outros autores [4, 9–13]. De acordo com Hinton et al. [14], a utilização do peróxido de hidrogênio acelera a deposição de produtos de cério pela oxidação do Ce^{3+} a Ce^{4+} . A utilização do peróxido como agente oxidante propicia a coloração amarela da camada de conversão, o que indica a presença dos íons Ce^{4+} precipitado na forma de $\text{Ce}(\text{OH})_4$ (reação 5). Entre-

TRANSFORMANDO O FUTURO

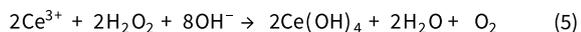
Trabalhamos com metais não ferrosos e produtos químicos para galvanoplastia.



www.niquelfer.com.br

São Paulo (11) 2066-1277 | Caxias do Sul (54) 3228-0747

tanto, o $\text{Ce}(\text{OH})_3$ permanece incorporado ao filme. Este modelo está de acordo com as avaliações de EIE, AFM.



No entanto os resultados de EIE e imersão, demonstram que a alteração superficial observada nas avaliações de AFM é responsável por melhorar as propriedades anticorrosivas da amostra Ce tratada sem a presença de peróxido de hidrogênio.

O processo apresentado na solução Ce, na ausência de peróxido de hidrogênio se assemelha a um processo hidrotérmico dopado com íons Ce. Neste processo são formados filmes de óxidos/hidróxidos (pseudo-boemita e/ou boemita) juntamente com a camada de óxido (Al_2O_3) sobre a superfície da liga, quando esta é imersa em solução contendo Ce a temperaturas elevadas. No caso da formação da pseudo-boemita, a estrutura é composta de $\text{AlO}(\text{OH})$ e $(\text{HO}-\text{Al}(-\text{O}-)_2\text{Al}-\text{OH})$, onde a pseudo-boemita se liga por pontes de hidrogênio com os íons OH^- . A camada formada não é visível, no entanto, altera a resistência à corrosão, o que fica evidenciado nos ensaios de imersão e EIE.

CONCLUSÕES

A adição de peróxido de hidrogênio à solução de tratamento para proteção à corrosão da liga AA2024-T3 altera a morfologia da camada e a resistência à corrosão, resultando em propriedades de proteção inferiores às da camada formada em ausência de peróxido de hidrogênio. Por fim, os resultados dos ensaios eletroquímicos apoiaram os dos ensaios de imersão mostrando o efeito deletério da adição do peróxido de hidrogênio nas propriedades de proteção da camada formada.

REFERÊNCIAS

- [1] F.M. Queiroz, estudo do comportamento de corrosão dos intermetálicos presentes na liga aa2024-t3, por meio de técnicas de microscopia associadas a técnicas eletroquímicas., Universidade de São Paulo, 2008.
- [2] R.G. Buchheit, J.P. Moran, G.E. Stoner, Localized Corrosion Behavior of Alloy 2090—The Role of Microstructural Heterogeneity, *Corrosion*. 46 (1990) 610–617. doi:10.5006/1.3585156.
- [3] J.H.. Campestrini, P. Terryn, H Hovestad, A. de Wit, Formation of a cerium-based conversion coating on AA2024: relationship with the microstructure, *Surf. Coatings Technol.* 176 (2004) 365–381. doi:10.1016/S0257-8972.

- [4] T.G. Harvey, *Cerium-based conversion coatings on aluminium alloys : a process review*, 48 (2013) 248–269. doi :10.1179/1743278213Y.0000000089.
- [5] N.E. HINTON, B. R. W.; ARNOT, D. R.; RYAN, *The inhibition of aluminium alloy corrosion by cerous cations*, *Met. Forum.* 7 (1984) 212.
- [6] L.M. Palomino, P.H. Suegama, I. V. Aoki, M. Fatima Montemor, H.G. De Melo, *Electrochemical study of modified non-functional bis-silane layers on Al alloy 2024-T3*, *Corros. Sci.* 50 (2008) 1258–1266. doi:10.1016/j.corsci.2008.01.018.
- [7] L.E.M. Palomino, *Caracterização microestrutural e eletroquímica de revestimentos ambientalmente amigáveis aplicados sobre a liga de AL2024-T3 - [Tese]*, (2007) 265.
- [8] B.R.W. Hinton, *Corrosion inhibition with rare earth metal salts*, *J. Alloys Compd.* 180 (1992) 15–25.
- [9] M. Bethencourt, F.J. Botana, M.J. Cano, M. Marcos, *Advanced generation of green conversion coatings for aluminium alloys*, *Appl. Surf. Sci.* 238 (2004) 278–281. doi:10.1016/j.apsusc.2004.05.268.
- [10] M. Dabalà, E. Ramous, M. Magrini, *Corrosion resistance of cerium-based chemical conversion coatings on AA5083 aluminium alloy*, *Mater. Corros.* 55 (2004) 381–386. doi:10.1002/maco.200303744.
- [11] D.K. Heller, W.G. Fahrenholtz, M.J. O’Keefe, *The effect of post-treatment time and temperature on cerium-based conversion coatings on Al 2024-T3*, *Corros. Sci.* 52 (2010) 360–368. doi:10.1016/j.corsci.2009.09.023.
- [12] B. Davó, A. Conde, J.J. De Damborenea, *Inhibition of stress corrosion cracking of alloy AA8090 T-8171 by addition of rare earth salts*, *Corros. Sci.* 47 (2005) 1227–1237. doi:10.1016/j.corsci.2004.07.028.
- [13] L.E.M. Palomino, J.F.W. De Castro, I. V. Aoki, H.G. De Melo, *Microstructural and electrochemical characterization of environmentally friendly conversion layers on aluminium alloys*, *J. Braz. Chem. Soc.* 14 (2003) 651–659. doi:10.1590/S0103-50532003000400024.
- [14] N.E. Hinton, B. R. W. Arnot, D. R. Ryan, *The corrosion inhibition of zinc with cerous chloride*, *Corros. Sci.* 29 (1989). doi:10.1016/0010-938X(89)90087-5.

Rafael Emil Klumpp (autor)
Rejane Maria Pereira da Silva
Uyime Donatus
Caruline de Souza Carvalho Machado
Victor Hugo Ayusso
Mariana Xavier Milagre
João Victor de Sousa Araujo
Isolda Costa

IPEN/CNEN - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
 Av. Prof. Lineu Prestes, 2242, São Paulo, BR 📍

ELETRODEPOSIÇÃO DE ZINCO-NÍQUEL NOVA GERAÇÃO



Cláudio Toniato Martins

Bacharel com atribuições tecnológicas em química (UMC).
Gerente industrial responsável pelo departamento de
P&D da empresa Metal Coat

claudio@metalcoat.com.br

Novas substâncias prometem simplificar o processo e
melhor a eficiência de corrente em até 10%

ABSTRACT

A new generation of zinc-nickel electrolytes is already on the market and it has come to simplify the way of working with this process, due to a lot of qualities that have come to facilitate and improve the productivity of this process. One of the benefits is a very important flexibility due to the stability of the process: it can be operated with either sodium hydroxide or potassium hydroxide. In addition, the gloss additive is used to reduce the stress of the deposit and increase the ductility, apart from fulfilling its basic task, which is providing brightness. Also, it is important to understand the factors that affect and control the deposition of nickel in alkaline zinc-nickel baths, such as temperature effect, effect of sulfate, of caustic, and some others.

RESUMO

Já existe no mercado uma nova geração de eletrólitos de zinco-níquel e acreditamos que ela tenha vindo para fazer a diferença e simplificar o jeito de se trabalhar com esse processo tão exigente. Podemos destacar algumas qualidades que chegaram para facilitar e melhorar a produtividade. Um dos principais benefícios é que o processo pode ser operado tanto com hidróxido de sódio quanto com hidróxido de potássio. Sabemos que essa flexibilidade é atingida por se tratar de um processo estável. Além disso, o aditivo de brilho é usado para reduzir o *stress* do depósito e aumentar a ductilidade do mesmo, além de cumprir sua tarefa base de fornecer brilho. Além disso, é importante compreender os fatores que afetam o controle de deposição de níquel em banhos alcalinos de zinco-níquel, como o efeito da temperatura, do sulfato, de substâncias cáusticas e alguns outros.

A deposição da camada de zinco-níquel em um banho alcalino está relacionada, em parte, à porcentagem de níquel no depósito. Portanto, a compreensão dos elementos que controlam essa porcentagem é útil de uma camada protetora mais eficaz.

Os setores de equipamentos agrícolas, automotivo e de outros bens duráveis continuam a se concentrar fortemente em depósitos de zinco-níquel. Esse foi o catalisador para o mercado de zinco-níquel ter mais que dobrado na América do Norte nos últimos cinco anos. Como as químicas de zinco-níquel melhoraram, o custo de operação comparado aos benefícios de desempenho tornou-se muito mais atraente.

Foi descoberto que o componente mais influente da composição de níquel é o controle da porcentagem de níquel no banho. A densidade e temperatura atuais também desempenham um papel no processo em geral. As adições de sulfato e carbonato aumentaram os níveis de níquel em menor grau, mas a adição de mais ou menos soda cáustica demonstrou pouco impacto na incorporação geral de níquel.

A investigação desses fatores é crucial no desenvolvimento de tecnologias de zinco-níquel que continuarão a atender à crescente demanda por esse depósito em componentes relacionados ao setor automotivo.

ELETRODEPOSIÇÃO

Ano	Autor	% Níquel
1990	Vlad, C. M.	10%-16%
1991	Pushpavanam, M.	18%
1994	Alfantazi, A. M.	14%-20%
1997	H. Park	13%-15%
1999	Benballa, M.	13%
2003	Sohi, M. H.	13%

Tabela 1: Porcentagem de níquel determinada para melhor desempenho na resistência à corrosão.

DEMANDA DA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

A investigação sobre a eletrodeposição de ligas de zinco-níquel foi de grande interesse até o início dos anos de 1980, quando seu papel em satisfazer a demanda por chapas de ligas resistentes à corrosão para a indústria automobilística começou a surgir devido à excelente resistência à corrosão e à autolubrificação adequada. Além disso, o cádmio era o metal de escolha para aplicações de proteção contra corrosão, particularmente na indústria de fixadores, mas as restrições à exposição de cádmio nos Estados Unidos, Europa e Japão criaram uma demanda por um substituto adequado.

Hoje, a proteção do aço contra a corrosão é um grande negócio e 50% do consumo mundial de zinco é aplicada para esse objetivo. A galvanização de coberturas de aço é entre 25% e 30% da produção total de zinco.

Os banhos de níquel-zinco-ácido normalmente depositam níquel de 10% a 14%, enquanto os banhos alcalinos depositam níquel numa faixa de 6% a 15%. A correlação do teor de níquel (e sua porcentagem ideal) é relacionada com a proteção contra corrosão.

Geralmente, a proteção contra a corrosão do aço aumentará, com o aumento do teor de níquel, até cerca de 15%, após o qual o depósito se torna mais nobre que o substrato, perdendo suas propriedades.

Os banhos alcalinos de níquel e zinco oferecem um depósito dúctil, resistência à corrosão em *spray* salino de até 3 mil horas e capacidade de depósito em regiões profundas e de baixa densidade de corrente. O controle sobre o teor de níquel, no entanto, é motivo de preocupação, já que maior teor de níquel pode levar, por exemplo, à ductilidade limitada (acima de 20% de níquel) ou dificultar a passivação do depósito, impossibilitado em ligas contendo mais de 25% de níquel. Para isso, é importante compreender os fatores que afetam e controlam a deposição de níquel em banhos alcalinos de zinco-níquel.

FATORES DOMINANTES QUE INFLUENCIAM NO DEPÓSITO DE NÍQUEL

Um banho típico de zinco-níquel alcalino pode ser preparado de acordo com os componentes da Tabela 2.

Parâmetros de Operação	Faixa
Zinco Metal	6.0-9.75 g/L
Soda Caustica	75-135 g/L
Níquel Metal	800-1600 ppm
Temperatura	70-95°F (21-34°C)
Aditivos (Orgânicos)	
Makeup	6.0% - 10.0% por volume
Replenisher	0.6% -1.2% por volume
Brightener	0.2% - 0.3% por volume
Booster	0.2% - 0.5% por volume

Tabela 2: Parâmetros operacionais do banho alcalino de zinco-níquel.

Ao longo da vida de um banho, os componentes mudam ou se esgotam, seja pelo consumo ou pelo arrasto. Isso resulta em mudanças no desempenho das peças chapeadas e requer a adição ou composição adequada de materiais de reposição. Como existem muitas variáveis, geralmente todas mudando simultaneamente, às

MATÉRIA TÉCNICA



vezes, é difícil atribuir uma alteração de desempenho a uma única causa do componente.

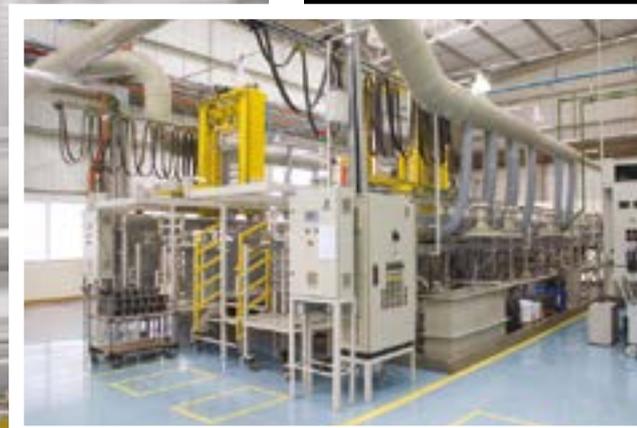
Para rastrear a relação entre propriedade e material do banho, foi preparado um modelo de processo de revestimento não cianídrico alcalino. A espessura da liga de zinco-níquel e a composição de porcentagem de níquel no depósito foram medidas em relação à concentração de níquel no banho, densidade de corrente, temperatura do banho, sulfato, carga cáustica e carbonato. Para as amostras, foram preparados em painéis de células de aço Hull e banhado a 2 amperes por 10 minutos para comparação (os teores e porcentagens de metais são determinados por fluorescência de raios X).

Os banhos são preparados de acordo com as orientações da Tabela 2, com exceção da variável experi-

mental. A porcentagem de teor de níquel na liga é uma métrica valiosa na determinação da resistência à corrosão, portanto, o controle desse parâmetro é importante. Geralmente, os valores entre 12% e 15% fornecem proteção ideal, com uma queda na resistência à corrosão em depósitos superiores a 15%.

Não é de surpreender que o aumento do teor de níquel no banho resulte em aumento de níquel no depósito. Valores semelhantes foram obtidos em um estudo de Hwa Young Lee e Sung Gyu Kim, que mediram o efeito da concentração de níquel no teor de um banho alcalino a 80 °F. Lee, identificou ainda, o perfil da deposição de níquel para ser 85% de níquel dentro dos primeiros 0,5 segundos de deposição e, em seguida, constante a uma taxa de 10% até o restante do depósito. Banhos que caem abaixo de um limiar de 500ppm de níquel não são capazes de atingir a meta desejada de 12% a 15% no volume, independente da densidade de corrente. Banhos preparados a 850ppm de níquel, no entanto, depositam a composição percentual desejada de níquel em todas as densidades de corrente, enquanto banhos ricos em níquel (1.500ppm de níquel e/ou acima) chapas em concentrações alvo em baixas densidades de corrente, mas excedem o alvo como corrente e a densidade aumenta.

Equipamentos para galvanoplastia e controle ambiental



Tel.: (11) 3854-6236



Portanto, para atingir a meta de entre 12% e 15 por cento de níquel, seria necessário manter a concentração de níquel em 850 mg/L com uma densidade de corrente entre 20 e 60 A/pés².

EFEITO DA TEMPERATURA NA COMPOSIÇÃO DO NÍQUEL

Outra variável investigada foi o impacto da temperatura na incorporação de níquel no depósito. Para um banho que consistia em 7.500 ppm de zinco, 850ppm de níquel e 10% de orgânicos incorporados, as temperaturas do banho variavam de 10 °C a 37,80 °C. Um painel foi galvanizado a 2 amperes durante 10 minutos e as medições foram feitas aos 2, 8, 20, 40 e 80 A/pés². Alguma influência menor da incorporação de níquel foi observada com temperaturas acima da faixa de densidade de corrente. Lee também relata um leve aumento no teor de níquel com aumento da temperatura de 25 °C até 50 °C, mas depois um aumento acentuado de 60 °C e temperaturas superiores. Isso foi atribuído à redissolução do zinco depositado pelo álcali a temperatura elevada.

EFEITO DO SULFATO, CÁUSTICO E OUTROS FATORES

A porcentagem de níquel no depósito foi avaliada em função da concentração cáustica, sulfatos e carbonatos. Enquanto o pH do banho alcalino é muito alto, o efeito da concentração cáustica (como 50% NaOH) na incorporação de níquel foi estudado (ver Tabela 3). Uma ótima concentração prescrita para soda cáustica no banho é de 112 g/L. Painéis de aço foram feitos em células de Hull e a densidade aumentou (Tabela 4).

Altas concentrações de carbonatos podem retardar a velocidade de revestimento ou, ainda, levar a uma baixa eficiência do cátodo. O dióxido de carbono reage com a água para criar ácido carbônico, que reage com a solução alcalina para formar carbonatos. Em menor grau, o oxigênio formado no anodo pode reagir com materiais orgânicos intencionalmente introduzidos no banho, como aditivos. A agitação excessiva e altas densidades de corrente também contribuem para o desenvolvimento da formação de carbonatos. Concentrações de carbonatos acima de 75g/L podem reduzir rapidamente a velocidade de deposição. Entretanto, seu impacto na incorporação de níquel no depósito é mínimo (ver Tabela 5).

Densidade de Corrente (A/ft ²)	7.5 × 10 ⁴ (mg/L)	1.1 × 10 ⁵ (mg/L)	1.5 × 10 ⁵ (mg/L)
2	12.38%	12.09%	12.26%
8	12.89%	12.59%	12.89%
20	13.63%	13.27%	13.61%
40	14.51%	14.49%	14.62%
80	15.09%	15.23%	15.29%

Tabela 3: Impactos da concentração cáustica no percentual de níquel incorporado no depósito.

Current Density (A/ft ²)	0.0 (mg/L)	2.2 × 10 ⁴ (mg/L)	6.7 × 10 ⁴ (mg/L)
2	11.92	12	12.25
8	12.37	12.68	12.78
20	13.26	13.47	13.69
40	14.16	14.37	14.41
80	15.06	15.31	15.24

Tabela 4: Impacto da concentração de sulfato na porcentagem de níquel incorporado em depósito.

Current Density (A/ft ²)	0.0 (mg/L)	2.2 × 10 ⁴ (mg/L)	4.5 × 10 ⁴ (mg/L)	6.7 × 10 ⁴ (mg/L)
2	11.92	12.7	14.8	12.9
8	12.37	13.25	15.04	14.25
20	13.26	13.8	15.04	15.14
40	14.16	14.48	15.2	15.99
80	15.06	15.24	16.01	16.81

Tabela 5: Impacto da concentração de carbonato na porcentagem de níquel incorporado em depósito.

A densidade atual impacta muito pouco na porcentagem de níquel. O acúmulo de sulfato ocorre como as placas de níquel ao longo do tempo, deixando o ânion residual. Para replicar o acúmulo de sulfatos no banho, adições de sulfato de sódio foram feitas ao banho, como 0 mg/L, 2,25×10⁴ mg/L e 6,74×10⁴ mg/L. A quantidade de níquel no depósito de revestimento variou apenas ligeiramente de amostra para amostra e aumentou, também ligeiramente, conforme a corrente no depósito. Níquel aumentado também foi observado em relação à temperatura, sulfato e carbonatos, mas em menor grau.

Dentro da faixa de aplicação cáustica para este trabalho, não foram observadas mudanças significativas na incorporação de níquel.

REFERÊNCIA

Products Finishing Magazine. *The art of zinc-nickel: The factor that influence the alloy content in deposits from alkalide non-cyanide baths*; escrito por Columbia Chemical. 📌

BARRA DE AÇO PARA ARMADURA DE CONCRETO GALVANIZADA POR IMERSÃO A QUENTE



Ricardo Suplicy Goes

Gerente Executivo do ICZ – Instituto de Metais Não Ferrosos

ricardo.goes@icz.org.br

A barra de aço para armadura de concreto galvanizada por imersão a quente, que protege o aço contra a corrosão, é uma alternativa que resolve o problema na raiz, com eficácia e baixo custo

ABSTRACT

The corrosion of the reinforcing steel bar embedded in the concrete is considered one of the greatest pathologies. And most of the time it is caused by the high density of the reinforcing steel bar with insufficient concrete cover. This article intends to demonstrate that it can extend the service life of the reinforcing steel bar embedded in the concrete, even occurring the causes cited above, with the technology of hot-dip galvanizing, which zinc coating in the reinforcing steel bar. It is a treatment of the surface of the steel, which by a metallurgical reaction, protects the steel against corrosion, with efficacy and low cost. Hot Dip Galvanizing is a consolidated process with its tenacious, durable zinc coating, is uniquely suited to withstand these rigors without causing detriment to the concrete. It is used by the world for over 60 years and Brazil is already using, as we present here.

INTRODUÇÃO

O concreto armado (reforçado) é um dos materiais de construção mais amplamente usado. Tem custo razoavelmente baixo, facilmente disponível, possui uma gama de propriedades e características adequadas para diversas aplicações na construção civil.

O concreto armado é resultado da união entre concreto simples e armadura de reforço em seu interior. A armadura de reforço constitui-se de barras de aço adicionadas na zona onde o concreto é solicitado à tração. Desse modo, o concreto e o aço trabalham em conjunto, uma vez que, o concreto, resiste aos esforços de compressão, e o aço, absorve os esforços à tração cujo concreto apresenta baixa resistência.

Porém, um dos principais pontos a ser observado, é garantir a plenitude da barra de aço destinada à armadura de concreto armado, pelo aumento de sua vida útil e assim manter a eficiência do concreto armado.

Atualmente no Brasil temos presenciado com mais frequência os colapsos de estruturas de concreto armado em edificações e obras de arte (pontes/viadutos) em função da corrosão das armaduras, diagnosticado pela falta de manutenção, que gera custos. Esta falta de manutenção pode ser mitigada pela galvanização por imersão a quente das barras de aço destinada à armadura de concreto armado.

Por mais de 50 anos, os revestimentos de zinco obtidos através de galvanização por imersão a quente têm sido usados ao redor do mundo para proteger da corrosão as barras de aço destinadas à armadura de concreto armado, de modo econômico, pois diminui o custo de manutenção e eficaz, pelo aumento a vida útil das mesmas mesmo que ocorram falhas no cobrimento do concreto. Assim a integridade do concreto armado está garantida por mais tempo.

O PROBLEMA DA CORROSÃO DAS BARRAS DE AÇO PARA ARMADURA DE CONCRETO

O concreto é um material poroso constituído de pequenos poros e capilares, através dos quais os elementos corrosivos como a água, os íons de cloreto, o oxigênio, o dióxido de carbono e outros gases se infiltram na matriz de concreto, eventualmente atingindo as barras de aço destinadas à armadura de concreto armado, conforme ilustrado na figura 1.

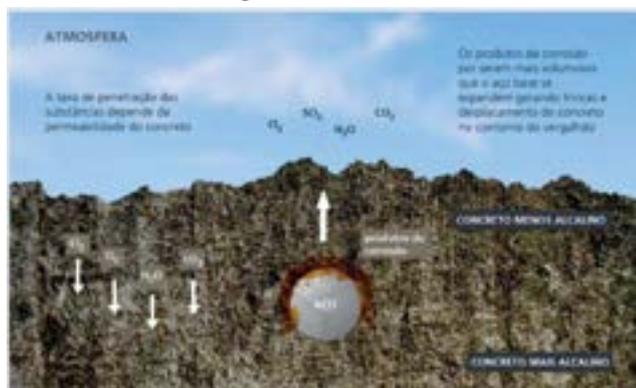


Figura 1: Penetração de elementos corrosivos no concreto



Figuras 2 e 3: Efeito da corrosão nas armaduras de aço dentro do concreto

Para cada mistura de concreto, em alguns níveis críticos de elementos corrosivos, o aço despassiva-se e a corrosão se inicia. O concreto por si só, exibe boa resistência de compactação, mas possui pouca resistência de tensão, geralmente cerca de um décimo da resistência de compactação. Quando o ferro se oxida, ocorre uma diminuição da seção da armadura e os produtos resultantes da corrosão são de 2-10 vezes mais volumosos do que o aço original, o que gera tensão que excede a ca-

pacidade de tensão do concreto ao seu redor, fazendo-o rachar e fragmentar-se, conforme ilustrado nas figuras 2 e 3. Após a rachadura ter ocorrido, a capacidade estrutural do elemento pode ser comprometida, podendo ser necessários reparos, caros, para ampliar sua vida útil.

COMO PREVENIR A CORROSÃO DAS BARRAS DE AÇO PARA ARMADURA DE CONCRETO

O método mais comum é assegurar que o concreto que cobre o reforço (a barra) seja da espessura adequada e que o concreto em si seja denso e impermeável.

Como muitas vezes a realidade em campo não condiz ao que foi projetado, uma linha de defesa importante é proteger da corrosão a própria barra, por galvanização por imersão a quente, que consiste no revestimento do zinco no aço/ferro. O aço é imerso em um banho de zinco fundido a uma temperatura entre 440 °C a 480 °C, o que resulta em uma reação metalúrgica entre o zinco e o ferro, isto é, o zinco penetra na rede cristalina do metal base, resultando em uma difusão intermetálica, ou seja, na formação de ligas de Fe-Zn, camadas intermetálicas, na superfície de contato do substrato.

Este processo torna o revestimento integrado desde o metal base até a superfície, onde a camada formada é de zinco puro, isolando as barras de aço do concreto ao redor.

As barras galvanizadas por imersão a quente oferecem muitas vantagens sobre as barras convencionais sem proteção, incluindo:

- O aço fica protegido contra a corrosão antes de ser imerso no concreto;
- O zinco possui limite de concentração de cloreto mais alto para corrosão que o aço descoberto. Isso retarda significativamente o início da corrosão, a partir da infiltração de cloretos, na superfície das barras por galvanização por imersão a quente;
- A velocidade de corrosão do zinco no concreto é menor que a do aço, e os produtos de corrosão que o zinco forma não provocam tensões internas tão prejudiciais como as que o aço produz, quando sofre corrosão dentro do concreto. Como resultado o concreto não sofre deterioração;
- Os revestimentos de zinco proporcionam, além da barreira, uma proteção catódica, isto é, o zinco apresenta um potencial de redução menor que o ferro, se oxidando preferencialmente ao aço, o que significa que se ocorrer alguma imperfeição ou rachadura no revestimento, expondo o aço, a corrosão se concentrará preferencialmente na camada do zinco circundante, proporcionando assim uma proteção eletroquímica ao aço exposto. Desta forma, o revestimento galvanizado não pode ser debilitado pelos produtos resultantes da corrosão do aço, como

ocorre no caso de outros revestimentos tipo barreira, como por exemplo, o epóxi.

- A maior resistência à corrosão das barras por galvanização por imersão a quente permite uma maior tolerância à diversidade e aplicações do concreto;
- Sua aplicação está padronizada de acordo com normas internacionais (ASTM A767, ISO 14657) que asseguram a qualidade e as características de aplicação;
- No Brasil existe 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;
- As barras de aço para armadura de concreto armado galvanizadas por imersão a quente atendem aos requisitos da norma NBR 7480:2007 – Aço destinado a armaduras de concreto armado.
- Aumenta a vida útil da estrutura.

Essas características das barras galvanizadas reduzem sensivelmente o risco de que sejam afetadas pela corrosão, que é a responsável pelo aparecimento de manchas de óxido, de rachaduras e de fragmentação do concreto. O uso de barras de aço galvanizadas prolonga os intervalos de manutenção das estruturas de concreto e reduz substancialmente o custo de manutenção como um todo.

De uma forma geral, de barras de aço galvanizadas, podem ser tratadas do mesmo modo que as barras sem revestimento e não exigem precauções especiais para proteger o revestimento durante o manuseio, transporte e instalação na obra. Veja Figura 4. Abaixo).



Figura 4: Barras galvanizadas no canteiro de obras

PERFORMANCE DAS BARRAS DE AÇO PARA ARMADURA DE CONCRETO GALVANIZADAS POR IMERSÃO A QUENTE NO CONCRETO

- Relação água/cimento: entre 0,4 e 0,5 para concreto armado em ambiente marinho é a recomendação de norma ABNT NBR 6118:2014 - Projeto de estruturas de concreto — Procedimento.
- Quanto menor esta relação, menor a porosidade do concreto, portanto menos permeável;

- Embora o hidroxizincato de cálcio não evite a penetração do íon cloreto, a superfície do vergalhão galvanizado é 2,5 vezes mais tolerante a cloretos do que vergalhão sem proteção.
- Zinco em soluções fortemente alcalinas (> pH12,5) é passivado por formação de camada de cristais aderentes – Hidroxizincato de Cálcio (CaHZn).
- A formação do Hidroxizincato de Cálcio (CaHZn) começa imediatamente em contato com a solução de cimento molhado, reduzindo assim o valor do pH ao redor de 9,0, levando o zinco ao seu estado passivado, portanto cessando sua oxidação, estabilizando o mesmo e isolando-o do ambiente circundante. A reação com zinco cessa logo que o concreto endurece.
- As barras de aço galvanizadas não sofreram com os efeitos de elementos ácidos produzidos pela carbonatação à medida que o concreto envelhece, pois, o zinco tem uma faixa de pH de passivação, Ph entre 06 e 12) muito maior que o aço.
- O hidroxizincato de cálcio é um produto fibroso, apresenta uma elevada adesão química ao concreto, o que resulta na elevada aderência ao concreto.
- Há evidências que sugerem que a difusão dos produtos resultantes da corrosão do zinco ajuda a preencher os espaços porosos na interface concreto/vergalhão, tornando essa área menos permeável e ajudando a reduzir o transporte de substâncias agressivas (como os cloretos) através desta interface, que dá acesso ao revestimento de zinco.

Aderência da barra de aço galvanizado por imersão a quente ao concreto

- A aderência das barras galvanizadas ao concreto não é menor do que a dos vergalhões sem revestimento, e, em muitos casos, é ainda melhor. A média do coeficiente de conformação superficial, $\eta=1,8$ atende aos requisitos da norma ABNT NBR 7480 – Aço destinado às armaduras de concreto armado (mínimo $\eta = 1,5$ para $\varnothing \geq 10\text{mm}$ para categorias CA50 e CA60). Isso permite utilizar as mesmas especificações de projeto no concreto armado (tamanho das barras, comprimentos das sobreposições, etc.), que se aplicam no caso das barras sem proteção. Os dados acima são resultados de ensaios realizados, em agosto de 2013, ensaios no laboratório Falcão Bauer, cujos números são: L-236.758/1/13 e L-236.758/2/13.

Evolução de hidrogênio

- Quando o zinco reage com o concreto úmido ocorre a formação de Hidroxizincato de Cálcio, acompanhado pela evolução do hidrogênio. Este produto da corrosão é insolúvel e protege a camada de zinco subjacente - sempre e quando o pH da mistura de concreto circundante esteja abaixo de 13,3 - .As pesquisas têm demonstrado que,

durante este período de reação inicial e até que a passivação do revestimento e o endurecimento do concreto ocorram, parte da camada de zinco puro do revestimento é dissolvida entre 05 a 10 micrometros.

Entretanto, esta reação inicial cessa quando ocorre o endurecimento do concreto e há a formação da camada de hidroxizincato. As análises das barras de aço galvanizadas, recolhidas de estruturas em campo, indicam que o revestimento permanece neste estado de passivação por períodos mais longos, mesmo estando exposto aos altos níveis de cloreto do concreto circundante. No caso de concreto com pH elevado ou quando se espera a presença de uma certa concentração residual de cloretos, a superfície do zinco pode ser passivada, usando-se vários pós-tratamentos comerciais com o intuito de protegê-la contra a evolução excessiva de hidrogênio, o que pode, em casos mais extremos, reduzir a força de aderência dos vergalhões. Quando o concreto se encontra em condições normais, as pesquisas têm demonstrado que não existe nenhuma diferença estatística na força de aderência do vergalhão galvanizado, tanto no caso de ter sido passivado como no caso de não ter sido.

- Algum hidrogênio nascente ocorre por reação do zinco com a pasta de cimento alcalina, sendo mais uma reação catódica do processo. A evolução cessa quando a pasta endurece.

O hidrogênio nascente sobre o zinco, neste caso, não migra para dentro, não atingindo o aço, pois a difusibilidade do hidrogênio nascente no zinco é bastante pequena, em torno de três vezes menor que o valor observado sobre o aço. Assim o aço permanecerá íntegro.

Presença de outros metais no concreto

- Uma consideração adicional ao usar o aço galvanizado é a possibilidade de estabelecer conexões bimetálicas entre o zinco e o aço sem revestimento. O aço galvanizado não deve ser unido a grandes áreas de aço sem revestimento, cobre ou outros metais, a menos que se aplique isolamento adequado. Arames para amarração, suportes e outras barras também devem ser galvanizados.

PRÁTICAS NO CAMPO DAS BARRAS DE AÇO PARA ARMADURA DE CONCRETO GALVANIZADAS POR IMERSÃO A QUENTE NO CONCRETO

É recomendado consultar a diretriz para a prática no campo, da ABNT NBR 16300:2016 - Galvanização por imersão a quente de barras de aço para armadura de concreto armado - Requisitos e métodos de ensaio.

Dobra das barras de aço para armaduras de concreto galvanizadas por imersão a quente

As barras de aço para armaduras de concreto galvanizadas por imersão a quente, conforme norma americana ASTM A767:

- Apresentam desempenho aos esforços de tração similar aos das barras nuas. O processo da galvanização por imersão a quente não afeta as propriedades mecânicas do aço para o concreto armado;
- Dobra a frio antes da galvanização, deverão ser fabricadas com um diâmetro igual ou superior aos especificados na tabela 2 abaixo;

Bar No.	Grade 280 [40]	Grade 350 [50]	Grade 420 [60]	Grade 520 [75]
10,13,16 [3,4,5]	6d ^a	6d	6d	...
19 [6]	6d	6d	6d	6d
22,25 [7,8]	6d	8d	8d	8d
29,32 [9,10]	...	...	8d	8d
36 [11]	...	...	8d	8d
43,57 [14,18]	...	...	10d	10d

^a d = nominal diameter of the bar.

- Dobra após a galvanização, a presença de rachaduras e descamação do revestimento do zinco na área de curvatura não deve ser motivo de rejeição. A tendência de rachaduras do revestimento de zinco aumenta com o diâmetro da barra e com a intensidade e taxa de curvatura;
- Eventuais danos podem ser reparados com tinta rica em zinco (mín. de 85% de zinco) ou pelo processo de metalização de zinco.

Manuseio e armazenamento

Os vergalhões galvanizados podem ser armazenados na intempérie sem afetar seu desempenho anticorrosivo. Isso permite o armazenamento de tamanhos-padrão de modo que estejam disponíveis segundo a demanda. Outra característica do vergalhão galvanizado é que pode ser manipulado e disposto da mesma maneira que o vergalhão sem revestimento. Isso devido à alta resistência à abrasão que possui o material galvanizado por imersão a quente.

Soldagem durante a instalação

Soldar vergalhões galvanizados não é um problema desde que sejam tomadas as precauções necessárias, como aplicar na região da solda tinta com teor mínimo de 85% de zinco ou aspersão térmica de zinco – metalização. O procedimento inclui utilizar velocidades de solda mais lentas e manter uma ventilação adequada.

Reparos no revestimento durante a instalação

Danos ao revestimento em áreas soldadas, dobradas ou de bordas cortadas não afetarão significativamente a proteção oferecida pela galvanização se a área exposta for pequena em relação à área galvanizada.

Atualmente as siderúrgicas oferecem o fornecimento das barras de aço para armaduras de concreto armado já dobrado e cortado nas dimensões do projeto. É recomendado realizar a galvanização por imersão a quente nestas condições para aumentar a eficiência do revestimento do zinco nas barras.

EXPECTATIVA DE DURABILIDADE DAS BARRAS DE AÇO PARA ARMADURA DE CONCRETO ARMADO



A – Concreto é exposto aos agentes agressivos (CO_2 , cloretos e outros);

B – Período de oxidação destrutiva do aço sem revestimento (linear) até o limite aceitável de deterioração do concreto;

C – Iniciação da oxidação do zinco. Extensão da durabilidade devido à maior tolerância dos íons cloretos e ao pH;

D – Período de proteção enquanto se dissolve uma pequena parcela da camada de zinco puro na superfície do aço;

E – Período de proteção adicional enquanto se dissolvem as camadas de liga Zn+Fe do Revestimento;

F – Ataque do aço exposto idêntico ao B.

APLICAÇÕES DAS BARRAS DE AÇO PARA ARMADURA DE CONCRETO GALVANIZADA POR IMERSÃO A QUENTE

O uso das barras de aço para armadura de concreto galvanizada por imersão a quente galvanizadas e outros acessórios (incluindo parafusos, amarras, âncoras, barras de segurança e tubulações) está amplamente generalizado em diversas estruturas e elementos de concreto reforçado. Algumas das aplicações em que a galvanização das estruturas leva a uma decisão de engenharia rentável são as seguintes:

- infraestrutura de transporte, incluindo pisos de pontes, pavimentos de estradas e barreiras de segurança;
- os elementos de proteção pré-moldados leves para fachadas e outros elementos arquitetônicos de construção;
- vigas e pilares exteriores e forjados, expostos às intempéries;

- construções pré-fabricadas incluindo elementos tais como módulos de cozinhas e banheiros e barracões móveis;
- elementos submersos ou enterrados sujeitos aos efeitos da água subterrânea e às flutuações das marés;
- estruturas costeiras e marítimas;
- estruturas de alto risco instaladas em ambientes agressivos.

Existem muitos exemplos ao redor do mundo onde as barras galvanizadas têm sido usadas com sucesso em diversos tipos de edificações, estruturas e construções de concreto reforçado, incluindo:

- pisos e pavimentos de pontes em concreto reforçado;
- torres de resfriamento e chaminês;
- armazéns para armazenagem de carvão;
- revestimentos de túneis, tanques e instalações para armazenagem de água;
- cais, quebra-mares e plataformas marítimas;
- marinas e ancoradouros flutuantes;
- diques e balaustradas costeiras;
- fabricas de papel, plantas de saneamento e tratamento de águas residuais;
- instalações industriais e plantas de produtos químicos;
- equipamentos, fixações para autoestradas e barreiras de proteção;
- postes e torres de transmissão de energia feitos em concreto.

Alguns exemplos de países que possuem estruturas importantes utilizando o vergalhão galvanizado são: Austrália, Nova Zelândia, Índia, Japão, Estados Unidos, Canadá, Londres, Itália, Holanda.

CASE - PONTE ROUTE 66, KITTANNING PA (PENNSYLVANIA) - 1973



Após 30 anos de exposição a altas concentrações de cloreto não houve evidência de corrosão apesar do teor de cloreto encontrado na superfície ser 5x o limite de corrosão para a moldura nu.

Não houve necessidade de renovação do pavimento, e a nova barreira foi preenchida com concreto em torno da estrutura com moldura galvanizada existente.

Dados:

- Teor de cloreto na superfície do vergalhão 3.0 kg/m³ – 5x o limite do vergalhão nu.
- Espessura média da camada de zinco: 247-270 micrometros.

A EXPERIÊNCIA DAS BERMUDAS

A experiência prática e as pesquisas durante muitos anos demonstram claramente as vantagens da galvanização para a proteção anticorrosão do reforço em aço em muitos tipos de ambientes, incluindo situações de exposição a uma alta concentração de cloreto. A galvanização tem demonstrado retardar o início da corrosão nas armaduras de aço, além de reduzir o risco de danos físicos nas estruturas de concreto, causados por delaminação, rachaduras e fragmentação.

FOTOS PIER NO ROYAL BERMUDA YACHT CLUB, CENTRAL DE ENERGIA DE TYNES BAY, BERMUDAS



Desempenho similar das barras de aço galvanizadas foi obtido nas Ilhas Bermudas, o que confirma a durabilidade a longo prazo do concreto armado com as armaduras galvanizadas, em ambientes marítimos.

Há mais de 50 anos, todos os cais, quebra-mares, pisos de pontes, subestruturas e outras infraestruturas nas Bermudas são regularmente construídos com barras de aço galvanizadas. Em 1995, uma inspeção com a retirada de material do interior da Ponte Longbird, que na ocasião tinha 42 anos, revelou que as armaduras de aço galvanizadas ainda tinham a espessura do revestimento de zinco muito além dos valores da nova especificação para revestimento galvanizado por imersão a quente, mesmo com níveis de cloreto no concreto entre 3 a 9 libras/jarda cúbica (1 a 4 kg/m³). Além disso, um exame detalhado das amostras do concreto dessas estruturas revelou que os produtos resultantes da corrosão do zinco migraram para uma distância considerável (cerca de 0,4mm), a partir da interface zinco/concreto, para o interior da matriz do concreto circundante, sem produzir nenhum efeito visível no concreto. Os estudos demonstram que em concreto de boa qualidade e que esteja bem compactado, bem conservado e com uma espessura adequada de recobrimento, as armaduras galvanizadas se conservam por períodos mais longos e são um método econômico de proteção à corrosão.

Em concretos de má qualidade, particularmente aqueles que contêm uma elevada proporção de água/cimento e um recobrimento deficiente sobre a armadu-

ra, a galvanização retardará o aparecimento da corrosão do reforço provocada pela presença de cloreto, mas seus efeitos são mais limitados.

A EXPERIÊNCIA NO BRASIL



2017 – Instituto Moreira Sales – São Paulo SP – 100 % em vergalhão galvanizado por imersão a quente

ASPECTOS ECONÔMICOS DAS BARRAS DE AÇO PARA ARMADURA DE CONCRETO GALVANIZADA POR IMERSÃO A QUENTE

A galvanização por imersão a quente é um investimento pequeno, mas muito importante. É usada exhaustivamente em todo o mundo, todos os anos, para proteger milhões de toneladas de aço contra a corrosão. A galvanização por imersão a quente é, portanto, um serviço amplamente disponível, com um custo muito competitivo em relação a outros sistemas de proteção dos vergalhões de aço. Quando comparado ao custo total da construção ou da edificação, e aos enormes custos potenciais associados à manutenção prematura do concreto danificado ou falhas da estrutura, o custo adicional pago pela moldura galvanizada é muito pequeno e plenamente justificado.

Estudos recentes apresentaram que considerando o custo total da obra, o aumento pela utilização de barras de aço para armadura de concreto galvanizadas por imersão a quente é da ordem de 1% a 3%.

FONTES

- *Hot Dip Galvanized Reinforcing Steel: A Concrete Investment - International Zinc Association (IZA)*
- *Catálogo Vergalhão Galvanizado: Durabilidade e segurança para sua obra – ICZ*
- *Biblioteca do ICZ*
- *Norma ASTM A767/A767M:2016: Standard Specification for Zinc-Coated (Galvanized) Steel Bars for Concrete Reinforcement*
- *Norma ABNT NBR 7480: 2007: Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - Especificação*
- *ABNT NBR 16300:2016: Galvanização por imersão a quente de barras de aço para armadura de concreto armado - Requisitos e métodos de ensaio. ▲*

FICHA DE EMERGÊNCIA E ENVELOPE PARA TRANSPORTE



Itens obrigatórios para a viagem seguem regras rígidas de preenchimento, de acordo com norma ABNT. Conheça suas principais formatações para não estar sujeito a punições durante fiscalização

.....○

Maria dos Anjos Pereira de Matos

Assessora Técnica da Associação Brasileira de Transporte e Logística de Produtos Perigosos (ABTLP)
mariadosanjos@abtlp.org.br

O regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos prevê, além de outras exigências, que veículos utilizados no transporte de produtos perigosos devem portar a Ficha de Emergência e o Envelope para Transporte. Esses documentos devem estar em conformidade com as instruções complementares ao regulamento, atendendo à norma ABNT NBR 7503 – Transporte Terrestre de Produtos Perigosos – Ficha de Emergência e Envelope para o Transporte – Características, Dimensões e Preenchimento.

Empresas que realizam expedição de produtos perigosos devem elaborar uma Ficha de Emergência para cada produto classificado de acordo com a numeração ONU, pois não é permitida a utilização de uma Ficha de Emergência contendo vários produtos com números ONU diferentes.

Durante as operações de fiscalização é comum encontrar Fichas de Emergência e envelopes para transporte em desacordo com a norma ABNT NBR 7503.

Isto demonstra que algumas empresas, ainda, não conhecem a norma, razão pela qual confeccionam esses documentos em desacordo com as regras estabelecidas pela ABNT e, por consequência, em uma possível fiscalização de transporte de produtos pe-

rigosos, estão sujeitas às penalizações previstas no Regulamento.

Dessa forma, consideramos ser de extrema importância o conhecimento das regras para a elaboração da Ficha de Emergência e do Envelope para Transporte e essas regras (ou padrões) estão contidas na norma ABNT já citada.

REGRAS

A primeira delas é o tipo de papel, que deve ser branco, tamanho A4, carta, ou ofício, com tolerância de ± 5 mm e gramatura de 75 g/m^2 a 90 g/m^2 . A ficha deve ser impressa em única folha, não podendo ser plastificada. Toda a impressão deve ser na cor preta, com exceção da tarja, que deve ser na cor vermelha, com largura mínima de 5 mm e comprimento mínimo de 250 mm. A largura mínima entre as tarjas deve ser de 188 mm.

Na Ficha de Emergência não é permitido o uso de etiquetas, carimbos ou manuscritos, exceto no campo "Observações" da área "F", onde se estabelece que os dados (neste campo) podem ser carimbados ou manuscritos, em caracteres legíveis e indelévels, sendo este campo reservado às providências a serem tomadas em caso de acidente.

TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS

Uma informação muito importante, às vezes esquecida ou ignorada, é que a ficha de emergência é destinada às equipes de atendimento a emergência e não ao motorista. As informações ao motorista estão descritas no Envelope para o Transporte, que também estão previstas na norma.

A responsabilidade pela elaboração da Ficha de Emergência é dos expedidores de produtos perigosos. O documento é elaborado com base nas informações fornecidas pelo fabricante ou importador do produto.

Via de regra, as informações contidas na Ficha de Emergência não podem ser abreviadas. Mas existem exceções e elas estão na norma.

A Ficha de Emergência é composta por seis 'Áreas', dispostas conforme a Figura 1:

MODELO DE FICHA DE EMERGÊNCIA PARA PRODUTO PERIGOSO

Dimensões em mm



Figura 1 - Formato, disposições das áreas e dimensões mínimas na ficha de emergência (ABNT NBR 7503:2018)

A norma descreve, em detalhe, todas as informações que cada uma, das seis 'Áreas', deve conter. É indispensável que o(s) responsável(is) pela elaboração da Ficha de Emergência e do Envelope para o Transporte conheça(m) a norma e acompanhem as suas atualizações.

Todas as 'Áreas' são importantes e devem ser rigorosamente preenchidas. Destacamos a 'Área B' que é destinada ao campo "Aspecto". Essa 'Área' deve ser

preenchida com a descrição do estado físico do produto, podendo ser citada sua cor e odor. Aqui também, deve ser incluída a descrição do risco subsidiário, quando existir. As incompatibilidades químicas previstas na norma ABNT NBR 14619 devem ser expressas neste campo, assim como os produtos não classificados como perigosos, mas que podem acarretar reações químicas que ofereçam risco. Quando aplicável no transporte, as informações de incompatibilidades químicas previstas na FISPQ (Ficha de Informações de Segurança do Produto Químico), e não previstas na norma ABNT NBR 14619, podem (facultativo) ser incluídas nesta 'Área'.

No caso em que o transporte de produtos perigosos, dispense o porte da Ficha de Emergência e do Envelope para o Transporte, a informação quanto às incompatibilidades deve ser feita mediante uma declaração do expedidor, seguindo as mesmas instruções referente às incompatibilidades estabelecidas no campo "Aspecto", estabelecidas na ABNT NBR 7503.

PREENCHIMENTO DO VERSO

O verso da Ficha de Emergência deve conter o telefone de emergência, 193, da corporação de bombeiros; 190, da polícia; 199, da defesa civil; 191, da Polícia Rodoviária Federal, também deve conter o telefone dos órgãos de meio ambiente estadual, no mínimo presentes ao longo do itinerário. Para o transporte de explosivos e materiais radioativos, além dos citados acima, deve ter o telefone dos órgãos competentes para essas classes, no mínimo ao longo do itinerário.

É opcional colocar no verso da Ficha de Emergência os telefones de emergência de órgãos de informações centralizadas e a data da versão atual da Ficha de Emergência.

ENVELOPE PARA O TRANSPORTE - REGRAS

O Envelope deve ser confeccionado em papel produzido pelo processo Kraft ou similar, nas cores ouro (pardo), puro ou natural, com gramatura mínima de 80 g/m² e tamanho de 190 mm x 250 mm, com tolerância de ± 15 mm.

Quanto a impressão do envelope, deve ser toda na cor preta, podendo a logomarca da empresa ser impressa em qualquer cor.

O Envelope para o Transporte é composto de quatro áreas, dispostas conforme as figuras 2 e 3, devendo seguir as instruções de preenchimento para cada área.



Fischer



Erzinger

A RETOMADA ECONÔMICA

Dias melhores se avizinham, mas houve quem não esperou a plenitude econômica para investir em tecnologias, inovações, produtos e processos. Esses já saem na frente em 2019. Como dizia o pai da administração moderna, Peter Drucker: “Sempre que você vê um negócio de sucesso, alguém tomou uma decisão corajosa”

.....
Por Ana Carolina Coutinho
.....



Tratho



A história prova a máxima de que não existe (r)evolução sem ousadia. Mas a pergunta que fica é: pode-se ousar em tempos de crise? Para alguns, uma crise é a grande oportunidade de alavancar qualquer negócio. Com ela, se ajusta processos, reavalia-se custos, otimiza-se a gestão, abre-se para realização de parcerias, aproveita-se, enfim, o período para uma grande reestruturação.

Não é novidade para ninguém que o Brasil passou por um dos momentos mais críticos de sua história econômica, momentos esses que só agora vislumbram recuperação. “Vários ajustes internos precisaram ser realizados para enfrentar os reflexos da crise. Nesse último trimestre de 2018 vimos indicativos de uma discreta, porém consistente, retomada da economia brasileira neste novo ano”, indica Nelson Rojo, diretor da Equilam, endossado pelo diretor executivo da Helmut Fischer no Brasil, Danilo Bittar, que traz um olhar internacional para a questão: “2018 foi mais um ano de recessão, entretanto serviu para multinacio-

nais como a Fischer se organizarem e preparem um crescimento esperado. Acreditamos muito no Brasil e na América do Sul e a multinacional Alemã está investindo e expandindo a filial brasileira certa de que 2019 será o primeiro de alguns anos onde o crescimento do mercado brasileiro deve ocorrer”, afirmou.

Há ainda quem nasceu dentro desse cenário econômico negativo, como foi o caso da Tratho: “Desde o início de nossas operações, nos preparamos para conviver com um mercado adverso, um segmento que ano a ano aponta perda de valor agregado, e que não se deveria esperar algo de muito positivo, que não fosse por força de nossas ações, ou seja: estrutura enxuta, multifuncional, margens baixas e busca de resultado por escala”, explica o diretor comercial Marcelo Rica.

Não é à toa que os executivos brasileiros são valorizados mundialmente por sua resiliência, capacidade criativa e de enxergarem novas possibilidades diante de cenário hostil, além de terem coragem de investir mesmo em tempos desfavoráveis. A Powercoat, por exemplo, investiu em duas novas instalações, “a de uma linha de pintura a pó e pintura de acabamento na unidade de São Bernardo do Campo/SP; e de linha de pintura de tambores e discos totalmente automatizada na Unidade de Betim/MG - em fase de testes e validações”, explicou o diretor comercial, Eduardo Aoun. Já a Erzinguer “implementou novas tecnologias e projetos de inovação para o mercado nacional e Internacional. Um dos maiores e principais desenvolvimentos da empresa foi a maior linha de laminação do mundo em tamanho e automação entregue no meio do ano. Com ambiente de trabalho controlado, alcançamos uma melhoria significativa na qualidade dos produtos

e aumento expressivo na produção devido a automação de todos os processos de tratamento de superfície e pintura”, contou o gerente comercial, Luiz Henrique Kondlatsch.

A maioria das empresas ouvidas pela **TS** lançaram produtos ou iniciaram projetos antevendo uma mudança positiva em 2019, como a Nova Analítica, especializada em representação comercial de produtos para laboratórios: “A Analítica incorporou produtos de microscopia, como Microscópios metalográficos e de luz polarizada (Motic), Microscópios Eletrônico de Varredura – MEV (ThermoFisher Scientific), Microscópios de Força Atômica – AFM (Park Systems) e Perfilômetros Ópticos 3D (Sensofar)”, conta o gerente de produto Paulo Costa. Já a Equilam tem “trabalhado no desenvolvimento de câmaras cíclicas com maior controle de temperatura e umidade relativa, capaz de executarem sozinhas ciclos complexos, onde contam com modos como imersão e temperatura negativa além dos modos mais comuns como pulverização e climatização”, revela Rojo.

Em esforços constantes para realizar a produção mais limpa possível, a Electrochemical foi a primeira indústria brasileira a satisfazer a exigência da portaria nº43 do Inmetro. “Lançamos o mais inovador banho de ouro para semijóias, totalmente isento de cádmio, específico para produção de semijóias de ouro 18K. (...) Trata-se de um banho de ouro 18 quilates, com liga de cobre, único no Brasil, testado e aprovado, em total conformidade com a portaria do Inmetro Nº 43”, conta Jeferson Antonio Matroniani, gerente técnico da empresa.

A Helmut Fischer também realizou lançamentos expressivos, como o novo modelo de Raio-X, o Fischerscope® XDL. “A grande vantagem dos



Labrits

Raios-X é que eles conseguem fazer análise de camadas e de elementos simultaneamente e de maneira extremamente rápida, em poucos segundos. Com essa tecnologia você encontra a versatilidade de fazer análises em amostras de diferentes tamanhos, focando em pontos de interesse que podem ir até 20 μM ", explica Danilo Bittar.

Não foi a recessão que impediu a Erzinger de produzir novidades, como a linha de pintura e-coat/KTL em processo de imersão contínua, a cabine de troca rápida de pintura em PVC ou mesmo os investimentos re-

alizados dentro da fábrica, com a implantação do sistema Smart In-Line.

Para ser líder no mercado de ensaios, a Mast Lab compra! "Estamos adquirindo mais duas câmaras de ensaios de última geração. Uma câmara de xênon-test de tambor rotativo e uma câmara de corrosão com controle de umidade e função *spray*", conta, em primeira mão, Cláudio Siccherino, diretor técnico da companhia.

Já a Tratho, dedicou-se a lançar três novos produtos: Zinco SHG em gota, Ácido Crômico Sisecan, Níquel Pellets Vale, este complementando sua linha de níquel. "Com o fim das operações da PPS (Argentina), optamos por eleger um único produtor no Brasil (...) e nos concentramos em uma negociação que alinhasse a posição competitiva que adotamos em nossa política comercial. Já para o anodo de zinco, buscamos uma nova simetria que oferecesse ao mercado a opção de melhor área anódica e disposição no cesto", explica Rica.

Além de investir em estrutura, com o aumento em cinco vezes de sua área fabril e prevendo a finalização da mudança do Laboratório de Corrosão já em 2019, além de inves-

tir em estrutura, a Equilam também apresentou novas tecnologias, como conta Rojo: "Temos trabalhado no desenvolvimento de câmaras cíclicas com maior controle de temperatura e umidade relativa, capaz de executarem sozinhas ciclos complexos, onde contam com modos como imersão e temperatura negativa além dos modos mais comuns como pulverização e climatização".

INOVAÇÕES EM GESTÃO

Trazer um novo olhar gerencial também é fundamental. Em tempos de reavaliação, uma empresa necessita focar ainda mais em seus processos gerenciais, controle de qualidade, otimização de custos, análise e contenção de desperdício. Sabendo economizar de maneira eficiente e produtiva, como a estratégia da IG-TEC, distribuidora exclusiva da suíça GEMA, no Brasil e em Portugal: "Desde o início da operação de nossa empresa, trabalhamos com a vanguarda de equipamentos no segmento de pintura eletrostática a pó. Temos um curtíssimo prazo de *payback* e todas as atividades exercidas em nossos clientes visa minimizar o consumo e aumentar a produtividade", revela o gerente comercial do Brasil, Tiago Monteiro.

Gerenciar custo é preocupação de todo o setor, inclusive dos clientes, como aponta Marcelo Rica: "A Tratho vem registrando nesses cinco anos de operação, um crescimento exponencial, porém não por força de crescimento de demanda do mercado, mas sim por deslocamento da concorrência. Vemos o mercado cada vez mais orientado por gestão de custo, muito exigente a serviços agregados e cada vez mais pautado em volume/preço".

Um sistema de controle de qualidade é essencial para a organização como um todo, desde sua parte pro-





Equilam

dutiva até o pós-venda com o cliente, já que um produto que garanta a sua qualidade tem uma percepção melhor pelo mercado, ganhando reputação positiva e, portanto, se tornando perene frente a seus consumidores. “Certamente os empresários no mercado brasileiro estão se conscientizando que investir no controle de qualidade não é apenas uma necessidade pelo consumidor estar mais exigente, mas porque a concorrência está cada vez mais acirrada e o controle de qualidade adequado agrega um diferencial importante ao produto. Além disso, pode também reduzir custos com a produção, pois o melhor dimensionamento do seu processo pode trazer economias consideráveis”, exemplifica Danilo Bittar, da Helmut Fischer no Brasil.

Já para Cláudio Siccherino, da Mast Lab, o mercado ainda precisa amadurecer a ideia de se investir para evitar desperdícios, pois ainda enxerga testes pré-lançamentos mais como despesa do que como prevenção de possíveis perdas: “Nos deparamos com muitas situações em que as empresas fazem consultas sobre formas de testar e avaliar seus produtos, mas quando se de-

param com os custos, simplesmente desistem de testar. As empresas, de forma geral, ainda não enxergam isso como um investimento para a melhoria da qualidade de seus produtos. Enxergam como despesas que podem ser evitadas. Temos que mudar a cultura do empresário para que avalie mais e melhor seus produtos antes de mandá-lo para o mercado. Creio que falta a contabilização não só de perdas matéricas, mas também da perda da imagem da empresa junto ao consumidor. Isso é feito de forma amadora ou simplesmente não é feito. Essa perda não é avaliada de forma adequada”, diz. O executivo ainda explica que o setor automotivo é uma exceção a esse pensamento.

Nesse quesito, concorda com ele, Nelson Rojo, da Equilam, empresa também especializada em ensaios, que aponta uma tendência forte nessa área. “É perceptível uma crescente no uso de ensaios cíclicos de corrosão, e no futuro pode até substituir quase que a totalidade de ensaios de névoa salina contínuos em alguns setores. Dentre eles destaca-se o setor Automotivo, que investe continuamente no desenvolvimento desse tipo de ensaio, onde os ciclos contam normalmente com um modo

agressivo (onde se aplica uma solução salina ou outra forma de ataque) e variações climáticas (como períodos de secagem, alta umidade e até temperaturas negativas). As montadoras já iniciaram esta transição de ensaios, pois vemos algumas peças e sistemas de revestimento que até então eram submetidos a ensaios de *salt spray* neutro, e hoje necessitam serem testadas em um ensaio cíclico”, explica.

TENDÊNCIAS E INVESTIMENTOS EM 2019

O empresariado brasileiro está otimista com relação aos próximos anos. Segundo reportagem do jornal *Valor Econômico*, “a confiança do empresário é maior desde 2010”. No setor de tratamentos de superfície não é diferente, ainda que haja ressalvas, sobre a plena retomada já no próximo ano. “O ano de 2018 foi um ano de início de recuperação do mercado e, para nós, não foi diferente. Entregamos muitos projetos, alguns executados ainda em 2018, e grande parte para ser executado no ano de 2019. Penso que o próximo ano será de muito trabalho para que em 2020 o país esteja em produção plena”, conta Tiago Monteiro, da IGTEC.



Tratho

Jeronimo Sarabia, da Labrits, concorda: “O ano de 2018 foi muito desafiador, mas chegamos ao fim de ano com muito mais esperança em dias melhores. Acreditamos que 2019 será melhor que 2018”. Mesmo superando os desafios no ano que findou, a Labrits investiu em nova linha de pintura para toda linha de plásticos, com vernizes coloridos e transparente (têrmico e por cura UV), seguindo uma tendência do setor. “As mudanças no campo de tratamento de superfície buscam novas cores e novos acabamentos que os processos eletrolíticos não conseguem atender como, por exemplo, toda a gama de plásticos de engenharia”, explica o executivo, que é enfático ao apontar o futuro: “As tendências são sempre a de tecnologias com baixo impacto ambiental”, afirma.

Conhecida como a próxima grande revolução na indústria, a Revolução Industrial 4.0 refere-se não só à automação cada vez mais presente nas fábricas, como também à inteligência artificial e à integração com a crescente biotecnologia. Além de os processos ficarem mais controlados, também serão barateados, influen-

ciando toda a cadeia produtiva. “No caso da execução dos ensaios, já é uma tendência de longo tempo de que as câmaras de ensaios façam ciclagens cada vez mais complexas de forma automatizada. Isso é bom porque reduz custos de execução. Com custos menores, os produtos serão cada vez mais testados e, por consequência, mais confiáveis para o consumidor final”, explica Cláudio Sicherinno, da Mast Lab.

O investimento da Erzinger em robôs tem gerado uma grande e nova perspectiva para a companhia neste novo ano. A empresa já vem de uma experiência forte em automação: “Com ambiente de trabalho controlado, alcançamos uma melhoria significativa na qualidade dos produtos e aumento expressivo na produção devido à automação de todos os processos de tratamento de superfície e pintura. São grandes as expectativas para o ano de 2019, com o avanço nas tecnologias de pintura e automação industrial, estamos desenvolvendo diversas soluções com o uso de robôs que devem estar entrando no mercado ainda no início do ano”, diz Luiz Henrique Kondlatsch.

Vale lembrar que também há uma preocupação do corpo laboral das empresas quando se fala em automação e Revolução 4.0; será o homem desnecessário em breve, já que parece apenas haver vantagens nesse acontecimento, seja em custos, produção ou controle de processos?

Apesar de serem inegáveis os benefícios da automação, o ser humano está longe de ser irrelevante. “A maioria do trabalho braçal sim, pode ser substituído, mas o ser humano é vital para o desenvolvimento e manutenção de técnicas que aumentem a produtividade, consumam menos insumos e entreguem ao consumidor produtos de maior qualidade, mais ecológicos e com valores justos”, resume Tiago Monteiro da IGTEC Brasil. Paulo Costa, da Nova Analítica, reforça: “Muitas de nossas atividades dependem de um contato com o cliente, de entender a necessidade e tecnologia que ele necessita. Nesse tipo de situação, o trabalho humano é insubstituível”.

Inclusive, a Tratho, tem um modelo especial de trabalho que integra o humano com a máquina, chama-se PDO. Rica explica: “Procuramos absorver ao máximo, toda inovação tecnológica disponibilizada a nossas operações, entretanto priorizamos um modelo de PDO (Processo de Desenvolvimento Organizacional), orientado por forte base antroposófica no reconhecimento das capacidades humanas. Aplicamos uma visão quadrimembrada onde colocamos o homem interagindo com: recursos, processos, relações e identidade, ou seja, para nós, nada substitui o trabalho humano, o pensar, sentir e querer, como principal avanço que se pode empreender em qualquer atividade corporativa”.

PARA FINALIZAR

O diretor da Equilam, Nelson Rojo, acredita que mesmo com evolução constante em automação e inteligência artificial (IA) na indústria, novos desafios irão surgir, e que, na verdade serão a profissionalização e a educação as grandes preocupações dessa nova era: “Com a implantação principalmente de robôs e IA, atividades braçais e repetitivas não só não necessitarão de mão de obra humana, como também poderão ser realizadas com maior qualidade, num prazo menor e com menos erros/variações. O importante é observar que embora muitos postos de trabalho serão automatizados, outras formas de trabalho irão surgir, e necessitarão de maior especialização do trabalhador. No Brasil, onde ainda temos um sistema de educação deficiente, podemos ter problemas em relação à mão de obra qualificada. Competências como capacidade analítica, flexibilidade, criatividade, conhecimentos de programação e habilidades sociais estarão dentre as principais exigidas pelos trabalhadores da indústria 4.0”, prevê.

Pensamento similar tem o gerente técnico da Electrochemical, Jefferson Matroniani: “A questão é que à medida que evoluímos industrialmente, menos espaço sobra para o operador, mesmo que esse seja qualificado tecnicamente. Será necessário repensar em um futuro próximo, como introduzir o capital humano ao avanço tecnológico, de forma sinérgica”.

A evolução, em todas as áreas, é inevitável e, agora, após deixarmos para trás tempos mais sombrios, a economia nacional volta a se aquecer, mesmo que lentamente. “A expecta-



tiva é que tenhamos um ano de recuperação, mesmo que parcial. As projeções com o início de um novo governo, é que o país possa reagir e retomar os caminhos de crescimento. Esperamos que 2019 possa ser marcado pelo ano da retomada industrial, visando o desenvolvimento empresarial, bem como, o crescimento progressivo do capital humano”, acrescenta Matroniani.

Já a Mast Lab, por exemplo, se prepara para o crescimento investindo em novos equipamentos esperando uma maior demanda em 2019. “Estamos nos preparando para isso com a compra de novos equipamentos. Esperamos um aumento de demanda”, conta Jeronimo Sarabia.

Outro exemplo é a Tratho, que prevê aumento de 20% neste ano em comparação

com 2018. “Sobretudo pelo posicionamento de suas duas novas filiais, em MG e RJ”, informa Rica.

As empresas internacionais também têm certeza dessa retomada, como mostra Tiago Monteiro, da IG-TEC Brasil: “Temos muita fé na recuperação industrial do Brasil, estamos trabalhando muito forte para isso e buscamos parceiros e clientes no mercado que tenham essa sinergia de filosofia”. Lembrando o que disse o executivo da Helmut Fischer no começo deste texto: “Nós acreditamos muito no Brasil”.

Esse otimismo para os próximos anos é reforçado pelas expectativas oficiais. O ‘Boletim Focus’, como é conhecido o relatório de mercado anual realizado pelo Banco Central por meio de um levantamento realizado com 100 instituições financeiras prevê que, em 2019, o país apresente 2,55% de crescimento, nada mal para quem crescia por volta de 1% nos últimos anos. Quem se reestruturou estará mais forte e preparado para os tempos vindouros. Não há dúvida!



TENDÊNCIAS

Os entrevistados desta matéria apontaram as principais tendências em suas áreas de atuação e já estão investindo em novos processos, tecnologias e se antecipando ao que vem por aí no setor.



Jeferson M. da Electrochemical



Nelson Rojo da Equilam

ELECTROCHEMICAL

Menos impacto ambiental e automação

"A tendência do mercado produtor de semijóias visa cada vez mais a utilização de processos menos agressivos ao ser humano, bem como, ao meio ambiente. Nesse sentido, novas tecnologias isentas de metais pesados, que possam aliar desempenho e qualidade, serão tendências inovadoras que permearão a evolução das empresas. (...) A tendência mundial de automação industrial, é cada vez maior. As máquinas estarão cada vez mais presentes no dia a dia das fábricas, que melhoram seus processos produtivos, tanto quanti, quanto qualitativamente."

Jeferson Antonio Matroniani, gerente técnico

EQUILAM

Ensaio Cíclicos de Corrosão

"É perceptível uma crescente no uso de ensaios cíclicos de corrosão, e no futuro pode até substituir quase que a totalidade de ensaios de névoa salina contínuos em alguns setores. Temos trabalhado no desenvolvimento de câmaras cíclicas com maior controle de temperatura e umidade relativa, capaz de executarem sozinhas ciclos complexos, onde contam com modos como imersão e temperatura negativa além dos modos mais comuns como pulverização e climatização."

Nelson Rojo, diretor

ERZINGER

Cabines de pintura em PVC, pintura a pó em madeira e robôs

"A substituição gradual de cabines fabricadas em aço por PVC é a tendência, pois a indústria brasileira precisa de competitividade num cenário global. (...) Estamos trabalhando para colocarmos o Brasil como precursor da tecnologia de MDF pintado a pó, com isso nos tornamos o primeiro país da América Latina com este diferencial tecnológico. (...) Estamos desenvolvendo diversas soluções com o uso de robôs que devem estar entrando no mercado ainda no início do ano."

Luiz Henrique Kondlatsch, gerente comercial

HELMUT FISCHER

Raios-X portáteis e análises automatizadas no processo

"Com essa tecnologia se encontra a versatilidade de fazer análises em amostras de diferentes tamanhos, focando em pontos de interesse que podem ir até 20 µM. (...) Temos previsto lançamento de um novo medidor portátil com foco no mercado de corrosão, sempre visando alta precisão e robustez nas análises. (...) O avanço industrial 4.0 traz tecnologia e vantagens à indústria e estamos alinhados com lançamentos como o MMS PC2, para análises automatizadas diretamente no processo."

Daniilo Toledo Bittar, COO e diretor executivo

IGTEC

Pintura eletrostática a pó e automatização

"Trabalhamos com a vanguarda de equipamentos no segmento de pintura eletrostática a pó. (...) O mercado caminha a passos largos para um alto nível de automação, especialmente no nosso segmento, onde ainda existe muito amadorismo, temos muito espaço para a modernização de processos produtivos."

Tiago Venancio Monteiro, gerente comercial

LABRITS

Novas aplicações em plástico e menos impacto ambiental

"As mudanças no campo de tratamento de superfície buscam novas cores e novos acabamentos que os processos eletrolíticos não conseguem atender como, por exemplo, toda a gama de plásticos de engenharia. (...) As tendências são sempre a de tecnologias com baixo impacto ambiental!"

Jerônimo Carollo Sarabia, diretor industrial



Jerônimo Sarabia da Labrits

MAST LAB

Terceirização dos testes

"A tendência para o mercado de ensaios é de que as empresas fabricantes de peças e equipamentos que necessitem testar seus produtos executem cada vez menos ensaios utilizando suas próprias instalações. Com a presença de laboratórios acreditados fornecendo ensaios com confiabilidade a preços cada vez mais competitivos, o investimento em laboratórios próprios deixa de ser economicamente justificável. Quanto maior a demanda para laboratórios externos, maior otimização de recursos e consequente redução de preços."

Cláudio Medrano Siccherino, diretor técnico



Cláudio Siccherino da MAST

NOVA ANALÍTICA

Desenvolvimento de novos materiais/biomateriais

"A pesquisa e desenvolvimento de novos materiais depende de equipamentos de microscopia para análise de superfície em escalas micro e manométrica e agregar esses novos equipamentos [leia matéria completa] à nossa linha de produtos ajudamos a oferecer soluções diferenciadas para nossos clientes. Acreditamos e apoiamos o avanço da ciência em geral, mas nesta área de engenharia de superfícies, o avanço da ciência dos materiais e biomateriais já é algo concreto que acreditamos poder continuar ajudando com a tecnologia que ofertamos."

Paulo Costa, gerente de produto



Paulo Costa da Nova Analítica

POWER COAT

Pintura a pó, automatização e preços mais competitivos

"Os clientes buscam cada dia mais processos com alta eficiência, preços competitivos e qualidade assegurada. Com a instalação de uma linha de pintura a pó e pintura de acabamento na unidade de São Bernardo do Campo/SP e a Instalação de linha de pintura de tambores e discos totalmente automatizada na Unidade de Betim/MG (em fase de testes e validações), a perspectiva do Grupo é atender todo o mercado de pintura a pó do estado de SP e, principalmente, a região do ABCD com alta qualidade e preços bastante competitivos."

Eduardo Aoun, diretor comercial



Marcelo Rica da Tratho

TRATHO

Gestão de custos, serviços adicionais e preço

"Vemos o mercado cada vez mais orientado por gestão de custo, muito exigente a serviços agregados e cada vez mais pautado em volume/preço. (...) É fazer mais com menos, é entender que a cadeia produtor/distribuidor/cliente final depende de um alinhamento de distribuição de valores mais harmônico, que a indústria nacional irá sim se recuperar, mas muito lentamente. Que venha 2019!"

Marcelo Rica, diretor comercial 🚀

A GASTANÇA PÚBLICA E A SUBMERGÊNCIA DA ECONOMIA BRASILEIRA

Talvez, nunca antes na história deste país, as expectativas de grande parte da população com um novo governo tenham sido tão grandes. A insatisfação popular com o péssimo desempenho do país e, por consequência, com sua qualidade de vida são fáceis de compreender, mas os fatores que os causaram ainda são incompreendidos pela maioria.

Nos últimos 25 anos, os gastos do governo federal - puxados pelos gastos com a Previdência e o funcionalismo - cresceram muito mais do que a economia. Nos estados e municípios, a tendência foi parecida. Na Previdência, por exemplo, o Brasil gasta o dobro dos países ricos - 14% x 7% do PIB - apesar de ter uma população em média 8 anos mais jovem. Por corrupção, ineficiência, prioridades distorcidas e privilégios de alguns grupos, o governo gasta muito, mas serviços essenciais ficam sem recursos. Para a Saúde, por exemplo, vão apenas 3,8% do PIB, contra 6% do PIB nos países ricos. Por isso, mais de 41 mil leitos do SUS foram fechados nos últimos 10 anos. Seis leitos continuam sendo fechados diariamente. Para completar, mais de 100 milhões de brasileiros não têm acesso a tratamento de esgoto.



Foto | Cadu Maya

UM RESUMO SOBRE O CENÁRIO BRASILEIRO EM 2018 E AS TENDÊNCIAS PARA O MERCADO EM 2019

Ricardo Amorim

Autor do bestseller Depois da Tempestade, apresentador do Manhattan Connection da Globonews, o economista mais influente do Brasil, segundo a revista Forbes, o brasileiro mais influente no LinkedIn, único brasileiro entre os melhores palestrantes mundiais do Speakers Corner, ganhador do prêmio Os + Admirados da Imprensa de Economia, Negócios e Finanças, presidente da Ricam Consultoria e cofundador da Smartrips.co e da AAA Plataforma de Inovação.

Para bancar a maior parte do aumento dos gastos públicos, os impostos pagos pelas empresas cresceram muito - tornando produtos e serviços no Brasil mais caros do que no exterior - e os impostos pagos por todos os brasileiros também - reduzindo a renda que sobra para consumo depois do pagamento dos impostos. Com menos investimento produtivo e menos consumo, a economia cresceu menos. Por consequência, a renda per capita no Brasil, que era maior do que a média mundial, hoje é menor. A renda média dos brasileiros foi ultrapassada pela de vários outros países, incluindo República Dominicana, Iraque, Botswana, Azerbaijão, Tailândia, Turcomenistão e Gabão.

Além disso, como os gastos públicos cresceram ainda mais rapidamente do que os impostos, o governo endividou-se cada vez mais para bancá-los. O crescimento do endividamento aumentou os gastos com juros da dívida, aumentando ainda mais o buraco das contas públicas.

Por tudo isso, ou o próximo Presidente e seu governo encaram a corrupção e os privilégios e reduzem os gastos públicos com Previdência e funcionalismo criando um espaço real para podermos investir como necessitamos em saúde, saneamento, segurança e infraestrutura, ou a vida dos brasileiros não vai melhorar significativamente e de forma sustentada. 📈



Experiência acumulada? Isso é o que temos ...

As máquinas agrícolas são caras e bastante usadas - e, portanto, precisam de especial proteção contra corrosão. Os sistemas Dörken MKS livres de cromo (VI) oferecem tudo o que você espera de um produto para proteção contra corrosão de alto desempenho, que resista aos fertilizantes de primeira classe e nenhum risco de fragilização por hidrogênio no processo de aplicação. Nossos produtos assim, garantem que as máquinas agrícolas tenham uma longa vida útil e conservem seu valor. Aliás, nossa experiência acumulada vem da indústria automotiva - um campo em que Dörken está envolvida há décadas, desempenhando um Papel importante na mudança do setor para eliminação cromo (VI). Você pode descobrir mais sobre os sistemas MKS de Dörken em www.doerken-mks.com



Oxidite

Tecnologia Inigualável
Anodização de Alumínio

**Pré e Pós Tratamentos para as indústrias
automotivas e de arquitetura**



- Processos Ambientalmente comprovados
- Excepcional vida útil e estabilidade do processo
- Desempenho confiável e consistente
- Linha de anodização completa de um único fornecedor

Para maiores informações, por favor, nos contate em:
macdermidenthone.com/industrial