

Tratamento de Superfície

ISSN 1980-9204

www.abts.org.br

UMA PUBLICAÇÃO



MAIO 2019 | Nº 214

PRESIDENTE DA CNI

Futuro da indústria no Brasil e no mundo

ELETROLÍTICO ENCONTRA O LAMELAR

Top coats e a combinação perfeita entre duas tecnologias

COEFICIENTE DE ATRITO

Usando seus parâmetros para otimizar a vida dos fixadores



DA ALEMANHA PARA O MUNDO

Dörken MKS presença global com a mesma qualidade

Revestimentos Decorativos



Combinando rentabilidade com proteção ao meio-ambiente



O uso de equipamentos auxiliares Atotech nos processos decorativos e de metalização de plásticos demonstra que a relação entre custo-benefício e vantagens tecnológicas podem andar de mãos dadas com a proteção ambiental.



Nikotect®

Sistema de manutenção e reciclagem para banhos de níquel

- Menos aditivos
- Maior rendimento
- Menos resíduos



Sistema de Troca Iônica TriChrome®

Sistema de regeneração para banhos TriChrome®

- Remoção de impurezas metálicas
- Menores rejeições
- Maior tempo de vida do banho
- Menos aditivos



Satilume® LongLife

Sistema de regeneração para banhos de níquel acetinado

- Alta e constante qualidade
- Maior rendimento
- Maior tempo de vida do banho



HELIX® e Recuperador de Níquel NIY

Recuperação de níquel das águas de lavagens

- Menos aditivos
- Avançada tecnologia de recuperação de níquel
- Menor custo de processo



Controlador On-line de Pd e S.T.E.P. Tester

Sistema automatizado de análises para otimização dos processos

- Rápidas análises e geração de dados
- Prolongada vida dos banhos
- Otimização dos custos e da qualidade da linha galvânica

Atotech Group
Rua Maria Patrícia da Silva, 205
Taboão da Serra | São Paulo
Tel.: +55 11 4138 9900



ABTS: REINVENÇÃO E EVOLUÇÃO CONSTANTE

É notoriamente sabido que a reinvenção é sempre utilizada em momentos de crise, seja ela econômica, política ou mesmo pessoal, mas é importante lembrar que toda evolução humana vem de árduas e constantes reinvenções, portanto, um método intrínseco de nossa natureza.

Em um momento de nossa história no qual a polarização político-partidária é marcante e terrivelmente acirrada, criando o transbordamento em mídias de notícias sobre atitudes de mais baixo calão vindos de altas autoridades de nossos três Poderes – Legislativo, Executivo e Judiciário –, somos induzidos a não nos atermos a um fato muito importante para nosso segmento de tratamento de superfície: a queda vertiginosa da participação da indústria no PIB do Brasil. Segundo dados publicados pelo economista Ricardo Amorim (veja quadro), a participação da indústria no PIB é a mais baixa em 70 anos! Sendo nosso setor diretamente ligado ao segmento industrial, esse fato impacta enormemente em nossos resultados forçando-nos a nos reinventar.

Neste momento, nós, da ABTS, buscamos utilizar o notável e incontestável legado de 50 anos, moldados por profissionais – que foram, são e sempre serão – referência de mercado como base de nossa reinvenção. E nos sentimos muito honrados e prestigiados por dispor desses profissionais e associados e seus conhecimentos.

Na pasta cultural, estamos buscando reinventar novas formas de ministrar cursos, novos tipos de treinamentos e também estamos adequando o material didaticamente a segmentos específicos de nosso mercado. Paralelamente, estamos remodelando o formato de cursos e buscando nichos de mercado que ainda são pujantes em nossa economia, tal como agrobusiness.



CARMO LEONEL JÚNIOR
Diretor-cultural da ABTS
cultural@abts.org.br

é de suma importância!

De acordo com o economista Ricardo Amorim: “Só na indústria, a burocracia tributária brasileira custou R\$37 bilhões em 2018. Essa é uma das várias razões porque a participação da indústria - que tem a maior média de automação, produtividade do trabalho e salários entre os diferentes setores da economia - no PIB brasileiro é hoje a mais baixa em 70 anos. Para gerarmos mais empregos e riqueza, precisamos urgentemente de uma reforma que simplifique a tributação e reduza a carga tributária. Para que isso seja possível, temos de cortar gastos públicos, combatendo a corrupção, reduzindo a máquina pública e aprovando imediatamente a Reforma da Previdência”. 🚩

.....○

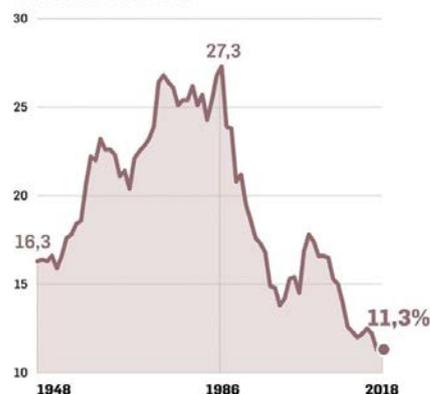
ADAPTAR, CRIAR, INOVAR E GERIR SÃO OS PILARES DA ABTS PARA UMA ATUAÇÃO COMPETITIVA, QUALIFICADA E SUSTENTÁVEL DE NOSSO SEGMENTO

Estamos focando em obter os mais embasados conhecimentos técnicos/industriais para propiciar esses novos cursos e treinamentos, pois acreditamos que no segmento industrial a melhor alternativa também é se reinventar, e para tal, visamos fornecer conhecimento de forma a sustentar a existência de nosso setor fornecendo aos profissionais da área embasamento para uma atuação competitiva, qualificada e sustentável.

Com base nos 50 anos da ABTS, em conjunto com novos formatos, esforços, e capitaneados por associados e diretores, cremos que atravessaremos mais este momento renovados e aptos para novos desafios. Para o sucesso, essa interação

Participação da indústria de transformação no PIB

EM PORCENTAGEM DO PIB



Fonte: www.instagram.com/ricamorim

SUMÁRIO

ANUNCIANTES

- 3 PALAVRA DA ABTS**
Reinvenção e evolução constante
Carmo Leonel Júnior
- 6 EDITORIAL**
A invenção de Arquitas
Ana Carolina Coutinho
- 8 GRANDES PROFISSIONAIS**
A ousadia, criatividade e inovação de Domingos Spinelli
Ana Carolina Coutinho
- 12 ÍNDICES DE MERCADO**
Mercado de metais não ferrosos e metais preciosos
- 14 PROGRAMA CULTURAL**
Calendário
Momento histórico: 150 Cursos de Tratamento de Superfície
150º Curso celebra o conhecimento
- 20 MATÉRIA DE CAPA**
Dörken MKS presença global com a mesma qualidade
Ana Carolina Coutinho
- 23 ORIENTAÇÃO TÉCNICA**
Soluções de problemas em tratamento de superfície
José Carlos D'amaro
- 28 MATÉRIA TÉCNICA**
Selantes e top coats: influência no coeficiente de atrito de elementos de fixação
Rainer Venz
- 31 MATÉRIA TÉCNICA**
O processo da galvanização por imersão a quente para fixadores
Ricardo Suplicy Goes
- 36 MATÉRIA TÉCNICA**
Eletrolítico encontra o lamelar - A combinação perfeita entre duas tecnologias
Dr. Peter Hülser e Vivian Nagura
- 45 MEIO AMBIENTE E ENERGIA**
Licenciamento ambiental como catalisador para a sustentabilidade
Pedro de Araújo
- 48 TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS**
A tecnologia em favor do transporte de cargas
Eduardo Leal
- 50 PONTO DE VISTA**
O futuro da indústria no Brasil e no mundo
Robson Braga de Andrade

ABTS	14 e 49
ANION	52
ATOTECH	2
COVENTYA	11
DAIBASE	35
DORKEN	51
ELECTROGOLD	39
EQUILAM	15
ESFERAS DOUGLAS	30
ERZINGER	27
LABRITS	5
MANZATO	19
METAL COAT	47
MONOFRIO	30
SAINTSTEEL	15
SANETRAT	25
TECHMETAL	15
TODINI	7
TRATHO	29

DESTAQUE

20

DÖRKEN MKS
presença global com a
mesma qualidade



FAZENDO O FUTURO NO PRESENTE TECNOLOGIAS DE BAIXO IMPACTO AMBIENTAL



A LABRITS QUIÍMICA DESENVOLVE AINDA MAIS SUA LINHA DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE COLOCANDO NO MERCADO BRASILEIRO UMA GAMA COMPLETA DE TINTAS E VERNIZES (CURA TÉRMICA OU UV)



GALVANOPLASTIA: decorativa e técnica, zincagem (zinco e ligas), estanho, cromo decorativo e cromo duro, passivações trivalentes, etc.

FLUÍDO: para corte, retífica, estampagem, protetivos, etc.

FOSFATOS: linha automobilística, branca e pintura decorativa.

MÁQUINAS: galvanoplastia, pintura líquida, KTL e pó, sistemas completos de metalização e PVD.



HAUZER
INDUSTRIAL PLASMA SOLUTIONS

HEXO

Schlötter
Galvanotechnik



www.labritsquimica.com.br



LABRITS QUIÍMICA

LABRITS QUIÍMICA LTDA.
Rua Auriverde, 85 | São Paulo | SP
11 2914.1522
labritsquimica@labritsquimica.com.br



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

A INVENÇÃO DE ARQUITAS

Entre 400 e 350 anos antes de Cristo, um grego, filósofo e cientista, criava uma das mais importantes invenções da história. Seu nome era Arquitas e sua criação era o parafuso! Você já imaginou o mundo sem elementos de fixação? Impossível, não é mesmo? E algo tão importante merece uma edição temática, especial, como esta.

Para começar, assim como foi da Grécia para o mundo, trazemos diretamente da Alemanha, como conteúdo exclusivo de marca, as estratégias globais da Dörken MKS e a importância que os elementos de fixação têm para a empresa centenária, que possui como premissa a aplicação de seus rígidos padrões de qualidade nas dezenas de países em que atua.

Temos ainda outras matérias fundamentais sobre o tema, como 'Eletrolítico encontra o lamelar - A combinação perfeita entre duas tecnologias'; 'Selantes e top coats: influência no coeficiente de atrito de elementos de fixação'; e 'O processo da galvanização por imersão a quente para fixadores'; todas elas Matérias Técnicas que irão elevar o seu nível de conhecimento sobre o assunto.

Trazemos também, em Orientação Técnica, um guia fácil e prático que ensina a metodologia correta para lidar com problemas em tratamento de superfície, com diversos *cases* reais. Imperdível!

Esta edição também publica uma análise sobre um marco histórico da ABTS: a ocorrência de seu 150º Curso de Tratamento de Superfície – além de também mostrar como foi a edição que celebrou a data.

Sobre os executivos em destaque, Grandes Profissionais traz a trajetória de Domingos Spinelli; Palavra da ABTS, Carmo Leonel Júnior, seu diretor cultural; e Ponto de Vista, o presidente da Confederação Nacional da Indústria, inaugurando sua participação na Revista **Tratamento de Superfície** com sua opinião sobre 'O futuro da indústria no Brasil e no mundo'.

Completando a revista, os índices de mercado para metais ferrosos e preciosos, e a matéria sobre Transporte de Produtos Perigosos, que fala sobre o uso de tecnologia em favor da otimização para mobilidade das cargas, e o txto em Meio Ambiente e Energia, que desenvolve o 'Licenciamento ambiental como catalisador para a sustentabilidade'.

Fechando este Editorial, para quem tem curiosidade, Arquitas é considerado o fundador da mecânica, e 'reza a lenda' que inventou também o chocalho para acalmar os bebês, deixando os pais livres para inovar e criar!*

Espero que esta edição seja inspiradora. Até a próxima!

*Fonte: Revista Superinteressante: <http://tiny.cc/fonte-super>

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 - 2ª 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 2019 - 2021

Rubens Carlos da Silva Filho
 PRESIDENTE
Reinaldo Lopes
 VICE-PRESIDENTE
Silvio Renato de Assis
 DIRETOR SECRETÁRIO
Sandro Gomes da Silva
 VICE-DIRETOR SECRETÁRIO
Gilbert Zoldan
 DIRETOR TESOUREIRO
Antonio Carlos de Oliveira Sobrinho
 VICE-DIRETOR TESOUREIRO
Carmo Leonel Júnior
 DIRETOR CULTURAL
Wilma Ayako Taira dos Santos
 VICE-DIRETORA CULTURAL
Airi Zanini
 EX OFFICIO
Anderson Bos,
Melissa Ferreira de Souza e
Wady Millen Jr.
 DIRETORES CONSELHEIROS
Sergio Roberto Andretta
 REPRESENTANTE SINDISUPER



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

Fernanda Nunes e Sandro Filippin
 Fotografia

Renata Pastuszek Boito
 Edição e Produção Gráfica

TIRAGEM
 12.000
 exemplares

PERIODICIDADE
 Bimestral

EDIÇÃO
 Março | Abril
 nº 214

(Circulação desta edição: Maio/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.

NOSSOS PRINCIPAIS PRODUTOS:

- Ácido Malônico
- Acetato de cobalto
- Acetato de níquel
- Carbonato de cobalto
- Carbonato de cobre
- Carbonato de níquel
- Cloreto de cobalto
- Cloreto de cobre
- Cloreto de níquel
- Cloreto de estanho
- Estanato de sódio
- Fluoreto de níquel
- Hidróxido de cobalto
- Hidróxido de cobre
- Hidróxido de níquel
- Hidróxicarbonato de níquel
- Hipofosfito de sódio
- Nitrato de cobalto
- Nitrato de cobre em solução
- Nitrato de níquel
- Sacarinato de sódio (Sacarina)
- Sulfato de níquel
- Sulfato de cobalto
- Sulfato de estanho
- Sulfamato de níquel
- PPS

METAIS:

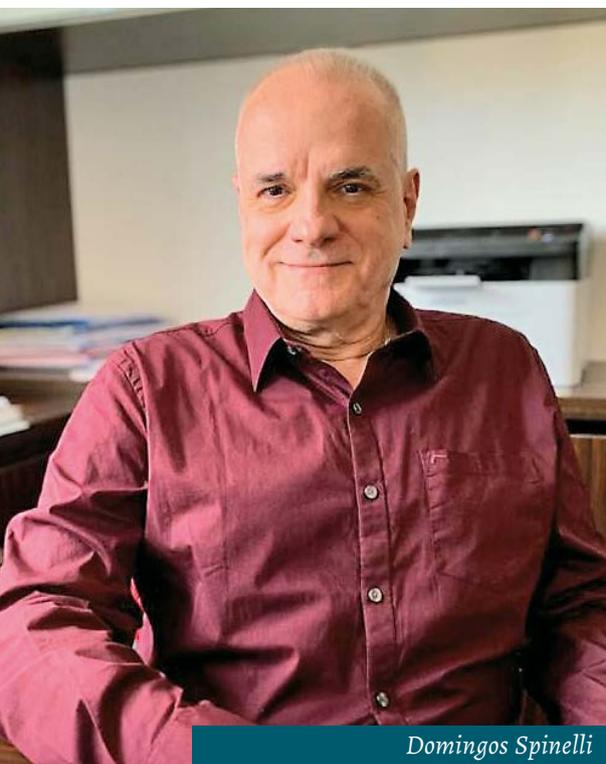
- Cobalto
- Níquel

Entre outros vários produtos, visite o nosso site:

www.todini.com

Rua Barão do Rio Branco, 395
CEP 07042-010 | Guarulhos/SP | Brasil
Tel. +55 11 2421-1035
Mobile +55 11 99321-1789
email: conrado@todini.com

Todini é uma empresa do grupo Umicore



Domingos Spinelli

**“NÃO CONSTRUA UM
NEGÓCIO, CONSTRUA E
AGREGUE PESSOAS E ELAS
ENTÃO CONSTRUIRÃO O
NEGÓCIO COM VOCÊ”**

A OUSADIA, CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO DE DOMINGOS SPINELLI

Por Ana Carolina Coutinho

A frase em destaque abaixo é a referência que guia as ações de Domingos J. C. Spinelli, profissional que atua há quase 50 anos no setor químico industrial e que começou a trabalhar aos 14 como *office-boy* em um escritório de engenharia. “Conheci o centro de São Paulo como a palma de minha mão e até hoje sei o nome das ruas e como chegar até elas”, conta.

Logo em seguida, passou a atuar na empresa de seus familiares, tios, que produziam fios de cobre. Spinelli conta que foi a partir dali que surgiu o seu interesse pela área eletroquímica, por conta de uma operação bem específica que o levou a realizar experiências com substâncias diferentes na busca por aditivos inovadores. “A empresa produzia fios de cobre esmaltados para enrolamento de motores elétricos – entre outras aplicações. Havia um setor de decapagem dos vergalhões de cobre que vinham da laminadora com uma camada muito grossa de óxido cúprico. Essa decapagem era feita em ácido sulfúrico diluído e assim havia uma formação elevada de sulfato de cobre em solução nesses tanques. Então começamos a bombear essa solução para tanques de eletrólise contínua que usava anodos de chumbo, produzindo chapas de cobre que posteriormente eram enviadas para os recuperadores. Lia muito sobre o assunto e aprendi que alguns aditivos eliminavam as deposições grosseiras – as chapas de cobre pareciam que tinham verrugas em toda a extensão no decorrer da eletrólise – eram os refinadores de camada... Então eu punha em prática o meu aprendizado fazendo experiências nesses tanques de eletrodeposição; era dextrose, dextrina, extratos de plantas... Enfim, um sem número de ‘aditivos’ que eu experimentava a cada dia”, contou.

Nos anos de 1970, a empresa expandiu os negócios ao adquirir uma mineração e Spinelli foi transferido para o departamento de análise prévia do minério, como técnico químico. “Lá também havia toda uma operação de queima ou ‘ustulação’ do minério, que é a queima em presença de uma grande quantidade de oxigênio para que assim se formassem mais óxidos e fossem mais facilmente solúveis no meio



À esq., Spinelli no EBRATS em 1979, pela Rohco

ácido, antes do refino e do envio para o processamento eletrolítico. Eu analisava, fazia reports e sempre que dava fazia 'alguns' experimentos no laboratório, que era ultraequipado".

O empresário acaba indo para outra empresa, para atuar como inspetor de qualidade, mas o que ele queria era mesmo inovar, atuar "na seção de banhos de decapagem de peças de alumínio, o desengraxe, a zincagem e a cromatização". Algo o tornou obstinado por trabalhar com Tratamento de Superfície, era a seguinte frase: 'Resultado da Pesquisa Criativa'. Ele mesmo conta essa história: "Fiquei encantado ao me deparar com uma inscrição que havia em uma das etiquetas da embalagem de um dos produtos químicos usados no tratamento de superfície (uma bombona de vidro de 40 litros num engradado de madeira protegida com palha) que dizia: 'Resultado da Pesquisa Criativa'Pensei: quero trabalhar aí!".

Sem dúvidas, começou a pedir uma oportunidade de entrevista a um químico que conhecia, Claudio Pierri, que trabalhava na Tennant-Rohco. Não sossegou até conseguir. "Eu o perturbava demais", diz. Ele não só conseguiu a entrevista como foi aprovado, iniciando seu trabalho na companhia. Ainda naquela época, outro fator foi decisivo em sua trajetória, conhecer o químico Harry Hull. "Nessa época, por volta de 1976, o Harry Hull veio para o Brasil com a missão de fechar a empresa. O que não só não fez como está aqui até hoje. Ele me ensinou a soltar a língua e a falar o inglês. Surgiu a Rohco Brasileira".

A importância de Hull na vida dele extrapola o Brasil. O químico americano foi responsável pela experiência internacional de Spinelli, que havia assumido a fábrica da Vila Maria (bairro da capital paulista) enquanto cursava Tecnologia Petroquímica, no Mackenzie. "Um ano e pouco depois o Harry me perguntou se eu queria ir para os Estados Unidos trabalhar na Rohco, em

Cleveland – 'Brincou?!' Fiquei dias sem dormir até me convencer de que aquilo era verdade. Então, tranquei matrícula e fui...".

No começo dos anos de 1981, ele volta ao Brasil, era o "início do ProÁlcool, época de muitos desafios – entre eles o desenvolvimento de um processo de níquel químico para aplicação em carburadores de Zamac que retardava a corrosão pelos subprodutos do álcool combustível – pois é, ainda não existia injeção eletrônica. Vendemos muito desse processo e por um bom tempo", revela.

A LIDERANÇA INDEPENDENTE

O processo para se tornar um empresário de sucesso – uma multinacional comprou sua empresa em dois anos de funcionamento – veio com uma crise que se abateu sobre a Rohco, que já havia adquirido a Harshaw, período em que Spinelli concluiu seu curso. Foi quando como uma medida de salvaguarda, a Rohco juntou-se à Roshaw, fundada por técnicos e vendedores que saíram da Rohco e da Harshaw. "Até que, em meados de 1997, eu saí e fundei a Formulart em Diadema [SP], que durou até 1999, quando a negociei com a SurTec da Alemanha, surgindo então a Formulart-SurTec – que seria a porta de entrada para a SurTec do Brasil, onde fui sócio juntamente com o Luiz (Gervásio). Dali até 2010, a SurTec do Brasil veio num crescente e disparou, tornando-se a segunda empresa de nosso segmento no mercado. Além dos mais variados produtos que produzíamos e comercializávamos, éramos também uma importante base de produção e exportação de passivadores trivalentes de camada espessa para os mercados atuantes da SurTec na Alemanha, China e Estados Unidos", explica.

Uma década se passa até que surge um dos grandes desafios para o executivo. "Foi um momento extremamente difícil – para dizer o mínimo! Eu diria que essa decisão foi a mais difícil que tomei em toda a minha vida... Mas não restava outra alternativa",

Laboratório Rohco, em 1984. Leitor voraz, Spinelli punha em prática diferentes experimentações



antecipa. Era a venda de sua participação, de maneira definitiva, à SurTec alemã, que havia acabado de ser adquirida pela Freudenberg. Mas a sua própria história na empresa ainda não havia se encerrado. Permaneceu como Diretor Geral contratado pela nova organização até abril de 2015. Por conta de reestruturação e da introdução de serviços compartilhados, passou a exercer o cargo de Diretor de Tecnologia até se desligar definitivamente em fevereiro de 2016. Depois, ao se desligar, é convidado pela Coventya para ser superintendente da unidade paulista da empresa, onde atuou até o fim de 2018.

Na trajetória de ousadia, criatividade e inovação de Spinelli não poderia faltar a realização de sonhos, mas também outros grandes desafios, como ele mesmo deixa claro: “O que ficou inesquecível para mim foi o Centro Tecnológico [na SurTec] que montamos em São Bernardo do Campo [SP], inaugurado em junho de 2005. Era um sonho meu de longa data e que serviu de base para pesquisa e desenvolvimento em eletrodeposição para todo o grupo. Infelizmente, esse centro foi desativado e parte do pessoal transferido na mudança da SurTec para Valinhos, ao final de 2015. Já a aceitação de alguns padrões corporativos continuam sendo o meu maior desafio, pessoas engessadas e tratadas mais como um número do que como alguém que pode contribuir, de fato, agregando – acho que jamais irei entender isso”, lamenta.

FATOR RH

As pessoas são muito importantes para o executivo, a começar pela sua frase guia “Não construa um negócio, construa e agregue pessoas e elas, então, construirão o negócio com você”, cuja essência está no compartilhamento e na cooperação. “Até hoje recebo ligações de profissionais que dizem que fui muito importante na vida profissional deles e que eu, de fato, os incentivei e dei oportunidade para que crescessem



O executivo, em 1989, no laboratório da Rohco, na Austrália

profissionalmente. Isso me toca profundamente...”, conta. E vai além da parte profissional, mostrando seu apreço por quem o inspira no dia a dia. “Sou casado com a Margarete, minha companheira desde sempre – é ela quem cuida de nossos interesses e que me mantém sempre ativo. Tenho dois tesouros, que são meus filhos, o Adriano, de 36, jornalista e escritor, que mora em São Francisco [EUA], e a Stephanie, de 23, que acabou de se formar em Direito, ralando agora para segunda fase da OAB. Tem também a Ginger, a pug, de 6 anos, que só falta falar”. Para desestressar, Spinelli é enfático: “Nas horas vagas adoro cozinhar”. O executivo também é incisivo ao dizer quem o inspira profissionalmente, pela resiliência, obstinação e inteligência: “Sempre tive muita admiração por Steve Jobs – fundou uma empresa, foi demitido dela por forças contrárias ao seu pensamento, deu a volta por cima, retornou para a mesma empresa e fez dela o que ela é hoje”. Para quem não sabe, a Apple foi a primeira empresa do mundo a atingir um trilhão de dólares em valor de mercado, em 2018, segundo a Forbes.

ATUALIDADE E FUTURO DA INDÚSTRIA

Sendo as tecnologias limpas a última grande revolução do setor segundo Spinelli, que lembra a importante contribuição da SurTec nesse sentido com a “criação dos desengraxantes e decapantes alcalinos, neutros e recicláveis, os passivadores trivalentes de alto desempenho, passando pelos produtos isentos de solventes clorados e de cianetos, os banhos de zincoligas, chegando até as nanotecnologias agregadas aos Top Coats, por exemplo”, não há opção para a perenidade da indústria: “Vivenciamos momentos desafiadores e que demandam mentes abertas, dispostas a escutar e inovar, é como sempre digo: inovação é a chave da sobrevivência e esta infelizmente não é opcional”.

Para o futuro, Spinelli diz o que pensa e espera do setor: “Particularmente penso que a substituição total do cromo nas tecnologias protetivas fará uma grande diferença em nossa indústria nos próximos anos. A convergência de tecnologias como PVD (deposição física em fase de vapor) e CVD (deposição química em fase de vapor) com a galvanoplastia/eletrodeposição, tende a tomar o espaço nos mercados decorativos e eletrônicos”.

Ele também é claro sobre o que espera do futuro para a continuidade de sua trajetória: “Do que me resta para viver, quero continuar ensinando e compartilhando tudo o que aprendi – essa é, afinal, a essência da vida”, conclui. 🌱



A perfeição está nos detalhes

FINIGARD 112

Última geração de top-coats dip spin para fixadores

- coeficiente de atrito 0,09-0,14
- perfeito para múltiplos apertos
- adequado para MBN10544 (Daimler), STD4419 (Scania), VW01131 (VW) e muito mais
- imersão única
- aumento da resistência à corrosão

Apenas um produto para várias especificações
com coeficiente de atrito na faixa de 0,12

MERCADO DE METAIS NÃO-FERROSOS

Período: 01/05/2018 - 30/04/2019

COBRE

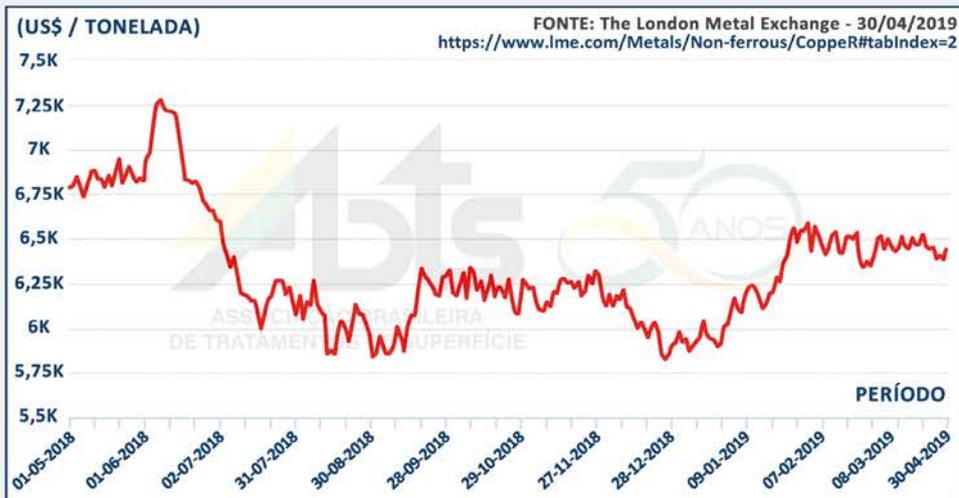


▲ Máximo: US\$ 7,261.50

▼ Mínimo: US\$ 5,810.50

Valor de Fechamento

Menor que o Valor de Abertura



NÍQUEL

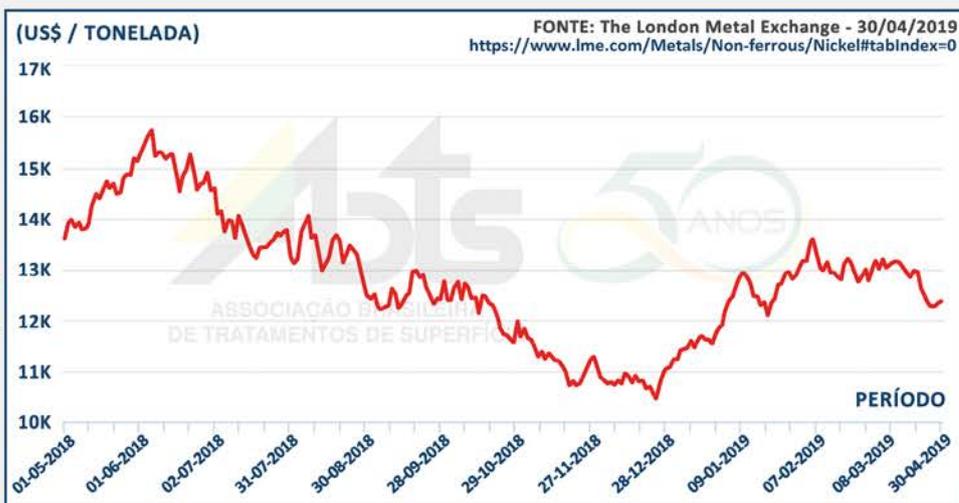


▲ Máximo: US\$ 15,745.00

▼ Mínimo: US\$ 10,435.00

Valor de Fechamento

Menor que o Valor de Abertura



ZINCO

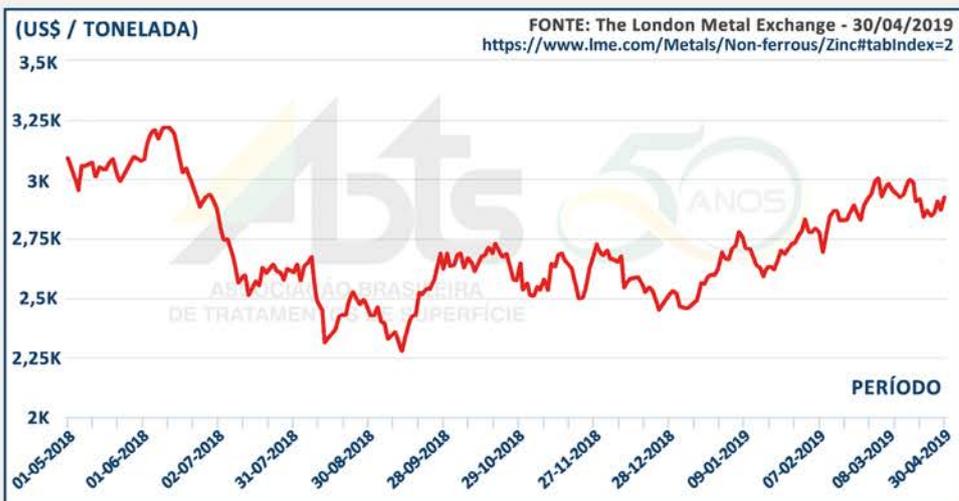


▲ Máximo: US\$ 3,228.00

▼ Mínimo: US\$ 2,285.00

Valor de Fechamento

Menor que o Valor de Abertura



MERCADO DE METAIS PRECIOSOS

Período: 01/05/2018 - 30/04/2019

OURO

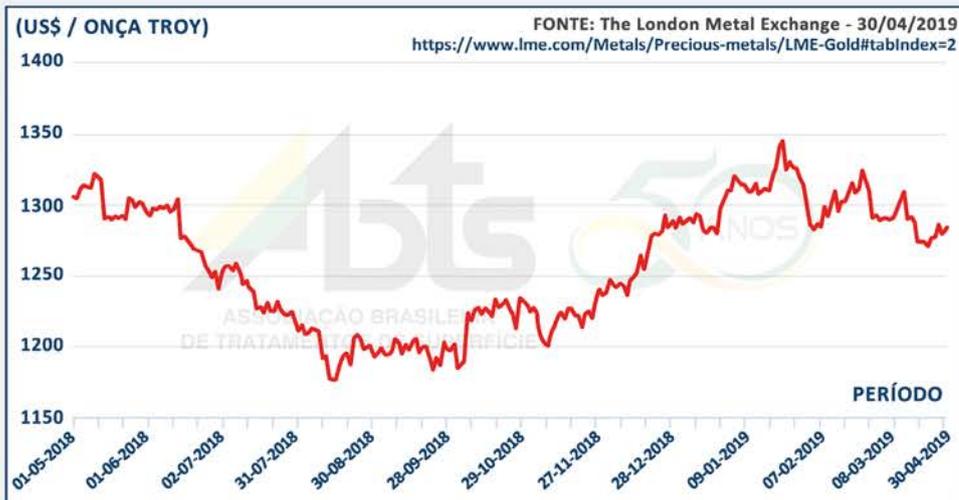


▲ Máximo: US\$ 1,345.00

▼ Mínimo: US\$ 1,177.00

Valor de Fechamento

Menor que o Valor de Abertura



PRATA

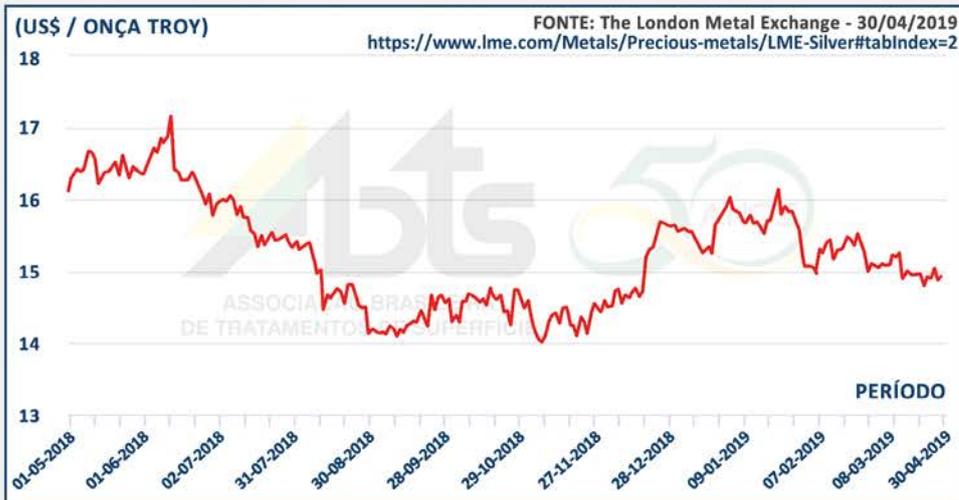


▲ Máximo: US\$ 17.25

▼ Mínimo: US\$ 14.00

Valor de Fechamento

Menor que o Valor de Abertura



PALÁDIO

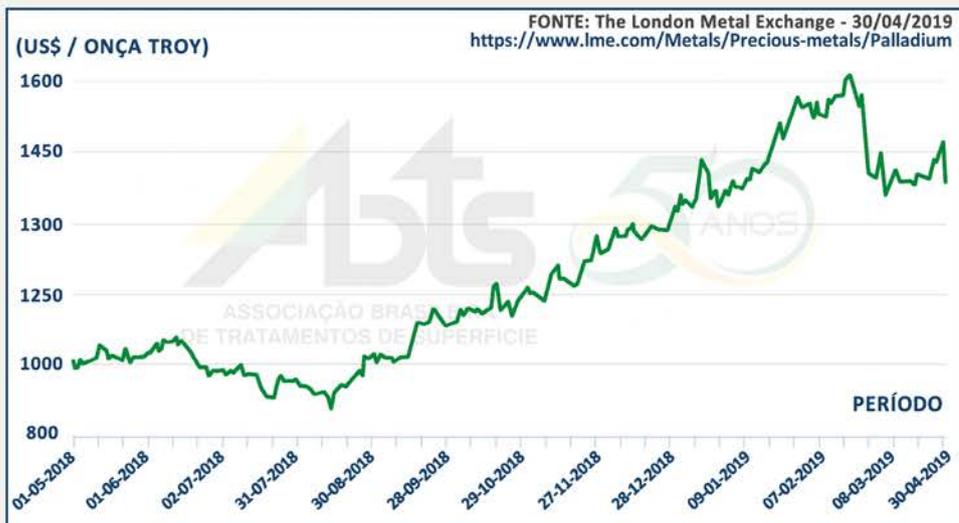


▲ Máximo: US\$ 1,604.00

▼ Mínimo: US\$ 864.00

Valor de Fechamento

Maior que o Valor de Abertura



*ONÇA TROY = 31,1035 gramas

MAI	14 a 16 20º Curso de Pintura Industrial 21 e 22 Curso de Especificação de Tratamentos de Superfície para minimizar corrosão em ambiente rural	ABTS Caxias do Sul RS	
JUN	25 22º Curso de Cálculos de Custos em Tratamentos de Superfície	ABTS	
JUL	8 a 12 151º Curso Noturno de Tratamentos de Superfície	ABTS	
AGO	3 Feijoada comemorativa - 51 Anos	ABTS	
SET	10 a 12 21º Curso de Pintura Industrial		
OUT	21 a 25 152º Curso de Tratamentos de Superfície	ABTS	
DEZ	6 Jantar de Confraternização		

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

CURSO PRESENCIAL

São Paulo/SP

AMPLO CONHECIMENTO EM SUPERFÍCIES

151º CURSO DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE - NOTURNO



1ª Semana - 15 a 19 de julho de 2019

2ª Semana - 22 a 25 de julho de 2019

Segunda-feira / Sexta-feira | Das 18h45 às 21h45



Todas as informações
www.abts.org.br





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

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



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

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
equilam

150 CURSOS DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE!

Por Ana Carolina Coutinho

NESTE MARCO, UMA REVISÃO HISTÓRICA DOS CURSOS OFERECIDOS PELA ABTS EM SEUS 50 ANOS DE FUNDAÇÃO



1974 - I Curso Básico de Galvanoplastia para Encarregados e Supervisores de Banhos - Aula ministrada pela Sra. Ruth Muller com a colaboração da Sra. Maria Cristina Godoy Silva - Controles Práticos de Processo



Wady Millen Júnior, recebendo prêmio de 'Professor 100'. Ministrou aulas de 1974, 1ª edição até 142ª, em 2016.

A expressivos: em 150 cursos mais de 5 mil alunos passaram pelo aperfeiçoamento profissional da Associação Brasileira de Tratamento de Superfície, ABTS. As aulas são uma de suas principais atuações para desenvolver o setor. "Visamos oferecer conhecimento de forma a sustentar a existência de nosso setor fornecendo aos profissionais da área embasamento para uma atuação competitiva,

qualificada e sustentável", conta o diretor cultural da entidade, Carmo Leonel Jr – leia mais na pág. 3 desta edição.

Para chegar à expressiva marca, a primeira edição ocorreu em 1974, intitulado 'I Curso Básico de Galvanoplastia para Encarregados e Supervisores de Banhos'. "Os primeiros cursos, tinham uma programação entre três e quatro semanas", conta o diretor conselheiro da

associação Wady Millen Jr. Naquela época, a ABTS ainda não tinha sede própria e, por isso, o curso inaugural ocorreu na antiga sede da FIESP/CIESP (ex Palácio Mauá e atualmente Fórum Hely Lopes Meirelles), no centro da capital paulista. A partir de 2003, o '86º Curso de Galvanoplastia' (nome anterior do curso de Tratamento de Superfície) inaugurou a atividade cultural em sede própria, na ABTS.



1974 - Turma - I Curso Básico para Encarregados e Supervisores de Banhos - Aula - Controle Prático dos Processos - Visita aos laboratórios da Oxy Metal, Dixie e Orwec.

CURSOS

Entre outros números interessantes vigora uma coincidência: sua centésima edição, realizada no EBRATS 2006, foi agraciada com um número recorde de participantes, com 91 alunos. Até hoje, segundo a ABTS, o tema que é mais procurado pelos profissionais do setor, é o de metais preciosos, uma área que demanda atenção pela pouco conhecimento disponível. “Segundo os alunos é um tema com poucas informações técnicas compartilhadas”, diz a ABTS. Contudo, os temas mais frequentes nos cursos são: Noções de Química; Corrosão; e Eletrodeposição de metais: Cobre, Níquel, Cromo, Zinco e etc.

A título de curiosidade, em seu início, os formatos dos cursos eram bem singulares e envolviam os alunos diretamente com os laboratórios de empresas, como conta Wady Millen Jr.: “Alguns cursos eram feitos com duas classes de 35 pessoas. As aulas práticas eram feitas aos sábados, ministradas nos laboratórios da Udylite, Orwec, Canco – posteriormente, Dixie S/A e Tecpro”.

O próprio sr. Wady foi um dos mais profícuos professores dos cursos, realizando aulas desde sua 1ª edição até 142ª, em 2016. Ao seu lado está Roberto Motta, que atua como docente das matérias de banhos de zinco e banhos de cobre



Roberto Motta de Sillos ministra aulas desde 1980



2006 - Turma do 100º Curso de Tratamentos de Superfície - Evento Especial no EBRATS 2006, recorde de 91 inscritos

também há bastante tempo, desde 1980. “É impressionante como aprendemos com nossos alunos, mantendo uma sinergia contínua, trocando experiências, criando amizades e nos atualizando com o que há de mais atual neste fascinante segmento de tratamentos de superfície”, diz o professor.

Antes de liderar o tablado, porém, Motta estava do outro lado, tendo sido, um dos alunos do curso de tratamento de superfície, época em que vivenciou uma interessante história, como ele mesmo relata: “Em 1978, na minha primeira semana na Walita Eletrodomésticos, recebi do meu gerente industrial, na época, Sr. Pedro Garanovisk, o folder do 7º Curso Básico de Galvanoplastia, ordenando que me inscrevesse. Ao ver o folder pela primeira vez e lendo a palavra ‘básico’, fiz um dos comentários mais infelizes que até hoje ainda não consegui superar. Disse-lhe: ‘Pedro é curso básico, venho de 11 anos de experiência na galvanica da VW e creio que este curso não irá me acrescentar em nada’. A resposta dele: ‘Não lhe perguntei nada, mandei você se inscrever’. Engoli em seco e frequentei o curso de três semanas. Para minha surpresa, recebi informações que desconhecia e tomei conhecimento de processos que não existiam na VW, ‘caindo a ficha’, que, se hoje não trabalho com tal processo, ama-

nhã poderei trabalhar. O curso realmente só agregou e ampliou meus conhecimentos significativamente”, conta.

Atualmente 15 profissionais de alto calibre, ministram as aulas da ABTS, que tem previsto para os próximos meses o curso de Especificação de Tratamentos de Superfície para Minimizar a Corrosão em Ambiente Agrícola. A associação também está analisando os seguintes temas para os próximos: Curso sobre Tratamento Térmico e também Cursos Modulares (Zamac, Alumínio, ABS) – já ministrados durante o EBRATS 2018. E uma importante novidade: a disponibilização de plataforma para cursos EAD. “Na pasta cultural, estamos buscando reinventar novas formas de ministrar cursos, novos tipos de treinamentos e adequando material didaticamente a segmentos específicos de nosso mercado. Paralelamente, estamos remodelando o formato de cursos e buscando em nichos de mercado que ainda são pujantes em nossa economia”, finaliza Carmo Leonel Júnior.

PARA SABER MAIS



AGENDA ABTS



CURSOS ABTS

O 150º CURSO DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE CELEBRA O CONHECIMENTO

Turma do 150º Curso de Tratamento de Superfície: 16 profissionais de Norte a Sul do país



A pesar de a ABTS estar habituada a oferecer os melhores aperfeiçoamentos profissionais aos stakeholders do setor, o curso ocorrido de 22 a 25 de abril de 2019, na sede da associação em São Paulo, SP, precisa ser tratado com o diferencial que lhe cabe: o marco de ser o 150º Curso de Tratamento de Superfície (veja mais na pág. 16).

Oriundos de Norte a Sul do país, os participantes tiveram três dias intensos de aulas que surpreenderam todos os presentes, como conta Maurício da Silva Braga, gerente de vendas, da Walter. “O que era uma boa expectativa, se tornou

em uma excelente realidade. O curso é maravilhoso, as técnicas que são usadas... Os professores que ministraram as aulas têm muito conhecimento, não só teórico, mas prático também!”, contou.

As próximas edições do ‘Curso de Tratamento de Superfície’ estão previstas para junho, em Campinas, e para julho e novembro, na capital paulista, “além de outras localidades conforme a necessidade e solicitação das empresas locais”, no modelo in company, como informam os organizadores.

QUE VENHAM MAIS 150 CURSOS!



MAURÍCIO DA SILVA BRAGA,
gerente de vendas na Walter

“Vim para cá com uma boa expectativa, porque achava que ia agregar muito no conhecimento do que fazemos na Walter. O que era uma boa expectativa se tornou uma excelente realidade. O curso é maravilhoso! Os professores que ministraram as aulas têm muito conhecimento, não só teórico, mas prático também! Vou ser um grande divulgador da ABTS, desses cursos todos.”

PARTICIPANTES DO 150º CURSO DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

CIA INDUSTRIAL H. CARLOS SCHNEIDER: Greice de Souza Patrício

DILETA IND. E COM. DE PROD. QUÍMICOS: Beatriz Pontieri Faustino da Silva

DENSO DO BRASIL: Vanessa Mayuri Kodama

GALVANOPLASTIA BH: Rafael Miranda Malentacchi

INSER IND. COM. E SERVIÇOS: Rodrigo Martins

LATAM AIRLINES: Bruna Dias Paulo / Valdir Vieira Souza

METALÚRGICA MOR: Franciele Anneter Priebe

RENU: Yago de Souza Froes

3R INDUSTRIA E COMERCIO EIRELI: Fernanda Honorio Moura / Mariana de Luca Barreira

VIVARA: Erika Larissa Vieira de Freitas / Felipe Barreiro Pereira

WALTER INDUSTRIA E COMÉRCIO: Fabricio Luis Ventura / Maurício da Silva Braga

ZINTRAT REVESTIMENTOS METALICOS: Abner Longhi



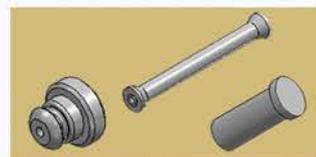
ASSISTA O DEPOIMENTO

PEÇAS ESPECIAIS

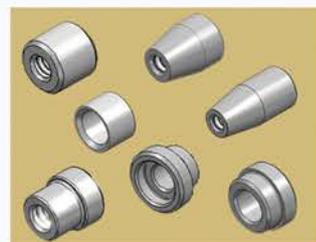
TECNOLOGIA - QUALIDADE - RESISTÊNCIA



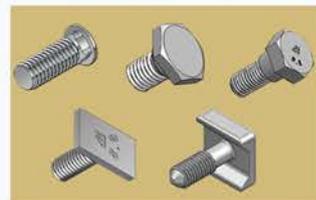
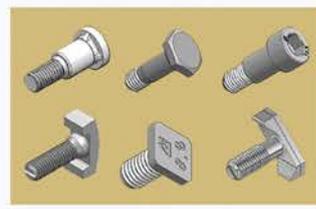
**LINHA
INDUSTRIAL**



Pinos



Buchas



Parafusos

Desenvolvidas de acordo com as necessidades do cliente
Design exclusivo com alta tecnologia
Resistência superior à corrosão

 **DÖRKEN MKS**[®]
THE CORROSION EXPERTS

 **MANZATO**
P | A | R | A | F | U | S | O | S

(54) 98432-8051 
(54) 3290 8000

vendas@manzato.com.br

www.manzato.com.br



Sede da Dörken em Herdecke, na Alemanha. Empresa tem 127 anos

DA ALEMANHA PARA O MUNDO: DÖRKEN MKS presença global com a mesma qualidade

A partir da busca incessante por oferecer excelência em qualidade, a Dörken direciona seus esforços na direção de três vetores: meio ambiente, parcerias e tecnologia, seja para elementos de fixação ou para qualquer outro componente, oferecendo elevada proteção anticorrosiva com a menor camada possível



Por Ana Carolina Coutinho

A centenária Dörken atua em dezenas de países e, seja no Brasil ou mundo afora, sua filosofia e foco de atuação não são diferentes. Partindo por oferecer excelência em qualidade, esta premissa é dirigida por alguns fatores principais: respeito ao meio ambiente, desenvolvimento de parcerias sólidas e sustentáveis e ações que objetivam viabilizar, por meio

de produtos, a satisfação de tendências, como as novas tecnologias para elementos de fixação, que “têm um papel fundamental, seja na indústria automotiva, eólica, aeronáutica, mas muitas vezes tem sido esquecido dentro do processo de desenvolvimento. Hoje, com a preocupação em redução de peso e consequentemente a redução de consumo de combustível, tem havido uma

maior atenção e consequentemente a busca de alternativas para reduzir custos e peso”, explica o *key account manager* da Dörken para a América do Sul, Robinson Bittencourt Lara.

Para alcançar um resultado satisfatório, o executivo é enfático ao explicar os desafios que envolvem a redução de espessura de camada em produtos anticorrosivos, situação em que a empresa dedica atenção:

“Como fabricante de tecnologia de revestimentos à base de flocos de zinco, podemos considerar que sempre houve e sempre haverá desafios para os elementos de fixação. Os elementos de fixação são antigos, mas as aplicações são variadas. Com as constantes mudanças e lançamento no mercado, sempre haverá diferentes aplicações. Há uma relação entre espessura de camada do revestimento e a proteção anticorrosiva. Isso serve para todos os tipos de revestimentos, porém os revestimentos a base de flocos de zinco oferecem camadas menores para uma proteção superior se compararmos com o KTL ou pintura a pó. No entanto, a indústria, principalmente a automotiva, tem requerido uma maior proteção anticorrosiva, porém com uma redução de camada. Isso devido ao objetivo de redução de peso nos veículos, o que gera menos consumo de combustível e consequentemente menor índice de poluição. Essa redução precisa ser feita de maneira responsável, pois reduzir camada apenas por reduzir, não se preocupando como cumprimentos de todos os requisitos, pode gerar uma queda na qualidade. Atendimento a todos os requisitos, inclusive espessura de camada, é algo que a Dörken prioriza, pois levamos isso a sério”, reforça.

A COLABORAÇÃO DESENVOLVE SETORES

O executivo também revela a sinergia existente entre os setores elementos de fixação e o de tratamento de superfície e como a empresa enxerga a reciprocidade e colaboração entre eles, trabalhando também os seus próprios objetivos: “A Dörken entende que os dois setores precisam trabalhar juntos e é isso que buscamos fazer. Temos uma proximidade muito grande com toda a cadeia de valor e muitas vezes



participamos desde a concepção do fixador até a aplicação. Esta cultura ainda não acontece muito aqui no Brasil, mas temos buscado cada vez mais estar próximo dos fabricantes de fixadores e OEMs”, conta. Ele adiciona: “Os setores de tratamento de superfície e elementos de fixação estão interligados de uma maneira particular. O tratamento de superfície tem uma influência muito grande nos elementos de fixação, não somente na proteção anticorrosiva, mas também para outras características como cor, coeficiente de atrito, resistência química, resistência à abrasão,

etc. Entre todas as características, o coeficiente de atrito, se não é a mais importante, é uma das mais importantes. Há uma série de requisitos e exigências quanto ao cumprimento do coeficiente de atrito. Além do coeficiente de atrito na cabeça, na rosca e o coeficiente de atrito total, há normas que exigem o atendimento para montagens contra KTL, Alumínio e aço com multiapertos e especificam um valor máximo de diferença entre o coeficiente de atrito na rosca e na cabeça”, explicou.

Inclusive, durante o EBRATS 2018, a empresa lançou um produto para elementos de fixação com um dos coeficientes de atrito mais baixos existentes no mercado: “Nosso Produto DELTA-LUBE® 50 que, quando aplicado em elementos de fixação, trata-se de um lubrificante para ser aplicado sobre o base coat ou sobre o top coat que reduz o coeficiente de atrito para a faixa de 0,06 a 0,09 µges. Isso possibilita reduzir significativamente o torque, principalmente em aplicações que possuem limitações ou em caso de parafusos formadores de rosca”, diz Robinson.

Robinson destaca que outras situações também refletiram no coeficiente de atrito, referindo-se a um dos fatores que revolucionaram toda



Robinson Bittencourt Lara,
key account manager da Dörken
para a América do Sul

a indústria: “Acredito que, para os fixadores, o grande divisor de águas tenha sido a eliminação do cromo hexavalente, onde teve seu impacto na indústria, não somente no fator de proteção anticorrosiva, mas também no requisito de coeficiente de atrito. A indústria teve que se adaptar e correr para corrigir este impacto, o que gerou custos adicionais e adaptações de processos. Os produtos da Dörken sempre foram sem cromo, temos como pilar não usar qualquer tipo de material que seja nocivo ao ser humano ou para a natureza. Não possuímos níquel, cobalto ou qualquer outro elemento que seja nocivo, inclusive nossos produtos para galvanoplastia da família Delta-Prozinc® oferecem alta proteção anticorrosiva, que poderia ser conseguido somente com o uso do níquel, por exemplo. Porém, em nosso caso, não usamos”, destaca.

PARCERIAS: AS MELHORES SOLUÇÕES

Sobre a eliminação do cromo hexavalente, Robinson vivenciou de perto essa transformação do mercado, quando atuava como Especialista em Qualidade de Fornecedores, EQF, na TTB, empresa de estamparia e elementos de fixação, ele explica: “A eliminação do cromo hexavalente, que trouxe uma série de transtornos ao setor. Houve muita preocupação e necessidade de rever conceitos e processos. No papel de EQF, percebi que infelizmente muitas empresas não estavam preparadas, mas também havia certo terror, onde não se sabia o real impacto disso. Sendo responsável pelos fornecedores, usei a estratégia de me aproximar ainda mais dos fornecedores de tratamen-



tos superficiais e busquei auxiliar no encontro por soluções e ações para minimizar o impacto da troca. Passamos a desmistificar muitas coisas e encontramos na parceria as melhores soluções. Fizemos muitas reuniões e planos de ações, mas o resultado foi muito positivo. Paralelamente a isso, tivemos a evolução dos revestimentos à base de flocos de zinco, que oferecem uma alta proteção anticorrosiva com camadas relativamente baixas. Os revestimentos a base de flocos de zinco passaram a substituir os revestimentos por galvanoplastia principalmente por não apresentarem o risco de fragilização por hidrogênio, porém percebeu-se que seria possível ir muito além disso, o que possibilitou uma melhoria neste tipo de revestimento e aumentar a gama de aplicações”, revelou.

Antes de encerrar, Robinson deixa claro duas coisas, a primeira é que os clientes podem continuar contando com as inovações que a empresa tem desenvolvido desde a fábrica alemã: “Temos como pilar, manter a fabricação e desenvolvimentos

de produtos em nossa sede em Herdecke, na Alemanha. Nossos produtos saem prontos de nossa fábrica, não havendo qualquer tipo de manipulação ou formulação fora de nossa linha de produção. Nossos aplicadores apenas ajustam a viscosidade conforme o processo e os tipos de peças. Desta maneira garantimos a qualidade mundialmente, ou seja, o produto que foi homologado em uma montadora na Alemanha é o mesmo que é entregue na China, Japão, Estados Unidos, Brasil, ou em qualquer parte do mundo”; diz. E a segunda é que: “para 2019, continuaremos com nossa estratégia de crescimento, estabelecendo parceria com as empresas e participando do desenvolvimento de ações e soluções em todos os níveis de atuação, seja nos OEMs ou nos aplicadores. Quando pensamos em parceria com nossos aplicadores, pensamos que eles precisam ter resultados positivos, tanto em qualidade como resultados financeiros, por isso auxiliamos, para que haja satisfação, mas também comprometimento”, finaliza. ▲

DÖRKEN MKS[®]
THE CORROSION EXPERTS
www.doerken-mks.com

SOLUÇÕES DE PROBLEMAS EM TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE



José Carlos D'Amaro

Diretor de processos químicos da Alpha Galvano Química

jose.carlos@alphagalvano.com.br

Dicas e métodos, com exemplos práticos,
para solucionar problemas em linha

Nesta orientação técnica não focaremos em um problema específico, mas sim em comentar e introduzir uma metodologia simples para resolução de problemas. Nesses tantos anos de acompanhamento da assistência técnica e de linhas de clientes é comum vermos a área técnica se perder em soluções de problemas, não apenas por desconhecimento, mas também por procurar encontrar soluções de forma não adequada. Muitas vezes, procuramos as soluções mais difíceis quando ainda nem tínhamos verificado o básico.

NÃO COMECE PELO MAIS DIFÍCIL

Em primeiro lugar, procure desenvolver o raciocínio de maneira

lógica e genérica. Se focar em ponto específico, automaticamente, já será direcionado a tentar a solução a partir da primeira premissa.

Tente sempre a solução mais simples. Não se desespere; não adianta começar com soluções mirabolantes, problemas fazem parte do trabalho.

Certifique-se de que todos os parâmetros estão de acordo com o especificado.

Para mim, ficou muito marcado meu primeiro dia como assistente técnico na Orwec, quando fomos a um cliente importante, com uma máquina automática muito grande e versátil que estava sem produzir há três dias com problemas no banho de níquel, onde o engenheiro

responsável já havia até estudado as reações que acontecem com os aditivos do banho de níquel para entender o que estava acontecendo, sem encontrar a solução para o problema que, no fim das contas, era o pH alto do banho de níquel e ninguém havia checado. Assim, bastou colocar ácido sulfúrico e ajustar o pH para a faixa operacional e o problema foi solucionado. Esse foi um exemplo real da importância de se verificar primeiro as condições operacionais especificadas, depois partir para propostas complexas – normalmente, as saídas mirabolantes não fazem sentido.

A linha precisa produzir, a produção está atrasada, mas se nos

LÓGICA DO PROBLEMA		
ASSUMIR		INVESTIGAR
O sistema trabalhava anteriormente com qualidade e níveis aceitáveis de rejeição.	➔	Onde o sistema mudou? Como as peças mudaram? Como o equipamento mudou?
O sistema trabalhava em condições instáveis com alto nível de rejeição.	➔	Qual é a causa da instabilidade? Qual é a variável que altera a performance do sistema?
Trata-se de um processo novo, para peças novas ou diferentes. Uma nova máquina ou diferente tipo de banho.	➔	Como alterar o sistema para acomodar as novas especificações? Como redesenhar completamente o sistema?

ATITUDES	EFEITO
1 – Analisar o Problema	Evita Pânico.
2 – Coletar os dados	Evita ações impulsivas, irracionais e possíveis complicações.
3 – Sintetizar as informações	
4 – Testar	Considerar etapas e conhecer a situação demonstra agilidade e eficiência.

desesperarmos ou não tivermos critérios para buscar a solução é maior a chance de o problema se agravar e demorar muito mais tempo para resolver.

Se tivermos calma, analisando logicamente, a chance de solucionar será muito maior. Não importa o que dizem os outros – a não ser aqueles que estão buscando a solução junto contigo. Manter a calma e o foco é primordial. Lembre-se, existem pessoas que **olham** mas não **veem**, que **pensam**, mas não raciocinam. Não seja um deles.

DEFINA O PROBLEMA

Primeiro passo para a solução de problema é reconhecê-lo, parece simples, mas não é. Procure onde ele realmente está. A primei-

ra reação é sempre culpar o banho ou o produto. Foque no problema, não foque no desespero de fazer a linha funcionar de imediato.

Converse com as pessoas experientes no assunto, leia as literaturas técnicas e, principalmente, o boletim técnico por completo, ouça os profissionais que podem te auxiliar, inclusive os operadores de linha – que muitas vezes podem nos oferecer indícios muito valiosos. Os operadores têm a percepção do que mudou, ande pela linha e observe todos os detalhes.

Colha o maior número de informações que puder. Uma simples água suja pode causar sérios problemas. Faça um *check list* da linha, observe se todos os parâmetros especificados (pH, tempe-

ratura, concentrações, etc.) estão de acordo com as condições recomendadas em boletim técnico. Verifique os equipamentos, bombas filtro, retificadores, barramentos, gancheiras, etc. – tudo que possa interferir no processo. Todas as condições que não estão de acordo com o especificado devem ser ajustadas antes de qualquer coisa. Entenda cada parâmetro para poder ajustá-lo.

MANTENHA-SE NO SIMPLES

Você vai ouvir “fazemos isto há tanto tempo da mesma maneira”. Lembre-se: não é verdade, as coisas vão mudando lentamente ao longo do tempo sem perceber.

Veja os procedimentos escritos e confira com os boletins técnicos. Olhe os padrões e assegure que todos estão sendo cumpridos. Não procure soluções em outros lugares antes de ter corrigido todos os parâmetros.

Se começamos a mexer em outros parâmetros e não naqueles onde está o problema o que estaremos fazendo é complicar.

OLHE AS PEÇAS

Analise onde e quando o problema acontece. Ele é generalizado ou acontece determinada hora do dia ou em período intermitente?

Acontece em todas as posições da gancheira? Quando falamos ‘cheque os parâmetros’, isso inclui tudo, inclusive o processo antes da peça entrar na linha. Um exemplo claro de problema sazonal encontrado, se não for bem analisado, passará despercebido em seu padrão de ocorrência; é o padrão repetitivo que nos dará um indício de onde procurar a solução.

ORIENTAÇÃO TÉCNICA

Sobre a situação acima descrita, em exemplo prático, as peças estavam apresentando aspereza. As sugestões normais de solução era filtrar o banho, trocar os sacos dos anodos, aumentar a área de filtração; nada resolveu.

era um problema sazonal, sempre nas segunda-feiras, sendo grave pela manhã, desaparecendo à tarde.

SOLUÇÃO

Diminuição da concentração de ácido bórico que estava acima de 45 g/L. Durante o final de semana, o banho esfriava e cristalizava; na segunda-feira, quando aquecia, o banho demorava muito para redissolver e trazendo a concentração abaixo das 45 g/L evitou-se a cristalização. O que ofereceu a

resolução? Observar que o problema ocorria na segunda-feira pela manhã permitiu verificar a mudança de comportamento no fim de semana.

Teste e acompanhe a solução para comprovar que o problema não retornará.

Defina um responsável pela solução do problema – use todas as pessoas e meios, mas defina uma pessoa como responsável.

CONCLUSÃO

- Para a resolução de problemas, não se desespere e defina um responsável;
- Defina o problema e ande pela linha, converse com os operadores e pessoas envolvidas tentando entender as mudanças que ocorreram no processo con-

siderando tudo, peças, equipamentos, condições operacionais, etc;

- Compare as análises e parâmetros de processo com os recomendados na literatura;
- Cheque todos os parâmetros;
- Levante todos os dados possíveis, veja se o problema é sazonal, localizado ou generalizado. Observe as peças, analise quando e onde acontece;
- Teste e acompanhe. 🚩

**Onde
tem tratamento
off-site Sanetrat
a qualidade
de vida está
sempre on.**

Atuando em diversas modalidades de tratamento de água e esgoto, a Sanetrat, uma empresa do grupo **Conasa**, oferece também processamento de efluentes físico-químicos e biológicos off-site. Com capacidade para 120 mil m³/ano no total, o sistema físico-químico trata efluentes contendo metais pesados, óleos e graxas e o sistema biológico degrada efluentes sanitários e industriais. Mais de 200 clientes de diversos segmentos como indústrias de galvanoplastia, de tintas e pigmentos, automotiva, alimentícia, metalúrgica, farmacêutica, química, agrícola, portos e aeroportos contam com os serviços off-site Sanetrat garantindo que seus resíduos sejam processados, reduzindo seus níveis de toxicidade para o padrão de esgoto doméstico para que então possam ser enviados para as estações de tratamento. Sua empresa também pode contar com os serviços de tratamento off-site Sanetrat.

Saiba mais em: sanetrat.com.br



Onde tem Sanetrat tem qualidade de vida.



SELANTES E TOPCOATS: INFLUÊNCIA NO COEFICIENTE DE ATRITO DE ELEMENTOS DE FIXAÇÃO



Rainer Venz

Diretor Internacional da Coventya para o Setor Automotivo
coventya.rs@coventya.com

Como usar os parâmetros do coeficiente de atrito para otimizar a vida útil dos fixadores e a importância dos topcoats e afins nesse processo

ABSTRACT

Fasteners are coated with zinc or zinc-nickel deposits with the aim to protect them from corrosion. However, a very important feature in the use of the fasteners is the friction coefficient, which is defined and controlled by the topcoats usage, which are applied on the passivated zinc or zinc-nickel deposits.

RESUMO

Os elementos de fixação são revestidos com depósitos de zinco ou zinco-ligas com o objetivo de protegê-los contra a corrosão. Porém, outra propriedade também muito importante no uso dos fixadores é o coeficiente de atrito, definido e controlado através do uso de topcoats, que são aplicados sobre os depósitos de zinco ou zinco-ligas passivados.

Os fixadores para a indústria automotiva são protegidos da corrosão para assegurar uma longa vida útil. Tipicamente, zinco puro ou zinco-ligas são usados como camadas de proteção contra corrosão catódica para que possam atingir 720 horas ou mais de resistência à névoa salina neutra, dependendo do processo escolhido. Além disso, os processos de zinco-níquel facilmente resistem à maioria dos testes de corrosão cíclica e reduzem o risco de corrosão galvânica.

Metal acoplado		Zinco	Zinco-níquel 12-15%
Aço inoxidável	Z 10 Cr Ni 18-9	1270	970
Latão	Cu Zn 39 Pb	760	460
Estanho		600	300
Al 2017	Al Cu 4 Mg	460	160
Ferro fundido		460	150
Aço	XC 10	400	100
Al 2011	Al Cu 5 Pb Bi	400	100
Al 6060	Al Si 10 Mg	335	35
Aço	C 80 XC 90 with HT	305	5
Al 5754	Al Mg 3	300	0
7049	Al Zn 8 Mg Cu	175	-125
Magnésio		-660	-860

Figura 1: Contato galvânico, diferenças potenciais em mV, testado de acordo com a NF E25-032 em NaCl 2%

MATÉRIA TÉCNICA

No entanto, um fixador possui muito mais exigências para atender do que apenas proteção contra corrosão. Assim, uma variedade de outras funções deve ser analisada.

A aparência é usualmente um critério importante e depende do tipo de zinco ou zinco-liga utilizado, assim como do passivador. Pode ser incolor, prateado, azulado, iridescente ou preto. Os topcoats também podem influenciar e estabilizar a aparência. Dependendo da aplicação final do fixador, outras propriedades, como dureza, resistência ao desgaste e condutividade elétrica são avaliadas.

Indiscutivelmente, a propriedade mecânica mais importante de um elemento de fixação é a definição do coeficiente de atrito, que é o tópico principal deste artigo.

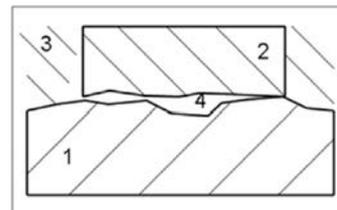
O ATRITO (FRICÇÃO) ESTÁ AO NOSSO REDOR

Sempre que dois objetos em contato se movem um contra o outro, o atrito está envolvido – algumas vezes mais, outras menos. Por exemplo, para que os rolamentos de esferas funcionem eficazmente, o coeficiente de atrito deve ser o mais baixo possível, tipicamente $\mu = 0,0015$. O coeficiente de atrito de $\mu = 0,005$ a $0,03$, que faz os patinadores de gelo deslizarem sobre um lago

congelado é outro exemplo. Em contraste com essas situações de baixo atrito, há também outras nas quais o atrito elevado é benéfico. Por exemplo, para assegurar que os carros possam parar com segurança, os sistemas de freio (pastilha de freio *versus* disco de freio) possuem um coeficiente de atrito de $\mu = 0,4$. O valor de atrito entre as rodas e o asfalto sobre a estrada é de aproximadamente $\mu = 1,0$. Claramente, quanto maior melhor para manter os carros onde nós queremos que eles fiquem.

O QUE É ATRITO (FRICÇÃO)?

É a resistência que uma superfície ou objeto encontra quando se movimenta contra outra. O atrito é uma propriedade do sistema e todos os parâmetros e as superfícies envolvidas devem ser considerados (para simplificar, somente o atrito entre duas superfícies é discutido aqui).



1. Material base
2. Contra-peça
3. Ambiente/temperatura
4. Área de contato

Figura 2: Tribologia do sistema

Soluções do tamanho do seu negócio

+ Eficiente + Tecnológico + Sustentável

Há **41 anos** oferecendo **soluções em equipamentos de pintura** com alto grau de **qualidade, tecnologia e competitividade** para o mercado de **tratamento de superfícies**.

Sistemas completos para **pintura industrial**
PaintShop
E-coat (KTL)

O coeficiente de atrito é importante para estabelecer a junção e a força para mantê-la estável. A força da junção é muito influenciada pela força de montagem aplicada ou o torque. O torque aplicado é distribuído em diferentes áreas da junção, sendo que aproximadamente 90% resulta em atrito e cerca de somente 10% em tensão.

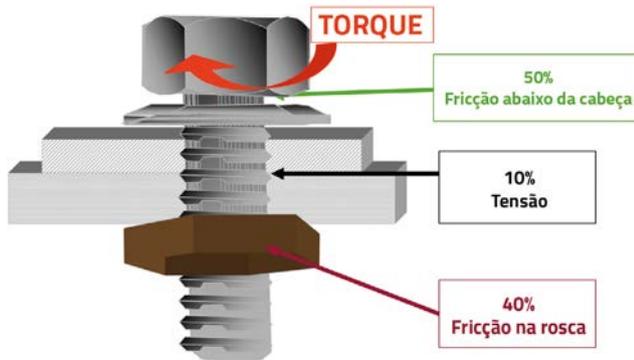


Figura 3: Distribuição do torque – montagem e aperto

O QUE INFLUENCIA NO COEFICIENTE DE ATRITO?

Aproximadamente 85% dos problemas em veículos são causados já na montagem e muitos deles estão relacionados a junções insuficientes. Portanto, a qualidade dos elementos de fixação e, mais notavelmente, o tratamento superficial aplicado é de elevada importância. É importante entender os fatores que influenciam na escolha do melhor tratamento superficial para cada aplicação.

Como já mencionado anteriormente, o atrito é uma propriedade do sistema e, portanto, vários fatores devem ser considerados. Lubrificantes não somente reduzem o atrito, mas controlam o valor real, desde que outros fatores permaneçam inalterados.

O tipo de camada de proteção contra corrosão também possui influência. Por exemplo, um revestimento orgânico será diferente de uma camada metálica depositada eletroliticamente. Um depósito de zinco com uma dureza de 80 HV será diferente de uma camada dura de zinco-níquel com aproximadamente 450 HV.

A superfície de apoio (contra-peça) consiste de diferentes materiais, como aço carbono – aço de alta resistência tratado termicamente, alumínio e outros. Porcas de acoplamento podem ser de aço comum, revestidas com zinco, fosfatizadas, oleadas, etc. Outros fatores que influenciam são a espessura de camada, a limpeza da superfície e a geometria da peça/contrapeça. É importante entender que se qualquer um desses fatores for alterado significativamente, a fricção do sistema inteiro será alterada assim como o coeficiente de atrito.

Há três aspectos no ciclo de vida de um elemento de fixação onde a fricção desempenha um importante papel: Primeiro, quando a junção é inicialmente efetuada. Segundo, durante o uso do produto montado; e, finalmente, terceiro, quando a junção é desapertada/afrouxada. Algumas junções são permanentes, o que significa que são apertadas uma vez e são designadas para não serem desapertadas/afrouxadas novamente. Outras junções sofrem repetidos ciclos de aparafusar/desaparafusar durante a vida útil, exemplos disso são as porcas de rodas.

QUAL É O COEFICIENTE DE ATRITO 'CORRETO'?

Infelizmente, não há somente um coeficiente de atrito 'perfeito'. Além dos fatores de influência acima mencionados, os parâmetros de montagem devem ser respeitados também. Atualmente, a indústria automotiva tipicamente requisita valores de coeficiente de atrito na faixa de $\mu = 0,10$ a $0,19$, com uma tolerância de aceitação de $\pm 0,03$.

Tipo de Topcoat	Coeficiente de atrito (μ)	Tolerância	Exemplo
Topcoat 1	0,15	$\pm 0,03$	Fabricante de equipamento original (OEM) francesa
Topcoat 2	0,07	$\pm 0,02$	Parafusos autoatarraxantes
Topcoat 3	0,09	$\pm 0,02$	Parafusos autoatarraxantes
Topcoat 4	0,11	$\pm 0,03$	Fabricante de equipamento original (OEM) alemã.
Topcoat 5	0,13	$\pm 0,03$	Fabricante de equipamento original (OEM) norte-americana
Topcoat 6	0,15	$\pm 0,03$	Alumínio.
Topcoat 7	0,19	$\pm 0,04$	Indústria de máquinas

MATÉRIA TÉCNICA

No caso de um valor de atrito muito baixo ($\mu < 0,08$), há um risco potencial de autoafrouxamento da junção. Se o coeficiente de atrito for muito alto, pode resultar em uma falha da junção devido ao aperto incompleto ou fratura completa do parafuso.

Hoje, a indústria frequentemente requisita valores altos de atrito para junções específicas, como por exemplo, $\mu = 0,21$ ou $0,24$. Essa é a principal tarefa para os topcoats: promover um elevado coeficiente de atrito, porém numa faixa muito mais estreita. Uma superfície revestida sem um topcoat pode ter um coeficiente de atrito semelhante, mas é quase impossível manter uma variação de +/- 0,03.

COMO OS TOPCOATS E SELANTES PODEM AUXILIAR EM UMA JUNÇÃO PERFEITA

Há selantes, topcoats e post-dips disponíveis como pós-tratamentos para zinco e zinco-ligas para fixadores revestidos. Porém, o que são exatamente os selantes, topcoats e post-dips no mundo da eletrodeposição?

Os selantes são orgânicos, os polímeros acrílicos, por exemplo. Como o nome do selante sugere, sua principal função é selar a superfície. Isso é obtido através do fechamento de todos os poros da superfície, para manter uma separação entre a camada depositada embaixo do

selante e o ambiente hostil ao redor. Basicamente, um selante é a 'impermeabilização do metal'. É importante salientar que danos mecânicos diminuem o efeito protetivo.

Os topcoats contêm materiais orgânicos e inorgânicos. O primeiro é frequentemente uma cera de polietileno e o segundo componente pode ser, por exemplo, nano-partículas de sílica. Essas nano-partículas de sílica melhoram a reidratação do passivador e agem como um inibidor de corrosão. Já a cera orgânica promove o controle necessário do atrito/fricção.

Os post-dips são inorgânicos, como os sais de cromo. Eles aumentam o peso da camada do filme de passivador e, portanto, as propriedades de proteção contra corrosão. Sobre passivadores pretos, o post-dip preenche a estrutura esponjosa.

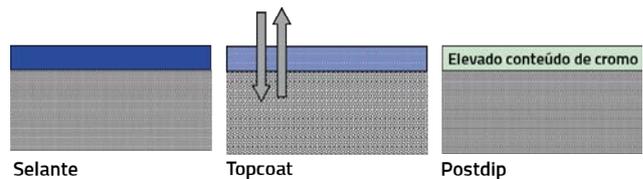


Figura 4: Conceito da tecnologia de selante, topcoat e postdip

A TRATHO vai longe...

para entregar o melhor negócio em PRODUTOS QUÍMICOS e METAIS NÃO FERROSOS. As filiais em Minas e Rio já estão em operação...

Imagine perto de você!

Distribuições de reconhecidas marcas nacionais, importação direta de grandes produtores internacionais, estrutura interna de produção química, fundição e frota próprias, estoques reguladores e consultoria técnica/comercial. A TRATHO não mede esforços para garantir um bom negócio. Saiba mais e assista nosso vídeo em www.tratho.com.br



ISO 9001:2015

TRATHO

METAL QUÍMICA

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 JUIZ DE FORA/MG



(32) 3771-0292

FILIAL NOVA FRIBURGO/RJ



(22) 3512-9564

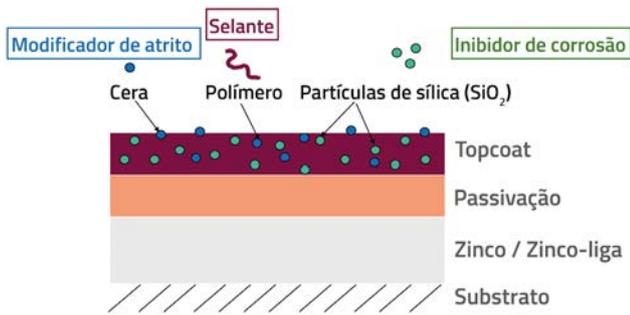


Figura 5: Conceito tecnológico do topcoat

Um topcoat com a incorporação de partículas de sílica (SiO_2) pode aumentar a resistência à névoa salina de um fixador revestido em 100 horas ou mais. Essas partículas também são responsáveis pela propriedade de autocicatrização de todo o sistema. O topcoat auxilia na melhora da aparência das peças passivadas, pois também reduz a iridescência dos passivadores azul e transparente e promove passivações pretas mais uniformes e intensas. O tipo e a quantidade de cera são responsáveis por controlar o coeficiente de atrito. Assim, é possível definir o coeficiente de atrito de acordo com as exigências do cliente. Novamente, a variação é de $\mu \pm 0,03$.

SOLUÇÕES SOB MEDIDA

Encontrar um topcoat ideal requer um conhecimento exato da completa tribologia do sistema, com todos os parâmetros envolvidos. Isso somente é possível através de diálogo cooperativo entre o cliente e o fornecedor. Com a colaboração eficaz de inúmeras OEM's (sigla em inglês para fabricantes de equipamentos originais), muitos topcoats de alta performance foram desenvolvidos na última década. A tabela abaixo ilustra os resultados desses esforços:

CONCLUSÃO

O atrito é um parâmetro crítico de qualidade para montagem confiável e uso de elementos de fixação. Deve-se sempre considerar que o atrito não é um parâmetro único, mas um sistema complexo que precisa ser analisado minuciosamente.

Os topcoats podem controlar o atrito dos fixadores em faixas estreitas, independentemente de o atrito exigido ser alto, médio ou baixo. Topcoats podem também ser desenvolvidos 'sob medida' para atender exigências muito específicas de clientes. 📌

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**.

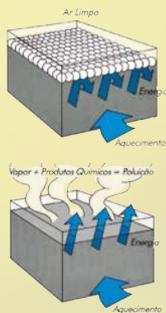
As esferas contribuem com a **REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA** para aquecimento dos seus processos com banhos abertos.

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

REUTILIZAR para RETOMAR



A Reusotec é especializada no tratamento e reuso total de efluentes industriais reduzindo o impacto ambiental e investimento em recursos hídricos, tanques e produtos para tratamentos tradicionais como o físico-químico. Possui diversos cases de equipamentos instalados no RS, SP e MG.

Evaporadores à vácuo



Desmineralizadores



Sistemas de filtração avançada



Sistemas complementares



O PROCESSO DA GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE PARA FIXADORES



Ricardo Suplicy Goes

Gerente Executivo do ICZ – Instituto de Metais Não Ferrosos
ricardo.goes@icz.org.br

O Processo de galvanização por imersão a quente, tratamento da superfície que reveste o aço com zinco, para fixadores, tem suas particularidades para garantir a maior vida útil com qualidade, evitando retrabalhos e obtendo maior produtividade

ABSTRACT

Hot-dip galvanizing, coating steel with zinc, in order to provide protection against corrosion and increase the service life of steel. It is a process performed in eight stages, regardless of climatic conditions, which covers from cleaning, through the preparation of the surface to obtain the best conditions to be coated by zinc and finally the cooling or passivation, which stabilizes the zinc layer. The hot-dip galvanizing of fasteners has specific characteristics due to the small dimensions of the parts, such as the need for the use of centrifuges. It is a standardized process, with several applications in wide range segments.

RESUMO

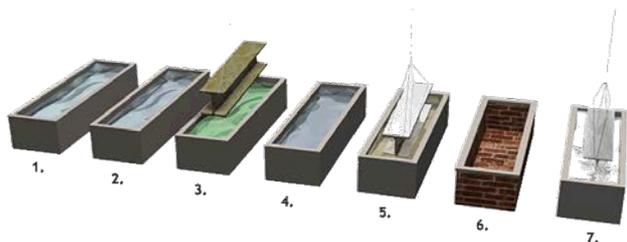
A galvanização por imersão a quente reveste o aço com zinco com o objetivo de oferecer proteção contra a corrosão e aumentar a vida útil do aço. Independentemente de condições climáticas, é um processo realizado em oito etapas, que abrange desde a limpeza, passando pela preparação da superfície, para se obter as melhores condições para ser revestida pelo zinco e finalmente pelo resfriamento e ou passivação, que estabiliza a camada de zinco. A galvanização de fixadores tem características específicas em função das pequenas dimensões das peças, como a necessidade do uso de centrífugas, por exemplo. É um processo normatizado, como várias aplicações nos mais diversos segmentos.

O processo da galvanização por imersão a quente aumenta a vida útil dos fixadores. Pode ser definido como o processo de revestimento por zinco de peças de aço (inclusive patinável) ou ferro fundido, preservando a plenitude de suas qualidades através da

proteção contra a corrosão. Além de proporcionar maior rapidez e reduzir o custo de manutenção das obras, a galvanização atende os aspectos da sustentabilidade, pois o aço e o zinco são 100% recicláveis.

O processo é compreendido por oito etapas:

1. Desengraxe (NaOH);
2. Lavagem (água);
3. Decapagem (HCl);
4. Lavagem (água);
5. Fluxagem (ZnCl₂ e NH₄Cl);
6. Secagem;
7. Banho em zinco fundido (450°C);
8. Passivação (solução cromatizante) e/ou resfriamento.



DETALHANDO OS PROCESSOS

1. Desengraxe

Tem a função de eliminar o material orgânico (óleo e graxas) do aço a ser galvanizado.

A prática comum é retirar a graxa utilizando uma solução desengraxante, alcalina ou ácida, na qual o material será mergulhado.

- Desengraxante alcalino: (pH ± 12) em solução aquosa de NaOH (Soda Cáustica), a quente (60°C).
- Desengraxante ácido: Solução de HCl 7% a 10% à temperatura ambiente.

Essa operação é de grande importância, pois um material mal desengraxado compromete as etapas seguintes e impossibilita a molhabilidade pelo zinco líquido (fundido).

2. Lavagem

Sua função é remover resíduos do desengraxe, evitando a neutralização do banho de decapagem.

Composição: água corrente com controle de pH.

O enxágue não é aplicado quando se realiza o desengraxe ácido.

3. Decapagem

Nesta etapa, a função é remover óxidos de ferro.

A composição é, normalmente, por ácido clorídrico (HCl) em torno de 10% a 16%, à temperatura ambiente ou por ácido sulfúrico (H₂SO₄), aquecido entre 60 e 65°C (mais perigoso, porém, mais rápido).

4. Lavagem

Tem como função remover resíduos da decapagem (ácido e ferro).

Composição: água corrente com controle de pH.

Aqui deve-se fazer duas imersões completas para melhor eficácia.

5. Fluxagem

Função: Dissolver os resíduos salinos que restam na superfície da peça e formar uma camada de recristalização do sal (diminuir tensão superficial) (favorecer a molhabilidade).

Composição: ZnCl₂ + NH₄Cl, à temperatura de 60 a 80°C, pH de 3,5 - 4,5 e concentração de Fe < 5g/L (ideal < 2 g/L). Oxidar Fe²⁺, decantar ou filtrar Fe³⁺.

6. Secagem

Função: Minimizar o choque térmico e aumentar a segurança.

A câmara de secagem opera com temperaturas de no mínimo 110°C e máximo 140°C.

Algumas vezes é substituída pela fluxagem a quente, com aditivos secantes.

7. Banho em zinco fundido (450°C)

Imersão da peça em uma cuba com zinco fundido à temperatura entre 445°C e 460°C.

Nesta etapa, o ferro reage com o zinco formando as camadas de proteção. Durante a imersão, ocorre difusão do zinco no substrato de aço, havendo uma reação metalúrgica com formação de intermetálicos (compostos Fe-Zn) cuja composição varia na espessura da camada, sendo que a porção mais externa é constituída basicamente de zinco puro.

Para o aço de baixo carbono revestido em banho de zinco fundido, sem nenhum elemento de adição, e para as condições de operação comumente utilizadas, obtém-se um revestimento constituído por quatro fases, conforme a figura abaixo:

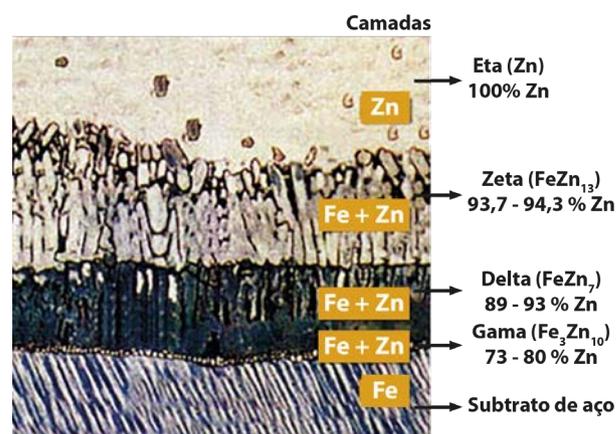


Figura: Camadas intermetálicas

Importante: As três primeiras fases são formadas devido à reação entre o zinco fundido e o aço, e são chamadas de fases intermediárias. Essa reação pode continuar após a retirada do aço de dentro da cuba se

a velocidade de resfriamento for baixa. A última fase, denominada Eta (de zinco puro), é formada pela solidificação do zinco fundido aderido à peça por arraste.

7.1 Banho em zinco fundido (450°C) em fixadores

No caso de fixadores (parafusos), porcas, arruelas, pregos, grampos, esticadores, barras roscadas ou peças pequenas em geral, a imersão do banho de zinco é realizada em um tambor perfurado, para escorrer o zinco e depois passa por um processo de centrifugação para garantir a camada mínima de zinco.



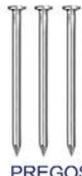
TAMBOR PERFURADO



CENTRÍFUGA



FIXADORES



PREGOS



GRAMPO



ESTICADOR



BARRA ROSCADA



O revestimento de zinco por imersão a quente é designado por TZN.

A medição de camada em fixadores é realizada através de teste magnético ou teste gravimétrico (preferência).

Ex.: Parafuso NBR 10107 M16x80 4.6 - TZN

Segue a norma NBR 10107
Parafusos com cabeça sextavada e
rosca total grau de produto C -
Dimensões e tolerâncias

Dimensões

Classe de resistência

Zincado por imersão a quente



7.2 Como a rosca da porca fica protegida

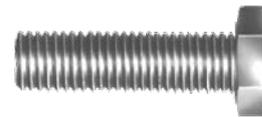
Existem dois processos: o repasse da rosca da porca e a galvanização do blanc.

No primeiro, após o término da galvanização, as porcas retornam à fábrica de origem, para a rosca ser repassada.

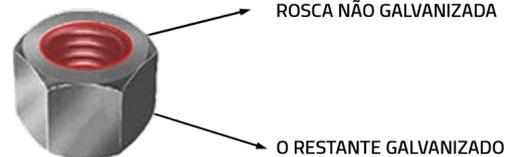


Rosca galvanizada, mas receberá repasse

Já o segundo, quando se faz a galvanização no blanc, se galvaniza a porca antes de abrir a rosca, abrindo a rosca posteriormente; sendo que o zinco do parafuso (que será acoplado na porca) fará a proteção da rosca.



Rosca do parafuso galvanizado



8. Passivação e/ou resfriamento

Trata-se de um banho rápido em soluções cromatizantes (ácido crômico e bicromato de sódio), visando a estabilização da camada de zinco.

PROTEGENDO CONTRA A CORROSÃO DO AÇO

A galvanização por imersão a quente protege duplamente o aço contra a corrosão através da proteção por barreira e catódica.

▪ Proteção por barreira

Na proteção por barreira, o revestimento de zinco isola todas as superfícies internas e externas de contato com os agentes oxidantes presentes no meio ambiente. Isso ocorre pela penetração do zinco na rede cristalina do metal base, resultando em uma difusão intermetálica, ou seja, na formação de ligas de Fe-Zn na superfície de contato. Esse processo torna o revestimento integrado desde o metal base até a superfície, onde a camada formada é de zinco puro, conforme ilustrado na figura de camadas intermetálicas.

▪ Proteção catódica

Além da proteção mecânica (por barreira) o principal motivo de se utilizar o zinco nesse processo é a proteção catódica que ele ocasiona sobre a peça. O zinco é utilizado neste processo por ter um potencial de redução menor que o ferro, isto é, vai oxidar preferencialmente ao ferro, originando a proteção catódica,

ou seja, o zinco se 'sacrifica' para proteger o ferro. Esse processo aumenta a proteção em casos de o revestimento sofrer danificação que provoque cavidades (riscos) na camada de zinco. Os sais de zinco, formados na corrosão do zinco, por serem aderentes e insolúveis, se depositam sobre a superfície exposta do aço, isolando-o, novamente, do meio ambiente. Esse processo assemelha-se a uma cicatrização. Veja a figura abaixo.

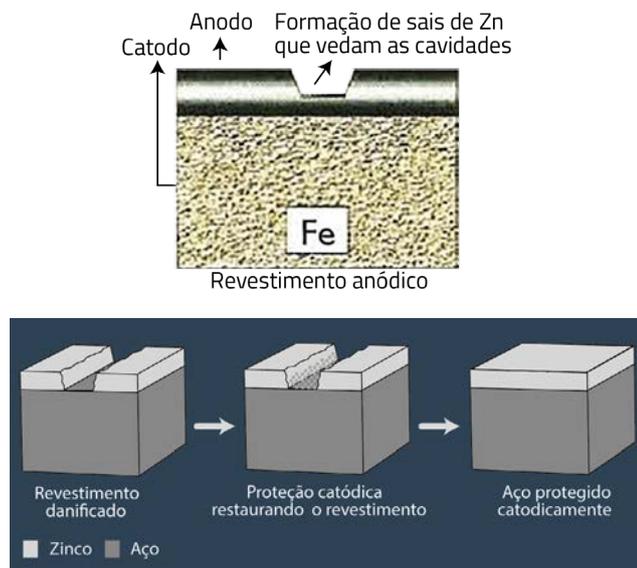
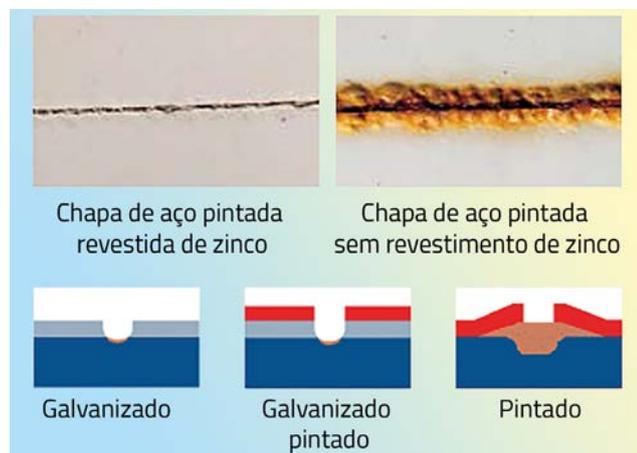


Figura: Proteção Catódica

ÃO GALVANIZADO E PINTADO – SISTEMA DUPLEX

Conforme a agressividade do meio, ou região em que se encontram as peças, existe ainda a possibilidade de garantir uma proteção extra do galvanizado com a pintura sobre a sua superfície, processo conhecido como Duplex. Esse processo pode prolongar a vida útil de uma peça em até 2,5 vezes em relação à peça protegida apenas com pintura. Vale destacar que não se utiliza tinta alquídica para superfícies galvanizadas por ser saponificável, provocando, assim, destacamento da pintura.



APLICAÇÕES NORMALIZADAS

Especificar a galvanização por imersão a quente é facilitado pelo processo ser totalmente normatizado pela ABNT, além de existirem normas de produtos galvanizados. Veja na página a seguir as normas que incidem sobre processo e garantia da qualidade, incluindo as de pintura sobre aço galvanizado. Abaixo, as aplicações:

Rodovias

- Defensas Metálicas: ABNT NBR 6970:2012 – Segurança no tráfego – Defensas metálicas zincadas por imersão a quente;
- Pórticos: ABNT NBR 14428:2013 – Sinalização vertical viária – Pórticos e semipórticos zincados;

Projeto, montagem e manutenção.

- Placas de Sinalização Viária: ABNT NBR 11904:2015 – Sinalização vertical viária - Placas de aço zincado;
- Postes de Iluminação: ABNT NBR 14744:2001 – Postes de aço para iluminação.

Torres de transmissão de energia/telecomunicação

- Torres de Transmissão de Energia/Telecomunicação: ABNT NBR 8158:2017 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Especificação.

Cordoalhas de fios de aço zincados

- Cordoalhas de fio de aço zincados: ABNT NBR 16730:2018 – Cordoalha de fios de aço zincados para eletrificação – Requisitos.

Tubos de aços zincados

- ABNT NBR ISO 2408:2008 Versão Corrigida 3:2014 – Cabos de aço para uso geral - Requisitos mínimos.

TODAS AS APLICAÇÕES

Há um vasto número de aplicação para uso do processo da galvanização por imersão a quente para fixadores. Entre os quais:

1. Agropecuária (pivôs de irrigação);
2. Armazenagem (silos, tanques);
3. Construção Civil (vergalhão galvanizado, perfis em aço, portões, grades);
4. Defensas metálicas (*guard rail*);
5. Elementos de fixação (parafusos, porcas, arruelas);
6. Eletrificações (torres);
7. Estruturas Metálicas:
 - a. Armazéns, coberturas (ex. quadras poliesportivas);
 - b. Estações de ônibus / metrô;
 - c. Guarda corpo, escadas e corrimões.

MATÉRIA TÉCNICA

8. Passarelas em rodovias;
9. Placas de Sinalização urbanas e rodoviárias;
10. Pontes e Viadutos (metálicas e de concreto);
11. Pórticos em rodovias;
12. Postes de semáforos e iluminações;
13. Telecomunicações (torres);
14. Tubulações;
15. Túneis (vergahões, tubulações).

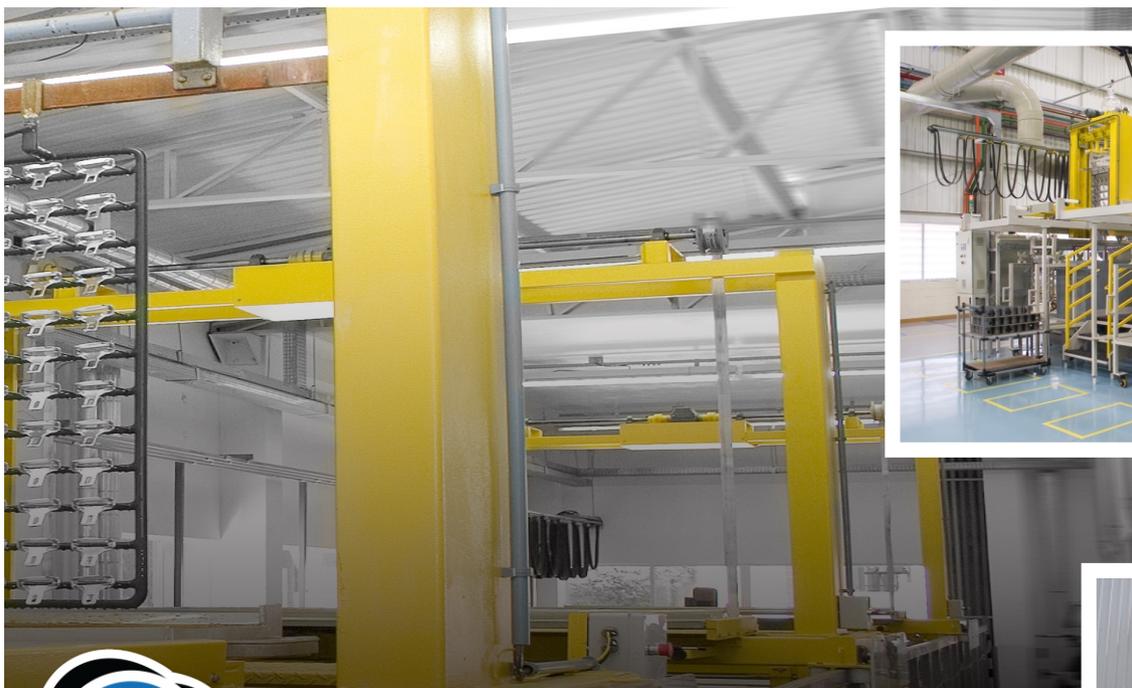
PROCESSO NORMALIZADO

- ABNT NBR 6323:2016 Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação.
- ABNT NBR 6331:2010 Arame de aço de baixo teor de carbono, zincado, para uso geral – Especificação.
- ABNT NBR 7397:2016 Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente – Determinação da massa do revestimento por unidade de área – Método de ensaio.
- ABNT NBR 7398:2015 Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da aderência do revestimento – Método de ensaio.
- ABNT NBR 7399:2015 Produto de aço ou ferro fun-

do galvanizado por imersão a quente – Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo – Método de ensaio.

- ABNT NBR 7400:2015 Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido por imersão a quente – Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio.
- ABNT NBR 7414:2015 Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido por imersão a quente – Terminologia.
- ABNT NBR 9209:2016 Preparação de superfícies para pintura – Processo de fosfatização – Procedimento.
- ABNT NBR 11297:1988 Execução de sistema de pintura para estruturas e equipamentos de aço carbono zincado – Procedimento.
- ABNT NBR ISO 4628-3:2015 Tintas e vernizes – Avaliação da degradação de revestimento – Designação da quantidade e e tamanho dos defeitos e da intensidade de mudanças uniformes na aparência 🚩

Equipamentos para galvanoplastia e controle ambiental



Tel.: (11) 3854-6236



Daibase[®]
Base sólida para o seu negócio

www.daibase.com.br

ELETROLÍTICO ENCONTRA O LAMELAR – A COMBINAÇÃO PERFEITA ENTRE DUAS TECNOLOGIAS



Dr. Peter Hülser

Auditor Global do CP no programa AAA da Atotech



Vivian Megumi Nagura

Gerente OEM – America Latina/OEM Manager – Latin América

Os resultados de diferentes processos entre revestimentos eletrolíticos e *zinc flakes* com os *top coats* e em ambientes controlados e diversos: guia fundamental

ABSTRACT

Continuously increasing the corrosion and load requirements within the automotive industry requires new methods of coating technology. Electroplating and zinc flake processes, depending on the requirements, are used to achieve cathodic protection as well as decorative and tri-biological characteristics which include hardness, coefficient of friction and / or wear resistance. Both coating processes show significant differences. In electroplating the plating process takes place in barrels and racks using aqueous electrolytes with electrical current. In zinc flake technology the coating takes place (base and top coats, mainly organic solvent based) in centrifuge systems and spray applications without any electrical current. Centrifuges which are typically used in electroplating lines for drying and coating of sealers cannot be used for zinc flake application. Both coating processes have their own specific advantages and disadvantages. For example, Zinc-Nickel layers are much harder and wear resistant compared to zinc flake coatings which are soft.

Top coats are coated in centrifuges designed for zinc flake application and can reach coating layers > 3 µm. Sealers which are coated in conventional centrifuges in electroplating post treatment lines will reach 1-3 microns in thickness. Due to the high coating thickness, the Top coats have a strong barrier layer and a good chemical resistance together with tri-biological and decorative properties. By combining the strength of both processes, new application fields are accessible. The most recent requirements from the automotive industry are for example 240 h EN ISO NSST without any surface changes. These requirements are especially requested for black components or wheel bolts which after 20 times tightening will still achieve a high optical aspect and the specified coefficient of friction.

The given publication shows under which conditions a combination of both coating processes are acceptable.

Material science and electrochemical Investigations, analytically show and explain the systems with particular reference to the corrosion performance.

INTRODUÇÃO

As técnicas de aplicação dos processos eletrolíticos e de *zinc flake* são significativamente diferentes (Tabela 1). Os processos de eletrodeposição de zinco e de zinco liga são feitos em eletrólitos aquosos onde os cátions metálicos são eletroliticamente depositados nos componentes metálicos. Isso é conseguido em aplicações em processos rotativos e parados. O *zinc flake* é aplicado por imersão e centrifugação, imersão e drenagem e por *spray*. O processo utiliza meios orgânicos, que contêm ligantes e metais (zinco e alumínio) em sua forma lamelar. No processo de cura subsequente (usualmente >200 °C), os solventes são evaporados e os aglutinantes são reticulados. O processo de cura é necessário para obter uma boa aderência e um alto nível de proteção contra corrosão [Referências ao fim do texto: 1, 2, 3]

Tabela 1: Comparação entre os processos eletrolíticos e *zinc flake*

	Processos eletrolíticos Zinco e Zinco ligas	Processos de Zinc Flake Base Coats e Top Coats
Processo por batelada	Tambor	Centrífuga
Processo parado	Gancheira	Spray, spray eletrostático
Material	Eletrólitos aquosos, cátions metálicos, sais condutores	Zinco e Alumínio Lamelar dispersos em solução orgânica
Secagem /Cura	80-100 °C (secagem)	>200 °C
Camada	Zn, Ni, Fe, Co; Al em eletrólitos aquosos não é possível	Zn, Al

A Figura 1 mostra uma linha de eletrodeposição típica para aplicações em processo rotativo (Figura 1a) e parado (Figura 1b)

Figura 1: Linha eletrolítica

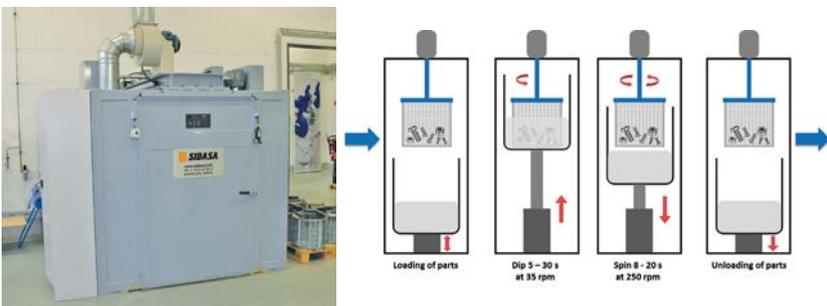


Figura 1a: Linha rotativa

Figura 1b: Linha parada

Já a Figura 2 mostra como uma centrífuga é usada para base e *top coats* nos processos de *zinc flakes*, bem como uma Figura esquemática do princípio funcional.

Figura 2: Centrífuga para aplicação de *zinc flake*;
Figura esquemática do princípio funcional



Para conseguir uma qualidade de revestimento homogênea nos processos de *zinc flake*, pode ser utilizada uma centrífuga horizontal e/ou vertical (por exemplo, sistema de inclinação ou planetário). Essas centrífugas aceleram de um a dois segundos até a velocidade final e param dentro dos mesmos parâmetros. Para um processo típico de aplicação, a centrifugação é realizada entre oito e 20 segundos, no sentido horário, com a mesma duração no sentido anti-horário. Esse processo será repetido uma ou duas vezes para se obter um ótimo desempenho.

A Tabela 2 mostra uma comparação dos pontos fortes e fracos de ambas as tecnologias de revestimento.

Os revestimentos de *zinc flake* já mostram que uma resistência muito alta à corrosão vermelha pode ser obtida, mas eles são suscetíveis à baixa resistência ao desgaste. Devido ao fato de que a evolução do hidrogênio pode ser completamente evitada durante o processo de *zinc flake*, o jateamento é frequentemente usado. Os revestimentos de *zinc flake* são comumente usados para parafusos com dureza maior que 35 HRC ou com uma classe de resistência >10.9.

Superfícies de zinco-níquel mostram uma alta dureza e muito boa resistência à corrosão branca. Ao combinar uma camada de zinco-níquel com outros pós-tratamentos, também podem ser obtidas propriedades adicionais, bem como uma melhor resistência não só à corrosão branca como também à vermelha. Dependendo do processo de pós-tratamento, ou equipamento de centrífuga projetado para a aplicação de *zinc flake*, uma diferença significativa na proteção contra corrosão também pode ser alcançada.

MATÉRIA TÉCNICA

Nesta publicação, pós-processos com espessura de camada >3 µm são referidas como 'top coats'. Já com camadas <3 µm, estas são referidas como 'selantes'.

Em linhas eletrolíticas com pós-tratamento convencionais, os selantes podem ser utilizados para aumentar a resistência à corrosão. No entanto, o uso de *top coats* não é possível nessas linhas (Tabela 3). Ao usar centrífugas projetadas para a tecnologia de *zinc flake*, a camada do selante se apresenta mais homogêneo e a espessura total do revestimento pode ser aumentada. Isso também aumenta a resistência à corrosão. Quando se utiliza ainda o processo de cura, torna-se possível a aplicação de *top coats*, o que eleva a proteção contra corrosão branca, corrosão vermelha e resistência química em combinação com uma aparência óptica uniforme.

O aumento dos requisitos de proteção contra corrosão e a produtividade na indústria automotiva requerem desenvolvimentos contínuos de novas técnicas de aplicação. Isso torna possível a combinação de tecnologia eletrolíticas com as de *zinc flake*. Camadas de zinco-níquel em combinação com *top coats* representam um revestimento de alta qualidade que pode atender aos mais altos requisitos. A alta dureza e resistência mecânica de uma camada de zinco-níquel em combinação com um *top coat* preto, pode atingir mais de 20 vezes o aperto e desaperto de um parafuso de roda sem perder as propriedades de coeficiente de atrito e de aparência óptica. Além disso, a alta resistência à corrosão branca de uma camada de zinco-níquel em combinação com um *top coat* preto pode alcançar uma superfície sem nenhuma alteração visual após 240 horas de ensaio de névoa salina, conforme orientação da NSST EN ISO

9227. A forte resistência química de um *top coat* também pode ser usada sobre uma camada de zinco eletrolítico para alcançar forte resistência à corrosão em uma atmosfera industrial. As combinações possíveis de ambas as tecnologias de revestimento, bem como o número de aplicadores, estão aumentando continuamente.

O trabalho em questão investiga as propriedades dessas camadas combinadas e mostra alguns exemplos.

Tabela 2: Comparação entre tecnologia de *zinc flake* e eletrolítico [Referências 4, 5]

	Zinc Flake	Eletrolítico		Observações
		Zn	ZnNi	
Mecanismo de proteção contra corrosão	Catódico, barreira	Catódico	Catódico	
Resistência à corrosão 10 µm, peças rotativas	>1000 h	100 h	720 h	Corrosão vermelha SST EN ISO 9227
Resistência à corrosão 10 µm + passivação peças rotativas	>1000 h*	480 h	>1000 h	Corrosão vermelha
Acabamento preto (com selante orgânico ou inorgânico)	>720 h	480 h	>720 h	Corrosão branca SST EN ISO 9227
	>240 h	120 h	>240 h	Corrosão vermelha
Fragilização por hidrogênio	Sem fragilização por hidrogênio (jateamento)	Precisa de tratamento térmico	Tratamento térmico solicitado	
Dureza	Baixa	Zinc Flake <Zn<ZnNi	Alta	
Ductilidade	Frágil	Dúctil	Zinc Flake <ZnNi<Zn	
Brilho	Matt-semi brilhante com top coat: brilhante	Matt-brilhante	Matt-brilhante	
Aparência	Várias cores	Irridescente, Azul, Preto, Prata	Irridescente, Azul, Preto, Prata	
Peças de geometria complexas	Boa penetração do revestimento (dependendo do equipamento) Dentro dos tubos é possíveis	Boa penetração (zinco alcalino)	Boa penetração (ácido e alcalino)	
Águas residuais (sem pré-tratamento)	Sem resíduo	Necessário, sem tratamento especial	Difícil, devido aos agentes complexantes	
Manutenção	Fácil controle de banho (teor sólido, viscosidade)	Fácil controle de banho (aditivo, zinco, eletrólito)	Controle complexo de banho (análise de liga)	
Custo	Médio	Zn<Lamellar<Zn Ni	Alto	

*1 sem passivação

Tabela 3: Comparação do pós-tratamento: pós-tratamento convencional Vs. aplicação em centrífuga de *zinc flake*

	Processo eletrolítico com selante convencional ZnNi - camada de 10 µm	Processo eletrolítico com aplicação com centrífuga do processo de <i>zinc flake</i> ZnNi-camada de 10 µm
Selante, resistência à corrosão vermelha	+++	+++
Selante, resistência à corrosão branca	++	+++
Selante, coeficiente de atrito	+++	+++
Selante, resistência à corrosão vermelha	++	++
Selante, abrasão	+	+
Top Coat (3-4 µm por camada, temperatura de cura >200 °C) resistência à corrosão branca e vermelha	NA	+++
Top Coat (3-4 µm por camada, temperatura de cura > 200 °C) resistência química e mecânica	NA	+++
Top Coat (3-4 µm por camada, temperatura de cura >200 °C) aspecto visual	NA	+++

+ fraco a +++ forte; NA não aplicável

MATÉRIA TÉCNICA

INVESTIGAÇÃO MICROSCÓPICA DAS CAMADAS COMBINADAS

As Figuras 3 a 6 mostram imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV) de seções transversais de superfícies revestidas com zinco-níquel e *zinc flake* em combinação com vários selantes e *top coats*. A espessura da camada de revestimento de zinco-níquel é de 8 a 10 μm , conforme requisitos de muitas normas automotivas. O selante inorgânico reativo reage com o passivador para criar uma camada de fusão – como mostrado na Figura 3b (profundidade 3-3,5 μm).

Em oposição a isso, o selante inorgânico/orgânico não reativo não mostra essa camada de fusão (Figura 4b). Os *top coats* mostram uma espessura de revestimento muito maior (5-10 μm), conforme apresentado nas Figuras 5 e 6. Os selantes têm espessuras de camada de 1-3 μm (Figura 4a).

Figura 3: Zinco Níquel + passivador + selante inorgânico reativo

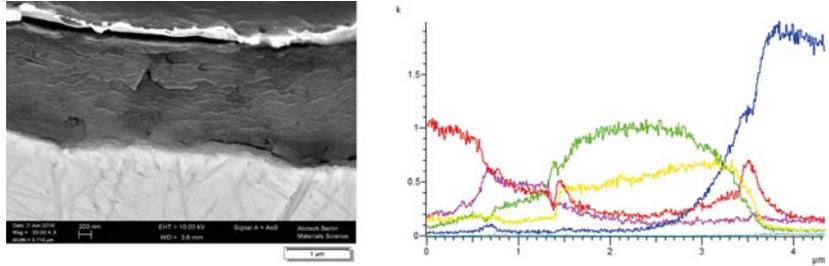


Figura 3a: Seção transversal

Fig 3b: EDX Scan

Zinc La1_2, Silicium Ka1, Carbon Ka1_2, Oxygen Ka1

Figura 4: Zinco Níquel + passivador + selante inorgânico/orgânico

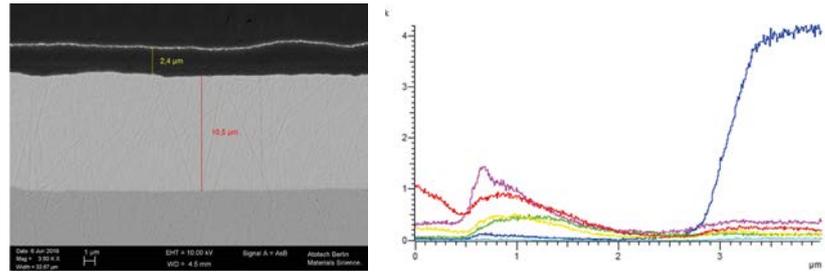


Figura 4a: Seção transversal

Figura 4b: EDX Scan

Zinc La1_2, Silicium Ka1, Carbon Ka1_2, Oxygen Ka1

Electrogoldd
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

SUPORTE 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

Figura 5: Seção transversal Zinco Níquel + Top coat prata

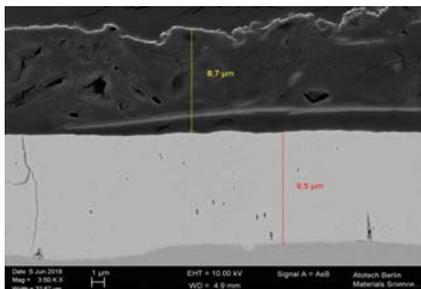
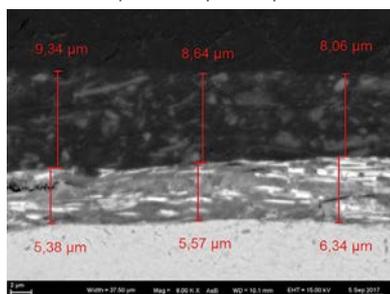


Figura 6: Seção transversal Zinc flake + Top coat preto



A seção transversal da **Figura 6** mostra as lamelas de zinco no base coat de *zinc flake*

INVESTIGAÇÕES ELETROQUÍMICAS

Sistemas sem top coats

Devido ao efeito de barreira muito forte dos *top coats*, a corrosão da camada de zinco-níquel se mostrará através de defeitos por fissuras ou migração. Podemos supor, por exemplo, que a corrosão ocorrerá em um ambiente de baixo oxigênio. Para investigar o sistema, a deposição de zinco-níquel com passivação preta em atmosferas saturadas de oxigênio e com baixo teor de oxigênio (saturada de nitrogênio) e com medições eletroquímicas contendo solução de cloreto de sódio a 5% sem *top coats* foram realizadas. As medições mostram fortes diferenças no potencial de circuito aberto (OCP), bem como na resistência à corrosão de oxigênio saturado ou baixa atmosfera de oxigênio. O tratamento térmico também tem uma influência significativa no OCP e na resistência à corrosão (Tabela 4).

Tabela 4: Potenciais de circuito aberto (OCP) e resistências à corrosão, SHE: Standard Hydrogen Electrode

Revestimento	-HT, +O ₂ OCP / V _{SHE}	-HT, -O ₂ OCP / V _{SHE}	+HT, +O ₂ OCP / V _{SHE}	+HT, -O ₂ OCP / V _{SHE}
Ferro	-0.43	-0.50	-	-
Zinco Níquel (Ni:15%) + passivação preta	-0.45	-0.48	-0.45	-0.64
Resistência a corrosão R _{corr} Ohm* cm ²				
Ferro	151	3362		
Zinco níquel (Ni:15%) + passivação preta	850	10150	2390	40000

-HT: sem tratamento térmico, +O₂: solução saturada de oxigênio 5% NaCl, pH: 7,0

+HT: 4 h 200 °C tratamento térmico -O₂ nitrogênio saturado 5% NaCl-solução, pH: 7,0

Em eletrólitos com baixo teor de oxigênio, o OCP é mais negativo e a resistência à corrosão será muito maior, o que é esperado. Isso ocorre não apenas para o ferro, mas também para a camada de zinco-níquel. Quando o OCP da superfície de zinco-níquel passivado preto (Ni: 15 w / w) em eletrólitos saturados de oxigênio é um pouco mais catódico que o ferro, a situação se torna oposta na solução de baixo oxigênio. O OCP da camada de zinco-níquel em soluções com baixo teor de oxigênio é de -0,48 VSHE e ligeiramente mais anódico que o ferro com um OCP de -0,50 VSHE.

Por outro lado, a camada de zinco-níquel passivado com tratamento térmico indica que, em um eletrólito com baixo teor de oxigênio, apresenta potencial mais negativo que o ferro. Isto corresponde à observação de que um *top coat* tratado termicamente com uma camada de zinco-níquel passivado preto não apresenta corrosão vermelha precoce no teste de névoa salina (EN ISO 9227), enquanto que as peças não tratadas termicamente, especialmente com alto teor de níquel (Ni > 16%), mostram uma presença ocasionalmente precoce de corrosão vermelha.

Sistemas com top coats

Na Tabela 5 são listadas as resistências à corrosão e os OCPs de vários selantes e *top coats*.

Tabela 5: Potenciais de circuito aberto (OCP) e resistência à corrosão de vários selantes e top coats em superfícies alcalinas de zinco-níquel com passivadores de camada espessa iridescente

Revestimento	OCP / V _{SHE}	R _{corr} / Ohm* cm ²	Espessura da camada (µm) Selante / Top Coat
Ferro	-0.43		-
Zinco alcalino	-0.79	310	-
Zinc flake	-0.78	506	-
Zinc flake (ao longo do tempo)	-0.74	5189	-
Zinco níquel alcalino + Passivador incolor (300 nm)	-0.62	1740	-
+ Selante inorgânico reativo	-0.63	5400	1.0
+ Selante inorgânico não reativo	-0.62	1840	1.5
+ Selante orgânico / inorgânico	-0.59	12800	2.4
+ Top Coat preto	-0.47	130000	9.0
+ Top Coat prata	-0.43 - -0.48	*	8.7

*não condutivo

O OCP da superfície de zinco-níquel com selante inorgânico não mostra diferença com a camada de zinco-níquel com passivador. Uma superfície menos condutora mostra um OCP mais positivo. Enquanto um *top coat*

preto, devido à pigmentação, mostra uma baixa condutividade, o *top coat* prata com uma espessura de camada, de aproximadamente 8 µm, isola a camada, impossibilitando a medição da resistência à corrosão. Além disso, o OCP não apresenta o sistema completo devido ao fato de não haver condutividade entre a superfície do *top coat* e a camada de zinco-níquel.

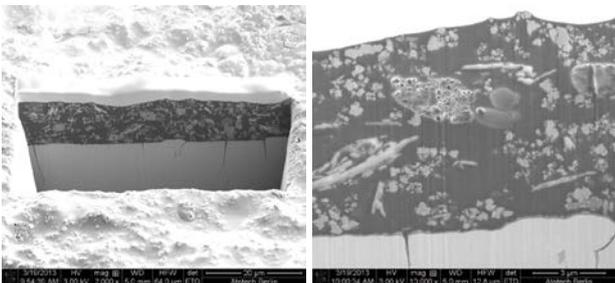
O OCP do *zinc flake* puro é semelhante ao zinco eletrodepositado. No entanto, ao contrário do zinco eletrodepositado, com o passar do tempo no *zinc flake*, o OCP torna-se mais positivo e a resistência à corrosão é fortemente aumentada. Comparando a espessura de camada, o selante inorgânico reativo indica uma resistência à corrosão muito maior do que o selante inorgânico não reativo.

RESULTADOS PRÁTICOS

Aplicação em parafusos de roda

Os parafusos de roda seguem exigentes requisitos da indústria automotiva. Entre eles, o coeficiente de atrito, que mesmo após vários apertos e desapertos deve se manter em um intervalo de atrito. Uma alta resistência à corrosão e química (devido à limpeza), bem como um aspecto óptico (revestimentos pretos) também são de extrema importância. Nenhuma área brilhante prateada (metal base) deve ser observada após vários procedimentos de aperto e desaperto. Revestimentos de zinco-níquel são mais adequados para isso, devido à sua alta dureza e resistência ao desgaste, bem como ao seu excelente comportamento de proteção contra corrosão branca e vermelha. Para se obter uma camada preta, deve-se usar um passivador preto e uma camada de *top coat* preta sobre o depósito de níquel-zinco (Figura 7).

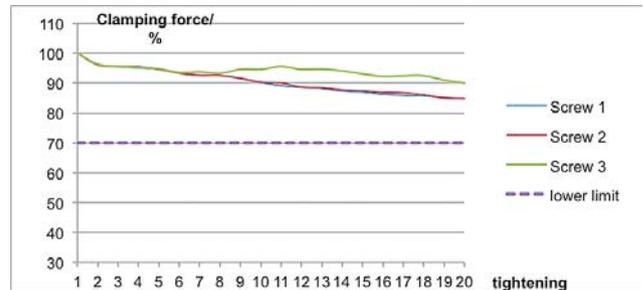
Figura 7: Camada de zinco-níquel (10 µm) com um passivador preto (200 nm) e duas camadas de um *top coat* preto (8 µm)



Para atingir uma espessura de camada de 8 µm do *top coat* foi necessário uma aplicação dupla (duas vezes), como pode ser visto na Figura 7, lado direito. Mesmo depois de realizar a montagem 20 vezes, a força de

aperto não atingiu menos de 70% da força de aperto original (Figura 8). Para alcançar esses resultados, é necessária uma alta resistência ao desgaste e adesão da camada.

Figura 8: Força de aperto em relação ao número de apertos, torque de aperto 130 Nm



A Figura abaixo mostra que os parafusos ainda parecem pretos homogêneos após montados 20 vezes (Figura 9). Os passivadores de camada espessa e transparente, em combinação com um *top coat*, obtêm uma maior proteção contra corrosão do que com passivadores pretos. O filme de passivação preto ainda é vantajoso para parafusos de roda, pois, mesmo após o atrito - não tendo a superfície prata -, mantém melhor a coloração

A Figura 10 mostra um parafuso passivado incolor e um parafuso passivado preto com o mesmo *top coat* após 20 montagens. O parafuso passivado preto mostra apenas uma leve abrasão sob a cabeça. O parafuso passivado incolor mostra mais áreas com remoção.

Figura 9: Ensaio de aperto



Figura 10: Parafuso após 20 montagens (aperto e desaperto), lado esquerdo passivado preto, lado direito passivado incolor



A função de barreira dos *top coats* de 8 µm em combinação com a alta resistência à corrosão branca de uma camada de zinco-níquel pode atingir >1008 h em NSST (EN ISO 9227) (Figura 11).

Figura 11: Zinco níquel com passivador preto e top coat preto



240 h EN ISO 9227



1008 h EN ISO 9227

Os top coat que são completamente reticulados a temperaturas >200 °C mostram uma alta resistência química. Parafusos pretos que foram mergulhados em ácido clorídrico a 6%, e depois testados, não mostram corrosão vermelha após 10 vezes de aperto e desapertamento após 24 h em NSST (EN ISO 9227). Nenhuma corrosão vermelha foi observada quando os componentes foram imersos em uma solução a 10% de NaOH. A duração desse teste foi >192 h (Tabela 6).

Resistência à corrosão vermelha conforme EN ISO 9227, 5x para cada 2 min. em HCl a 6% ou NaOH a 10%, entre lavagem com água DI. Aperto 10x com 150 Nm e 10 RPM

Parafusos pretos com fendas internas

Para parafusos com fendas internas não é apenas importante a resistência à corrosão e o coeficiente de atrito, mas também a aparência óptica. Por essa razão, cada vez mais as OEMs [indústrias que fabricam originalmente os equipamentos para vendas de marcas que os compram] solicitam uma resistência à corrosão de 240 h (com e sem tratamento

Tabela 6: Resistência contra produtos de limpeza

Revestimento	6 % HCl EN ISO 9227		10 % NaOH EN ISO 9227	
	Sem aperto	10 Apertos	Sem aperto	10 Apertos
Zinco níquel + passivador incolor+ top coat preto	696 h	48 h	840 h	912 h
Zinco níquel + passivador preto+ top coat preto	24 h	24 h	96 h	96 h

Resistência à corrosão vermelha conforme EN ISO 9227, 5x para cada 2 min. em HCl a 6% ou NaOH a 10%, entre lavagem com água DI. Aperto 10x com 150 Nm e 10 RPM

térmico) no teste de névoa salina neutra (EN ISO 9227) sem qualquer alteração visual. O revestimento de zinco-níquel em combinação com um passivador preto e um top coat preto é mais indicado para atender a esse requisito. Como não é necessária uma alta resistência mecânica, uma camada de top coat é suficiente (ver Figura 12). No teste de névoa salina neutra para peças de produção (EN ISO 9227) não houve alteração visual após 240 h. Verificações visíveis após 1000 h mostraram apenas pequenas áreas com corrosão branca e nenhuma evidência de corrosão vermelha (Figura 13 a - c).

Figura 12: Camada de zinco níquel com 12 µm + 2 µm Top coat

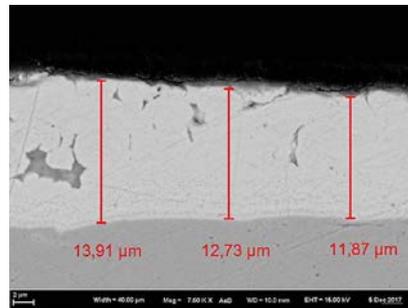


Figura 13: zinco níquel + passivador preto + top coat



Figura 13 a: 24 h 150 °C, 0 h NSST (ISO 9227) Figura 13 b: 240 h NSST, sem alteração visual Figura 13 c: 1000 h NSST, sem corrosão vermelha

Lubrificantes integrados no top coat ajustam a faixa de coeficiente de atrito (Tabela 7)

Tabela 7. Coeficiente de atrito conforme ISO 16047 de revestimento zinco-níquel + passivador preto + top coat com lubrificantes integrados. O coeficiente foi ajustado para 0,15 com uma variação muito pequena

Unterserie 1 n = 30	F Step 1 kN	T Step 1 Nm	T _{th} Step 1 Nm	T _b Step 1 Nm	µ _{tot} Step 1	µ _{th} Step 1	µ _b Step 1	K Step 1
x	36,15	78,50	36,27	42,23	0,15	0,15	0,15	0,217
s	0,05	1,42	1,03	1,07	0,00	0,01	0,00	0,004
min	36,08	76,21	34,47	39,80	0,14	0,14	0,14	0,211
max	36,25	82,59	38,44	44,15	0,16	0,16	0,16	0,228
R	0,16	6,37	3,96	4,35	0,01	0,02	0,02	0,017
x - 3s	36,01	74,24	33,17	39,03	0,14	0,13	0,14	0,205
x + 3s	36,29	82,76	39,37	45,44	0,16	0,16	0,16	0,229

Passivadores pretos e incolores em combinação com top coats

Devido à alta rugosidade e porosidade, os passivadores pretos apresentam uma proteção contra corrosão menor em comparação aos passivadores incolores de camada espessa [5]. A função de alta barreira de um top coat eleva a resistência à corrosão mesmo com passivadores pretos. No entanto, uma passivação transparente de camada espessa é ainda mais superior, como visto nas Figuras 14 e 15.

Figura 14: Zinco alcalino + passivador preto + top coat (EN ISO 9227)



Figura 15: Zinco alcalino + passivador incolor + top coat (EN ISO 9227)



Após 120 horas de ensaio de névoa salina (EN ISO 9227), os parafusos passivados pretos mostram apenas uma leve corrosão branca, à medida que os parafusos

passivados incolores estão livres de corrosão branca. Mesmo assim, o passivador preto é vantajoso devido ao fato de que após danos ao top coat, a aparência será mais uniforme, sem mostrar a camada prata do depósito.

Aplicação de top coats e selantes com centrífugas projetadas para tecnologia de zinc flake

Centrífugas projetadas para tecnologia de zinc flake (Figura 2) em combinação com um forno de cura (forno contínuo, T > 150 °C) alcançarão um revestimento muito mais suave e homogêneo (espessura de camada de selante < 3 µm) em comparação com centrífugas convencionais usadas em linhas de galvanoplastia. Também o teor de sólidos pode ser aumentado com uma camada homogênea. (Figura 16), o que torna possível espessuras de camada até 3 µm. Devido a esse fato, o selante pode alcançar uma proteção contra corrosão muito maior. Após seis ciclos em teste de corrosão cíclica de acordo com o requisito da norma Ford L-467 (ACT II), os parafusos não apresentam corrosão vermelha no alumínio e KTL (Figuras 17 e 18). Também a corrosão de contato é insignificante (Figura 19). Não há furos visíveis na chapa de alumínio.

Figura 16: Zinco eletrolítico com passivador e selante. O selador foi aplicado em uma centrífuga projetada para zinc flake

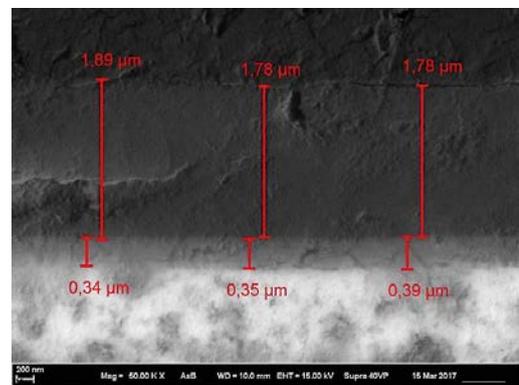


Figura 17: Zinco alcalino + passivador + selante inorgânico reativo, 6 ciclos Ford L-467, sobre a chapa de alumínio



Figura 18: Zinco alcalino + passivador + selante inorgânico reativo, 6 ciclos Ford L-467, sobre a chapa com KTL

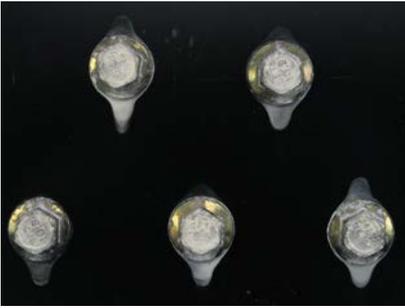


Figura 19: Área de contato do alumínio após 9 ciclos Ford L-467 parafusos: zinco alcalino + passivador + selante inorgânico reativo



Resistência à atmosfera industrial – dióxido de enxofre

A alta resistência química dos *top coats* reticulados resulta também em grande resistência à corrosão em uma atmosfera industrial. Os *top coats* à base de epóxi mostram, especialmente, uma alta resistência. A espessura da camada do *top coat* tem uma influência significativa na resistência à corrosão. Sistemas de zinco ácido atingem a mais alta proteção no teste de Kesternich (EN ISO 6988 2.0 S). As camadas de zinco-níquel não mostram nenhuma vantagem significativa. A cooperação de proteção contra corrosão catódica (camada de zinco) e *top coat* é importante, pois testes adicionais em peças fosfatizadas e galvanizadas por imersão a quente mostram isso. Uma camada de 30 µm de galvanização por imersão a quente não pode alcançar a resistência à corrosão de uma camada de zinco ácido com *top coats* (Tabela 8).

Tabela 8: Resistência à corrosão – Kesternich (EN ISO 6988 2.0 S)

Camada	Espessura de camada µm	Camadas de top coat	Espessura de µm	Nº ciclos ate corrosão vermelha
Zinco ácido	8 µm	2x prata	6 µm	13
"	8 µm	3x prata	9 µm	15
"	8 µm	4x prata	12 µm	21
Fosfato de zinco	(5 µm)	2x prata	6 µm	5
Galvanizado a fogo	30 µm	-	-	4

Figura 20: Mostra diferentes sistemas após 10 ciclos de teste de Kesternich EN ISO 6988 2.0 S.



Figura 20a: zinco ácido + passivador + 2x top coat prata



Figura 20b: Fosfato de zinco + 2x top coat prata



Figura 20c: Galvanizado a fogo, 8 ciclos

CONCLUSÃO

Os sistemas de proteção contra corrosão combinando os revestimentos eletrolíticos e *zinc flake* atendem às novas demandas das OEMs em relação à proteção contra corrosão, desempenho óptico e propriedades mecânicas. Principalmente, as combinações de camadas galvanizadas de zinco e de zinco ligas, bem como *top coats* que são revestidos em centrífugas projetadas para a aplicação de *zinc flake*, incluindo fornos onde os mesmos são curados. Os *top coats* com uma espessura de camada > 3 µm atuam como uma camada de barreira. Com pigmentos integrados e lubrificantes, a aparência óptica é atendida e o coeficiente de atrito podem ser alcançados. Os sistemas de polímeros dos *top coats* são curados a temperaturas mais elevadas (aprox. 200 °C, 30 min.), o que leva a reticulação e uma elevada resistência química.

Entre os depósitos eletrolíticos, especialmente o zinco-níquel (devido oferecer uma melhor resistência à corrosão branca), conduz a proteção contra corrosão catódica e é muito mais duro e resistente ao desgaste em comparação com outros sistemas.

LITERATURA

- [1] R. Besold: *Farbe und Lack* 89 (1983) 166
- [2] H.J. Henning: *Farbe und Lack* 86 (1980) 798
- [3] B. Müller and P. Kienitz: *Farbe und Lack* 101 (1995) 919
- [4] P. Hülser: *Galvanotechnik* 9 (2014) 1872
- [5] S. Sengl, P. Hülser: *Galvanotechnik* 4 (2018) 655

AUTOR, Dr. Peter Hülser

Auditor do GPT de Proteção de Corrosão – Atotech Deutschland GmbH, Trebur. Nascido em 1960, formou-se na Universidade de Duisburg com PhD em Eletroquímica em 1992.

TRADUÇÃO E ADAPTAÇÃO, Vivian Megumi Nagura

Gerente OEM – America Latina/OEM Manager – Latin América
vivian.nagura@atotech.com

LICENCIAMENTO AMBIENTAL COMO CATALISADOR PARA A SUSTENTABILIDADE



.....○

Pedro de Araújo

Possui MBA em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável; é pós-graduando em Perícia e Auditoria Ambiental; tecnólogo em Gestão Ambiental; técnico químico; e consultor galvanotécnico e ambiental.

pdearaujo64@gmail.com

Importantes considerações sobre licenciamento ambiental: seu impacto vai muito além das empresas e da comunidade onde elas estão inseridas

Instrumentos de comando e controle ambiental são constituídos de normas, regras, padrões e procedimentos específicos para atividades potencialmente poluidoras a fim de assegurar o cumprimento dos objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e outras normas legais relacionadas - o não atendimento a eles resulta em sanções administrativas e penais, e, até mesmo, na interdição da planta industrial.

Estudos de impacto ambiental, licenciamentos, zoneamentos para usos dos solos e padrões são os principais grupos de instrumentos de comando e controle. Os mais conhecidos deles são o licenciamento e o estudo ambiental para implantação de projetos com potencial poluidor; as normas de zoneamento restritivas para uso do solo em áreas protegidas; e as normas que contêm padrões e controle de poluição da água e da atmosfera.

Sem dúvida, todos são de conhecimento dos empresários, e fazem parte da rotina de suas companhias. Assim, neste artigo interessa o licenciamento ambiental, o procedimento administrativo que resultará na tão desejada licença ambiental, o ato administrativo que

dará o direito à empresa de operar, por determinado período, de acordo com a classificação legal de seu potencial poluidor.

Para alguns, o caminho da obtenção da licença de operação poderá ser longo, árduo; para outros, poderá ser curto e até prazeroso – depende do paradigma adotado para o processo de licenciamento ambiental!

Se o seu paradigma for um 'fardo pesado', um 'custo desnecessário', 'mais uma obrigação do governo', 'algo que não deveria existir', um 'entrave burocrático', etc., inevitavelmente, seu caminho será árduo. Agora, se o seu paradigma for agir para atingir sustentabilidade, seu caminho poderá até ser longo, mas será prazeroso.

Em minha atuação profissional encontro mais o grupo do 'fardo pesado' do que o grupo que busca a sustentabilidade - não deveria ser assim nestes dias atuais, mas ainda é. Demanda, então, um processo de educação ambiental dos stakeholders, muitas horas falando a respeito dos instrumentos de comando e controle, para somente então passar a tratar do projeto viável e sustentável – que sempre requer bastante investimento, muitas vezes não contabilizado nos custos iniciais do

empreendimento. Aliás, muitos stakeholders ainda não conseguiram entender que os custos ambientais fazem parte dos custos da produção, que a contabilidade clássica só funciona bem para atividades não poluidoras. É preciso trabalhar com a contabilidade ambiental para ser sustentável.

PANORAMA

Desde 1975, com a edição da primeira norma legal federal de regulação e controle da poluição, há licenciamento ambiental para instalação e operação de atividades potencialmente poluidoras, que são obrigadas a prevenir e corrigir os prejuízos da contaminação do meio ambiente. Evoluímos, nessas últimas quatro décadas, em todos os aspectos tecnológicos e legais, entretanto, o homem não acompanhou essa evolução.

Nos últimos anos, novos requisitos para o licenciamento ambiental foram requeridos. Alguns muito específicos resultam na aplicação de normas legais recentes, como o 'Estudo de Impacto de Vizinhança' e o 'Relatório de Impacto de Vizinhança' (EIV-RIV), instrumentos de política urbana municipal, instituídos pelo Estatuto da Cidade EC – Lei nº 10.257/2001, relacionam-se com a questão do uso do solo urbano e trazem pré-requisitos diversificados de acordo com as características de cada plano diretor municipal – há muitos municípios Brasil afora que ainda não regulamentaram sua legislação, criando impasses para implantação de empreendimentos geradores de trabalho e renda.

Importante salientar que EIV-RIV são estudos independentes da exigência do 'Estudo de Impacto Ambiental' e do 'Relatório de Impacto ao Meio Ambiente' (EIA-RIMA), instrumentos da PNMA, e podem ter uma fusão de suas dimensões produzindo-se documento único, do EIV + EIA, resultando na fusão de dois instrumentos do EC e PNMA com relatórios RIV+RIMA ampliados e mais completos para algumas situações de grande impacto ambiental em área urbana.

Outros, como o caso do 'Programa de Gerenciamento de Riscos' e o 'Plano de Ação de Emergências' (PGR-PAE), estão relacionados aos riscos de origem tecnológica; aos riscos existentes nos processos que envolvem aquisição, movimentação, armazenagem, informações de rotulagem e segurança; e riscos ambientais com a manipulação para uso e mitigação de produtos químicos, com os resíduos e embalagens de uma gama de produtos químicos perigosos – controlados ou não – por polícias listados na Norma CETESB P4.261 e cujo programa implantado, e em funcionamento, pode ser requerido no processo de licenciamento ambiental.

Quanto à 'Política Nacional de Resíduos Sólidos' (PNRS) – que deveria nortear a vida das cidades, das empresas e dos cidadãos, resolver problemas de saúde pública, enchentes, inundações e grandes impactos ambientais –, menos de 40% das cidades brasileiras se adequaram a ela. Como resultado, continuamos a ver municípios com lixões a céu aberto, rios e mares poluídos com resíduos – principalmente plásticos.

Independentemente do que é exigido pelo Órgão Estadual de Meio Ambiente (OEMA) como condicionante num processo de licenciamento ambiental; na Licença Prévia (LP); Licença de Instalação (LI) ou na Licença de Operação (LO); a condicionante e o termo de referência – se houver necessidade de algum estudo, plano ou programa ambiental – devem ser cumpridos. Caso contrário o empreendimento pode ser objeto de sanções administrativas e penais, até mesmo com a cassação das licenças ambientais concedidas – em cada unidade da federação, o OEMA tem sua legislação específica.

Além do Estado de São Paulo, há outras unidades da federação exigindo que o encerramento das atividades de uma empresa potencialmente poluidora requer o 'Plano de Desativação', um estudo que demonstrará se há ou não área degradada no local ocupado pela planta industrial e que, quando finalizado, poderá receber o 'Parecer Técnico para Encerramento de Atividade', liberando o imóvel ocupado pela planta industrial para nova ocupação e outro uso. Esse é um motivo pelo qual se observa certa quantidade de prédios industriais fechados e até abandonados, principalmente, nos antigos centros industriais do estado de São Paulo, cuja atividade outrora foi geradora de impacto ambiental resultando em passivo ambiental.

SUSTENTABILIDADE COMO COMPETITIVIDADE

Logo, a conformidade ambiental dá oportunidade à sustentabilidade do empreendimento no momento em que há compreensão do processo de licenciamento pelo empreendedor. Tudo o que é requerido no processo de licenciamento é mecanismo de proteção do empreendedor (dele mesmo como autoproteção) e de permissão de funcionamento do empreendimento (com a expedição da licença de operação após o cumprimento do rito processual de licenciamento para que a comunidade entenda a responsabilidade ambiental com a qual será gerida a empresa, mesmo ela sendo potencialmente poluidora – como, por exemplo, é a atividade de galvanoplastia).

Assim, a operacionalização da empresa será ambientalmente segura com relação ao impacto ambiental

MEIO AMBIENTE E ENERGIA

e não deverá gerar passivos ambientais: é por essa razão que existe a permissão legal de operação como condição de funcionamento de um empreendimento ao qual seja requerido o licenciamento ambiental. Cito também que instituições financeiras têm obrigação, por lei, de considerar a regularidade ambiental das empresas que contrata e/ou realiza negócios.

É importante lembrar que o planejamento e o projeto de uma galvanoplastia devem sempre considerar menor utilização de recursos naturais, especialmente água, matéria-prima química e energia elétrica, com a implantação de técnicas e tecnologias possíveis de se atingir uma produção mais limpa, objetivando a sustentabilidade.

Considerando que as atividades antrópicas (derivadas da atuação humana) negativas produzem impacto ambiental e geram resíduos, caso eles extrapolem os limites pré-estabelecidos nos instrumentos de comando e controle, eles serão considerados crime ambiental. A responsabilidade compartilhada está prevista na PNMA, na PNRS, na Lei de Crimes Ambientais, entre outras normas aplicáveis, impactando na responsabilidade de pessoas jurídicas e físicas, administrativa, civil e pe-

nalmente. Portanto, todos os stakeholders participantes (diretor, membro do conselho e do órgão técnico, administrador, auditor, consultor, gerente, supervisor, fornecedores, transportadores, etc.), dos processos que resultam impactos ambientais que podem ser classificados como criminosos, podem responder por crime ambiental decorrente de sua amplitude e intensidade.

Devemos considerar e agir para reverter a situação do planeta Terra que não está mais suprindo as necessidades das atividades antrópicas negativas – estamos consumindo do planeta mais do que ele consegue prover (as pegadas antrópicas são medidas por organizações internacionais, dentre elas Global Footprint Network).

Logo, percebe-se que, em se tratando de legislação ambiental, 'manda quem pode e obedece quem tem juízo'; e a frase pode ser parafraseada em 'manda fazer a obrigação quem pode e faz quem tem o dever de fazer para ser sustentável': um novo paradigma onde o cumprimento da PNMA passa a ser incorporado no empreendimento como catalisador de sua sustentabilidade criando um grande diferencial de competitividade. A escolha é de cada um, o resultado também! 🌱



**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



A TECNOLOGIA EM FAVOR DO TRANSPORTE DE CARGAS



Conheça algumas iniciativas que visam a desburocratização e modernização do setor e impactam diretamente em eficiência e redução de custos

.....○

Eduardo Leal

Assessor técnico da Associação Brasileira de Transporte e Logística de Produtos Perigosos – ABTLP
eduardoleal@abtlp.org.br

O atual cenário envolvendo o segmento de transportes de cargas está repleto de ferramentas tecnológicas que são incorporadas pelas empresas transportadoras no dia a dia de suas operações. Dispositivos como roteirizador de carga, rastreador da frota, telemetria e monitoramento via mobile são muito bem-vindos devido a soluções inovadoras para as empresas, como aumento de eficiência, otimização de processos e redução de custos.

Os resultados dessas implantações proporcionam tomadas de decisão rápidas e facilitam todo o processo em torno da gestão empresarial.

A evolução tecnológica que o mercado de transporte de cargas está inserido, muitas vezes, entra em conflito quando contrastamos com a realidade dos órgãos governamentais responsáveis pela regulação do setor. Existem múltiplas iniciativas visando a modernização dos processos de licenciamentos, administrativos e fiscalizatórios, mas são ações morosas e acabam chegando ao mercado de forma ultrapassada ou, até mesmo, não evoluem e são absorvidas pelo 'mar das boas intenções'.

INICIATIVAS GOVERNAMENTAIS

Dentre as iniciativas governamentais que visam a atualização de seus processos, destacamos duas, ambas ligadas ao setor de transporte:

1. Canal Verde Brasil

A Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) implantou um programa muito interessante chamado 'Canal Verde'. O 'Canal Verde Brasil' é uma inteligente rede nacional de percepção, acompanhamento e mapeamento de fluxos de transporte nos corredores logísticos que produzem dados, informações e conhecimentos para aplicação na regulação de mercados, para o planejamento logístico nacional, para alimentação de indicadores econômicos e financeiros e também para a integração com as bases de dados de agências de governo e de estado.

Ele funciona da seguinte forma: os fluxos de transporte são percebidos por meio de leituras de passagem de veículos baseadas em pontos eletrônicos equipados com sistemas de reconhecimento ótico de caracteres da placa de veículo – Optical Character Recognition (OCR) - combinado com formas de identificação redundantes, em especial da leitura por meio de rádio frequência de chip acoplado ao veículo. A leitura de passagem composta dos dados relativos à identifica-

• TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS •

ção do veículo, a temporalidade da passagem e a localização georreferenciada do ponto eletrônico de leitura são comparadas com bases de dados que estão sob o domínio das agências de governo e de estado para a produção de informações e de conhecimentos necessários às aplicações do 'Canal Verde Brasil'.

2. Inmetro

Especificamente tratando do transporte de produtos perigosos, recentemente, o Inmetro publicou a Portaria n.º 144, de 26 de março de 2019, que determinou a obrigatoriedade de envio, à ANTT, das informações referentes ao Certificado para o Transporte de Produtos Perigosos - CTPP, ao Certificado de Inspeção para o Transporte de Produtos Perigosos - CIPP e ao Certificado de Inspeção Veicular - CIV pelos Organismos de Certificação de Produtos (OCP) acreditados e pelos Organismos de Inspeção Acreditados (OIA).

A imagem digitalizada e as informações referentes aos certificados deverão ser enviadas, via *webservice*, ao banco nacional de dados de controle de transportadores, de veículos e de equipamentos rodoviários destinados ao transporte de produtos perigosos da ANTT.

Tal publicação endossa a iniciativa governamental de sistematizar as exigências respectivas ao segmento de transporte de produtos perigosos, área que possui um grande número de disposições legais, direta e indiretamente, ligadas à categoria. Vislumbrar opções facilitadoras, dentro de um setor conhecido pelo alto nível de exigência e burocracia, merece todo apoio e otimismo para as publicações vindouras.

DESBUROCRATIZANDO

Observando outros órgãos ligados ao transporte de produtos perigosos e o transporte de carga geral, o caminho trilhado também segue a linha de simplificar por meio da tecnologia alguns processos, tais como:

- **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)**

Sistema Nacional de Transporte de Produtos Perigosos – SNTPP. As diretrizes e proposta conceitual do SNTPP visam atender a Lei Complementar n.º 140, de 08 de dezembro de 2011, que atribuiu ao IBAMA o controle ambiental do transporte marítimo e do transporte interestadual de produtos perigosos.

- **Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN)**

Carteira Digital de Trânsito. Com essa medida, o governo espera que mais pessoas optem por baixar a CNH digital, que no futuro poderá tornar-se a forma mais usada desse documento.

Ambos os órgãos trazem medidas excelentes, buscando a desburocratização se utilizando de ferramentas tão familiares a uma nova geração e surpreendentemente palpáveis aos demais envolvidos.

A simplificação e a modernização tecnológica administrativa devem ter como objetivo acelerar o desenvolvimento das empresas, melhorar a vida das pessoas, proteger melhor o Estado e reduzir o retrabalho existente no setor privado e público. Nosso empenho não é pela isenção de responsabilidades, mas sim pela praticidade na realização das funções inerentes à atividade. 🌱

CURSO PRESENCIAL

São Paulo/SP

EFICIÊNCIA NA GESTÃO DE CUSTOS

22º CURSO DE CÁLCULOS DE CUSTOS
EM TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE



25 de junho de 2019

Terça-feira | Das 08h30 às 17h00



Todas as informações
www.abts.org.br

Abts
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA
DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE

50 ANOS

CONTATO: (11) 5574-8333 / (11) 5084-7890



O FUTURO DA INDÚSTRIA NO BRASIL E NO MUNDO

O mundo está em rápida transformação. O cenário é marcado por incertezas, bem como pelas novas forças de integração lideradas pela economia digital.

Enquanto na vida real há tensões associadas a movimentos nacionalistas e a discursos antiglobalizantes, no meio digital existem demandas por regras e cooperação global. Compreender os impactos dessas transformações é essencial para a definição de políticas públicas e da estratégia empresarial, pois podem abrir ou fechar janelas de oportunidades para a indústria e o país.

A quarta revolução industrial, conhecida como indústria 4.0, é uma dessas janelas, uma vez que a adoção de tecnologias digitais gera múltiplos reflexos, tais como: aumento da eficiência operacional, redução de custos, flexibilização das linhas de produção, customização em larga escala e criação de novos modelos de negócio.

Nos países desenvolvidos, o investimento empresarial em ativos intangíveis, como softwares e treinamento, já supera os recursos destinados a instalações e equipamentos. Mesmo no pós-crise, as aplicações em pesquisa e desenvolvimento se mostraram mais resilientes do que as feitas em capital físico.

Uma boa transição para as novas formas de produção, em que imperam o conhecimento e a inovação, é imprescindível para gerar valor e aumentar a produtividade e a competitividade do Brasil.

Avanços na agenda ambiental e mudanças nos hábitos das pessoas — consumidores mais preocupados com os impactos de produtos e processos produtivos no meio ambiente — são fatores que também determinarão o futuro das empresas.

Ainda no plano internacional, outra tendência está ligada à crescente participação de países como China, Índia e Indonésia nos fluxos de produção, investimento e comércio, além da maior importância da região do Pacífico e das nações emergentes na economia mundial.



O presidente da CNI, Robson Braga de Andrade, fala sobre as transformações nos cenários político, econômico e de produção e como o país deve se inserir nessa realidade

Robson Braga de Andrade

Empresário e presidente da Confederação Nacional da Indústria (CNI)

É imperativo investir na compreensão desse novo polo econômico e político que se descortina. A capacidade de o Brasil aproveitar os caminhos criados pelas transformações internacionais depende, em grande medida, do que for feito na arena doméstica, que também passa por mudanças. O país ainda sente os efeitos da grave crise política e econômica enfrentada nos últimos quatro anos. Com a menor capacidade financeira por parte do Estado, políticas públicas tendem a ser mais concentradas, e subsídios, mais raros. O desafio se torna ainda maior com a projeção de alta nos gastos com previdência e saúde, além da crescente exigência da população por serviços públicos de maior qualidade.

Aproveitar as oportunidades que se apresentam depende da ação das empresas e das políticas de governo. Primeiramente, é importante ter claro que diversos desafios não são novos. As empresas precisam, por exemplo, elevar os investimentos em capital humano e em pesquisa e desenvolvimento. Fundamental, também, que os marcos regulatórios sejam indutores da inovação. As políticas industriais e de comércio exterior precisam estar alinhadas, para reduzir o viés antiexportação e intensificar acordos comerciais. É imperativo melhorar o ambiente de negócios, reformar o sistema tributário, reduzir o custo de capital e modernizar as relações de trabalho, bem como diminuir o tamanho do Estado. Ficar parado, nesse cenário de grandes transformações, significa ampliar ainda mais a distância em relação a competidores. Significa, ainda, crescer economicamente menos do que seria necessário para que a indústria e o Brasil se posicionem de maneira diferenciada no século 21 e no cenário global. 🚀

Artigo publicado em 2018, originalmente na Folha de São Paulo e posteriormente na Agência CNI de Notícias. Seu tema e desenvolvimento continuam atualíssimos.

Para ler outros textos do CNI acesse <https://noticias.portaldaindustria.com.br/artigos>



Nós estamos onde precisam de nós. Em toda a parte.

Onde quer que você vá: em todo o mundo, a Dörken MKS Systeme representa qualidade e serviço. Isto, por um lado, se deve aos nossos produtos baseados na tecnologia de flocos de zinco, e por outro, o fato de estarmos literalmente muito próximo de nossos clientes. Temos 150 aplicadores licenciados em 33 países, o que significa que podemos garantir qualidade premium consistente em todo o mundo.

Para nós, ser global, significa estar mais próximo de nossos clientes - não importa o quão longe eles estejam de nossa cidade natal, Herdecke, na Alemanha.

www.doerken-mks.com
Robinson Bittencourt Lara – rlara@doerken.de



Fone: (11) 2063-7535
Contato:
Ricardo Kikumoto – ricardo@nipra.com.br



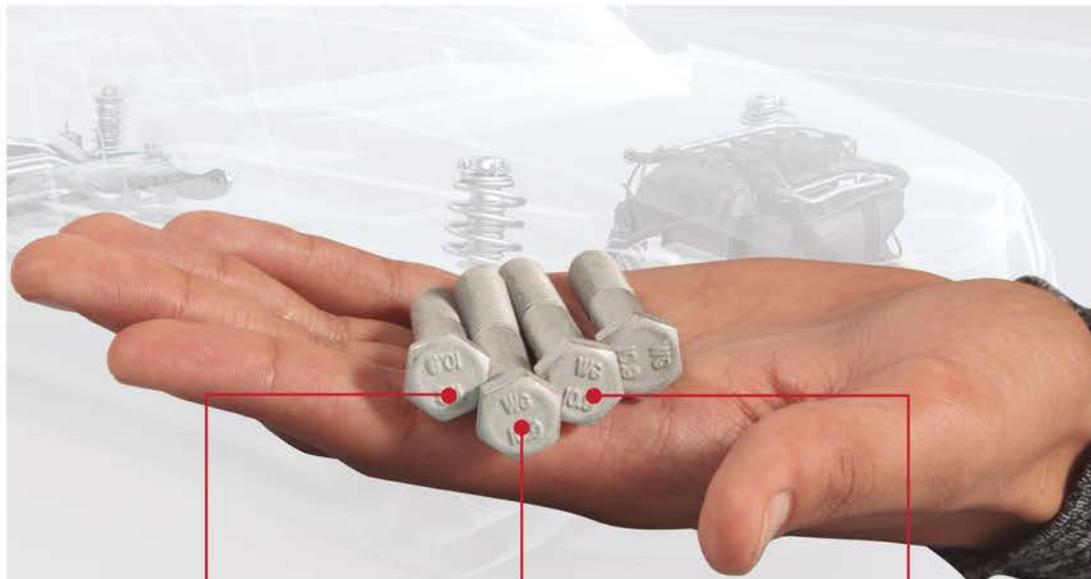
Fone: (11) 4066-8080
Contato:
Eneias Martins – eneias@zmartins.com.br
Adriana Martins – adriana@zmartins.com.br



ZinKlad[®] 750

Camada de Zinco - Estanho para elementos de fixação

Desempenho incomparável, recomendado para aplicação em veículos elétricos



Permite boa condutividade

Resiste à fricção quando se junta a metais leves

Resiste a 1000 horas de corrosão vermelha nos testes de salt spray

- Baixo coeficiente de fricção
- Atende à norma GM 14872 de teste de corrosão cíclico
- Formação Reduzida de produtos de corrosão branca
- Resistência elétrica baixa para aplicações de aterramento



MacDermid Enthone uma empresa Six Sigma

Para maiores informações, contate-nos em:

Email: ISenquiries@macdermidenthone.com
macdermidenthone.com/industrial

© 2019 MacDermid Enthone

MEIS/B39-2019