

# Tratamento de Superfície

ISSN 1980 - 9204

Ano XXVIII • nº 157 • Setembro | Outubro • 2009

**BANHOS DE ZINCO DE ALTO DESEMPENHO** pág 24

UMA PUBLICAÇÃO DA



*Verzino*

**VERZINO INAUGURA  
LINHA DE PINTURA COM  
CONCEITO DIFERENCIADO**

## Corrosion Resistant Coatings

# Pós-tratamentos Pretos - Sistemas Perfeitamente Combinados



### Inovação em Acabamentos Pretos

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

#### Sistemas pretos para Zinco

- Zinco alcalino livre de Cianeto

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

- Zinco ácido e Zinco Cianídrico

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

- Sistemas pretos para Zinco Ferro

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

- Acabamentos pretos para Zinco Níquel

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

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

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

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

# COMO A ABTS PODE AJUDAR TÉCNICOS E ASSOCIADOS

| Antonio Magalhães de Almeida |

**A** ABTS é uma associação que depende diretamente de seus colaboradores. Nela buscamos informações técnicas com a finalidade de melhorar ou, até mesmo, aprimorar nossos conhecimentos.

Quando um técnico passa a colaborar com a ABTS, dando aulas, palestras ou escrevendo artigos para a revista *Tratamento de Superfície*, ele aprimora ainda mais seu conhecimento, pois passa a se atualizar, lendo e pesquisando o assunto a ser tratado e, com isto, todos nós somos beneficiados.

As empresas cujos técnicos participam ativamente de nossa Associação ficam mais atualizadas para resolverem os seus problemas.

## Como a ABTS ajuda seus associados:

- a) Com a revista *Tratamento de Superfície*, onde encontramos artigos técnicos, matérias jornalísticas sobre o setor e divulgação publicitária de empresas;
- b) Com palestras técnicas de empresas divulgando novas tecnologias e processos, que posteriormente ficam disponíveis permanentemente na Web;
- c) Com o curso de Tratamento de Superfície;
- d) Com o curso de Pintura;
- e) Com cursos de diversos segmentos do setor galvânico;
- f) Com eventos e confraternizações promovidos pela associação (EBRATS, Futebol-Society, Jantar Dançante, Feijoada, etc.).
- g) Com oportunidades de recolocação profissional e negócios para empresas divulgadas por meio de seu site.

**É muito importante para a Associação tomar conhecimento das necessidades de seus associados. Somente após as solicitações destes é que ela terá condições de promover cursos de maior interesse.**



Ninguém tem tanto que não possa receber e nem tão pouco que não possa dar.

- Com este pensamento, você pode e deve enviar artigos para a revista. Os mesmos serão avaliados e posteriormente publicados e você estará dividindo o seu conhecimento com os outros leitores.
- Procurar participar do curso Tratamento de Superfície, a fim de que tenha um amplo conhecimento do nosso setor.
- Participar de palestras técnicas, com a finalidade de manter-se atualizado em seu segmento de trabalho.
- Se integrar ao setor galvânico, participando com sua empresa dos eventos e confraternizações promovidos pela ABTS.
- Participar ativamente do EBRATS divulgando sua empresa, seus novos produtos ou averiguando as novidades de mercado.
- Participar de cursos ligados ao segmento galvânico, como, por exemplo, o “Curso de Gerenciamento de Riscos

Ocupacionais e Ambientais” ocorrido em agosto último. Para finalizar, é muito importante para a Associação tomar conhecimento das necessidades de seus associados. Somente após vossas solicitações é que ela terá condições de promover cursos de maior interesse.

Gostaria de lembrar que a Central-super, que cuida de nossos lodos galvânicos, nasceu no Sindisuper, através da união e participação de diversas empresas do setor galvânico, e que ela muito nos ajudou a legalizar nossas empresas junto à CETESB, mostrando que a união faz a força. ■

Antonio Magalhães de Almeida  
Diretor da ABTS



**Sur  
Tec**

# ZetaCoat SurTec 609

## A diferença visível

Camada de conversão  
a base de cromo  
trivalente

Sistema de  
pré-tratamento  
multimetral para pintura  
convencional e a pó

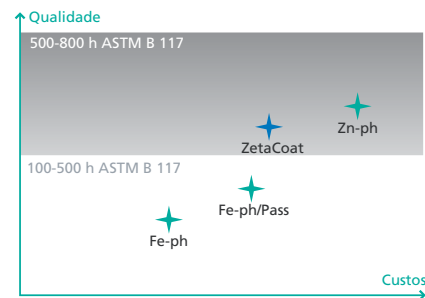
## Propriedades

### SurTec 609 ZetaCoat

- Nova geração em tecnologia para pré-tratamento e camada de conversão antes da pintura.
- Aplicado por imersão ou aspersão.
- Por sua característica multimetral, é usado em:
  - Aço laminado a frio (CRS)
  - Aço galvanizado a quente (HDG)
  - Aço eletro galvanizado (EG)
  - Alumínio (Al)

### O SurTec 609 - ZetaCoat proporciona:

- Alta resistência à corrosão;
- Excelente adesão da tinta;
- Camada de conversão identificada visualmente;
- Tecnologia ambientalmente segura.



### Qualidade x Custos

O SurTec 609 - ZetaCoat é uma camada de conversão isenta de fosfatos e agentes nocivos, baseada na tecnologia patenteada do cromo trivalente.

- Processo simples de usar e controlar.
- Contempla a legislação e diretrizes internacionais, como: RoHS, WEEE e ELV.
- Trabalha em baixas temperaturas (25-35°C).
- Não ocorre formação de lama durante a produção.



Multimetral  
SurTec 609 ZetaCoat  
sobre aço (à esquerda)  
e sobre peças de HDG  
(à direita)

## Sequência do Processo

### 1- Limpeza

SurTec 138:	1 - 3% v/v
SurTec 086:	0,1 - 0,5% v/v (aspersão)
SurTec 089:	0,1 - 0,5% v/v (imersão)
Tempo de aplicação:	60 - 180 segundos
Temperatura:	40 - 60°C
Pressão para aspersão:	1 - 1,5 bar

### 2- Lavagem

Água corrente potável

### 3- Lavagem

Água corrente deionizada, máximo 350 µS/cm

### 4- Passivação

SurTec 609 ZetaCoat:	3-5%
pH:	4 - 4,5
Tempo de aplicação:	20 - 120 segundos
Temperatura:	20 - 35°C
Pressão para aspersão:	0,8 - 1,2 bar

### 5- Lavagem

Água deionizada/osmose reversa (< 50 uS/cm)



Superfície de aço tratada com SurTec 609 - ZetaCoat (à esquerda) e superfície não tratada (à direita)

## Resistência à corrosão

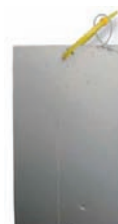
O SurTec 609 ZetaCoat proporciona excelente resistência à corrosão e adesão da tinta sobre substratos de aço e alumínio, aços galvanizados a quente e eletrozincados.



600 h sobre HDG



600 h sobre EG



600 h sobre Al



600 h sobre CRS

### Resultados após 600 h em teste de névoa salina (DIN SS 50021)

	Teste Lab. SurTec sob corrosão (mm)	Teste Lab. Privado sob corrosão (mm)
Aço laminado a frio (CRS)	1	0-1
Galvanizado a quente (HDG)	0,1- 0	0
Eletrogalvanizado (EG)	3 - 4	4
Alumínio (Al)	0	0

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



## SUMÁRIO

- 3** | **PALAVRA DA ABTS**  
Como a ABTS pode ajudar técnicos e associados  
*Antonio Magalhães de Almeida*
- 8** | **EDITORIAL**  
Em destaque o setor de pintura  
*Wanderley Gonelli Gonçalves*
- 10** | **NOTÍCIAS DA ABTS**  
ABTS revisa seus estatutos  
Zincagem Martins é a campeã do 8º campeonato de futebol society
- 16** | **PROGRAMA CULTURAL**  
Calendário de eventos  
Câmaras ambientais da CETESB em debate na ABTS  
Novo laboratório de galvanoplastia do SENAI é tema de palestra  
ABTS realiza o 9º curso de processos industriais de pintura  
Acontece a quarta edição do curso de cálculos de custos
- 24** | **ORIENTAÇÃO TÉCNICA**  
Banhos de zinco de alto desempenho  
*Sérgio Fausto C. G. Pereira*
- 32** | **MATÉRIA TÉCNICA**  
Processos dedicados para eletrodeposição de elementos de fixação  
*Jean-Jacques Duprat*
- 42** | **ARTIGO**  
Conceitos relevantes sobre coeficiente de atrito  
*Roberto Garcia*
- 50** | **MATÉRIA ESPECIAL**  
Tratamento Superficial na malha do SPED a partir de julho de 2010  
*Elaine Cristina de Barros Cordeiro/Cláudio Delano Ribeiro*
- 54** | **PINTURA - Uma abordagem dos integrantes do processo**
- 78** | **NOTÍCIAS EMPRESARIAIS - Especial Pintura**  
Powercoat instala nova linha de pintura a pó  
Metokote comemora 40 anos de atuação no setor de revestimentos  
Dürr representa sistema para separação a seco regenerativa de cabinas de pintura  
BASF apresenta tendências para a tinta do futuro  
Tecno Plating e Tecno Coat ampliam oferta de produtos  
Termo Clean investe em estrutura de fornos  
Steelcoat alcança volume recorde de produção  
DuPont Brasil reinaugura centro de repintura automotiva
- 82** | **PONTO DE VISTA**  
As marcas vivas  
*Paulo Nassar*

## ÍNDICE DE ANUNCIANTES

Adelco	15
ADD COR	37
Alpha Galvano	47
AMZ	57
Anion	21
Atotech	2
Best	43
Brascoelma	80
Braziplasth	45
Citra	51
Coventya	17
Daibase	65
Dexter	26
Douglas	39
Electrogold	16
Equiplating	41
Erzinger	31/32
Eurogalvano	52
Gancheiras Moura	37
Gancheiras Nova	39
General Inverter	78
Gottert	25
Hidrotecno	79
Holiverbrass	27
Itamarati	49
Klintex	40
Labrits	84
Metal Coat	23
Metalloys	53
Metokote	81
MSS	40
Niquelfer	83
Northon Amazonense	39
Powercoat	7
Primor	43
Prosdac	10
Realum	27
Resimapi	77
Sciencetech	57
SMS	11
Soni-Tec	43
SuperSmart	45
SurTec	4/5
Tecitec	77
Tecnorevest	33/35
Tetra	53
Union	37
Verzino	29/30
Votorantim Metais	9

# Powercoat faz a diferença.



## Alta qualidade em tratamento de superfícies.

A **Powercoat** é especialista no tratamento de superfícies metálicas para os mais diversos mercados, em especial o automobilístico. Com tecnologia de ponta, completa infra-estrutura e uma equipe qualificada em constante aprimoramento, desenvolvemos as soluções mais adequadas a cada necessidade:

- Pintura eletroforética catódica (KTL/ DKTL)
- Pintura eletrostática líquida
- Pintura eletrostática a pó
- Sigilantes e selantes de vedação à base de PVC
- Montagem de componentes e decapagem de peças

Inovação. Agilidade. Responsabilidade ambiental.  
Powercoat, excelência em produtos e serviços.



ISO 9001:2000  
Sistema de Qualidade Certificado  
ISO 14001:2004  
Sistema Ambiental Certificado  
ISO/TS 16949:2002  
Sistema Automotivo Certificado



Matriz  
Av. Fausto Ribeiro da Silva, 650  
CEP 32540-990  
Distrito Industrial  
Bandeirinhas - Betim/MG - Brasil  
comercialmg@powercoat.com.br  
Tel.: (31) 3592 7404  
Fax: (31) 3592 7405

[www.powercoat.com.br](http://www.powercoat.com.br)

**Powercoat**  
tratamento de superfícies

# EM DESTAQUE, O SETOR DE PINTURA

Esta é uma edição da revista *Tratamento de Superfície* amplamente dedicada ao segmento de pintura.

A começar pela matéria especial, que aborda os vários temas dentro deste campo, como fosfatização, preparação e defeitos da pintura, controle de processos, instalações, pintura automotiva e de estruturas pesadas, pintura eletroforética e em plásticos, avaliação do aspecto final e repintura automotiva.

Outra novidade é que esta matéria conta com a participação dos professores do curso de processos industriais de pintura promovido pela ABTS - cada um enfocando sua área - e também com um convidado, que faz uma análise do setor de pintura.

São muitas as informações contidas nesta matéria especial, indo desde os problemas mais comuns nas áreas citadas e como eles podem ser solucionados, passando em como promover uma atividade de excelente nível, as novidades em termos de tecnologia e as tendências, até chegar a um comparativo entre os setores no Brasil em relação aos de outros países.

Como se pode notar, muita informação está sendo oferecida aos nossos leitores, mas não paramos por aí. O segmento de pinturas também é focado nas "Notícias Empresariais - Especial Pintura" e ao longo da revista, em várias formas.

Outro destaque, agora entre as várias atividades promovidas pela ABTS, é a cobertura da final do 8º Campeonato de Futebol Society "Manfredo Kostmann" - um grande sucesso -, sem nos esquecer da "cobertura" dos vários cursos e palestras realizadas.

Ao lado destas informações, muitas outras estão incluídas nesta edição, na forma de "Matérias Técnicas", "Orientação Técnica", artigos e informativos.

Como sempre, a ABTS se utiliza de vários recursos - como revista, portal, palestras técnicas e cursos - de modo a divulgar o setor e a promover a constante atualização dos profissionais que nele atuam, além de permitir o desenvolvimento das empresas.

Aproveitamos para lembrar que a revista *Tratamento de Superfície* tem grande reconhecimento dentro do seu setor e que, portanto, é compensador investir em divulgação através da mesma. Vale a pena incluir a publicação nos planos de mídia de sua empresa para o próximo ano.

Wanderley Gonelli Gonçalves  
Editor  
wanderleygonelli@uol.com.br

## Tratamento de Superfície

A ABTG - Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica foi fundada em 2 de agosto de 1968.

Em razão de seu desenvolvimento, a Associação passou a abranger diferentes segmentos dentro do setor de acabamentos de superfície e alterou sua denominação, em março de 1985, para ABTS - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE.

A ABTS tem como principal objetivo congrega todos aqueles que, no Brasil, se dedicam à pesquisa e à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos térmicos de metais, galvanoplastia, pintura, circuitos impressos e atividades afins. A partir de sua fundação, a ABTS sempre contou com o apoio do SINDISUPER - Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo.



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

ABTS GESTÃO 2007 - 2010

PRESIDENTE | Douglas Fortunato de Souza  
VICE-PRESIDENTE | Marco Antonio Barbieri  
1º SECRETÁRIO | Alfredo Levy  
2º SECRETÁRIO | Antonio Carlos de Oliveira Sobrinho  
1º TESOUREIRO | Rubens Carlos da Silva Filho  
2º TESOUREIRO | Gilbert Zoldan  
DIRETORA CULTURAL | Wilma Ayako T. dos Santos  
DIRETOR DE COMUNICAÇÃO | José Carlos D'Amaro  
DIRETOR DE EVENTOS EXTERNOS | Carlos Alberto Amaral  
DIRETOR DE EVENTOS SOCIAIS | Carlo Berti (licenciado)  
DIRETOR DE MARKETING ASSOCIATIVO | Luiz Gervasio Ferreira dos Santos  
DIRETOR DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS | Sérgio Fausto C.G. Pereira  
DIRETOR TÉCNICO | Wady Millen Jr.  
COORDENADOR DO EBRATS 2009 | Airi Zanini  
SUPLENTE (EM EXERCÍCIO) | Antonio Magalhães de Almeida  
SECRETÁRIA EXECUTIVA | Milene Cardoso



REDAÇÃO, CIRCULAÇÃO E PUBLICIDADE  
Rua João Batista Botelho, 72  
05126-010 - São Paulo - SP  
tel.: 11 3835.9417 fax: 11 3832.8271  
b8@b8comunicacao.com.br  
www.b8comunicacao.com.br

DIRETORES

Igor Pastuszek Boito  
Renata Pastuszek Kono  
Elisabeth Pastuszek

DEPARTAMENTO COMERCIAL

Arnaldo Rosa Pereira | Renata Melo  
tel.: 11 3641.0072

DEPARTAMENTO EDITORIAL

JORNALISTA/EDITOR RESPONSÁVEL | Wanderley Gonelli Gonçalves (MTb/SP 12068)

ASSISTENTE DE REDAÇÃO | Carol Gonçalves

FOTOGRAFIA | Gabriel Cabral

EDIÇÃO E PRODUÇÃO GRÁFICA | Renata Pastuszek Kono

FILIADA

TIRAGEM | 12.000 exemplares

PERIODICIDADE | bimestral

Edição setembro | outubro | nº 157

(Circulação desta edição: novembro/2009)

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.



# O níquel certo

na medida certa para o seu negócio



A Votorantim Metais fornece o níquel adequado para atender às especificações de cada aplicação e uso. Disponível em vários tamanhos e formatos para melhor atender às necessidades do seu negócio. Oferecemos qualidade, além da garantia de disponibilidade do produto, que também pode ser adquirido através da nossa rede de distribuidores, que proporciona assistência técnica e garantia de procedência. O níquel da Votorantim Metais possui grau de pureza de 99,9%, superando as exigências da norma ASTM B 39-79 e é registrado na London Metal Exchange.

#### Distribuidores:

ALPHA GALVANO      Tel.: 11 4646.1500  
COMERCIAL COMETA      Tel.: 11 2105.8787  
COMERCIAL FORMILIGAS      Tel.: 11 4447.5101  
DILETA      Tel.: 11 2139.7500

METAL COAT      Tel.: 19 3935.4095  
PRODUQUÍMICA      Tel.: 11 3016.9587  
RESIMAPI      Tel.: 11 2799.3088

#### Escritório de vendas:

Praça Ramos de Azevedo, 254 - São Paulo - SP - 01037-912  
Tel.: 11 2159.3259 | Fax: 11 2159.3260  
[www.vmetais.com.br](http://www.vmetais.com.br)

 **Votorantim**  
Metais

 **Votorantim** 90 ANOS

*O impossível não tem lugar nesta história*

## ABTS REVISIA SEUS ESTATUTOS

Uma comissão de análise especialmente formada, sob a coordenação de Wady Millen Jr., diretor técnico da ABTS, e com a participação, também, de Alfredo Levy, 1º secretário, revisou todo o estatuto da Associação. A medida vinha sendo considerada necessária já na gestão anterior, ficando Douglas Fortunato de Souza, atual presidente da entidade, encarregado de tratar o assunto com prioridade. O objetivo desta revisão foi agilizar a administração da entidade e deixar esclarecidas algumas

dubiedades existentes no texto então em vigor.

A comissão responsável pela elaboração do estatuto trabalhou arduamente para que a meta fosse alcançada dentro do prazo estabelecido - o estatuto foi aprovado pela Diretoria e, posteriormente, em Assembléia Geral realizada no dia 27 de agosto último.

“Gostaria de agradecer aos membros da comissão a colaboração para que tudo fosse feito dentro do prazo”, finaliza Millen Jr. ■



Eduardo Oliveira da Robert Bosch, assinando a lista de presença da assembléia

# QUALIDADE, AGILIDADE, SERIEDADE E RESPEITO AO MEIO AMBIENTE NÃO TÊM PREÇO

Ciente desta verdade, a Prosdac busca o constante aperfeiçoamento e desenvolvimento de seu trabalho, tornando-se a primeira empresa em nosso segmento a conquistar as Certificações Integradas.

ISO 9001:2000



ISO 14001:2004



OHSAS 18001:2007



# PROSDAC

®

publicidade  
criativa

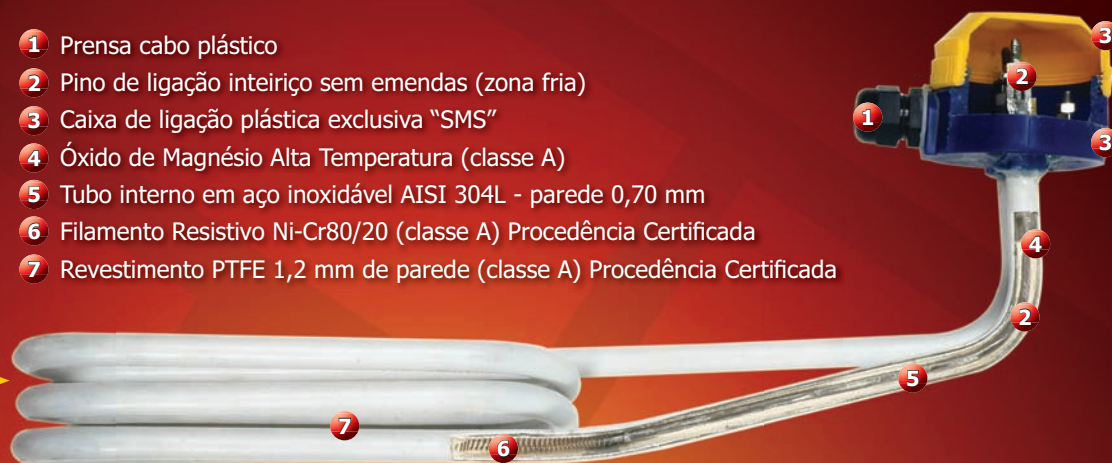


## EXPERIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO NOSSA FONTE DE ENERGIA

**Resistências "SBP-PTFE"**  
**Por dentro da tecnologia**

Maior zona aquecida  
(compr. desenvolvido) →  
Menor densidade superficial  
Maior durabilidade

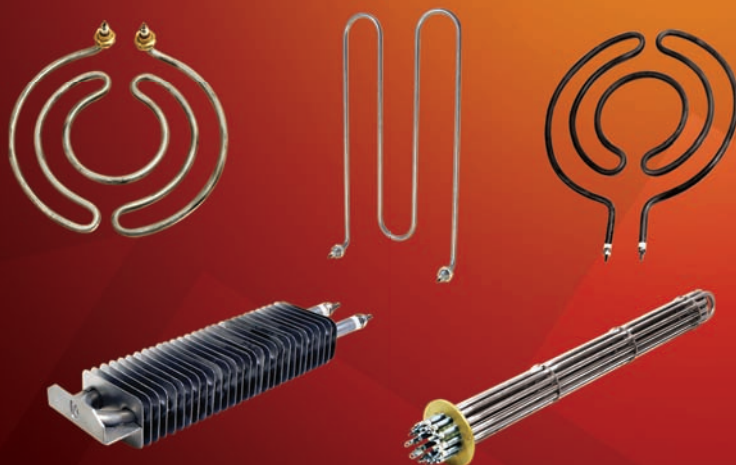
- 1 Prensa cabo plástico
- 2 Pino de ligação inteiriço sem emendas (zona fria)
- 3 Caixa de ligação plástica exclusiva "SMS"
- 4 Óxido de Magnésio Alta Temperatura (classe A)
- 5 Tubo interno em aço inoxidável AISI 304L - parede 0,70 mm
- 6 Filamento Resistivo Ni-Cr80/20 (classe A) Procedência Certificada
- 7 Revestimento PTFE 1,2 mm de parede (classe A) Procedência Certificada



## PARA CADA CASO, UMA SOLUÇÃO



## TUBULARES



### Diversas opções e formatos

- Fabricadas em Ø 9, 11, 14 e 17 mm
- Em aço inoxidável AISI 304, 316 e Incoloy 800
- Em chumbo puro, antimônio e estanho
- Revestimento em PTFE Ø 11,3 e 13,3 mm
- Tubo de Titânio Ø 11 mm
- Encapsulada metálica, vidro neutro e Titânio
- Altura de 400 a 2200 mm
- Monofásicas ou trifásicas
- Nacionalização de peças especiais

### Sistema de atendimento eficaz

- Cálculos de potência
- Estudo de aplicações
- Soluções combinando custo x benefício
- Produtos de altíssima confiabilidade



Tel.: 11 2211-1088 - Fax: 11 2910-7255  
vendas@smsresistencias.com.br  
www.smsresistencias.com.br



**SMS Resistências Elétricas**

## ZINCAGEM MARTINS É A CAMPEÃ DO 8º CAMPEONATO DE FUTEBOL SOCIETY

**P**elo terceiro ano consecutivo a Zincagem Martins sagrou-se campeã do Campeonato de Futebol Society “Manfredo Kostmann”, promovido pela ABTS no Golden Ball, em São Bernardo do Campo, SP.

A equipe segunda colocada nesta 8ª edição do campeonato que já se tornou uma tradição entre os eventos promovidos pela Associação foi a Votorantim Metais/BV. O terceiro lugar ficou com a equipe da Resimapi e o quarto com a Itamarati. Dez empresas participaram do campeonato e foram marcados 125 gols, o que representa 5,2 gols/jogo. O evento – bastante disputado e com jogadas típicas de times da primeira divisão – foi completado por um jogo



*Churrasco serviu para confraternizar os participantes, seus convidados e a diretoria da ABTS*

feminino, com os dois times integrados por jogadoras da Zincagem Martins, e por outro de veteranos – os “velhinhos” também mostraram um grande profissionalismo, dentro e fora do campo.

Um farto churrasco encerrou o evento, no dia 3 de outubro último, servindo do ponto de confraternização para todos os participantes e outros convidados, além da diretoria da ABTS.



*Silva, da Zincagem Martins, recebe o troféu como melhor goleiro*



*Costa, da Resimapi, ganhou o troféu como artilheiro*

### DESTAQUES

As “feras” que abrilhantaram o campeonato também foram premiadas. Jefferson Ferreira da Silva, da Zincagem Martins, ganhou como o melhor goleiro do torneio de 2009 - ele sofreu apenas 7 gols - e Juliano Dermetine da Costa, da Resimapi, foi o artilheiro de 2009, com 14 gols. ■



*Entrega do troféu à primeira colocada, a Zincagem Martins*



*Representante da vice-campeã, Votorantim Metais/BV, recebe o troféu*



*Resimapi, terceira colocada, no momento em que recebia o troféu*



*A quarta colocada, Itamarati, também foi reconhecida pelo desempenho*



*A Galvanoplastia Anchieta também esteve representada no evento*



*A Galmetal foi outra empresa que mandou sua equipe para o campeonato*



*Equipe da Itamarati, que ficou em quarto lugar no campeonato*



*Outro time participante do campeonato: a da Metalloys*



*Integrantes da equipe da Quimidream, que também participou*



*Integrantes da equipe da Resimapi, terceira colocada*



*Time da SurTec, outro participante do campeonato*



*Equipe da Votorantim M.Z./CBA também mostrou o seu futebol*



*Votorantim Metais/BV:  
a equipe vice-campeã desta edição*



*A equipe campeã pela terceira vez consecutiva:  
Zincagem Martins*



*As equipes apresentaram um futebol digno da primeira divisão do  
Campeonato Brasileiro. Muita disputa e "garra" marcaram esta  
oitava edição do campeonato*



*As "meninas" também deram  
uma aula sobre como jogar futebol*



*Os veteranos participaram na final,  
e mostraram um ótimo desempenho*



*Vencedores se unem aos integrantes da diretoria da ABTS*

# Retificador para Eletro-deposição

## Chaveado em Alta Frequência

Sistema modular permite incremento da potência de saída.

### Lineares

- Microprocessados
- Mostrador de Cristal Líquido
- Interface para comunicação com Supervisor
- Ripple < 1%
- Fator de Potência > 0,92

### Pulsados

- Com ou sem reversão de polaridade
- Largura de Pulsos ajustável



### Construtivos

- Refrigeração a ar ou a água
- Pintura própria para ambientes agressivos
- Cartões de Controle protegidos contra corrosão
- Projeto especial para cada situação

Correntes: 100A à 5.000A  
Tensões: 6V à 60 Vcc



[www.adelco.com.br](http://www.adelco.com.br)

# CALENDÁRIO DE EVENTOS

PROGRAMAÇÃO 2009		
MÊS   LOCAL	DATA	EVENTOS
<b>OUTUBRO</b>		
ABTS - SP	27	PALESTRA TÉCNICA - HENKEL
<b>NOVEMBRO</b>		
ABTS - SP	9 a 13	CURSO DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE
<b>DEZEMBRO</b>		
ABTS - SP	8	PALESTRA TÉCNICA - SURTEC

Obs.: Eventos Sociais e Esportivos, Cursos Regionais e Cursos In-company são programados e confirmados no decorrer do calendário.  
Programação sujeita a alteração.

Todos estão convidados a assistirem à mais recente palestra apresentada, cuja gravação digitalizada está disponível no website [www.abts.org.br](http://www.abts.org.br), em Biblioteca, "Assista às palestras da ABTS". ■

Mais informações pelo telefone: 11 5085.5830.

## PREPARE-SE PARA 2010

O próximo ano promete muito crescimento para as empresas. Portanto, atualize seu pessoal para os novos tempos. Convide-os a participar das palestras oferecidas pela ABTS, e fique por dentro das novidades do mercado e das tendências. E também dos vários cursos disponibilizados pela Associação.

Solicite a programação de eventos para 2010 na secretaria da ABTS: tel.: 11 5574.8333 - [abts@abts.org.br](mailto:abts@abts.org.br)



Electrogold, um banho de qualidade.

### Processos de Metais Preciosos

- \* Banho de Ouro Puro
- \* Banho de Ouro Duro
- \* Banho de Ouro (flash) - 60 tonalidades
- \* Douração para Aço Inox
- \* Banho de Folheação Alcalino ( 12, 14, 16 e 18 Kílates)
- \* Banho de Folheação Ácida - Liga Au/Ni
- \* Banho de Folheação Ácida - Liga Au/Co
- \* Banho de Folheação Ácida - Liga Au/Ni/In
- \* Banho de Prata Brilhante (Orgânica Italiana)
- \* Banho de Prata Brilhante (Metálica W - Degussa)
- \* Banho de Prata Semi-Brilhante
- \* Banho de Pré-Prata
- \* Banho de Paládio
- \* Banho de Paládio/Níquel - 50/50%
- \* Banho de Ródio
- \* Banho de Platina
- \* Banho de Ouro Químico (dispensa corrente elétrica)
- \* Banho de Rutênio (Negro)

### Processos Intermediários

- \* Cobre
  - \* Níquel
  - \* Níquel Grafite
  - \* Free Níquel - Cobre/Estanho
  - \* Free Níquel - Cobre/Estanho/Zinco
  - \* Free Níquel - Tin/Pd HW (Imitação Ródio)
  - \* Free Níquel - Bronze
  - \* Free Níquel - Estanho/Cobalto (Imitação Cromo)
  - \* Cobre Condutor Metálico
- ### Processos Seletivos (Brush Plating)
- \* Retificador
  - \* Caneta Anódica
  - \* Ponteiros Especiais
  - \* Banho de Ouro, Ródio e Paládio
  - \* Banho para Aço Inox
  - \* Banho de Ouro Amarelo / Esverdeado / Rosado

### Sais de Metais

- Oxidantes**
- Equipamentos**
- Pré e Pós Tratamento**
- Deplacantes**
- Âodos**
- Produtos Químicos em Geral**
- Suporte Técnico**
- Suporte Laboratorial**



## A Linha WaterCare



[www.coventya.com](http://www.coventya.com)

COVENTYA WaterCare  
Tel.: (11) 4055-6600  
(54) 2101-3800

### Nossa Contribuição para a Preservação Ambiental

- **Competência:** Eletrodeposição associada ao tratamento de efluentes da COVENTYA com uma visão de 360°, contando ainda com 20 anos de experiência.
- **Parceria:** Entregamos a você um processo de tratamento customizado para o gerenciamento responsável da água, incluindo desde o cumprimento à legislação até a redução de lodo.
- **Solução para Situações Complexas de Eletrodeposição:** Com a solução de tratamento da WaterCare, o gerenciamento dos efluentes oriundos da galvanoplastia tornam-se mais simples.
- **Floculantes/Polímeros Concentrados:** Auxiliam na remoção de sólidos totais de efluentes com características diferentes. OMEGA AP-2040 permite o descarte de solução clarificada, límpida e dentro dos padrões exigidos de toxicidade.

WaterCare: Fonte para o Crescimento sustentável.

Beyond the Surface 

## CÂMARAS AMBIENTAIS DA CETESB EM DEBATE NA ABTS



Da esquerda para a direita: Zoraide e Rodrigues, da CETESB, José Adolfo Gazabin Simões, da ABTS e do SINDISUPER, e Antonio Carlos Oliveira Sobrinho, da ABTS

**A** ABTS promoveu, no dia 29 de setembro último, em sua sede, em São Paulo, SP, três palestras enfocando o tema “Câmaras Ambientais da CETESB e o Papel do Setor de Tratamento de Superfícies no Caminho do Desenvolvimento Sustentável”.

A primeira foi sobre “Câmaras Ambientais da CETESB - O que são e a que se destinam”, com apresentação de Zoraide S. Sendel Carnicel, coordenadora das Câmaras Ambientais da CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; “Câmara Ambiental do Setor Metalúrgico, Mecânico e Siderúrgico - O trabalho já executado e o que se espera do setor de Tratamentos de Superfície”, por Enedir Rodrigues, secretário executivo da C. A. do Setor Metalúrgico, Mecânico e Siderúrgico da CETESB, e “Grupo de Trabalho das Galvânicas: Ganhos ambientais”, por José Adolfo Gazabin Simões, representante da ABTS e do SINDISUPER na Câmara Ambiental.

Após a apresentação, a ABTS ofereceu um coquetel aos presentes. E, em nome da responsabilidade social, a Associação solicitou aos participantes a contribuição de um quilo de alimento não-perecível, que foi doado ao Instituto Projeto A Casa do Jardim, de apoio às crianças carentes, localizado em Santo André, SP.

### APRESENTAÇÃO

Zoraide iniciou sua apresentação com um organograma das Câmaras Ambientais da CETESB, prosseguindo com um histórico e os objetivos: promover a melhoria da qualidade ambiental; aprimoramento e implementação dos instrumentos de gestão ambiental do Estado; concepção de políticas de apoio à gestão ambiental do Estado; exercício do planejamento estratégico da CETESB; e constituir um canal permanente de diálogo entre o Sistema de Meio Ambiente e os setores.

A engenheira também abordou a abrangência da Câmaras Setoriais, o regimento interno e as atribuições.

Quanto à composição, Zoraide apontou: componentes do Sistema Estadual de Meio Ambiente - no mínimo 4 titulares e 4 suplentes; entidades vinculadas aos setores - até 10 representantes (associações, sindicatos, FIESP e CIESP) e membros convidados (universidades, consultores e pesquisadores).

Também foram enfocados o funcionamento das Câmaras Setoriais, os setores abrangidos pelas câmaras ativas, os produtos obtidos, as perspectivas e os benefícios para o controle da poluição.

### SETORES

Falando sobre a Câmara Ambiental do Setor Metalúrgico, Mecânico e Siderúrgico, Rodrigues destacou que ela foi instalada em 28 de novembro de 2007 com o objetivo de promover a melhoria da qualidade ambiental por meio de negociações permanentes entre a CETESB e os Setores Produtivos deste segmento.

Ele também enfocou os membros efetivos e suplentes da Câmara Ambiental e o método de trabalho, ressaltando “que o desenvolvimento dos produtos oriundos das Câmaras pode se dar a partir de grupos de trabalho, constituídos por representantes do sistema de meio ambiente e do setor produtivo/infraestrutura, indicados pelas próprias Câmaras, podendo funcionar com um número indeterminado de membros e coordenado por um de seus integrantes. Os trabalhos específicos resultantes dos Grupos de Trabalho são encaminhados às Câmaras Ambientais, para aprovação em reunião plenária. Todas as

propostas provenientes das Câmaras Ambientais são encaminhadas para a CETESB que, a partir da avaliação de sua diretoria plena, autoriza ou não essas propostas”.

Exemplos de temas para discussão, Grupos de Trabalho CETESB/ABM - Associação Brasileira de Metais, CETESB/ABIFA - Associação Brasileira de Fundição e CETESB/SINDISUPER também foram destacados por Rodrigues, que concluiu com os desafios aos representantes das Câmaras: “desenvolverem indicadores ambientais para representarem o desempenho da indústria, objetivando conduzir ao planejamento de um Plano de Melhoria Ambiental (PMA) - Setorial, à obtenção de maior prazo de validade das Licenças de Operação,

previsto em decreto estadual, e à indicação de metas de sustentabilidade do processo produtivo”.

### **GALVÂNICAS**

Reportando-se ao Grupo de Trabalho das Galvânicas, Simões enfatizou sua formação, em agosto de 2008, e os profissionais que o compõem para, em seguida, apontar a visão do grupo: “considera-se a contínua necessidade de atuar, de sorte a otimizarmos a imagem do setor perante a sociedade em que atua: clientes, vizinhança, poder público, etc. Assim, além dos objetivos tradicionais de nossas empresas, é latente a necessidade de absorvermos a cultura do ‘desenvolvimento sustentável’, adotando práticas de produção ambientalmente amigáveis”.

O representante da ABTS e do SINDISUPER na Câmara Ambiental também falou do uso de ferramentas de gestão ambiental - conjunto de ações sistematizadas que visam ao atendimento de boas práticas, das normas e da legislação ambiental, através de procedimentos, instruções, controles, monitoramentos, etc. de forma sustentável. E ainda abordou os planos de melhoria ambiental, os ganhos ambientais escalonados e do primeiro produto do Grupo de Trabalho: orientação quanto à “Contaminação de solo em galvânicas”. Simões finalizou apontando os outros temas discutidos e os ganhos que podem ser obtidos com os procedimentos sugeridos. ■

## **NOVO LABORATÓRIO DE GALVANOPLASTIA DO SENAI É TEMA DE PALESTRA**

**A** ABTS promoveu no dia 25 de agosto último, em suas instalações, em São Paulo, SP, palestra de apresentação do Núcleo e Laboratório de Tratamento de Superfícies - Galvanoplastia da Escola SENAI “Suíço-Brasileira”, inaugurado em maio último. A apresentação esteve a cargo dos professores Osvaldo Padovan e Isidoro Bartolo. O novo núcleo, localizado em São Paulo, SP, é composto de ambientes voltados à capacitação profissional e à assessoria técnica e tecnológica. As oficinas e laboratórios são equipados com maquinários de alta tecnologia, que possibilitam a realização de cursos regulares, serviços técnicos

e tecnológicos e treinamentos específicos para operação, controle e manutenção de soluções galvânicas e processos galvânicos, tratamento

de efluentes e linhas de tratamento superficial para cromeação, anodização, fosfatização, zincagem e niquelação química. ■



*Houve grande interesse com relação ao encontro*

## PROGRAMA CULTURAL

# ABTS REALIZA O 9º CURSO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS DE PINTURA

Com a coordenação de Antonio Carlos de Oliveira Sobrinho, analista de Qualidade de Materiais da Mercedes-Benz e 2º Secretário da ABTS, foi realizado, no período de 15 a 17 de setembro último, o 9º Curso de Processos Industriais de Pintura.

O evento, promovido pela ABTS e realizado em suas instalações em São Paulo, SP, foi voltado para profissionais de áreas técnicas relacionadas aos processos de pintura, profissionais de produção, compras, gerenciamento, controle da qualidade e meio ambiente.

O tema focou os seguintes tópicos: Fosfatização; Instalações de pintura; Base das tintas: solvente orgânico, água ou pó; Pintura: preparação e defeitos; Pintura eletroforética; Pintura sobre plásticos; Pintura automotiva; Controle dos processos de pintura; Avaliação do aspecto final da pintura; Repintura automotiva; Pintura de estruturas pesadas.

Como acontece normalmente, a ABTS fez o sorteio de livros de galvanoplastia aos alunos participantes. Os cinco ganhadores desta edição foram: Elizangela Souza Padilha, Elisangela Comerlato Ceconello, Bruno Henrique Perone, Priscila Nascimento da Chaga e Enéas Silva.



## PARTICIPANTES DO 9º CURSO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS DE PINTURA

Antonio Marcos Pereira de Oliveira  
**ARPROTEC INDUSTRIAL LTDA.**

Lucas Augusto Paquilin Polesso  
**ASPERMUL EQUIPAMENTOS ESPECIAIS**

Emerson Neres Pinheiro  
**AVIBRÁS INDÚSTRIA AEROESPACIAL S. A.**

Renato Silva Figueira  
**BORLEM S. A. EMPREENDIMENTOS IND.**

Amarildo Moreira dos Santos,  
Marcy Jean Paul Araújo,  
Priscila Nascimento da Chaga  
**COATS CORRENTE LTDA.**

Bruno Henrique Perone  
**CONTINENTAL BRASIL IND. AUT. LTDA.**

Haroldo Stampacchio de Castro,  
Isaias Carlos da Costa,  
Rubens Gomes de Oliveira  
**DURA AUTOMOTIVE**

Philippe Thum, Sergio Teixeira  
**ERZINGER INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA.**

Andre Cardoso dos Santos  
**FULL COAT IND. QUÍMICA LTDA.**

Carlos Roberto Silva  
**GANCHEIRAS PRIMOR E EQUIP. LTDA.**

Adalberto da Silva Barbosa, Marcos Campos  
**GLASSPEÇAS**

Enéas Silva  
**GOTTERT DO BRASIL LTDA.**

Adriano Sávio Belisqui  
**LIEBHERR AEROSPACE BRASIL**

Elisangela Comerlato Ceconello,  
Elizangela Souza Padilha,  
Luiz Ancelmo Vendruscolo  
**MARCOPOLO S. A.**

Jose Adriano de Lima  
**METALÚRGICA ALBRAS LTDA.**

Jefferson de Barros Muniz  
**METOKOTE BRASIL**

Attilio Buno Veratti  
**NAVETHERM EQUIPAMENTOS IND. LTDA.**

Carlos Eduardo de Oliveira Araujo  
**PEROLA COMERCIO E SERVIÇOS LTDA.**

Rita Luzie Maduro Vargas  
**R C VARGAS REC. DE VEIC. LTDA.**

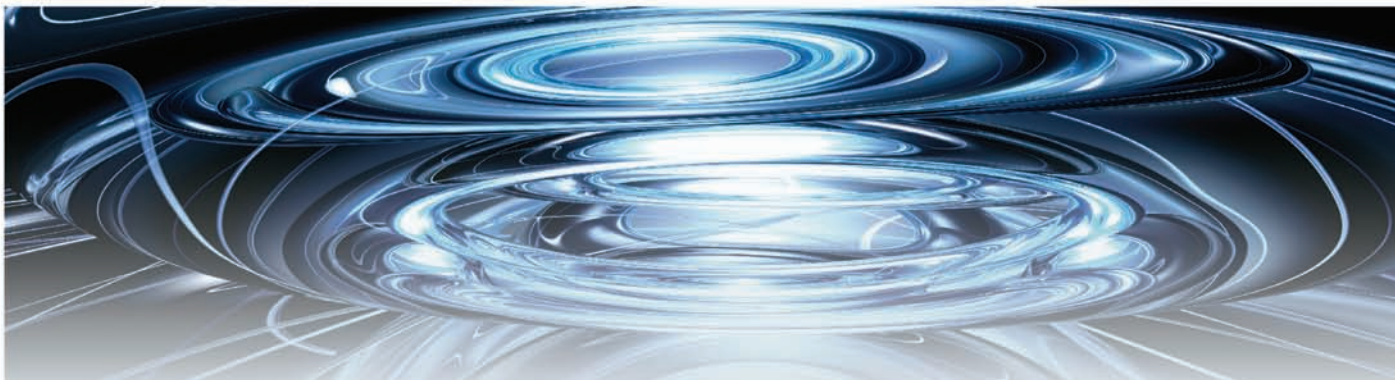
Marcelo Oliveira Antunes  
**SADA SIDERURGIA LTDA.**

Rogério Galdino dos Santos  
**SUPER FINISHING DO BRASIL COM. LTDA.**

Paula Gentile  
**SURTEC DO BRASIL LTDA.**

Flavia Bassani  
**VOLKSWAGEN DO BRASIL IND. DEVEIC. AUT. LTDA.**

Bruno Ramiro Martins  
**ZINCAGEM MARTINS LTDA.**



# Processos Nimac™ Níquel Eletrolítico

A Anion MacDermid oferece um excelente portfólio de processos de níquel. Muito consistentes, apresentam resultados decorativos e técnicos espetaculares.

Os processos de Níquel da Anion MacDermid representam anos de pesquisa e evolução da tecnologia.

Existem processos de excelente brilho e ductilidade, rápida velocidade de deposição,

alta camada, alta resistência à corrosão e que se ajustam a cada necessidade.

Os depósitos são muito claros, ideais para uso com processos de Cromo Trivalente, quando usado para fins decorativos e são formulados para tolerar certas impurezas e resistentes às manchas por manipulação das peças.

PROCESSOS	MERCADO	DESCRIÇÃO	APLICAÇÃO	
			Tambor	Gancheira
Nimac SF	OEM	Níquel Semi-Brilhante		X
Nimac Anion Níquel TN	OEM	Tri Níquel	X	X
Nimac Hypore XL	OEM	Níquel Microporoso		X
Satinkote	Decorativo	Níquel Acetinado	X	X
M-Satin	Decorativo	Níquel Acetinado	X	X
Lumax Rapide	Decorativo	Níquel Brilhante	X	X
Nimac Challenger Plus	Decorativo	Níquel Brilhante		X
Nimac Super	Decorativo e OEM	Níquel Brilhante	X	X
Nimac Clarion	Decorativo e OEM	Níquel Brilhante	X	X
Nimac Clarion II	Decorativo e OEM	Níquel Brilhante	X	X



**MacDermid**

**YES WE CAN™**

# ACONTECE A QUARTA EDIÇÃO DO CURSO DE CÁLCULOS DE CUSTOS

No dia 8 de outubro último, a ABTS realizou, em sua sede, em São Paulo, SP, a quarta edição do Curso de Cálculos de Custos em Tratamentos de Superfície, cujas aulas foram ministradas pelo engenheiro Marco Antonio Barbieri, empresário com grande vivência

na área de tratamentos de superfície e atual vice-presidente da ABTS e do SINDISUPER.

O objetivo do curso é fornecer subsídios aos profissionais para formulação de cálculos técnicos e de custos na área de eletrodeposição, tendo conteúdo teórico e prático.

Os tópicos tratados incluem: visão geral, definições, preço de vendas, cálculo do custo/hora da mão de obra direta, custos indiretos e rateio, custos de comercialização, taxa de marcação, levantamento dos dados para custos e estudo prático com exercício em aula. ■



## PARTICIPANTES DO 4º CURSO DE CÁLCULOS DE CUSTOS EM TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE



Adolfo Reimberg  
**ANION MACDERMID**

Simone Varaschini  
**BIGFER GALVANOPLASTIA LTDA.**

Gisele Faria Maximo Nazareth,  
Nivea Maria da Costa  
**CATION INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.**

Synval José Forster Júnior  
**CROMODURO SANTA LUZIA LTDA.**

Mauro Pjevac  
**ELETRO-LIGA H5 LTDA.**

Hilario Vassoler,  
Manoel Ribeiro da Silva  
**FOSFER DECAPAGEM E FOSFATIZAÇÃO LTDA.**

Alfredo Teodoro Kuesteis Filho,  
Ana Carolina Lamounier Lantin  
**GALREI GALVANOPLASTIA INDUSTRIAL LTDA.**

James Cardoso  
**GALVANOBÁS GALVANOPLASTIA DO BRASIL LTDA.**

Agnaldo Diniz,  
Jose Ricardo P. Pinto  
**GALVATS GALVANOPLASTIA LTDA.**

Willian Barbosa Costa  
**INTER REVEST PINTURAS ESPECIAIS LTDA.**

Aparecido Benedito Pedroso  
**MEGA PLUS METAIS LTDA. - ME**

Luciano Brinkmann Cardoso,  
Marcelo Bianchi  
**METALOY ELETRODEPOSIÇÃO**

Marisa Pugas  
**METALLOYS & CHEMICALS**

Leandro Tobias de Moraes  
**METALREVEST PINTURA ELETROSTÁTICA A PÓ LTDA.**

Gustavo Berion Vieira  
**METALÚRGICA MURCIA LTDA.**

Antonio Jose Kvint  
**NIQ-PAR INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.**

Douglas Richielli Chiarion  
**OFFICINA DE CORES LTDA. EPP**

Evandro Luiz Zebini,  
Marcelino dos Passos,  
Victor Alfonso Coleone  
**PEDERTRACTOR - IND. E COM. DE PEÇAS, TRATORES E SERVIÇOS LTDA.**

Carla Kênia de Menezes  
**POWERCOAT TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES LTDA.**

Sergio Bittencourt  
**SOPHY**

Edécio Monteiro Maielo  
**STEELCOAT PINTURAS INDUSTRIAIS LTDA.**

Elaine Cristina de Barros Cordeiro  
**SUPERSMART**

Willian Henrique Becker  
**TECNO PLATING TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES LTDA.**

Marcelo Sydow Filho  
**TRATAMENTOS TÉRMICOS MARVAL LTDA.**

Rafael Schmidt Seminari,  
Saulo de Mello Rodrigues Junior  
**VERZINO INDUSTRIAL LTDA.**

Arnaldo Tadeu Franco Pereira,  
Carmem Mendoza Gallego,  
Celia Brito Braga  
**ZINCAGEM MARISA LTDA.**

Alexandre Bello Cardozo  
**ZIRMAX BENEFICIAMENTO DE METAIS LTDA.**



1999 - 2009

Comemorando 10 anos, a Metal Coat vem se destacando e solidificando sua marca dentre as melhores empresas emergentes do mercado.

Fundada em 1999, com o objetivo de atuar na produção de produtos e processos para galvanoplastia, seu corpo técnico conta com profissionais atuantes no mercado com alto grau de especialização.

citycorp.com.br

**Verniz Cataforético**

**Cromo Decorativo Trivalente**

**Cromatizantes Trivalentes**

**Cromo Duro**

**Óleos Protetivos**

**Estanho Ácido Fosco e Brilhante**

**Oxidações**

**Zinco Ácido e Alcalino**

**Zinco-Ligas**

**Cobre Ácido e Alcalino**

**Níquel Brilhante, Semi e Acetinado**

**Níquel Químico Ácido e Alcalino**

**Fosfatos**

**Removedores**



**METAL COAT**  
Produtos Químicos Ltda.

A FÓRMULA QUE TRAZ SOLUÇÃO

www.metalcoat.com.br

**(19) 3935-4095**

R. Alberto Guizo, 191 - Dist. Ind. João Narezzi  
CEP 13.347-402 - Indaiatuba - SP  
FAX: (19) 3935.8060  
E-mail: metalcoat@metalcoat.com.br



R. Alexandre de Antoni, 2241  
Sala 1, Pavilhão 1 - Bairro Universitário  
CEP 95.041-020 - Caxias do Sul/RS  
Tel.: (54) 3215.1849 - Fax: (54) 3215.1839



R. D. 35 - Bairro Vera Cruz  
CEP 32.260-630 - Contagem/MG  
Tel.: (31) 3362-6290

Distribuidor:



Licenciado Exclusivo:



# Banhos de zinco de alto desempenho

| Sérgio Fausto C.G. Pereira |

**Estes banhos produzem camadas extremamente brilhantes, niveladas e dúcteis e um ganho de produtividade de cerca de 20%.**

**H**á muitos anos os banhos de zinco têm tido uma longa aplicação em virtude da proteção galvânica que oferece proteção, inclusive ao ferro exposto, além da aparência agradável com custo relativamente baixo em comparação com outros acabamentos.

Como revestimento anticorrosivo, os banhos de zinco cianídricos foram os mais usados durante muitos anos, porque são um processo de mais baixo custo e o acabamento proporciona ótima produtividade, aliada às vantagens acima mencionadas.

**Os banhos alcalinos sem cianetos têm como principal vantagem o fato de serem muito menos poluentes e muito menos perigosos para os operadores em relação aos cianídricos.**

O grande inconveniente destes banhos é exatamente o fato deles serem cianídricos e, portanto, perigosos para os operadores e o meio ambiente.

A conscientização ecológica obrigou ao usuário a substituição gradativa dos banhos com cianetos por outros que atendessem aos apelos ecológicos, sem, no entanto, esquecer a qualidade e, se possível, manter a produtividade e, com sorte, ter um pequeno lucro.

No final dos anos 60 e no início da década seguinte, surgiram no Brasil os banhos alcalinos sem cianetos e os banhos ácidos.

Os primeiros banhos alcalinos eram menos estáveis do que os de hoje e continham algum complexante, o que dificultava o tratamento de efluentes. Já os banhos ácidos sofreram constantes aperfeiçoamentos, os processos foram evoluindo, e diferentes eletrólitos foram criados, como a base de sulfatos, cloretos, amônia e, finalmente, os banhos atuais a base de cloreto de potássio, menos agressivos aos equipamentos e de mais fácil tratamento das águas residuárias.

Os banhos alcalinos sem cianetos têm como principal vantagem o fato de serem muito menos poluentes e muito menos perigosos para os operadores em relação aos cianídricos.



Outra vantagem dos banhos alcalinos isentos de cianeto é que estes banhos não carbonatam, ao contrário dos banhos cianídricos, cujo carbono proveniente da decomposição do cianeto reage quer com o oxigênio do ar, quer com o oxigênio desenvolvido na eletrólise, formando carbonatos que diminuem a eficiência do banho.

Outra vantagem destes eletrólitos é a uniformidade de camada em toda a extensão da superfície das peças.

Os banhos ácidos têm como maior benefício a habilidade de depositar sobre ferro fundido, e também em peças que sofreram tratamento térmico.

A velocidade de deposição dos eletrólitos ácidos pode chegar a ser bastante superior à dos alcalinos, porém não há a mesma homogeneidade de espessura de camada.

## NOVOS PROCESSOS ELETRODEPOSIÇÃO DE ZINCO “A QUENTE”

É sabido que os banhos galvânicos aquecem por “efeito Joule”, ou seja, parte da energia elétrica aplicada no processo é dissipada sob forma de calor e aquece a solução.

Nos banhos de zinco convencionais este fator cria a necessidade, principalmente em banhos rotativos, de



refrigerar o eletrólito, seja ele alcalino ou ácido, para que o processo trabalhe adequadamente e sem que haja decomposição dos aditivos do banho.

O “estado da arte” são processos cujos aditivos têm ótimo desempenho até mesmo a temperaturas de até 60°C, o que permite o uso de mais altas densidades de corrente e, conseqüentemente, maior taxa de deposição.

Outra vantagem do processo que é bem clara é a economia de energia, em virtude de que, na maioria das vezes, não é necessário refrigerar a solução.

Há outra vantagem igualmente importante, graças ao aumento da temperatura de trabalho. Como já frisamos, é possível e desejável trabalhar com uma densidade de corrente superior, o que resulta em maior velocidade de deposição. Em outras palavras, é possível obter uma mesma camada em um tempo menor, quando comparados os banhos convencionais com os de última geração. Também se confirmou em produção a possibilidade de colocar mais peças por carga no tambor rotativo e manter a mesma espessura de camada, num mesmo tempo de eletrolise.

Os banhos de zinco de alto desempenho produzem camadas extremamente brilhantes, niveladas e dúcteis e com um ganho de produtividade de cerca de 20%, podendo chegar a 40% nas condições ideais.

Os depósitos obtidos a partir deste processo são bastante receptivos aos passivadores em geral, inclusive os negros.

Em virtude do caráter ácido da solução, não é recomendável beneficiar peças tubulares pois haverá uma tendência de contaminação mais severa da solução com ferro.

Para verificar a presença de Fe na solução pode-se realizar o seguinte procedimento:

1. Transferir 30 mL de banho para um becker.
2. Adicionar 1 mL de peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) a 35%.
3. A quantidade de precipitado indicará a quantidade de Fe.

Sem precipitado - Ausência de Fe

Pequeno precipitado - Pequena presença de Fe

Precipitação pesada - Alto teor de Fe

Caso a concentração de Fe seja alta, devemos tratar o eletrólito com peróxido de hidrogênio 35% e remover o precipitado por filtração.

Um sistema de filtração eficiente ajudará a manter a solução com baixos teores de Fe, e também livre de partículas e suspensão que poderiam provocar aspereza.

Há inúmeros modelos de bombas-filtro no mercado. Os sistemas que usam disco ou cartuchos como elementos filtrantes devem ser escolhidos de maneira a propiciar de 1 a 2 turnover/hora ou seja, com capacidade para filtrar duas vezes todo o banho em uma hora.

Os sistemas que usam camadas de “areia” como elemento filtrante têm se mostrado bastante efetivos. Alguns destes sistemas fazem a lavagem do elemento filtrante em contrafluxo automaticamente, que permite uma melhor consistência na qualidade de filtração.

É oportuno, esclarecermos que o assunto passivação e outros tópicos não foram abordados porque não fazem parte do escopo deste trabalho que, aliás, não tem a pretensão de esgotar um assunto tão vasto como é o tema zincagem.



**GÖTTERT DO BRASIL LTDA.**

Rua Francisco Rocha, 62 - 12º andar  
Bairro Batel - 80420-130 - Curitiba - PR

Tel.: 41 3342.2822

Fax: 41 3242.1676

[www.gotttert.com](http://www.gotttert.com)

[vendas@gotttert.com.br](mailto:vendas@gotttert.com.br)

## LINHAS DE PINTURA

QUALIDADE  
GARANTIDA



LINHAS DE PINTURA  
COMPLETAS



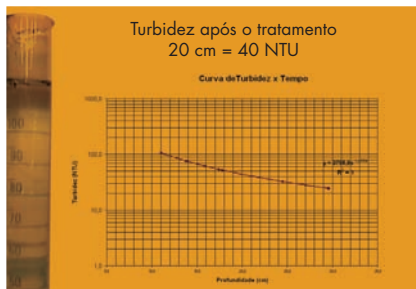
CABINES DE PINTURA  
E SECAGEM



PRÉ-TRATAMENTO

**SOLUÇÕES EM  
TRATAMENTO  
PARA PLÁSTICOS  
DE ENGENHARIA E  
ÁGUAS DE CABINES  
DE PINTURA**

- **DEXCLEAN PL 600 E DEXSURF VL 80**, pré-tratamento de superfície de plásticos de engenharia.  
**Melhor aderência, economia de água e energia.**
- **DEXCOAG 610 A E DEXCOAG 610 B**, tratamento de água das cabines com tecnologia nano e controle por turbidez.  
**Melhor balanceamento das cabines - controle do "overspray"**



Um time de especialistas desenvolvendo e fazendo engenharia de aplicação há mais de 20 anos na Europa e em diversos países na área de pré-tratamento de superfícies metálicas ferrosas, não-ferrosas e plásticas.

Todos os produtos atendem à diretiva Européia RoHS – Restriction of Certain Hazardous Substances.

Principais segmentos de atuação: Automotivo, Linha Branca, Eletroeletrônicos, Ar-condicionado, Indústria em Geral, Transporte, Coil Coating e Job Coaters.

**PORQUE A NATUREZA TEM OS SEUS LIMITES**

tel: + 55 11 3662.1199  
info@dexterbrasil.com.br  
www.dexterbrasil.com.br

**EQUIPAMENTOS**

Tanque	-	Polipropileno, PVC ou Koraseal
Anodos	-	Zinco - 99,99 (SHG)
Cesta para anodos	-	Titânio. Manter a cesta cheia. Não exceder 9V.
Sacos de anodos	-	Necessários para os banhos parados - Nylon ou PP
Gancho anodo	-	Niquelado
Filtração	-	Contínua desejável, com 1 renovação por hora - Elemento filtrante 5 - 15 µm
Temperatura	-	18 - 65°C
Exaustão	-	Recomendada
Agitação	-	Ar soprador de baixa pressão
Equipamentos	-	Controlador de pH
Opcionais	-	Bomba dosadora

**BANHO DE ALTO DESEMPENHO**

**Condições operacionais**

Z n°	Banhos parados	Banhos rotativos
KCl	130 g/L	23 g/L
pH	5,8	5,8
Temperatura	18-65°C	18-65°C

Relação Anodo:	Catodo	Mínimo 1:1
----------------	--------	------------

**DISTRIBUIÇÃO DE CAMADA EM PRODUÇÃO**



Espessuras de camadas em micrometros

**PASSIVAÇÃO AZUL TRIVALENTE**



**PASSIVAÇÃO NEGRA TRIVALENTE + SELANTE**



**PASSIVAÇÃO AMARELA TRIVALENTE**



■  
Sérgio Fausto C. G. Pereira  
Diretor da Tecnorevest Produtos  
Químicos Ltda.  
pereira@tecnorevest.com.br



**HOLIVERBRASS®**  
INDÚSTRIA DE RETIFICADORES LTDA-



Desde 1960 Produzindo  
Tecnologia para  
Galvanoplastia



#### RETIFICADORES

- Produção de Retificadores de Corrente Eletrônicos, Alta Frequência, Onda quadrada, e onda pulsante
- Modelos de serie 5 A a 30.000 A de 8 V a 30 V
- Modelos especiais sobre encomenda

**lafonte®**  
eu

Desde 1975 Fabricando  
soluções para Galvanoplastia



#### BOMBAS FILTROS

- Bombas para líquidos corrosivos
- Bombas filtros a discos, cartucho, saco para desengraxe
- Modelos de serie 1.000 a 50.000 L/H em PP e PVDF
- Modelos especiais sobre encomenda

Rs 239, N° 217 - BAIRRO AMARAL RIBEIRO - CEP. 93.800-000 SAPIRANGA-RS-BRASIL - FONE: 51-3599-1060 / 3599-1057  
holiverbrass@holiverbrass.com.br - www.holiverbrass.com.br

**R**  
**REALUM**



www.realum.com.br  
11 2343.2300

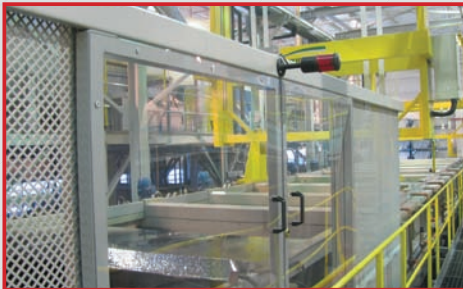
## TITÂNIO

Da matéria-prima ao produto acabado, a REALUM tem a solução completa para a sua necessidade. A experiência e certificação na ISO 9001:2000 fazem da REALUM a melhor opção no Brasil para soluções em Titânio.



- Barras, fios, chapas e tubos
- Cestos para Galvanoplastia
- Serpentina e Trocadores de Calor
- Parafusos e fixadores em geral
- Peças sob desenho ou projeto

# PPD FLEX UM CONCEITO DIFERENCIADO NO SETOR DE REVESTIMENTO DE PINTURA



Christian Harder e João Faustino inauguram o Sistema PPD Flex



Sistema PPD Flex, Processo Linha KTL

## Revestimento de pintura

No início do mês de setembro, entrou em operação a linha do PPD Flex (Planta de Pintura Dedicada Flexível). Este primeiro Sistema PPD é resultado da ousadia e da necessidade da TWB do Brasil e da Verzino unirem forças para superarem os desafios do mercado automotivo.

Segundo o diretor comercial da TWB do Brasil, Christian Harder, “no final de 2008, as empresas iniciaram suas negociações, pois a TWB, grande sistemista na fabricação de bancos automotivos, procurava um parceiro de alto nível técnico e que estivesse disposto a dedicar a sua linha de pintura para atender a uma demanda de aproximadamente 2.500 encostos de bancos por dia”.

“Esta foi uma grande oportunidade de negócios”, declara João Faustino da Nóbrega, diretor administrativo da Verzino. “Transformamos a consulta da TWB do Brasil numa mega oportunidade de termos um grande e potencial cliente. Fomos à luta, pesquisamos mercado, avaliamos riscos, vislumbramos oportunidades, buscamos recursos e, finalmente, concretizamos o negócio.” Surgia, então, o primeiro PPD Flex

com capacidade para atender a 100% da demanda da TWB com equipamentos da mais alta tecnologia e automação do momento, fornecidos pela Erzinger Indústria Mecânica, proporcionando, assim, diversas vantagens, como melhoria da qualidade e otimização da logística, entre outras.

“Este projeto PPD Flex também terá a flexibilidade de atender a outros clientes que necessitem de pintura de peças, devido à grande capacidade produtiva instalada nesta nova planta de Atibaia”, encerra Faustino.

## Verzino, uma história de sucesso

A Verzino Industrial Ltda. é uma empresa nacional que teve sua origem em 2004, na cidade de Bragança Paulista, em São Paulo, inicialmente com o objetivo de atender às demandas de qualidade de clientes como a Volvo do Brasil, que tinham uma necessidade de encontrar no Brasil fornecedores que pudessem atender, de forma global, aos seus requisitos de qualidade.

A Verzino, entendendo esta demanda, iniciou um projeto no sentido de potencializar uma fábrica de pintura em nível de fornecimento mundial para outras plantas daquela empresa. Com o sucesso deste primeiro projeto, pautado nas premissas da qualidade consistente e respeito ao meio ambiente, outros clientes, que também tinham dificuldades em pintura de peças e buscavam soluções, procuraram a Verzino para iniciar uma parceria.

# Verzino



Unidade Fabril Bragança Paulista

Operando há cerca de 5 anos, a empresa já detém grande participação em seu segmento de atuação, fornecendo serviços de tratamento superficial em peças, como fosfato tricatiónico, pintura por eletrodeposição catódica - KTL ou E-Coat, pintura eletrostática a pó e pintura líquida por spray para peças de acabamento e resistentes a alta temperatura. A Verzino é uma empresa que se preocupa muito com a qualidade de seus produtos e serviços, respeito ao meio ambiente e a preservação dos recursos naturais, tanto que seu Sistema de Gestão Integrada (SGI) é certificado segundo as normas ISO/TS 16949, ISO 9001 (Qualidade) e ISO 14001 (Meio Ambiente), bem como homologada pelas empresas: Mercedes-Benz, Scania, Volvo e Valtra, entre outras; podendo prestar serviços de pinturas para seus fornecedores.

Segundo Marcos Rouquet, diretor industrial da Verzino, o PPD Flex tem inúmeras vantagens para os clientes que adotarem este sistema de pintura em seu parque fabril. São elas:

- Melhoria total na qualidade dos produtos;
- Redução do "lead time";
- Extinção do "buffer" de peças;
- Flexibilidade e otimização dos processos de logística - pois não há a necessidade de transporte entre o parque fabril e o fornecedor de pintura;
- Eliminação de danos nos produtos acabados;
- Pronto atendimento, pois o parque de pintura estará instalado nas dependências do cliente;
- Processo ecologicamente correto, pois a Verzino é uma empresa certificada.

"E as vantagens não param por aí. O PPD Flex promove, ainda, inúmeras soluções de problemas técnicos comparado aos sistemas tradicionais; além de realizar uma integração total de todo o processo produtivo", conclui Rouquet.

Marcos Rouquet  
apresenta o sistema  
PPD Flex



Verzino Atibaia - PPD Flex - TWB

## Como implantar o PPD flex no seu parque fabril

A Verzino Industrial dispõe de equipe de profissionais qualificados para implantar o Sistema PPD Flex em seu parque fabril.

Este processo está dividido nas seguintes fases:

- 1 - Identificação das necessidades do cliente;
- 2 - Estudo de viabilidade do processo;
- 3 - Adequação ao parque fabril do cliente;
- 4 - Participação no projeto e total acompanhamento na montagem da linha de pintura com equipamentos de última geração fornecidos pela Erzinger Indústria Mecânica - parceira da Verzino nos negócios de desenvolvimento e implantação de Sistemas PPD Flex;
- 5 - Gestão de todo o processo por profissionais altamente qualificados;
- 6 - Utilização de insumos de alta qualidade e performance;
- 7 - Controles e sistemas ambientais certificados.

Na hora de buscar soluções em revestimentos de pintura, consulte a Verzino e descubra as inúmeras vantagens do Sistema PPD Flex.

# Verzino

**Verzino (Bragança Paulista/SP)**  
Rua Antonio Toricelli, 237 - Distrito Industrial III  
Tel.: 11 4035.8100 - Fax: 11 4035.8107  
**Verzino (Atibaia/SP)**  
Rod. Dom Pedro I, s/no - saída Km 87,5 - Edifício B  
[www.verzino.com.br](http://www.verzino.com.br)

# TECNOLOGIA EM EQUIPAMENTOS PARA TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES



Linhas de pré-tratamento por aspersão



Linha de pintura eletroforética - Ecoat-KTL



Linha de pintura eletroforética - Ecoat-KTL  
(Verzino - Bragança Paulista)

“Foram várias as novas tecnologias implementadas na linha do PPD Flex (Planta de Pintura Dedicada Flexível) da Verzino. Entre as mais relevantes podemos citar: sistema automatizado de supervisão do funcionamento, que permite visualizar e operar os equipamentos com controle informatizado, gerando históricos e relatórios que auxiliam no gerenciamento da linha; e geração de energia térmica para aquecimento dos tanques em fonte única, possibilitando otimizar o uso da energia com geração de menos poluentes e com máxima eficiência.”

A análise é de Javier Navarro, gerente da engenharia de aplicações da Erzinger, empresa especializada na fabricação de equipamentos para tratamento de superfícies e a parceira da Verzino nesta nova linha.

Ele também informa que o projeto completo foi desenvolvido pela Erzinger.

## Parceria

Navarro destaca que a parceria Erzinger - Verzino visa ao desenvolvimento de novas tecnologias para plantas de pintura industrial através da troca de experiências, fato importante para que as duas empresas possam se beneficiar de oportunidades, num mercado bastante exigente e competitivo, através das inovações tecnológicas.

“Durante toda a fase de desenvolvimento de linhas existe uma troca constante de experiências e de informações, que têm que ser devidamente alinhadas para que o objetivo em comum seja alcançado. Por isto foi muito importante que as duas empresas sempre mantivessem a sinergia e que o envolvimento dos responsáveis fosse contínuo em todas as etapas de desenvolvimento”, informa o gerente.



Linha de pintura a pó eletrostática contínua



Linha de pintura líquida contínua



Estufa infravermelho por painéis catalíticos a gás IR

## Tradição em equipamentos

Com mais de 30 anos de atuação no mercado e com sede na cidade de Joinville, SC, a Erzinger possui um parque fabril próprio com mais de 7.500 m<sup>2</sup> construídos, onde concentra toda a sua área administrativa, comercial, técnica e operacional.

Com amplos recursos tecnológicos e equipe especializada, desenvolve soluções exclusivas para vários ramos de atividades, contando com mais de 2.000 clientes atendidos.

A Erzinger investe em pesquisa e desenvolvimento, sempre procurando incorporar inovações aos produtos fabricados, proporcionando soluções e otimizando processos.

“Além dos sistemas de pintura cataforética - KTL, a Erzinger tem desenvolvido diversos projetos para linha de pintura na indústria de plásticos. Também existe uma grande atuação no desenvolvimento de tecnologias por revestimento químico em materiais ferrosos e desenvolvimento de sistema de aquecimento por energia infravermelha com painéis catalíticos a gás”, explica Navarro.

Ele finaliza dizendo que a grande maioria dos projetos desenvolvidos pela Erzinger é específica para cada necessidade e cada cliente, o que significa customização de cada projeto, sendo este o principal diferencial da empresa.

### PRODUTOS OFERECIDOS

- Cabinas de Pintura a Pó
- Cabinas de Pintura Líquida
- Salas Pressurizadas
- Estufas Contínuas e Estacionárias
- Estufas Infravermelho por Painéis Catalíticos a Gás
- Linhas de Pintura Eletroforética (E-Coat/KTL)
- Linhas de Pré-tratamento por Spray e Imersão
- Linhas de Revestimento Químico por autodeposição
- Pistolas para Pintura a Pó Eletrostática
- Transportadores Aéreos e de Piso
- Transportadores Power & Free
- Túneis de Resfriamento
- Filtros para cabina de pintura líquida e pó, acessórios e amplo estoque de peças de reposição.

### LINHA DE ATUAÇÃO

- Agroindustrial
- Metalmeccânica
- Autopeças
- Moveleira
- Eletroeletrônica
- Plástico
- Entre outros



**ERZINGER INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA**

Rua Miguel Alfredo Erzinger, 400

Caixa Postal 7163 - 89239-225 - Pirabeiraba - Joinville - SC

Tel.: 55 47 2101.1300 - Fax: 55 47 2101.1301

[erzinger@erzinger.com.br](mailto:erzinger@erzinger.com.br) - [comercial@erzinger.com.br](mailto:comercial@erzinger.com.br)

[www.erzinger.com.br](http://www.erzinger.com.br)



# PROCESSOS DEDICADOS PARA ELETRODEPOSIÇÃO DE ELEMENTOS DE FIXAÇÃO

| Jean-Jacques Duprat |

Aqui é explicado o mecanismo da combinação do zinco-níquel + passivador de cromo trivalente + selante\* e como esta tecnologia é usada para aplicações industriais.

**D**urante a última década, tem ocorrido uma revolução técnica na aplicação de depósitos de zinco e de suas ligas, seguida pela proteção destas camadas. Os cromatos hexavalente têm sido proibidos pela Comunidade Européia e, conseqüentemente, substituídos pelo passivador de cromo trivalente. A proteção relativamente menor dos passivadores trivalentes em relação aos cromatos tem sido compensada por fatores como a camada metálica mais espessa ou pelo uso do zinco-níquel alcalino 12-15%, que é consideravelmente mais resistente à corrosão que zinco puro. Sobre estes depósitos, os elementos de fixação sempre exigiram um lubrificante, sendo então os selantes\* usados para proporcionar esta valiosa propriedade adicional. Este artigo almeja explicar o mecanismo da combinação do zinco-níquel + passivador de cromo trivalente + selante e descrever como esta tecnologia está sendo mundialmente usada para as aplicações industriais. Serão apresentadas as vantagens e desvantagens das três camadas vs. o anterior cromato hexavalente sobre zinco puro.

## I. INTRODUÇÃO

Antes da proibição do  $\text{Cr}^{\text{VI}}$ , os cromatos hexavalente eram considerados uma tecnologia confiável por formarem uma camada espessa e proporcionarem proteção sobre zinco e zinco-liga. Nos anos 90, os autores afirmaram que formulações com cromo trivalente estavam próximas de se tor-

nar uma alternativa viável para as formulações com cromo hexavalente (1), (2) e (3), no entanto, as películas baseadas em  $\text{Cr}^{\text{III}}$  não poderiam combinar o desempenho das películas baseadas em  $\text{Cr}^{\text{VI}}$ , ao menos em termos de proteção contra a corrosão e características de autocatratização.

Pesquisas adicionais provaram que a proteção contra a corrosão dos passivadores a base de  $\text{Cr}^{\text{III}}$  poderia ser realçada significativamente pela inclusão de outros inibidores metálicos, orgânicos e inorgânicos, em formulações padrão. Posteriormente os resultados demonstraram melhor desempenho e vantagens pela inclusão de outros componentes, como também a incorporação de sílica coloidal. De fato, as pesquisas mostraram que em circunstâncias adequadas, a inclusão das partículas de sílica coloidal não somente melhorava a proteção contra a corrosão, mas também poderia proporcionar a propriedade de autocatratização para a película passivadora.

O desempenho inicial das camadas de conversão  $\text{Cr}^{\text{III}}$  para aplicações industriais produzia uma película clara e iridescente. Em aplicações onde a camada depositada era zinco-liga, a cor da película formada foi intensificada pela liga do metal presente na camada de zinco, ou por outros elementos metálicos inclusos, através de sais ou óxidos na película de passivação. As tentativas de aplicar uma película de preto trivalente aos revestimentos de zinco puro não foram tão bem-sucedidas quanto aquelas visadas para aplicar este acabamento para ligas de zinco-ferro e de zinco-níquel. O

\* Os selantes e passivadores abordados neste artigo são fabricados e comercializados sob a denominação FINIGARD pela empresa COVENTYA



desenvolvimento subsequente demonstrou a necessidade de incluir nas formulações, para a obtenção de um filme preto trivalente, óxidos metálicos ou derivados fosforosos.

O trabalho de pesquisa e desenvolvimento tem ajudado na evolução das tecnologias nas quais os cromatos hexavalente são substituídos adequadamente por passivadores trivalentes em quase todas as aplicações.

Contudo, para todas as aplicações dos elementos de fixação, as montadoras têm reclamado dos prejuízos provocados pela sua embalagem por máquinas vibratórias, pelo transporte em caixas pequenas, na linha de montagem dos carros, e pelo desaparafusar ou reaparafusar durante a vida útil do veículo. Uma outra solicitação relaciona o contato galvânico do aço eletrodepositado sobre zinco com o alumínio, que é amplamente usado para reduzir o peso e, de, qualquer forma o consumo dos carros.

O zinco-níquel alcalino surgiu como uma excelente tecnologia que permaneceu aberta para questões entre resistência a choques mecânicos e proteção contra a corrosão em contato com alumínio. Uma tese recente provou que a deposição de zinco-níquel alcalino 12-15% não conduz à permeação do

hidrogênio e pode prevenir o surgimento de fraturas, mesmo sem o tratamento térmico do material de aço duro 10,9.

Por outro lado, a dureza do zinco-níquel alcalino 12-15% criou um problema inesperado de fricção no momento de aparafusar sobre o alumínio. O primeiro problema, identificado em produção na planta da Renault, foi resolvido após um ano de estudos dedicados à cobertura do selante, como uma passivação otimizada de granulometria fina, controlando a estrutura do depósito do zinco-níquel.

## 2. PROTEÇÃO CONTRA A CORROSÃO

Papel dos revestimentos de conversão: Antes de ser publicada a Diretiva ELV, já haviam sido elaborados consideráveis trabalhos para melhorar a proteção contra a corrosão em relação à já fornecida pelo cromo hexavalente, para atender à crescente necessidade da indústria automobilística.

O mecanismo de proteção contra a corrosão pelo passivador Cr<sup>III</sup> tem sido estabelecido claramente em correlação direta com o peso da camada de cromo (5). Uma passivação espessa contém aproximadamente 1 mg/dm<sup>2</sup> de cromo, principalmente depositado como óxido e hidróxido de cromo. Em

# Hyproblack M

passivador e selante trivalente

Beleza e muito mais...

- ❖ Negro brilhante
- ❖ Excelente aspecto decorativo
- Excelente resistência à corrosão
- ❖ Fácil manuseio Zinco e Zinco ligas (alcalino e ácido)
- ❖ Gancheira ou rotativo

**PAVCO**  
REALLY BRIGHT



**TR TECNOREVEST**

Av. Real, 105 – Aldeia da Serra – Barueri – SP  
Tel: 11 4192-2229 Fax: 11 4192-3757

vendas@tecnorevest.com.br

www.tecnorevest.com.br

comparação, a camada espessa de cromato contém cinco vezes mais cromo na camada de conversão.

O passivador  $\text{Cr}^{\text{III}}$  normalmente é associado com inibidores adicionais para uma melhor proteção:

- Diferentes metais, porém o cobalto é o principal e mais eficiente, entre diversos outros, como Mo, W, Ni ou V
- Óxido de silício ajuda, também, a aumentar o efeito inibidor e a tornar a camada mais espessa.

Sobre o zinco puro a melhor proteção tem sido alcançada com 200 nm de espessura de depósito e até 400 nm com passivadores contendo sílica.

Papel da composição das ligas: No zinco-níquel alcalino 12-15%, o papel protetor do passivador tem menos importância já que a liga é muito nobre, com um potencial anódico de dissolução de  $E_{\text{SCE}} = -680$  mV mais próximo do cádmio  $E_{\text{SCE}} = -640$  mV do que do zinco alcalino  $E_{\text{SCE}} = -940$  mV (7), como mostra a Figura 1.

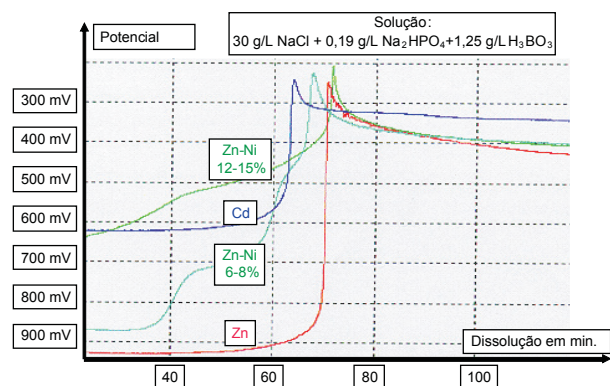


Figura 1: Comparação da dissolução anódica dos processos de zinco alcalino, cádmio e zinco níquel 6-8% e zinco-níquel 12-15%

O processo de conversão de zinco-níquel alcalino 12-15% é muito mais difícil do que o do zinco puro, e até mesmo que do zinco-ferro. O zinco-níquel alcalino 12-15% é uma liga pura e a fase-gama desta liga resiste ao processo de dissolução da conversão. Quanto ao zinco-níquel alcalino 12-15%, é frequente observar uma espessura de passivador próxima a 100 nm, enquanto que uma solução similar de conversão gera uma camada de mais de 200 nm em zinco puro. Ao contrário, o zinco-ferro é uma mistura de zinco puro com ferro puro (7). O ferro melhora a dissolução do zinco, o que promove uma camada de conversão mais espessa.

O mecanismo de corrosão do zinco-níquel alcalino 12-15% é completamente diferente do zinco puro e do zinco-ferro. A camada do zinco-níquel é rapidamente recoberta por uma camada fina de óxido, que tem uma propriedade típica de diminuir o processo de corrosão, que passa a ser muito lento. As propriedades desta camada têm sido identificadas

pela espectroscopia de impedância (10) e comprovadas pela longa exposição em diferentes locais à beira do mar ou em atmosfera industrial.

Esta característica não apresenta modificações notáveis quanto ao aspecto sobre depósitos claros, mas pode atrapalhar na avaliação do passivador preto por criar uma leve névoa (mancha) branca. Para ter certeza se é corrosão branca ou névoa (mancha) branca, recomendamos avaliar as peças ainda úmidas, após o ensaio de névoa salina neutra (NSST). Uma vez úmida, a corrosão branca permanece obviamente branca, mas o branco não pode ser reconhecido facilmente.

Papel das propriedades físicas da camada protetora: Zinco-níquel alcalino 12-15% tem sido aprovado amplamente pelas montadoras para substituir o cromo hexavalente sobre zinco. As especificações mais elevadas são cumpridas, como mostra a Figura 2. Todas as especificações antigas com cromo hexavalente têm sido mantidas e até reforçadas, dependendo das especificações das montadoras, inclusive a resistência mecânica das peças eletrodepositadas tem sido amplamente considerada.

Enquanto a dureza do zinco puro e do zinco-ferro não ultrapassa 160 HV, o zinco níquel-alcalino 12-15% tem dureza de 380-450 HV pela medição em microblocos de estrutura microfissurada do zinco-níquel. Este depósito de extrema dureza pode suportar o choque mecânico muito melhor do que uma camada de zinco puro. Isto explica a diferença da resistência à corrosão entre um parafuso eletrodepositado com zinco se ensaiada depois do banho ou só antes da montagem, uma vez entregue para a montadora. Considerando todos os possíveis danos na eletrodeposição do parafuso:

- Os parafusos eletrodepositados são embalados em máquinas vibratórias;
- O transporte em grandes quantidades, em caixas de 10 kg, pelos caminhões conduz a uma elevada abrasão;
- As diferentes manipulações durante a montagem criam mais choques na cabeça e no corpo.

Em 2001, a Renault organizou uma grande reunião com a indústria de elementos de fixação e os fornecedores, ocasião em que reclamou de um índice muito elevado de peças (70%) que não satisfaziam as especificações, após entrega à central de recebimento. Os processos relacionados eram os de cromatos sobre zinco puro. Em oposição, o principal processo concorrente era o dominante  $\text{Cr}^{\text{VI}}$  contendo organometálicos - Dacromet 550 da Dacral, que deu excepcional resultado.

Em 19 de janeiro de 2008, depois da migração para “livre de  $\text{Cr}^{\text{VI}}$ ”:

- Diferentes organo-metálicos livres de  $\text{Cr}^{\text{VI}}$ ;
- Zinco-níquel alcalino 12-15% + passivadores trivalentes claro e preto + selante

A Renault verificou resultados satisfatórios com o Zn-Ni, restando questões para organometálicos livres de Cr<sup>VI</sup>.

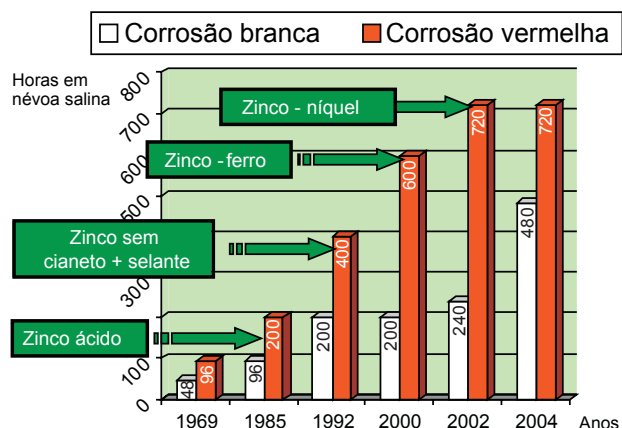


Figura 2: Evolução das exigências das especificações das montadoras

Importância da distribuição metálica: os processos alcalinos têm uma vantagem definitiva sobre a distribuição do metal, dependendo das densidades de corrente aplicadas. Para eletrodeposição em parafusos, temos de considerar o metal removido durante o processo de conversão. Em alguns pas-

sivadores pretos e cromatos, são removidos mais do que 2 µm da camada de zinco e de zinco-liga. Consequentemente, é obrigatório depositar 5 µm na rosca dos parafusos para ter certeza de preservar uma proteção suficiente contra a corrosão. A Figura 3 mostra as especificações normais de espessura antes da conversão da camada:

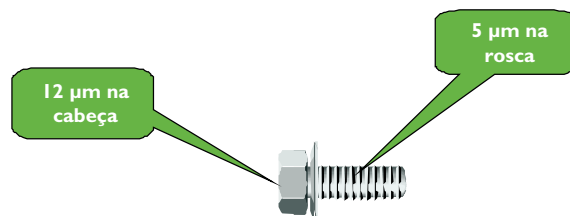


Figura 3: Distribuição metálica desejada antes da camada de conversão

O recente desenvolvimento do zinco-níquel ácido 12-15% sobre ferro fundido não poderia ser bem-sucedido sobre elementos de fixação simplesmente porque uma espessura mínima não pode ser respeitada na rosca (13). O zinco-níquel alcalino 12-15% permanece, por enquanto, sendo a melhor concessão entre desempenho e custo industrial.

## NEM SEMPRE UM VILÃO É O QUE PARECE!!!

*Acelere sua produção com o Smart Zinc, o processo de zinco ácido que trabalha a 50°C com ótimo desempenho e aumento de produtividade, antes considerados impossíveis.*

### VANTAGENS:

- Aumento da produção em até 30%
- Melhor distribuição de camada
- Elimina os custos com refrigeração
- Excelente ancoragem dos passivadores em geral



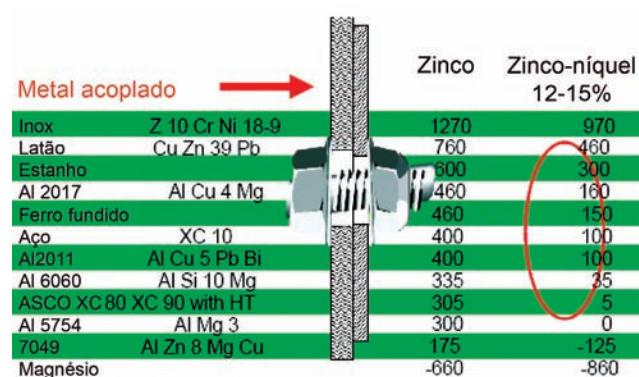
**TR TECNOREVEST**

Avenida Real, 105 - 06429-200 - Aldeia da Serra - Barueri - SP  
Tel.: 11 4192.2229 Fax.: 11 4192.3757  
vendas@tecnorevest.com.br www.tecnorevest.com.br

LICENCIADO EXCLUSIVO  
**PAVCO**

www.tecnorevest.com.br

**Contato Galvânico:** Em contato com metais diferentes, a camada protetora de zinco pode ser submetida à corrosão acelerada, simplesmente porque em muitos casos a camada torna-se fortemente anódica ou até fortemente catódica quando em contato com o magnésio. Pela sua função, os elementos de fixação montam componentes diferentes e os projetistas têm que ter cuidado com a diferença de potencial entre os metais antes de estabelecer o planejamento da peça a ser montada. Em comparação com os metais mais usados, o zinco-níquel alcalino 12-15% oferece a mais ampla variedade de acoplamentos, sem enfrentar uma corrosão galvânica severa.



\* Conforme NF E25-032 em NaCl 2%, em mV

Figura 4: Diferença de potencial das peças no acoplamento entre zinco e Zn-Ni 12-15% e várias ligas. A diferença usual de 305 mV entre zinco e aço XC 80 é ressaltada dentro do círculo vermelho.

### 3. FRICÇÃO SOBRE O AÇO E SOBRE O ALUMÍNIO

**3.1 Coeficiente de fricção:** Desde o início dos anos 80 a tecnologia do selante é usada para combinar um poder lubrificante com a última camada protetora. Basicamente a camada contém inibidores de zinco como sílica, porém contém também outros componentes que previnem a desidratação. A combinação correta destes componentes objetiva a melhor proteção contra a corrosão, mantendo estas características após a temperatura de 120°C e após aparafusar e desaparafusar.

O primeiro selante 100 foi substituído pelo selante 105 para um coeficiente de fricção de 0,15 +/- 0,03 e mais tarde pelo selante III para coeficiente de fricção entre 0,08 e 0,14.

**Medição do coeficiente de fricção:** Tudo aqui descrito refere-se às especificações das montadoras ocidentais usando os parafusos do segmento métrico ISO no campo da classe de tolerância 6H/6g. A medição é feita em um banco Erichsen ou Schatz com padrão de parafusos M9.50. Geralmente, às especificações relacionadas à fricção contra aços de diversas

durezas e o desvio padrão dos resultados são altas e com valor significativo.

O coeficiente de fricção ( $\mu$ ) é medido na cabeça ( $\mu_h$ ) e no total ( $\mu_g$ ) pelos padrões franceses. O  $\mu_t$  é calculado na rosca. Na Alemanha, o  $\mu_t$  e o  $\mu_g$  são medidos, enquanto  $\mu_h$  é calculado. Dez elementos de fixação são necessários para resultar uma medida com um desvio padrão adequado.

Como mostrado na Figura 5, é conveniente reproduzir os resultados em um gráfico.

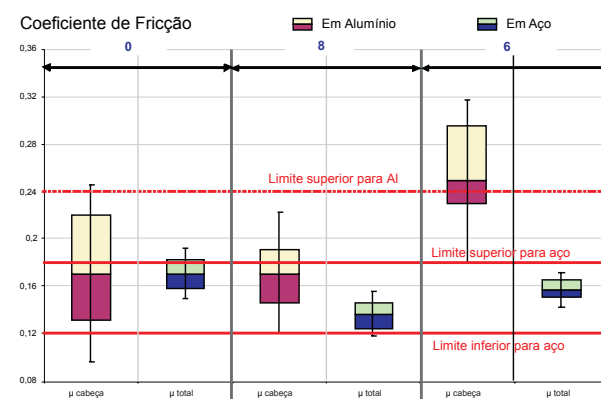


Figura 5: Exemplo da distribuição dos resultados do coeficiente de fricção.

**3.2 Fricção contra alumínio:** Estabeleceu-se claramente que o atrito do selante com o passivador trivalente sobre o Zn-Ni conduz a um atrito elevado em contato com o alumínio AS5U3 se algumas condições não forem respeitadas.

O alumínio com uma dureza próxima a 90 HV tem baixa propriedade de atrito.

Em contato com o selante e o passivador do Zn-Ni, o  $\mu$  pode repentinamente corresponder a danos na superfície do alumínio como mostrado na figura abaixo:

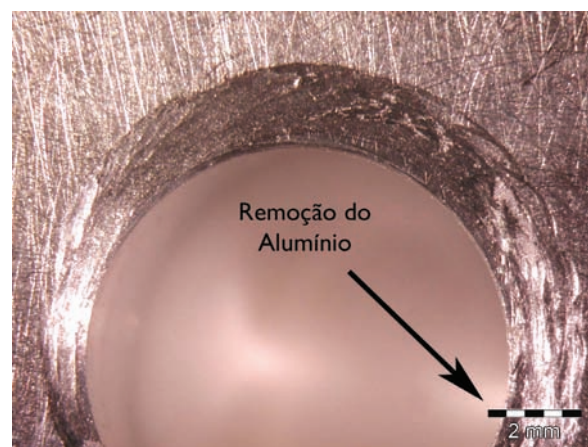
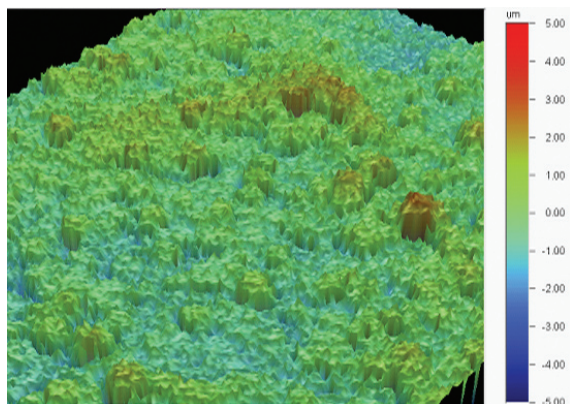


Figura 6: Aspecto gerado pela pressão em AS5U3 após ensaio de atrito com parafuso com Zn-Ni eletrodepositado de maneira não adequada:  $\mu_g = 0.37$

A solução consiste em atuar nas três camadas do depósito:

- Pela adaptação da estrutura metálica do Zn-Ni pelo decréscimo dos nódulos, como mostrado na Figura 7;



**Dados da superfície**

Ra: 461,84 nm  
Rq: 590,30 nm  
Rt: 5,77  $\mu\text{m}$

**Informação da medição**

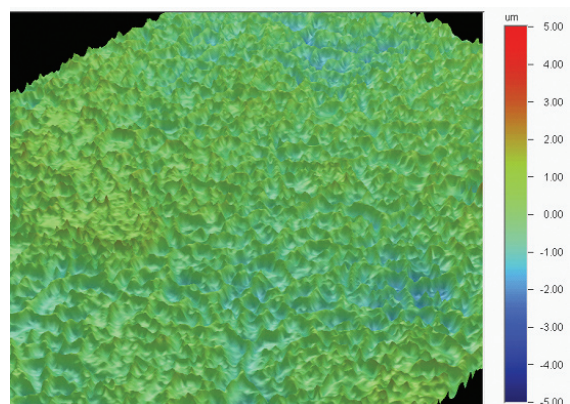
Ampliação: 51,32  
Modo de medição: VSI  
Amostragem: 327,34 nm  
Dimensão do arranjo: 368 x 240

Figura 7: Perfil da rugosidade do Zn/Ni + Passivador 128 + Selante 105  $\mu_g = 0,274$

- Por fornecer uma camada de passivador capaz de reter o lubrificante;
- Por atuar na composição do selante. O lubrificante hidrofóbico deve ser ligado melhor com a camada passivadora e a energia da superfície do passivador deve estar de acordo com o selante.

Finalmente, os melhores resultados foram alcançados com as seguintes estruturas de depósitos e os processos foram aprovados pelas Renault e PSA Peugeot-Citroën.

Ver na Figura 8 um estudo com profilometria e na Figura 9 com SEM.



**Dados da superfície**

Ra: 40,67 nm  
Rq: 500,41 nm  
Rt: 4,33  $\mu\text{m}$

**Informação da medição**

Ampliação: 51,32  
Modo de medição: VSI  
Amostragem: 327,34 nm  
Dimensão do arranjo: 368 x 240

Figura 8: Perfil de rugosidade do Zn/Ni Performa 285 + Passivador 128 + Selante 150  $\mu_g = 0,135$

**Sistemas de Pintura**  
**Eletrostática**  
**Convencional**  
**Líquida e pó**

**E-COAT (KTL)**

Sistemas de Pintura KTL (E-COAT), Eletrostática a Pó ou Líquida, Convencionais. Estufas, Pré-tratamento e Automatização de sistemas existentes.  
Transportadores Power & Free.  
Componentes para eletroforese: Ultrafiltros, Células de Diálise, Monitores para Células.  
Podemos fornecer sistemas chave em mãos ou engenharia.

**23 ANOS NO MERCADO BRASILEIRO !**

**ADD COR - Pintando o Futuro!**

**ADD COR ENGENHARIA LTDA.**  
Rua Pedro Gonçalves, 94 Taboão da Serra SP  
Tel.: (11) 4701-5252 Fax: (11) 4701-4784  
www.addcor.com.br  
nosso blog: <http://blog.addcor.com.br>

**SISTEMAS INDUSTRIAIS PARA O SETOR DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE E ETES**

Tanque em polipropileno

Lavador de Gases

**UNION**  
UNION EQUIPAMENTOS  
Rua Anne Frank, 3275 | Curitiba | Paraná | 81650-020  
telefone 41 3278.7857 | [union@union.ind.br](mailto:union@union.ind.br)  
[www.union.ind.br](http://www.union.ind.br)

**Gancheiras Moura**

A GANCHEIRAS MOURA fabrica gancheiras para linhas galvânicas, manuais, automáticas e de pinturas.

- METAIS SANITÁRIOS • AUTOMOTIVA
- BIJOUTERIAS & FOLHEADOS
- PERSONALIZADAS • CESTOS EM TITÂNIO

**VENDAS:** 11 2018.5365 11 2018.5366  
[contato@gancheirasmoura.com.br](mailto:contato@gancheirasmoura.com.br)  
Av. Sapopemba, 15.590 - 08330-180  
São Mateus - São Paulo - SP

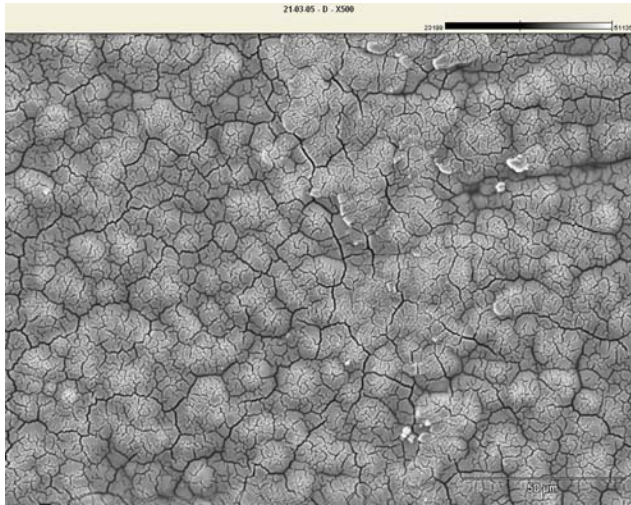


Figura 9: Aspecto por SEM do Zn/Ni Performa 285 + Passivador 128 + Selante  $150 \mu_g = 0.135$

#### 4. PERMEAÇÃO PELO HIDROGÊNIO

Em 1997, Thierry Casanova (14), PhD pela Universidade de Marseille, provou que a permeação do hidrogênio até o aço ocorre durante a eletrodeposição contínua do zinco em eletrólitos alcalinos e ácidos, mas a primeira camada de zinco faz uma barreira para as outras permeações durante a segunda etapa da eletrodeposição do zinco. Esta avaliação provou a validade do tratamento térmico feito entre a primeira camada fina de zinco e a segunda camada, para maior espessura do depósito de zinco. A primeira camada aplicada pode ser do zinco ácido, para melhor receptividade do aço, mas o zinco ácido lamelar espesso não permite uma fácil efusão do hidrogênio. Depois do primeiro depósito, de zinco de 2-3  $\mu\text{m}$ , a eliminação do hidrogênio por aquecimento a  $200^\circ\text{C}$  foi eficiente em 2 horas. A segunda camada, depositada, de preferência, em solução alcalina para melhor distribuição do metal, promoveu a proteção contra a corrosão. O mecanismo de tal comportamento nunca foi claramente explicado, mas acreditamos que a oxidação da primeira camada de zinco modifica radicalmente a germinação do segundo depósito de zinco.

Em 2007, Ali El Hajjami (15) publicou os resultados deste estudo de PhD na Universidade de Besançon e afirmou que o zinco-níquel alcalino 12-15% não dá permeação de hidrogênio durante a eletrodeposição. Ele descobriu que os depósitos não são depositados diretamente como fase gama de liga zinco-níquel 12-15%, mas depois da primeira camada de alguns nm de puro níquel. A ótima afinidade do níquel pelo hidrogênio pode explicar que o hidrogênio produzido

durante a eletrodeposição de Zn-Ni é carregado para dentro da matriz do Zn-Ni e provoca uma rápida formação de microfissuras na camada. Consequentemente, o hidrogênio difunde facilmente e não provoca nenhuma fratura no aço. No entanto, usamos o aço duro 10.9 como limite de aplicação, mesmo se, em muitos casos, são depositados em aço 12.9 sem fragilização.

Em aço extremamente duro, é difícil preparar este aço e eletrodepositar sem fragilização. Além disso, devido à dificuldade de preparar um aço muito duro para eletrodeposição, verificamos que a germinação metálica inicial pode ser atrasada muitos minutos antes do zinco-níquel e provocar inevitavelmente fragilização por hidrogênio, porque durante este período somente o próton é reduzido.

Na prática, muitos casos de deposição em aço duro sem fragilização de hidrogênio e sem fratura posterior, provaram que o zinco-níquel alcalino 12-15% pode ser depositado sem tratamento térmico. Diferentes experiências industriais, a partir dos anos 90, com parafusos e molas para barcos, fixações de esquis e portas de carro, deram uma segurança industrial para a teoria antes de explicar como funciona.

Uma vez estabelecida a teoria, Ali El Hajjami, constatou que o mecanismo da primeira camada fina de níquel anterior ao zinco-níquel ocorre somente para as ligas que contêm mais de 12% de níquel e em todos os tipos de aços, independentemente das condições de polarização (galvanostática ou intensiostática). Como pode ser verificado na Figura 10, a curva de permeação do zinco-níquel alcalino 12-15% é similar à do níquel depositado que é usado como uma forma conveniente de deposição por evitar permeação de hidrogênio.

Pode-se observar na Figura 11 que um menor conteúdo de níquel conduz à permeação.

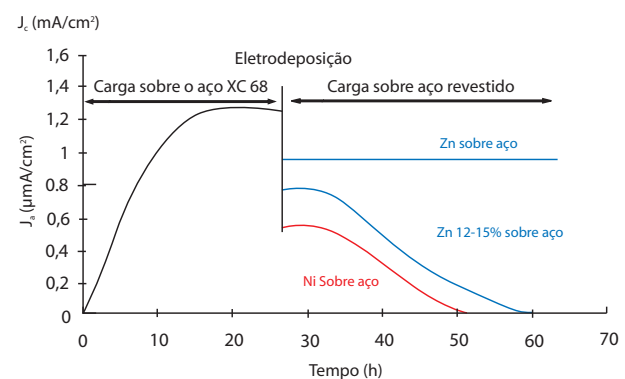


Figura 10: Curvas de permeação de zinco alcalino, zinco-níquel alcalino 12 - 15% e niquelação por eletrodeposição sobre aço XC 68

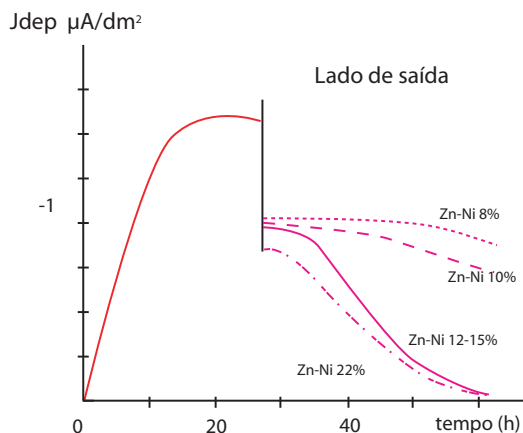


Figura 11: Curvas de permeação após depositar diferentes Zn-Ni alcalinos com diversas porcentagens de Ni

## 5. APLICAÇÕES INDUSTRIAIS SOBRE ZINCO E ZINCO-LIGA

O zinco níquel-alcalino 12-15% é usado atualmente por muitas montadoras e fabricantes de elementos de fixação, sendo aprovado pelos altos benefícios obtidos em suas aplicações. Além do primeiro desenvolvimento na Europa, onde mais de 2 milhões de litros do eletrólito estão trabalhando para eletrodepositar mais de 1000 toneladas de parafusos por dia, o processo tem sido utilizado em muitos países da Ásia e da América. Graças à globalização, fomos convidados a seguir as montadoras em todos os países e diversos eletrólitos já estão trabalhando em países emergentes, tais como Irã, Tailândia e República Tcheca.

As maiores aplicações industriais integraram a tecnologia de membranas, poros (Sistema 3S Coventya) ou trocador de cátions (Sistema PMS Coventya) para separar o ânodo e cátodo. A vantagem, em termos de qualidade e produtividade compensa no geral o custo do equipamento e plantas modernas não hesitam em investir nesta tecnologia.

## 6. ALERGIA AO NÍQUEL

O zinco níquel alcalino 12-15%, Performa 285, atende ao EN 1811, ensaio relacionado ao níquel liberado em condições do ensaio de suor. Pela comparação com o aço inoxidável, este material não provoca alergia em contato com a pele. A corrosão do níquel é evitada porque o zinco é corroído preferencialmente como anodo de sacrifício. Diferentes estudos na Suécia, pela montadora sueca, confirmaram este fato.

## 7. CONCLUSÕES

O zinco-níquel alcalino 12-15% é a solução atualizada para preservar os elementos de fixação da corrosão e de danos mecânicos. Mesmo se esta tecnologia aparentemente

Você só precisa  
**ECONOMIZAR ENERGIA,**  
mas nós acreditamos que você merece mais...

## Esferas Douglas

**MUITAS VANTAGENS AO SEU ALCANCE !**

- **Economia de Energia e de Produtos**

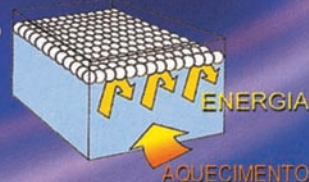
As esferas formam um isolamento térmico conservando a energia em até 70%, e reduzindo a evaporação em até 88%

- **Redução da Poluição Ambiental**

Menor evaporação do banho = redução da poluição

- **Facilidade na Operação**

Permite a introdução e retirada do material a ser tratado, sem que seja necessário retirar as esferas.



**DOUGLAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PLÁSTICO LTDA.**

Fone: (11) 4996-3559 - Fax: (11) 4997-1400

[www.esferasdouglas.com.br](http://www.esferasdouglas.com.br)

**GaN**ova  
cheiras  
[www.gancheirasnova.com.br](http://www.gancheirasnova.com.br)

Produzimos gancheiras para linhas Galvânicas, Manuais, Automáticas e Pinturas.

Um novo conceito, uma nova opção!

Metals Sanitários  
Automotiva  
Bijouterias & Folheados  
Personalizadas

**Vendas:**  
(11) 2717.7442/2154.6630  
[gancheirasnova@gancheirasnova.com.br](mailto:gancheirasnova@gancheirasnova.com.br)

Rua Ciriaco Cardoso nº 13 - Vila Ema - SP - Cep: 03287-120

## CESTOS PARA ANODOS NAS titânio

LINHA DE CESTOS EM TITÂNIO:  
A CONFIABILIDADE QUE VOCÊ PRECISA

A NAS titânio desenvolveu uma linha de produtos pra melhorar a performance de sua Galvânica. O que sua Galvânica precisa você encontra aqui!

Utilize nossa linha de produtos para Galvanoplastia:

**Cestos**  
**Serpentinas**  
**Gancheiras**  
**Ganchos**



**NAS** titânio

(11) 3831 3655

[www.nastitanio.com.br](http://www.nastitanio.com.br)

[nastitanio@nastitanio.com.br](mailto:nastitanio@nastitanio.com.br)

## ALTA TECNOLOGIA NA PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

**NANOTECNOLOGIA  
aplicada ao Tratamento  
de superfícies.**

Consulte:  
www.klintex.com.br e veja as  
vantagens e processos disponíveis.

### LINHA DE PRODUTOS

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Tratamentos de Efluentes</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Alcalinizantes</li><li>• Sequestrantes de matéria orgânica</li><li>• Precipitadores de metais pesados</li><li>• Removedores de metais pesados</li><li>• Removedores de cor e DQO</li><li>• Polieletrólitos aniônicos, catiônicos e não iônicos</li><li>• Coagulantes</li><li>• Oxidantes de metais pesados</li><li>• Agentes para quebra de emulsão</li><li>• Antiespumantes</li><li>• Acidificantes</li></ul> | <b>Tratamento de Superfícies</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desengraxantes</li><li>• Decapantes</li><li>• Fosfatizantes</li><li>• Cromatizantes</li><li>• Refinadores</li><li>• Passivadores</li><li>• Removedores de tintas</li><li>• Polidores Industriais</li><li>• Coagulantes de tintas</li></ul> | <b>Metalworking</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fluidos Refrigerantes ou Óleos de Corte</li><li>• Pastas e Óleos de Estampagem</li><li>• Anti-Respingo para solda</li><li>• Fluido Dielétrico</li><li>• Óleos Protetivos e Hidráulicos</li></ul> |
|--|---|--|

**KLINTEX**  
INSUMOS INDUSTRIAIS LTDA

51 3406.0100

klintex@klintex.com.br

www.klintex.com.br



Metal Spray Systems

## METALIZAÇÃO POR ASPERSÃO TÉRMICA

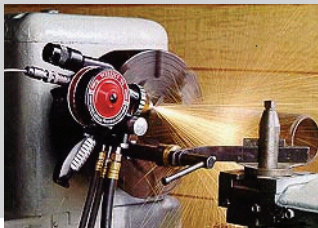
### EQUIPAMENTO SIMPLES E DE BAIXO CUSTO PARA APLICAÇÕES DE REVESTIMENTOS:

**ANTICORROSIVOS** - aplicação com Zinco e Alumínio em:

- diversas estruturas metálicas
- substituição a revestimentos de tintas
- peças que não estão em condições de serem submetidas à galvanização por imersão
- peças galvanizadas a fim de obter melhor acabamento e retoques de falhas de pontos e soldas após a galvanização

**REVESTIMENTO ÁSPERO** - em qualquer superfície metálica que se queira obter rugosidade

**RECUPERAÇÃO E BENEFICIAMENTO DE PEÇAS** - eixos, mancais, luvas e acoplamentos, sedes de rolamentos, cilindros



Há mais de 25 anos no mercado de metalização a  
MSS Metal Spray Systems fornece equipamentos, peças, arames,  
acessórios, treinamento e assistência técnica permanente.

11 4192.4400

www.mssmetal.com.br

mssmetal@mssmetal.com.br

Av. Real, 186 - conj. 02 - 06429-200 - Barueri - SP

parece custar mais, as montadoras poderão racionalizar os elementos de fixação usados nos veículos e adotar uma única solução de eletrodeposição para resolver todos os tipos de problemas que ocorrem em um carro:

- Choques e danos por aparafusar e desaparafusar;
- Contato galvânico com alumínio e outros materiais;
- Problemas de coeficiente de fricção por causa do pó do metal;
- Corrosão estética e funcional durante 6/12 anos;
- Racionalização dos elementos de fixação;
- Custo reduzido pela automação da linha;
- Redução de riscos em contato com a pele.

Apesar de todos os rumores de custo, alergia e complexidade, pode-se considerar o zinco-níquel alcalino 12-15% um paradoxo e a mais apreciada e atualizada tecnologia para a eletrodeposição protetora.

### 8. REFERÊNCIAS

- (1) G.D. Wilcox, D.R. Gabe, *Metal Finishing*, 1988, **86** (9) 71-74
- (2) J.H. Mulder *Trans. IMF*, 2001, 79 (3), B43
- (3) L. Thiery, *Congrès DGO em Frankfurt*, Nov 99
- (4) Marie-Pierre Gigandet, *Tese Phd, Besançon*
- (5) Lionel Thiery e Nicolas Pommier, *Conference STIF2C*, 2003, Besançon
- (6) FINIGARD *Brochura Coventya*
- (7) J.J. Duprat: "Aktualisierte Entwicklung der Legierungs-verfahren zum Schutz von Stahl und Gusseisen", *Galvanotechnik*, 92 (2001)2 346-353
- (8) Marie-Pierre Gigandet e Lionel Thiery, *Chromatation, Les Techniques de l'Ingénieur*, M 1 558, 12 -2004
- (9) Marie-Pierre Gigandet e Lionel Thiery, *Traitements de conversion sans chrome hexavalent, Les Techniques de l'Ingénieur*, M 1 559, 12 -2004
- (10) F. Miranda, I. Margarit, O. Mattos, O. Barcia, R. Wiert, *Corrosion behavior of Zn-Ni, Corrosion*, August 1999, p 732-742
- (11) Non-chromate Passivation Treatments for Zinc, C. Barnes, JJD Ward, *TIMF*, 1982, vol 60
- (12) CV Bishop, D.M Burt e K. R. Römer, *Galvanotechnik*, 1980, 71 (2), 1199-1206
- (13) Rainer Paulsen, "Vergleich von Abscheidung der Zn-Ni-Legierungsschichten", *ZVO meeting Würzburg 2008*
- (14) Thiery Casanova, "Hydrogen absorption during zinc plating on steel", *Corrosion Science*, Vol 39, Nr 3, 529-537, 1997
- (15) Ali El Hajjami, "Characterization of thin Zn-Ni layer coatings deposited on low carbon steel", *Applied Surface Science*, 254, 2007, 480-489 ■

Jean-Jacques Duprat  
CTO do Grupo Coventya, França  
coventya@coventya.com.br  
j.duprat@coventya.com





# LINHAS AUTOMÁTICAS PARA GALVANOPLASTIA

publicidade  
CRÔNICO



Av. Boqueirão, 3895 - 92032-420 - Canoas - RS  
tel.: 55 51 3429.2319  
55 51 3463.8835  
equiplating@equiplating.com.br



## EQUIPLATING

IND. E COM. DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS LTDA

[www.equiplating.com.br](http://www.equiplating.com.br)



# CONCEITOS RELEVANTES SOBRE COEFICIENTE DE ATRITO

| Roberto Garcia |

Os focos aqui são os aspectos físicos e matemáticos que norteiam a propriedade coeficiente de atrito e a sua contribuição na capacidade de geração de força de um elemento de fixação.

**N**a edição n°. 150 - julho/agosto de 2008, página 38 a 45 da *Revista Tratamento de Superfície* explanou-se sobre a necessidade de desenvolver novas tecnologias devido a necessária substituição do cromo hexavalente, suas implicações tanto no quesito de resistência à corrosão como em relação ao processo de aperto e as propriedades tribológicas.

Esta edição, se aprofundará nos aspectos físicos e matemáticos que norteiam a propriedade coeficiente de atrito e a sua contribuição na capacidade de geração de força de um elemento de fixação, bem como na partição da energia empregada/dissipada num processo de aperto. Todos os revestimentos aqui citados são isentos de cromo hexavalente.

## FUNDAMENTAÇÃO CIENTÍFICA

A seguir serão apresentados e discutidos os fundamentos envolvidos no processo de aperto de elementos de fixação.

### A) Fenômenos atuantes no parafuso durante um processo de aperto

#### A.1. - Tensões torsionais

Durante o aperto, o parafuso estará sujeito à tensão de torção em adição à tensão axial, o que se denomina esforço combinado tração-torção. A relação entre a força de monta-

gem  $[F_M]$  e o momento torsional  $[M_{GA}]$  na rosca do parafuso pode ser derivada da mecânica dos planos inclinados<sup>[Ref.1]</sup>:

$$M_G = F_M \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \tan(\varphi + \rho') \quad \text{Equação 1}$$

onde

$$\tan(\varphi) = \frac{P}{\pi \cdot d_2} \quad \text{[Ref.2]} \quad \text{Equação 2}$$

onde

$p$  = passo

$d_2$  = diâmetro menor no fundo da rosca

e

$$\tan(\rho') = \mu'_G = \frac{\mu_G}{\cos \frac{\alpha}{2}} \quad \text{[Ref.3]} \quad \text{Equação 3}$$

Para uma rosca com ângulo do flanco igual a 60°, condição da maioria dos elementos de fixação, tem-se que:

$$\cos \frac{\alpha}{2} = 0,8658$$

logo

$$\mu'_G = 1,155 \cdot \mu_G \quad \text{Equação 4}$$

Com ângulos  $\varphi$  e  $\rho$  normalmente pequenos, a Equação 1 pode ser escrita<sup>[Ref.4]</sup>:

$$M_G = F_M \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \left( \frac{p}{\pi \cdot d_2} + 1,155 \cdot \mu_G \right) \quad \text{Equação 5}$$

A tensão torsional  $[\tau_M]$  é dada por<sup>[Ref.5]</sup>:

$$\tau_M = \frac{M_G}{W_P} \quad \text{Equação 6}$$

onde

$W_P$  é o momento resistente.

Combinando as Equação 5 e 6 tem-se a expressão final para a tensão torsional  $[\tau_M]$ :

$$\tau_M = \frac{F_M \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \left( \frac{p}{\pi \cdot d_2} + 1,155 \cdot \mu_G \right)}{W_P} \quad \text{Equação 7}$$

Pela equação 7 pode-se compreender que durante o processo de aperto do parafuso é gerada uma tensão torsional cuja grandeza depende do coeficiente de atrito das roscas ( $\mu_G$ ). Quanto maior for o coeficiente de atrito na interação rosca do parafuso 3/4 - parafuso rosca fêmea da contrapeça, maior será a tensão torsional  $[\tau_M]$ , em função de uma dada força de união alcançada.

## A.II. Tensões axiais

A tensão axial  $[\sigma_M]$  é dada por<sup>[Ref.6]</sup>:

$$\sigma_M = \frac{F_M}{A_S} \quad \text{Equação 8}$$

A área da secção transversal  $[A_S]$  é dada por<sup>[Ref.7]</sup>:

$$A_S = \left( \frac{d_2 + d_3}{2} \right)^2 \cdot \frac{\pi}{4} \quad \text{Equação 9}$$

Combinando as Equação 8 e 9 tem-se a expressão final para a tensão axial  $[\sigma_M]$ :

$$\sigma_M = \frac{F_M}{\left( \frac{d_2 + d_3}{2} \right)^2 \cdot \frac{\pi}{4}} \quad \text{Equação 10}$$

## A.III. Relação entre tensões torsionais e axiais

Pela combinação das equações 6 e 8, a relação entre tensões torsionais  $[\tau_M]$  e axiais  $[\sigma_M]$  é a seguinte:

$$\frac{\tau_M}{\sigma_M} = \frac{M_{GA} \cdot A_S}{W_P \cdot F_M} \quad \text{Equação 11}$$

- Estanho em Anodos
- Estanato de Sódio



metals  
**best**

Tel.: 11 3464.6000

Fax: 11 3464.6001

[www.bestmetais.com.br](http://www.bestmetais.com.br)

Best Metais e Soldas S.A.  
Rua Francisco Pedrosa de Toledo, 649  
V. Liviero - 04185-150  
São Paulo - SP - Brasil

**PRIMOR**

**SOLUÇÕES EM  
EQUIPAMENTOS E  
ACESSÓRIOS PARA  
TRATAMENTO DE  
SUPERFÍCIES**



Gancheiras para galvanoplastia e pintura;  
Cestos de titânio, inox, aço, etc;  
Anodos estrudados com ligas de chumbo;  
Chapas seletivas e de ativação;  
Retificadores novos e usados;  
Tanques parados e rotativos, e mais...

LIGUE (11) 2721-3747

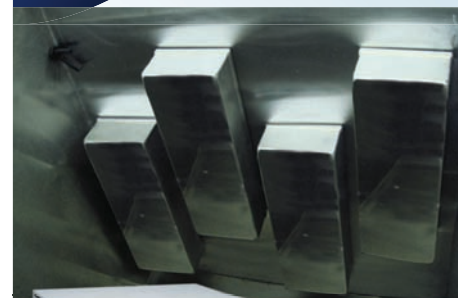
R. Diorama, 30A - São Paulo - SP  
CEP 03908-070  
[www.gancheiras.com.br](http://www.gancheiras.com.br)  
[primor@gancheiras.com.br](mailto:primor@gancheiras.com.br)

verdesign - lesorte@hotmail.com

**Desengraxe por Ultra-Som  
Tanques Galvânicos**

A Solução Ideal para Desengraxe de Peça  
Geradores de Ultra-Som

Transdutores de Imersão



[www.soni-tech.com.br](http://www.soni-tech.com.br)

**soni-tech**  
Ultrasonic Cleaning

Representante Exclusivo

**BRANSON**

Tel 11 4124.7515 | 2834.1411

Por sua vez, pode-se considerar  $W_p$ , para roscas métricas igual a<sup>[Ref.8]</sup>:

$$W_p = \left(\frac{\pi}{16}\right) \cdot d_3^3 \quad \text{Equação 12}$$

Consolidando as equações 7, 10, e 12 e algumas simplificações, tem-se que<sup>[Ref.9]</sup>:

$$\frac{\tau_M}{\sigma_M} = \frac{M_G \cdot A_S}{W_p \cdot F_M} \approx 2 \cdot \frac{d_2}{d_3} \cdot \left( \frac{p}{\pi \cdot d_2} + 1,155 \cdot \mu_G \right) \quad \text{Equação 13}$$

Pela equação 13 ressalta-se que a relação entre tensão torsional e tensão axial é extremamente dependente do coeficiente de atrito das roscas ( $\mu_G$ ) e dos fatores geométricos  $d_2$  e  $d_3$ .

#### A.IV. Capacidade de geração de força de um parafuso

É possível calcular a tensão de um elemento de fixação no seu estado combinado, levando-se em consideração o limite de escoamento ( $R_{p0,2}$ ) e o coeficiente de atrito de rosca ( $\mu_G$ ). A esta tensão denomina-se capacidade de geração de força, representada por  $\sigma_{Mzul}$ .

A expressão matemática para  $\sigma_{Mzul}$  é a seguinte<sup>[Ref.10]</sup>:

$$\sigma_{Mzul} = \frac{v \cdot R_{p0,2}}{\sqrt{1 + 3 \cdot \left[ \frac{4}{1 + \left(\frac{d_3}{d_2}\right)} \cdot \left[ \frac{p}{\pi \cdot d_2} + 1,155 \cdot \mu_G \right] \right]^2}} \quad \text{Equação 14}$$

onde

$v$  = Grau de exploração do limite de escoamento durante o aparafusamento

#### B) Grandezas relevantes durante um processo de aperto

##### B. I. Força tensora e torque total

A equação genérica<sup>[Ref.11]</sup> (e muito simplista) para o cálculo do torque de aperto é a seguinte:

$$M_A = F_V \cdot d \cdot k \quad \text{Equação 15}$$

onde:

$M_A$  = torque (total) de aperto - N m  
 $F_V$  = força tensora - k N  
 $d$  = diâmetro nominal do elemento de fixação - mm  
 $k$  = coeficiente ou fator de torque - adimensional

Considerando os diversos revestimentos e materiais normalmente utilizados, os valores de fator de torque (k) normalmente utilizados<sup>[Ref.12]</sup> são mostrados na Tabela 2:

**Tabela - Valores de fator de torque em função do revestimento e/ou materiais**

Revestimento/Material	Fator de torque ( k )
Fosfato mais óleo	0.12 ± 0.072
Zincado	0.17 ± 0.03
Zincado mais cera	0.16 ± 0.02
Oleado	0.20 ± 0.03
Aço inoxidável	0.40 ± 0.10

O fator k incorpora diversas variáveis, como coeficiente de atrito, tolerâncias dimensionais, tipo de revestimento, processo, etc. É importante ressaltar que o fator k não é o coeficiente de atrito propriamente dito, mas, por outro lado, o mesmo está considerado nele.

Uma expressão mais detalhada que relaciona não só o torque total e força tensora, como também os coeficientes de atrito, é mostrada abaixo<sup>[Ref.13]</sup>:

$$M_A = F_V \cdot \left( 0,16 \cdot p + 0,58 \cdot d_2 \cdot \mu_G + \frac{D_{Km}}{2} \cdot \mu_K \right) \quad \text{Equação 16}$$

onde

$P$  = passo - mm  
 $d_2$  = diâmetro nominal do elemento de fixação - mm  
 $\mu_G$  = coeficiente de atrito da rosca - adimensional  
 $D_{Km}$  = diâmetro médio da superfície de assentamento - mm  
 $\mu_K$  = coeficiente de atrito da cabeça - adimensional

e

$$D_{Km} = \frac{d_w + d_h}{2} \quad \text{[Ref.14]} \quad \text{Equação 17}$$

onde:

$d_w$  = diâmetro de assentamento  
 $d_h$  = diâmetro do furo

A expressão mostrada pela Equação 16 permite calcular o torque de aperto necessário ou a força tensora gerada, utilizando parâmetros mais específicos em relação aos componentes da junta, com uma maior precisão quando comparada com a equação 15.

É possível expandir a Equação 16 e discorrer sobre a partição do torque total

$$M_{A_{TOTAL}} = \left[ (F_V \cdot 0,16 \cdot p) + (F_V \cdot 0,58 \cdot d_2 \cdot \mu_G) + \left( F_V \cdot \frac{D_{Km}}{2} \cdot \mu_K \right) \right] \quad \text{Equação 18}$$

$$M_{A_{TOTAL}} = M_{A_1} + M_{A_2} + M_{A_3}$$

onde:

- $M_{A_{TOTAL}}$  = Torque total
- $M_{A1}$  = Torque útil
- $M_{A2}$  = Torque dissipado na rosca
- $M_{A3}$  = Torque dissipado na cabeça

A Equação 18 mostra que, ao se buscar minimizar a dissipação de energia na cabeça e na rosca, através de valores (sob controle) de  $\mu_G$  e de  $\mu_K$ , tenta-se maximizar a energia útil, que independe do atrito.

## B. II. Coeficientes de atritos e rendimento

O coeficiente de atrito de rosca pode ser expresso por<sup>[Ref.15]</sup>:

$$\mu_G = \frac{M_G / F_V - 0,159 \cdot P}{0,578 \cdot d_2} \quad \text{Equação 19}$$

sendo:

$M_G$  = Torque na rosca - Nm

OBS.: Comparando-se os valores das constantes na Equação 16 e 19, nota-se que, na norma DIN 946, estes valores são expressos com maior precisão.

Na mesma norma<sup>[Ref.15]</sup> encontra-se a expressão para o coeficiente de atrito da cabeça:

$$\mu_K = \frac{2 \cdot M_K}{D_{Km} \cdot F_V} \quad \text{Equação 20}$$

sendo:

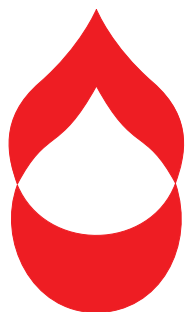
$M_K$  = Torque na cabeça - Nm

A expressão para o coeficiente de atrito total ( $\mu_{GES}$ )<sup>[Ref.15]</sup> é a seguinte:

$$\mu_{GES} = \frac{M_A / F_V - 0,159 \cdot P}{0,578 \cdot d_2 + \frac{D_{Km}}{2} \cdot D_{Km}} \quad \text{Equação 21}$$

Outra expressão matemática muito importante é a que relaciona o rendimento [ $\eta$ ] com o coeficiente de atrito da rosca [ $\mu_G$ ]<sup>[Ref.16]</sup>, que é uma adequação de uma outra expressão mais geral<sup>[Ref.17]</sup>. Esta expressão é a seguinte:

$$\eta = \frac{1}{\sqrt{1 + 3 \cdot \left[ \frac{4}{1 + \left( \frac{d_3}{d_2} \right)} \cdot \left[ \frac{P}{\pi \cdot d_2} + 1,155 \cdot \mu_G \right] \right]^2}} \quad \text{Equação 22}$$



FUNDAÇÃO  
PRÓ-SANGUE

**DOE  
SANGUE**

Contamos com vocês

Agende sua doação  
**0800-55-0300**  
[www.prosangue.sp.gov.br](http://www.prosangue.sp.gov.br)



- Linhas Galvânicas Manuais e Automáticas;
- Tanques Rotativos e Parados;
  - Sistemas de Exaustão e Lavadores de Gases;
- Tanques Cilíndricos e Prismáticos;
  - Tratamento de Efluentes e Bombas-Filtros;
- Revestimentos em PVC e PP;
- Modernização e Manutenção em Geral.

Cadastramos representantes para  
SANTA CATARINA E PARANÁ

Rua Marrocos, 112 - Bairro Americana  
Alvorada - RS - 94 820-590  
Fone/Fax: 51 3483 0648 51 3442 9548  
[braziplasth@terra.com.br](mailto:braziplasth@terra.com.br)

[www.braziplasth.com.br](http://www.braziplasth.com.br)

**NOTA FISCAL ELETRÔNICA E  
NOTA FISCAL PAULISTA:  
SOLUCIONE COM SOFTWARE  
ESPECÍFICO PARA O SETOR.**

PINTURAS TÉCNICAS, ANODIZAÇÃO,  
GALVANOPLASTIA, FOSFATIZAÇÃO,  
KTL, ORGANOMETÁLICOS, TÊMPERA



**O SOFTWARE DA INDÚSTRIA DE  
TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE  
(11) 4529-4462 / 4529-4269**

[www.supersmart.com.br](http://www.supersmart.com.br)  
[comercial@supersmart.com.br](mailto:comercial@supersmart.com.br)

A expressão acima define que o rendimento  $[\eta]$  é uma função exclusiva (e inversa) do coeficiente de atrito de rosca ( $\mu_G$ ), com relação aos respectivos parâmetros geométricos. Matematicamente, quanto maior  $\mu_G$ , menor será o rendimento $[\eta]$ .

### B. III. Força adicional gerada pela aplicação de um ângulo

A expressão que relaciona ângulo, resiliências e força tensora<sup>[Ref.18,19]</sup> é a seguinte:

$$\hat{\alpha} = \frac{360^\circ}{p} \cdot F_M \cdot (\delta_S + \delta_P) \quad \text{Equação 23}$$

onde:

- $F_M$  = Força tensora
- $\delta_S$  = Resiliência do elemento de fixação
- $\delta_P$  = Resiliência da junta

A expressão acima, válida apenas para a região elástica de uma junta, mostra que a aplicação de um ângulo (após um torque de pré-aperto) num processo de aperto de um elemento de fixação gera uma força tensora adicional, força esta que independe dos coeficientes de atrito de rosca e de cabeça. Um fator preponderante a ser considerado é a resiliência dos componentes da junta<sup>[Ref.20]</sup>, isto é, não só do elemento de fixação, como de todos os demais componentes da junta (contrapeça, etc).

### APLICAÇÃO DOS CONCEITOS ACIMA EM REVESTIMENTOS

Podemos afirmar que o coeficiente de atrito de rosca ( $\mu_G$ ) pode ser considerado uma propriedade intensiva do revestimento, pois as grandezas geométricas  $p$  e  $d_2$  (vide Equação 19), por suas características, têm especificações dos valores dimensionais bem exíguos.

Esta nova realidade nas especificações de requisitos de desempenho dos revestimentos aplicados em elementos de fixação trouxe ao segmento um grande desafio, pois esta propriedade era bem difundida na engenharia mecânica e pouco disseminada em outros setores.

Atualmente, as especificações só abrangem valores específicos para  $\mu_{GES}$ , onde os fatores geométricos que afetam  $D_{Km}$  são muito significativos.

Em resumo,  $\mu_G$  é uma propriedade intensiva do revestimento (só depende dele mesmo) e  $\mu_{GES}$  é uma propriedade extensiva, pois depende, também, dos fatores geométricos. Podemos considerar, então,  $\mu_G$  como uma espécie de impressão digital ('finger print') do revestimento considerado.

Ao analisar a expressão mostrada na Equação 19,  $\mu_G$  será constante, desde que o torque dissipado na rosca ( $M_G$ ) seja proporcional à força tensora ( $F_V$ ) aplicada:

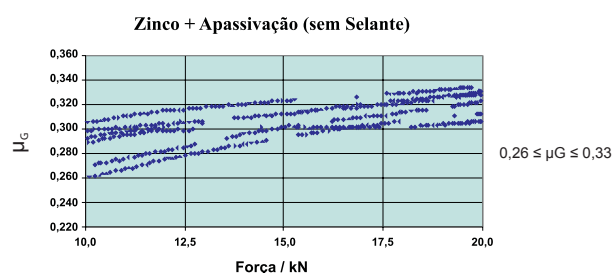
$$\mu_G = \frac{M_G}{0.578 \cdot d_2} \cdot \frac{1}{F_V} = \frac{0.159 \cdot p}{0.578 \cdot d_2} \quad \text{Equação 24}$$

Espera-se que esta proporcionalidade ocorra, pois caso contrário, indica que o revestimento interfere na dissipação de energia, pois a força (na realidade, a pressão nos flancos da rosca) modifica sua natureza tribológica.

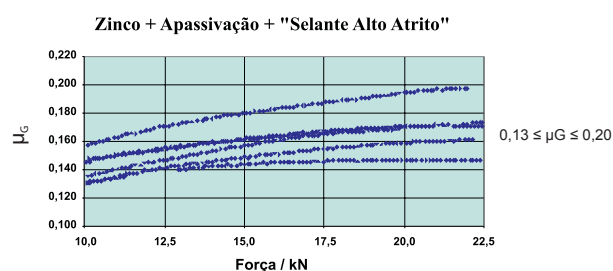
Considerando que o elemento de fixação seja um parafuso revestido, os filetes externos interagem com os filetes internos do inserto roscado (ou porca), no caso não revestido. Desta forma, a interface entre os filetes internos/externos sempre ocorrerá com o último componente do revestimento.

Os gráficos mostrados a seguir ressaltam a grandeza intensiva ( $\mu_G$ ) de vários revestimentos, considerando o revestimento propriamente dito, os apassivadores e os selantes.

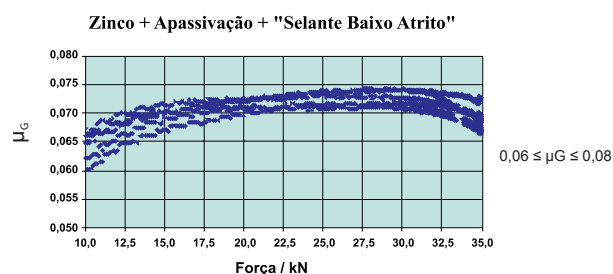
**Gráfico 1 - Coeficiente de atrito de rosca -  $\mu_G$**



**Gráfico 2 - Coeficiente de atrito de rosca -  $\mu_G$**

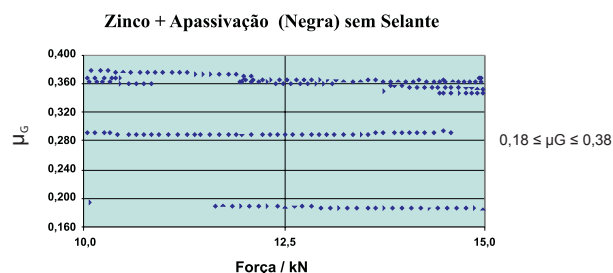


**Gráfico 3 - Coeficiente de atrito de rosca -  $\mu_G$**



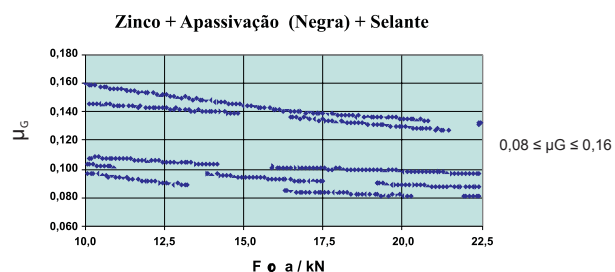
Comparando os três gráficos anteriores, percebe-se a influência do selante, bem como a importância dos mesmos, em nivelar o coeficiente de atrito aos valores desejados.

**Gráfico 4 - Coeficiente de atrito de rosca -  $\mu_G$**



O gráfico 4 revela que a passivação (negra) do zinco, devido à reatividade das substâncias enegrededoras, atribuem uma maior dispersão (comparando-se com a passivação normal). A dispersão dos valores do coeficiente de atrito com a aplicação do selante depende da camada de conversão, lembrando que o selante também reage com a camada passivada.

**Gráfico 5 - Coeficiente de atrito de rosca -  $\mu_G$**



Uma nova geração de selante já está disponível no Brasil. Trata-se de substâncias de caracter orgânico/polimérico, aplicadas eletroliticamente (em meio aquoso), resultando numa camada única e uniforme, com baixo peso molecular (1.000 a 10.000 dáltons), com o objetivo de potencializar propriedades específicas, tais como elevadíssima resistência à corrosão e baixo coeficiente de atrito, atribuindo, também, características de superfície autolubrificante. Exemplificando a atuação deste selante, selecionou-se parafusos confeccionados em aço inoxidável, que, sabidamente em processos de aperto, se comportam de maneira randômica, e que em situações extremas causam a destruição da junta, devido ao caldeamento da mesma na contrapeça.

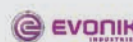
## 25 anos tem muita história

	<b>NO INÍCIO A DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS</b>		<b>COM A FÁBRICA VIERAM AS PRIMEIRAS PARCERIAS</b>		<b>FILIAL EM CAXIAS DO SUL EXPANDE OS NEGÓCIOS</b>
<b>NOSSO COBRE EXTRUDADO É REFERÊNCIA NO MERCADO</b>		<b>INVESTIR NA QUALIDADE FOI UMA CONSTANTE</b>		<b>O ALUMÍNIO ENTRA PARA A DIVISÃO DE FUNDIÇÃO</b>	
<b>UM GRANDE PASSO COM A CERTIFICAÇÃO ISO 9001</b>		<b>FILIAL PARANÁ ABRE NOVAS FRONTEIRAS</b>		<b>E VOCÊ SEMPRE FOI A PEÇA MAIS IMPORTANTE</b>	

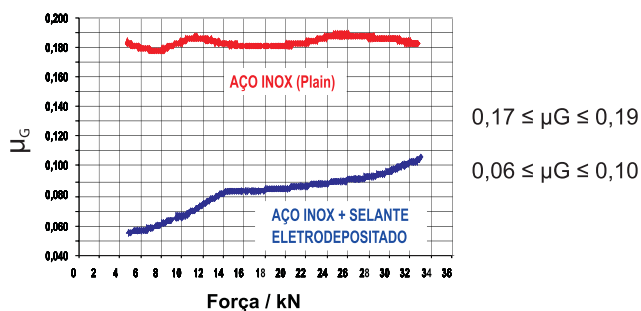


MATRIZ: (11) 4646-1500/1560  
 FILIAL RS: (54) 3224-3033  
 FILIAL PR/SC: (41) 3376-0096  
[www.alphagalvano.com.br](http://www.alphagalvano.com.br)

DISTRIBUIÇÕES: **hypocal**

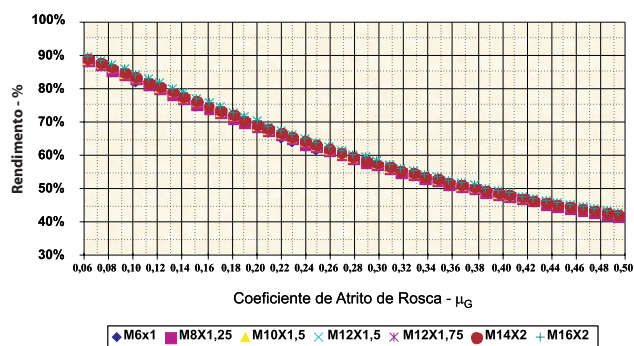


**Gráfico 6 - Coeficiente de atrito de rosca -  $\mu_G$**



Finalmente, após discorrer sobre o comportamento dos diversos revestimentos na propriedade intensiva **coeficiente de atrito de rosca ( $\mu_G$ )** é possível, aplicando a expressão mostrada na Equação 22, e através de simulação matemática utilizando valores reais de  $\mu_G$ , avaliar o quão importante é esta propriedade, pois influi diretamente no rendimento e na capacidade de geração de força de um elemento de fixação.

**Gráfico 7 - Rendimento em função de  $\mu_G$**



O maior rendimento, em torno de 93 %, ocorre no menor valor possível de  $\mu_G$  (0,06). À medida que o coeficiente de atrito aumenta, o rendimento decresce e, numa condição-limite de elevado atrito de rosca, o elemento de fixação quebrará por torção.

Outra constatação é que, ao transformar termicamente o material de fabricação de elementos de fixação, busca-se aumentar suas propriedades mecânicas, por exemplo, de 500 para 1.000 MPa. Ao aplicar um revestimento a um elemento de fixação e não levar em consideração o coeficiente de atrito de rosca, perde-se parte substancial deste ganho, ou seja, o revestimento aumenta a resistência à corrosão, atribui um melhor aspecto ao elemento de fixação, mas diminui a sua capacidade de geração de força.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Norma VDI 2230 - *Systematic calculation of high duty bolted joints*, pg 67, Equação 5.4/14, 2003.
2. *ibid*, Equação 5.4/15.
3. *ibid*, Equação 5.4/16.
4. CIOTO, R., *Comportamento das Juntas Rigidamente Fixadas por Parafusos*, publicação da METALAC, Sorocaba - SP, Parte II, Aperto de Juntas Aparafusadas, pg. 3, Equação 81.
5. Norma VDI 2230 - *Systematic calculation of high duty bolted joints*, pg 74, Equação 5.5/3, 2003.
6. *ibid*, Equação 5.5/2.
7. Norma VDI 2230 - *Systematic calculation of high duty bolted joints*, pg 68, Equação 5.4/25, 2003.
8. Norma VDI 2230 - *Systematic calculation of high duty bolted joints*, pg 75, 2003.
9. *ibid*, Equação 5.5/5.
10. CIOTO, R., *Comportamento das Juntas Rigidamente Fixadas por Parafusos*, publicação da METALAC, Sorocaba - SP, Parte II, Aperto de Juntas Aparafusadas, pg. 4, Equação 86.
11. General Motors Technical Bulletin N# 002/1999 - *Friction Coefficients Considerations*, pg. 1, Equação 1, 1999.
12. General Motors Technical Bulletin N# 002/1999 - *Friction Coefficients Considerations*, pg. 1, table 1, 1999.
13. Norma VDI 2230 - *Systematic calculation of high duty bolted joints*, pg 67, Equação 5.4/20, 2003.
14. *ibid*, Equação 5.4/21.
15. Norma DIN 946 - *Determination of Coefficient of Friction of Bolt / Nut Assemblies under specified conditions*, 1991.
16. BARBOZA, J., GARCIA, R., CIOTO, R., COLLARES, A. R., *Fastener True Elongation Threshold as a Function of Thread Length and Tensile Strength*, SAE TECHNICAL PAPER SERIES, 2001 - 01- 3826 E, Equação3, 2001.
17. Norma VDI 2230 - *Systematic calculation of high duty bolted joints*, pg 75, Equação 5.5/7, 2003.
18. BARBOZA, J., GARCIA, R., CIOTO, R., COLLARES, A. R., *Fastener True Elongation Threshold as a Function of Thread Length and Tensile Strength*, SAE TECHNICAL PAPER SERIES, 2001 - 01- 3826 E, Equação1, 2001.
19. GÖRAN, R. T., *Controlled Tightening over the Yield Point of a Screw: Base on Taylor's Series Expansions*, Journal of Pressure Vessel Technology, v. 125, p. 462, 2003.
20. Norma VDI 2230 - *Systematic calculation of high duty bolted joints*, cap. 5.1.1, pg 77, 2003. ■

Roberto Garcia  
 Consultor da Tecnoinvest Produtos Químicos Ltda.  
 roberto.2.garcia@gmail.com



# Impossível???? Nem tudo.



Segurança em Tratamentos de Superfície

Em se tratando de produtos químicos para tratamentos e revestimento de superfície, a Itamarati faz o possível e o impossível para atender às necessidades de seus clientes. Para isto, usa a sua criatividade, *expertise* e qualidade.

Conheça a competência da Itamarati em sua área de atuação. Não arrisque a sorte, aposte em quem tem conhecimento do que faz.

## Lubrificante Ecológico **LIP DF 51**

Para deformação, estampagem e extrusão

Produto líquido que proporciona uma película lubrificante a frio sobre metais, como ferro, latão, alumínio, cobre, inox, etc., que sofrerão deformação, estampagem e extrusão.

Produto totalmente solúvel isento de estearatos, óleos e solventes, sendo facilmente retirado utilizando apenas água.

Aumenta o rendimento e a durabilidade das facas e ferramentas e em muito a vida útil de posteriores processos de pré-tratamento (desengraxante) e no resíduo de tratamento de efluentes (melhora a qualidade da água tratada e o consumo de produtos químicos).

Pode ser aplicado por imersão, spray ou dosadora.

**A LINHA MAIS COMPLETA DE PRODUTOS  
PARA TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE.**

[www.itamaratimetal.com.br](http://www.itamaratimetal.com.br)

Rua Cavour, 635 | Vila Prudente | 03136-010 | São Paulo | SP | Brasil

Tel.: +55 (11) 2274.0799 | Fax: +55 (11) 2914.9435 | Sac: +55 (11) 2272.1182

# TRATAMENTO SUPERFICIAL NA MALHA DO SPED A PARTIR DE JULHO DE 2010

Ao adequar-se à Nota Fiscal Eletrônica, a empresa passa a atuar com um maior número de dados eletrônicos, englobando estoques e movimentação financeira.



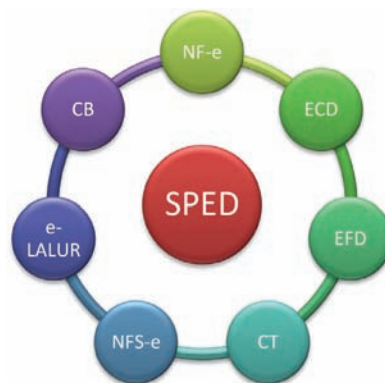
| Claudio Delano Ribeiro e Elaine Cristina de Barros Cordeiro |

Chegou a hora de a indústria de tratamento superficial aderir à Nota Fiscal Eletrônica (NF-e). Ela faz parte do projeto SPED (Sistema Público de Escrituração Digital), que abrange outros dois grandes subprojetos: Escrituração Contábil Digital (ECD) e Escrituração Fiscal Digital (EFD). Fazem parte também: CT (Conhecimento de Transporte), NF-s (Nota Fiscal de Serviços), e-LALUR e Central de Balanços (CB) (veja o diagrama).

Criado pelo Governo Federal como parte do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) para aperfeiçoamento do sistema tributário, o projeto SPED tem como objetivo, segundo o site do Ministério da Fazenda: “proporcionar melhor

ambiente de negócios para o País e a redução do “custo Brasil”, promovendo a modernização dos processos de interação entre a administração pública e as empresas em geral”.

A mídia vem divulgando intensamente os benefícios da NF-e. Todos falam em economia de papel, agilidade, menos burocracia...



A chave do sucesso é mergulhar nos processos da empresa, entender como os sistemas de gestão podem otimizá-los e remanejar o ganho resultante em recursos humanos para atividades mais importantes, como melhoria contínua, planejamento estratégico e busca de novas oportunidades de negócio. Investir em tecnologia com foco apenas na transmissão de dados não é uma estratégia inteligente. Significa apenas mais trabalho e as vantagens ficam somente com o fisco.

Na prática, as empresas passarão a compartilhar todos os seus dados com o Fisco em tempo real, permitindo o cruzamento de informações com outras bases já existentes, como, por exemplo, as informações bancárias, previdenciárias e fiscais. Para tanto, muitas empresas deverão passar por mudanças acentuadas, revendo a forma de tratar as informações e incorporando ao dia a dia a transferência digital de dados.

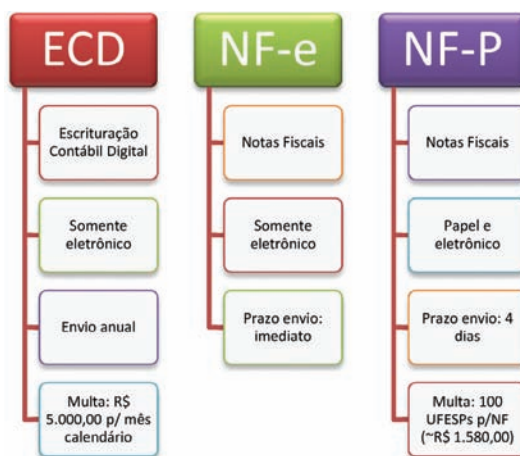
Este é um caminho sem volta, ou seja, todos precisarão rever seus processos e a data limite já está definida: 01 de julho de 2010 para as empresas de tratamento superficial (o CNAE 2539000 – Serviços de Usinagem, Solda, Tratamento e Revestimento de Metais).

A partir deste dia, os formulários em papel deixam de ter validade, e não enviar os dados eletrônicos significa não despachar mercadoria. Sendo assim, o melhor a fazer é se inteirar e analisar profundamente as opções de adequação oferecidas, tendo em mente que o projeto ECD, obrigatório

apenas para as empresas sujeitas à tributação do imposto de renda com base no Lucro Real, pode se tornar obrigatório para as demais empresas em breve. Para o ECD, a empresa necessariamente precisa ter informações digitais sobre o estoque e movimentação financeira, além da movimentação fiscal. As empresas do Estado de São Paulo têm uma preocupação adicional: desde setembro deste ano precisam enviar

eletronicamente seus dados relativos às notas fiscais ao fisco paulista, no projeto chamado Nota Fiscal Paulista (REDEF/NF-P). Apesar do forte apelo ao consumidor final, devido à adesão inicial de restaurantes, padarias e comércios em geral, o fisco paulista estendeu o projeto para todos os CNAEs (Código Nacional de Atividades Empresariais), inclusive o setor industrial.

Entenda melhor analisando os quadros abaixo:



Algumas atividades e seus prazos para implantação da NF-e foram listados no quadro abaixo. A listagem completa pode ser conferida no site [www.supersmart.com.br](http://www.supersmart.com.br).



#### NÍQUEL

- Níquel INCO placas
- Níquel INCO 4x4
- Níquel INCO R-Rounds
- Níquel INCO S-Rounds
- Níquel INCO S-Pellets

#### COBRE

- Anodo de cobre eletrolítico
- Anodo de cobre fosforoso
- Granalha de cobre eletrolítico
- Granalha de cobre fosforoso

#### ZINCO

- Zinco em esferas (SHG)
- Zinco em placas (SHG)

#### ACESSÓRIOS PARA GALVANOPLASTIA

- Cestos de Titânio (dimensões sob medida)
- Sacos Anódicos

#### ÁCIDOS E SAIS

- Ácido bórico
- Ácido crômico
- Cianeto de sódio
- Cianeto de potássio
- Cianeto de cobre
- Cloreto de níquel
- Metabissulfito de sódio
- Óxido de zinco
- Soda cáustica
- Sulfato de níquel finlandês
- Sulfato de cobre

#### RECUPERAÇÃO

- Equipamento para recuperação de níquel e cromo



CITRA DO BRASIL COMÉRCIO INTERNACIONAL LTDA.

Rua José de Andrade, 330/ 336 | 06714-200 | Cotia/SP | Brasil  
PABX: 11 4613-2800 | Fax: 11 4613-2810  
[www.citra.com.br](http://www.citra.com.br) | [quimicosemetais@citra.com.br](mailto:quimicosemetais@citra.com.br)

Para empresas de pequeno porte, com poucas emissões de Nota Fiscal, uma solução seria utilizar o aplicativo disponibilizado pela receita. Com ele, o empresário envia as informações ao fisco com poucas mudanças na sua rotina. Esta opção, todavia, deve ser analisada com cuidado: perder a oportunidade de mudar agora com a NF-e pode gerar transtornos num futuro próximo. Com a chegada iminente do SPED contábil e fiscal (ECD e EFD), a necessidade de adequação aumenta ainda mais, e começar do zero pode ser arriscado

Ao adequar-se para a Nota Fiscal eletrônica, que é o processo mais simples, a empresa dá um grande passo em direção às demais requisições do fisco, já que, com o ECD e EFD, a necessidade de dados eletrônicos

aumenta, englobando estoques e movimentação financeira e relacionando os lançamentos ao plano de contas contábil.

Ainda que muitas empresas preferissem deixar tudo como está, ao adotar a estratégia de rever suas operações e utilizar uma solução desenhada para a sua necessidade, ela terá vantagens que se traduzem em eficácia e economia. A implantação de ferramenta específica para o negócio proporciona otimização de recursos, automação de tarefas rotineiras, melhor gestão dos custos e informações estratégicas, benefícios que, na verdade, podem ser encarados como a base para um crescimento sustentado.

A chave do sucesso, portanto, é mergulhar nos processos da empresa, entender como os sistemas de gestão

podem otimizá-los e remanejar o ganho resultante em recursos humanos para atividades mais importantes, como melhoria contínua, planejamento estratégico e busca de novas oportunidades de negócio. Investir em tecnologia com foco apenas na transmissão de dados não é uma estratégia inteligente. Significa apenas mais trabalho e as vantagens ficam somente com o fisco. ■

*Claudio Delano Ribeiro*

*Administrador, diretor da Supersmart, que atua no Desenvolvimento e Implantação de Sistemas de Gestão (ERP)*

*Elaine Cristina de Barros Cordeiro*

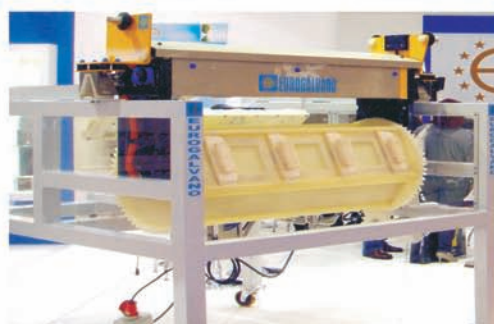
*Diretora da Supersmart, 8 anos de experiência em gestão de projetos, implantação de sistemas da qualidade (ISO 9001/14000/18000) e projetos de melhoria contínua*

*elaine@supersmart.com.br*



# EUROGALVANO DO BRASIL LTDA

## LINHAS AUTOMÁTICAS PARA GALVANOPLASTIA.





Tanques

Bombas

Sistemas de  
Exaustão

Linhas:  
Rotativas  
Paradas

Estações de:  
Tratamento  
Efluentes

**Fone:**

**(41) 3092-5900**

[www.tetraequipamentos.com.br](http://www.tetraequipamentos.com.br)

"TETRA INSTALA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO NA EMPRESA NICOLINI".



A matéria mais do que prima...

O seu dia-a-dia tem a nossa química

## Metalloys & Chemicals

A MC Group possui o planejamento, objetividade e a competência que a sua empresa precisa para atingir os melhores resultados. Nossa linha de produtos para Galvanoplastia atende as mais exigentes necessidades do mercado, sempre na busca da excelência para nossos clientes. Acesse o site ou solicite uma visita e confira!

[www.mcgroupnet.com.br](http://www.mcgroupnet.com.br)

São Paulo

Telefax: 55 11 4615-5158

Caxias

Telefax: 55 54 3223-0986

[vendas@metalloys.com.br](mailto:vendas@metalloys.com.br)



ESPECIAL

# PINTU



Foto: Dürr

Fosfatização, preparação e defeitos da pintura, controle de processos, instalações, pintura automotiva e de estruturas pesadas, pintura eletroforética e em plásticos, avaliação do aspecto final e repintura automotiva são os tópicos desta matéria.

**N**esta matéria especial sobre pintura - tema que já se tornou tradicional na revista *Tratamento de Superfície* - optamos por uma pauta diferenciada. Ouvimos os profissionais que participam, como professores, do curso de processos industriais de pintura

promovido pela ABTS, que, é um grande sucesso.

Outra novidade é que são vários os temas abordados dentro do universo da pintura, indo desde a preparação até a avaliação do aspecto final. Cada profissional fornece as informações conforme a sua área de atuação.

# RA

## uma abordagem dos integrantes do processo

### Fosfatização

“Nestes 15 anos, na qualidade de professor do tema ‘fosfatização’ em cursos da ABTS, as preocupações mais frequentes de nossos alunos foram a formação de borra nos banhos (como sempre repito: banho de fosfatização sem borra não é fosfatização). Outras duas preocupações referem-se ao descontrole de formulação dos banhos e à qualidade da água.”

A análise sobre os maiores problemas na área de fosfatização é de Antonio Carlos de Oliveira Sobrinho, formado em química e administração de empresas, com atuação de mais de 29 anos na área automotiva - ele é analista de Qualidade de Materiais da Mercedes-Benz - e coordenador do curso de processos industriais de pintura promovido pela ABTS. Ele continua, agora apontando as soluções para estes problemas. “Vamos começar

pela mais fácil de se responder, mesmo que não seja a mais fácil de se resolver: a água. O processo de fosfatização tolera água potável nos estágios que antecedem a etapa do condicionador de camada (refinador). Desta etapa em diante é aconselhável a utilização de água desmineralizada, considerando-se que o estágio de ‘condicionador de camada’ é sensível a qualquer tipo de contaminação e que nos estágios posteriores - fosfatização, enxágues e passivação - o objetivo é, além de evitar contaminação, não se pintar sobre resíduos de sais, que possam ser trazidos pela água, principalmente.”

Ainda de acordo com Oliveira Sobrinho, quanto à borra, sendo um processo de fosfatização aplicado pelo princípio da conversão de camada, retira ferro (ou zinco) da superfície e deposita o cristal de fosfato no local.

Parte do ferro participa da reação e a maior parte entra como contaminante para o banho, interferindo na velocidade do processo e na qualidade da camada produzida. Portanto, a remoção desta é muito importante, sendo feita por meio de filtração constante ou retirada periódica por batelada, com a prevenção para que o volume de borra não contamine as peças processadas. “O descontrole de formulação ocorre por desconhecimento (carência de treinamento), falta de controle periódico, economia errada e reposição com materiais de baixa qualidade. O melhor conselho para este problema é: consulte seu fornecedor e, se ele não der uma resposta adequada, é uma boa oportunidade para consultar o concorrente”, avisa o analista de Qualidade de Materiais.



*Oliveira Sobrinho:  
“hoje muito tem se discutido  
sobre os sistemas com  
nanotecnologia como substitutos  
do processo de fosfatização”*

Ele prossegue: “puxando a sardinha para o nosso lado, digo, da ABTS, o melhor caminho para se ter um tratamento superficial de boa qualidade é investindo no treinamento dos funcionários, mas este é só o primeiro passo. A escolha de um fornecedor que seja seu parceiro no jogo ‘Ganha x Ganha’, a manutenção e o aprimoramento tecnológico do processo e a preocupação em preservar o meio ambiente, bem como a utilização de água de boa qualidade serão as preocupações constantes de tratadores que têm como objetivo o encantamento de seus clientes, além do fornecimento contínuo de produtos de qualidade e melhor custo”.

Analisando o setor de fosfatização, Oliveira Sobrinho destaca que os processos tiveram evolução bem mais lenta que seu cúmplice na hora ação de proteção superficial - a pintura -, pois a inova-

ção mais relevante ocorrida nos processos de fosfatização foi o desenvolvimento do fosfato tricatiônico, mudança provocada pela alteração dos substratos para galvanizado e das tintas eletrodepositadas, do sistema anódico para o sistema catódico, ambas ocorridas na década de 80. Hoje, muito tem se discutido sobre os sistemas com nanotecnologia como substitutos do processo de fosfatização, mas, na área automobilística, ainda carece de acompanhamento para que seja afirmado, com segurança, que a alteração pode ser realizada sem a menor perda de qualidade - mas, com certeza, vale investir neste caminho.

“Como já comentamos, nas fortes evoluções ocorridas nos processos de pinturas não se espantem se nos próximos anos aparecerem com um ‘processo de pintura reativa’ de camada baixa e condutora compatível com recebimento de uma película

de tinta catódica ou substituto da mesma, que possa ser aplicada diretamente sobre o substrato limpo, mantendo as exigências de resistência anticorrosiva”, diz Oliveira Sobrinho, agora analisando as tendências do mercado.

O coordenador do curso da ABTS também informa que, visto que nos processos de fosfatização não houve grandes mudanças, os processos brasileiros estão em condições semelhante aos das plantas dos outros países. “Contudo, considerando as evoluções ocorridas nas instalações, nestas estamos tão bem, ou até melhores, em certos casos, que as do exterior, visto que recebemos investimentos em várias novas instalações na última década, e como a produção automotiva é mundial, foram concebidas com o que se tinha de melhor no momento, resultando em bens tratados tão bons quanto os do exterior ou até melhores”, completa.



Foto: Dürr



# Retificadores Pulsantes de onda quadrada na saída

**Há crise?**  
**Só o legítimo Pulsante de  
Onda Quadrada é a saída certa.**

### Tempo de Banho

Consegue-se até metade do tempo de banho para obter a mesma camada.

### Metais

Economia de até 25% dos anodos ou metais em suspensão.

### Qualidade

Mais brilho, maior aderência.

### Corrosão

Aumento de resistência.



Obtenha os melhores resultados.  
A parceria perfeita com a sua empresa.

Ligue:  
**(11) 3868.1564**

[www.amzj.com.br](http://www.amzj.com.br)



## SCIENTECH AMBIENTAL

**15 Anos**  
atendendo com  
Qualidade e Eficiência

Com mais de 400 E.T.E.s fornecidas e mais de 1000 equipamentos instalados a Scientech oferece aos seus clientes *Inovação, Tecnologia e Soluções* adequadas a necessidade sua empresa. *Projeto, Fabricação, Instalação e Treinamento.*



Deionizadores  
Abrandadores

URA - Unidade de Recuperação de Água

Filtros Prensa  
630x630 ou 400x400



UVC - Desinfecção de  
Água por Ultravioleta



ETB - Estação de Tratamento Biológico



Bombas Químicas

ETE - Estação de Tratamento de Efluentes  
Automáticas / Manuais

**LANÇAMENTO**  
E.T.E.  
Compacta PLUS

UVC-Ultravioleta  
Desinfecção de Água



Scientech Ambiental Ind. e Com. Ltda.  
Av. Paranagua, 66/80 - Ermelino Matarazzo - CEP: 03806-000 - São Paulo SP - Tel./Fax: 55 11 2545-3300  
e-mail: [sac@scientech.com.br](mailto:sac@scientech.com.br)  
[www.scientech.com.br](http://www.scientech.com.br)

## Preparação e defeitos na pintura

Agora vamos abordar os defeitos mais comuns na área de preparação e da pintura e como são causados. Antes de citá-los, Edmilson Gaziola, que atua na engenharia de Qualidade de Fornecedores da General Motors do Brasil, tem bacharelato e licenciatura em química e atua, desde 1989, na área de tratamento de superfícies e pintura automotiva, sendo, ainda, professor dos cursos de pintura da ABTS, definindo-os como defeitos conceituais e efetivos.

“Efetivos são aqueles que aparecem na peça ou no componente pintado: neste caso, posso dizer que os defeitos de sujeira e aspecto (casca de laranja/escorrido) são os mais incidentes. Quanto aos conceituais, o mais comum é a falha humana. Por que? Os defeitos não aparecem ou surgem por si só, eles são sempre causados por falhas nas etapas do processo, como planejamento, manutenção e operação. Estas fases são sempre executadas pelo

homem, e é neste momento que os defeitos começam a surgir.”

Gaziola aponta que preparar e pintar não são tarefas difíceis. Porém, são atividades que requerem práticas e procedimentos que devem ser seguidos e cumpridos para que se tenha o resultado desejado. “Ainda assim, sem jamais esquecer os três importantes fatores que já mencionei - Planejamento, Manutenção e Operação (PMO). Para qualquer defeito, deve-se identificar sua causa raiz, que sempre estará enquadrada em um destes três pontos (PMO), para aí, sim, partir para ações que atuem especificamente sobre eles. Como exemplo cito o defeito de sujeira proveniente de planejamento (intervalo de limpeza de instalação muito longa) ou aspecto deficiente da pintura, proveniente de manutenção (pistolas com vazamentos e/ou inconstância de fluxo de tinta).”

Resumindo, segundo Gaziola, a solução é agir na revisão e análise do que foi planejado, da manutenção e da operação.

Já se reportando a como promover uma preparação de excelente nível, e do que ela depende, o professor aponta: planejamento adequado, manutenção eficaz e operação correta, além de investimento em tecnologias, equipamentos, na automação e em novos produtos.

Sobre as novidades neste setor, em termos de tecnologia, Gaziola informa que existem muitas inovações, desde equipamentos de ultrassom para medição de camada de tinta em peças plásticas, como também a nanotecnologia, já muito empregada em diversas empresas no exterior, principalmente para a linha branca (eletrodomésticos) - porém, de acordo com ele, essa tecnologia mantém-se tímida aqui no Brasil.

“A utilização de primer no “frame” (sem necessidade de flamagem) e sua implantação na pintura de peças plásticas também ainda é muito pequena. Existem ainda muitas inovações em termos de equipamentos, porém o alto custo de implantação dificulta que tenhamos instalações de alta tecnologia, como equipamentos de plasma para substituir a ‘flamagem’ e pintura automatizada com a utilização de robôs.”

Sobre as tendências no setor, de um modo geral, Gaziola alega que prevê-las é um tanto arriscado, uma vez que dependem dos fabricantes de equipamentos, dos fabricantes de tintas e dos clientes (empresas), os quais ditam, também, os requisitos e geram novas necessidades. “Arriscando, antes de surgirem novidades ou tendências, teremos, dentro de alguns anos, com certeza, as tecnologias atuais mais difundidas



*Gaziola: “os defeitos não aparecem ou surgem por si só, eles são sempre causados por falhas nas etapas do processo”*

e utilizadas. E aproveito para analisar o setor de preparação de pintura no Brasil em relação ao de outros países: este setor, incluindo também o de pintura brasileiro, ainda apresenta grande oportunidade de melhoria. Precisamos trabalhar para que este segmento consiga atingir melhores níveis de qualidade, produtividade e lucratividade. Infelizmente, quando falamos de índice de retrabalho de peças em uma linha de pintura na ordem de 2%, geramos surpresas. Porém, isso é possível e já praticado em empresas tanto aqui quanto no exterior. Além da melhora de qualidade, também devemos investir mais em planejamento estratégico e introduzir as novas tecnologias o mais breve possível, quebrando alguns paradigmas. As novas tecnologias irão gerar melhores índices e desempenho no processo, diversificando nossa oferta de processos e produtos, elevando nosso nível tecnológico e qualitativo”, completa o químico.

## Controle de processos de pintura

“**E**m minhas palestras sempre chamo a atenção para a visão de que a pintura está apoiada em um tripé formado por material, homem e equipamento. Lembre-se sempre de considerar este tripé em qualquer atividade que esteja ligada à pintura, por exemplo, qualidade, produtividade, planejamento, investimento, treinamento, solução de problemas de produção ou de campo, de material, treinamento de funcionários, relação com fornecedores, equipamentos, instalações, manutenção, etc.”

Agora, a análise - pelo foco do controle de processos de pintura - é de outro professor do curso de pintura da ABTS, Jayme Moreira Bota. Ele é engenheiro químico, com pós-graduação em engenharia ambiental. Trabalha há 35 anos na área de pintura e ocupou cargos de chefe de laboratório de processos, laboratório de materiais, controle de qualidade de produção e chefe de produção na Mercedes Benz do Brasil e, atualmente, na Fábrica de Rodas de Liga de Alumínio Scorro, sempre ligado aos processos de pintura.

De acordo com ele, controlar o processo de pintura significa estar “de olho o tempo todo em tudo isto”. Tudo isto tem seus detalhes e variáveis, pontos fortes e fracos. “Continuamente os chefes de produção de pintura têm valorizado esta ativi-

dade de suporte ao processo e deixado de lado tentativas de solução empíricas, mesmo reconhecendo que na química do processo de pintura nem sempre dois mais dois é igual a quatro”, afirma, destacando que a principal finalidade do controle de processo é ter domínio das variáveis e até das constantes existentes na pintura e no pré-tratamento. “Controle de processo é a atividade de acompanhar todos os detalhes, desde o início até o retrabalho, quando existe. Pode-se fazer de diversas formas, como CEP, gráficos de colunas ou barra, de linha ou pizza ou apenas registrar os valores em uma planilha, que eu acho o mais simples e rápido, deixando para uma emergência a tabulação dos dados para alguma consulta mais profunda ou antiga”, ensina Bota.

Devem ser registrados dados de preparação de material, operadores, viscosidades, pH, validades de material, tempos, temperaturas, ensaios de processo, cor, brilho, fornecedores, materiais auxiliares, código de material, parâmetros químicos, filtros, pressões, vazões e, se possível, deve-se controlar o maior número de variáveis. “Na realidade, você vai estabelecendo estes parâmetros, inclusive a frequência. Um operador pode fazer uma parte destas verificações, mas o controlador do processo faz sua parte em paralelo, talvez numa outra frequência.”

Mesmo com o controle de processo fluindo sem sobresaltos surgirão falhas e será preciso revisar os registros invariavelmente.

O engenheiro químico explica que os defeitos em pintura são muitos e, apesar de poder listar um sem número deles, “ainda me deparo com situações que exigem dedicação para solução. Uma coisa é inevitável: quase em todos eles estão associados dois dos fatores do tripé. A atividade do controle de processo ao longo do tempo se transforma numa rica fonte de informação para novas soluções de problemas. A informação mais eficiente para o controle de processo é aquela que vem dos operadores, que vivem a pintura diariamente. A questão é saber interpretá-las. Neste momento você observa que a confiabilidade é uma via de mão dupla. Infelizmente, a confiabilidade que neste processo foi introduzida visando à redução de custos, pessoal, nacionalização, otimização de materiais, redução de instalações laboratoriais e eliminação de testes destrutivos não se mostrou suficiente para acabar com o controle de processo, pelo contrário, foi movido por esta falta de confiança que ele foi valorizado”.

Bota destaca que pouco adianta ter homem bem treinado trabalhando com material



*Bota: “pouco adianta ter homem bem treinado trabalhando com material inadequado, ou equipamento eficiente com homem mal preparado”*

inadequado, ou equipamento eficiente com homem mal preparado, e aí aparece de novo o tripé. Se um deles estiver mal dimensionado, não será possível atender às expectativas planejadas. Falar de defeitos de pintura exige experiência e boa formação - ressalta o químico. São tantos os defeitos, suas causas e curas que é da vivência deles que vêm as

soluções mais adequadas. Por exemplo: corretivos para um tipo de defeito podem causar outra falha se usados inadvertidamente. Conhecer os defeitos faz parte da proposta de uso de um corretivo, por exemplo: não se pode confundir falta de cobertura com falta de enchimento porque os corretivos são outros. Equipamentos e metodologias para executar controle de processo ou analisar falhas existem com maior ou menor complexidade ou mais ou menos avançados tecnologicamente, mas são necessários. São de grande valia os termógrafos, medidores de camada, medidores de pH, as centrais analíticas de banhos químicos ou os sistemas para traçar gráficos de tendência.

“Vou citar um exemplo: durante estágio em uma mon-

tadora na Alemanha pude ver que três microns a mais na espessura da camada de tinta KTL, estabilizada em 17, moveu uma série de técnicos e providências para levar a valores compatíveis quando considerado o custo envolvido”, lembra o profissional. Muitos fatores como temperatura ambiente, umidade relativa, equipamentos mal regulados, homens mal treinados, material mal formulado, tintas mal preparadas, banhos de pré-tratamento fora de parâmetros e equipamentos de controle insuficientes são agravantes para o surgimento de problemas. O químico comenta que a individualidade do pintor no processo de pintura deve ser respeitada, sem perder o foco nos objetivos estabelecidos, e que é preciso lembrar-

se de que todos eles, afinal, são “artistas”.

“A mecanização e a sistematização da pintura, a preparação prévia das peças antes do processo de pintura, os cursos sobre tintas e equipamentos, as normas para controle de material, os métodos de solução de falhas, os ensaios prévios de laboratório, o controle da qualidade pós-processo e as instruções de trabalho para produção são ótimas ferramentas e/ou atitudes de suporte para aqueles que trabalham nos bastidores da pintura.”

Como se pode ver, o controle de processo está muito atrelado ao trabalho manual, sendo uma atividade técnica, profissional e humana que exige criatividade e cumplicidade.



Foto: Weg Tintas

## Instalações de pintura

Joachim Uwe Lorenzen é quem explana sobre as instalações de pintura. Ele é engenheiro de processo e gerente das Unidades de Negócios Sistemas de Meio Ambiente e Energia e Sistemas de Limpeza e Filtração na Dürr do Brasil. Desde 2007 é professor e palestrante na ABTS no curso sobre processos industriais de pintura.

Primeiramente, Lorenzen aponta os problemas mais comuns nas instalações de pintura: defeitos visíveis na camada de tinta devido à poeira, como tinta escorrendo, causando necessidade de pintar mais de uma vez o objeto; contaminação com “over spray”, levando a um custo elevado com manutenção e limpeza; consumo desnecessário de matéria-prima (tinta, solvente, etc.) e de energia; contaminação de água, levando a alto custo com tratamento de efluentes; grande volume de resíduos contaminados (por exemplo, borra de tinta), com custos elevados para processar o lixo; emissões de VOC (componente orgânico volátil) e partículas que causam problemas ao meio ambiente; e necessidade de adaptar os sistemas de pintura para atender aos novos requisitos, como aumento de capacidade de produção, integração de novos modelos a serem pintados, etc.

“São vários os meios para solucionar estes problemas: aplicar as tecnologias avançadas de climatização e fil-

tração do ar nas cabines de pintura e nos secadores; aplicar pintura com robôs para eliminar o contato dos operadores com o objeto pintado e aproveitar a melhor precisão e eficiência da aplicação destes equipamentos; usar novas tecnologias, como a aplicação de atomizador de alta rotação com suporte eletrostático de alta eficiência; aplicar sistemas de distribuição de ar otimizados nas cabines de pintura; aplicar tinta com imersão eletrostática (KTL ou EC); aplicar sistemas para troca de cor automática, com reduzidas perdas de tinta e redução de consumo de solventes; aplicação de sistemas em cascata (KTL, condicionamento de ar da cabine de pintura); aplicação de novas tecnologias; aplicação de tinta base de água ou a pó; instalação de sistemas de oxidação térmica regenerativa e/ou recuperativa para a oxidação completa dos VOCs provenientes das cabines de pintura e secadores; aplicar as metodologias de planejamento virtuais em 3D e simulações para planejar as modificações necessárias para a adequação dos equipamentos e processos”, lista Lorenzen.

Sobre como escolher uma instalação de pintura que atenda às necessidades da empresa, o engenheiro de processo também responde por tópicos: definição dos parâmetros básicos: tipo de peça, capacidade produtiva, quantidade de cores, objetivo

da aplicação de tinta (proteção, estético ou ambos); localização da pintura: clima quente ou frio, matéria-prima disponível, custo com energia (água, gás, eletricidade etc.), de acordo com a legislação ambiental vigente e verificando os custos com mão-de-obra. “Com base nestes tópicos define-se o tipo de tinta a ser usada, o nível de automatização, a dimensão do equipamento, a aplicação de sistemas para recuperação de energia térmica e a aplicação de sistemas de proteção ao meio ambiente (tratamento de ar, água e sólidos).

Com relação às novidades na área de equipamentos, Lorenzen cita o EcoDryScrubber, que substitui o lavador tipo venturi com água, reduzindo o consumo de energia e efluentes, e o CTO Oxidador Térmico Compacto, para reduzir emissões de VOC em pinturas, também para baixo volume de produção.

“Agora, com relação às tendências no setor, de um modo geral, posso citar, primeiro, a redução de CPU (Custo por Unidade) e do ROI (Retorno do Investimento). Devido ao mercado mais competitivo, as empresas cada vez mais investem forte e são motivadas pela redução de custos por objeto pintado. Com isto, os projetos alcançam um retorno do investimento cada vez mais rápido.”



*Lorenzen: “devido ao mercado mais competitivo, as empresas cada vez mais investem forte e são motivadas pela redução de custos por objeto pintado”*

Uma segunda tendência - ainda segundo Lorenzen - é o aumento da automação para reduzir custos com mão-de-obra, matéria-prima e melhoria na qualidade, enquanto redução de emissões para ar, sólidos e água aparece como terceira tendência. “As legislações nacionais e internacionais, a população no entorno das fábricas e os clientes internacionais levam em conta cada vez mais se o produto é fabricado em harmonia com o meio ambiente.”

Fazendo uma comparação do setor de instalações de pintura no Brasil, em relação ao de outros países, o engenheiro de processo afirma que as pinturas no Brasil ainda têm uma grande participação do homem no fluxo produtivo. “Comparado com sistemas de pintura usados na Europa, na Ásia e nos Estados Unidos, o grau de automação é bem inferior aqui no Brasil. Porém, a exportação de produtos (automóveis, eletrodomésticos, eletrônicos, etc.) para

os mercados internacionais influencia cada vez mais, e são aplicadas nas fábricas do Brasil as mesmas tecnologias avançadas que encontramos em outros países. Esta tendência inclui a instalação de robôs para pintura automatizada e instalações de tratamento de ar de exaustão para atender às normas nacionais e internacionais de proteção do meio ambiente, entre outras”, completa.



## Instalações de pintura

**P**ara enfocar os temas “pintura automotiva e de estruturas pesadas”, contamos com Hugo Augusto Haas, que participa como instrutor dos cursos de pintura na ABTS do Brasil e no Sater da Argentina. Ele é doutor em química e já atuou em todas as áreas da indústria de tintas, assim como na docência na Universidade de Buenos Aires. Atualmente é presidente da Pulverlux S. A. da Argentina, fabricante de tintas em pó.

Primeiramente ele aborda a pintura automotiva. “Esta área envolve um compendio de aplicações das ciências auxiliares da engenharia, como a matemática, a estatística, a física e a química. A sequência das operações unitárias é sumamente importante e todas elas são fundamentais no resultado final. Assim, os problemas na pintura automotiva estão relacionados às exigências do mercado, com o pessoal, com o fornecedor das tintas, dos equipamentos de aplicação, da infraestrutura e do serviço técnico. Em geral, a pintura é um fator decisivo na compra do veículo. Ele deve ter uma perfeita aparência, um alto brilho e distinção de imagem, e oferecer máxima proteção contra a corrosão e os agentes climáticos e o sol.”

Haas continua: adicionalmente, a composição dos materi-

ais utilizados é importante do ponto de vista de proteção à saúde dos trabalhadores e de geração de efluentes sólidos, líquidos e gasosos. “Embora a tecnologia tenha evoluído enormemente, muitos fatores podem causar inconvenientes de qualidade e devem ser cuidadosamente estudados. Pequenas sujeiras na superfície da tinta, crateras, escorregamentos, falta de nivelção, necessidade de retoques etc. são problemas comuns que requerem cuidados.”

Por outro lado, o doutor em química revela que o nível da pintura dos veículos produzidos no Brasil é perfeitamente comparável ao do resto do mundo. De acordo com ele, a indústria automobilística é global e é comum o intercâmbio de unidades produzidas em diferentes partes

do mundo, razão pela qual a qualidade deve ser a mesma globalmente. Já a evolução da tecnologia se enfoca em materiais não-poluentes e não-tóxicos e em processos que poupam energia. “É muito importante o uso mínimo de solventes orgânicos nas tintas. Tintas com alto teor de sólidos ou cujo solvente é majoritariamente água são cada vez mais usadas em instalações de pintura. Do ponto de vista do trabalho nas áreas da pintura nas fábricas de automóveis, é aceito o conceito de pagamento por unidade pintada (CPU) e, de forma paralela, o trabalho da “outsourcing”, onde o fornecedor das tintas toma parte ativa no gerenciamento da área de pintura”, diz Haas.



*Haas: “do ponto de vista do trabalho nas áreas de pintura nas fábricas de automóveis, é aceito o conceito de pagamento por unidade pintada (CPU)”*



## Pintura de estruturas metálicas industriais

Já se reportando aos problemas de pintura de estruturas metálicas industriais, Haas enfatiza que ela requer um profundo conhecimento da problemática. “O primeiro fator a considerar é determinar claramente o que se deseja pintar e qual a finalidade da operação. É imprescindível pensar nas diferenças entre pintar uma ponte, uma planta petroquímica, uma usina nuclear, uma grande hidroelétrica, uma simples chaminé, tanques que contêm petróleo, canos de água, canos de gás, plataformas petroleiras “off-shore”, navios, etc. Adicionalmente deve-se analisar as chamadas ‘condições de stress’. Se o que se pinta está em uma zona industrial, marítima ou desértica. Se o clima é bom, ventoso ou muito úmido, se as estruturas serão fabricadas no local ou na fábrica e montadas no local, se elas serão todas do mesmo material, se terão tomadas de aterramento ou proteção catódica ou de corrente impressa, se as soldagens serão de topo e perfeitamente eliminados os restos dos eletrodos, se os rebites serão de topo, se as estruturas de ferro serão tratadas contra a corrosão, etc.”

Haas lembra que é matéria dos especialistas a recomendação de um determinado sistema de pintura. Se

um sistema puro (alquídicos, epóxis, poliuretanos, borraça clorada, etc.) ou sistemas mistos - por exemplo, que considerem uma primeira demão com silicato orgânico de zinco, um selador a base de resinas epóxi pigmentado com óxido de ferro micáceo e duas demãos de finalização com um poliuretano alifático. Ainda segundo o instrutor, estes especialistas estarão seguramente cientes dos problemas da formação de pilhas, da luta contra a corrosão, dos potenciais redox do sistema total, etc.

Uma vez considerados todos esses aspectos, deve-se estabelecer claramente as chamadas regras da arte. É comum que nas chamadas das licitações para a pintura destas obras se indique somente que a pintura será feita de acordo com “as regras da arte”, mas elas não estão definidas, nem claras. Esta situação ocasiona indefinições e perda de dinheiro ou falhas no resultado.

“Por isso trataremos de mencionar as dez principais regras da arte: 1. defina claramente as ‘condições de stress’; 2. defina claramente o resultado que se espera da operação de pintura; 3. defina claramente o sistema de pintura e as normas de cada operação, abrangendo preparação da superfície segundo normas suecas ou da SSPC, normas

das pinturas a serem utilizadas, sistema de aplicação das tintas, aplicação da primeira demão ou uso de um protetor temporário, aplicação das demãos subsequentes, a espessura da camada e a cor de cada demão, intervalos entre demãos, espessura do total das demãos e tempo antes de por a instalação em serviço; 4. métodos e instituições encarregadas do controle mencionado; 5. coleta de amostras; 6. exigir que a temperatura do objeto a ser pintado seja sempre maior, pelo menos 5°C, que o ponto do orvalho; 7. especificar tudo o relacionado ao pessoal da obra, os nomes, o ajuste às leis trabalhistas, a companhia seguradora, etc.; 8. descrição e detalhe dos EPIs - Equipamentos de Proteção Individual; 9. cláusulas da ordem de compra, dos termos de pagamento, das certificações parciais, etc.; 10. livro de obra. É um documento onde se anota a assina quaisquer atividades na obra. Deve apontar qualquer desvio das condições acertadas, sem nenhuma concessão, e ser assinado pelo responsável do comitente e da empresa de pintura. O seguimento sistemático de todo o mencionado será a única garantia do sucesso da operação de pintura, isto é, a obtenção do propósito inicial”, completa Haas.



**Sistema de Tratamento  
de Superfície e Lavagem  
de Gás de alta  
produtividade e  
versatilidade.**

[www.daibase.com.br](http://www.daibase.com.br)



 **Daibase**<sup>®</sup>  
Base sólida para o seu negócio

Av. Elísio Teixeira Leite, 192 São Paulo - SP  
11 3854-6236 • 51 4063-6366  
[contato@daibase.com.br](mailto:contato@daibase.com.br)

## Pintura eletroforética

Os problemas mais comuns no que se refere à pintura eletroforética estão relacionados à robustez da tecnologia empregada/escolhida para determinado propósito. “Quanto maior for a automatização da linha/processo, menor a possibilidade de haver erros de condução. Quanto mais as pessoas envolvidas no controle do processo e manutenção respeitarem os parâmetros de trabalho, menor a probabilidade de haver defeitos na pintura e-coat.”

A observação é de Odair Destro, formado em curso superior de química, com pós-graduação em administração geral, trabalhando na indústria de tintas automotivas desde 1975, passou pelas empresas Hoechst e Renner, sendo atualmente gerente de produto Tintas Automotivas da PPG Industrial do Brasil Tintas e Vernizes. Faz parte do corpo docente da ABTS, proferindo cursos e treinamentos para formação de técnicos nas empresas usuárias de processos de pintura.

Ele continua sua análise: os controles de processo da pintura e-coat são considerados simples e de fácil resolução. Os mais comuns são: pH, condutividade, sólidos, cinzas, relação pigmento/ligante os mais comuns. Com estes controles podemos definir a condição do banho. “Sempre que possível deve-se evitar variações bruscas destes parâmetros, a fim de

não se ter desvios ou defeitos no processo”, adverte.

Outros controles importantes são relacionados com o processo, sendo: temperatura do banho, circulação, filtração, ultrafiltração, diálise e as condições de cura/secagem. Já os controles mais importantes são: espessura do revestimento, alastramento, resistência a solvente(cura) e penetração.

Por sua vez, os defeitos mais comuns são: crateras, “gassing/pinhole”, efeito L/grãos, baixa camada, marcas por estrias e escorridos de falta de enxágue que requerem lixamento.

Sobre como estes problemas podem ser solucionados, Destro diz que, como observado anteriormente, devemos operar com o sistema na prevenção, e não na correção. O sistema e-coat não tem caráter empírico como os outros sistemas de pintura, os recursos com aditivos/corretivos são restritos neste caso. “Dependendo da tecnologia utilizada, também podemos evitar a modificação da relação de uso entre os componentes resina e pasta pigmentada. Quase sempre as crateras são decorrentes de contaminação externa, isto é, elas podem advir de produtos de lubrificação da instalação. Por exemplo, sistema transportador lubrificado em excesso pode arrastar o óleo para dentro do banho



*Destro: “quase sempre as instalações e os processos de pintura e-coat operam em condições extremas e fora do escopo para que a instalação foi projetada”*

e-coat e gerar crateras no filme formado. Quando isto ocorre deve-se fazer limpeza do transportador e instalar filtros absorvedores de óleo para remover o lubrificante até sua eliminação completa. Outra fonte geradora de crateras está nas condições de uso e lubrificação da estufa de secagem, ou devido à falta de renovação de ar novo no forno, gerando produtos de condensação e uma formação potencial de crateras no revestimento. Neste caso deve-se fazer a substituição do lubrificante, a redução do nível de lubrificação e aumentar a renovação de ar novo no forno.”

Reportando-se a como promover uma pintura eletroforética de excelente nível, Destro diz que quase sempre as instalações e os processos de pintura e-coat operam em condições extremas e fora do escopo para que a instalação foi projetada - por exem-

plo, aumento de velocidade -, fazendo com que os tempos mínimos de processos sejam afetados, podendo gerar arrastes, contaminações e aumento potencial de defeitos. Esta prática pode ser encontrada em muitas instalações de pintura nas montadoras e prestadores de serviço.

O sistema de e-coat, sendo de maior robustez, pode atender a esta condição de uso ou aplicação sem haver perdas de qualidade nos requisitos ou especificações dos clientes, como, por exemplo, resistências mecânica, química e anticorrosiva.

“Ao longo dos anos muitos benefícios foram adicionados na escala evolutiva da tecnologia e-coat, sendo os principais: eliminação de metal pesado, redução do conteúdo de orgânicos, menor perda de massa durante a cura, menor temperatura de cura, maior

resistência a impacto de pedra e melhor proteção de bordas - principalmente em substratos revestidos, onde ocorre a perda do anodo de sacrifício. As tecnologias mais modernas apresentam o conceito de maior peso molecular do sistema reológico/resina, consequentemente torna-se possível reduzir o nível de pigmentação do revestimento e o aumento da resistividade de formação do filme. Deste modo, podemos reduzir a espessura exterior e manter a penetração dentro dos limites requeridos, permitindo menor consumo específico dos produtos e-coat por área tratada”, diz o químico, referindo-se às novidades na área.

Ainda de acordo com ele, as tendências para o futuro são sistemas de pintura compactos com poucos estágios de tratamento de superfície,

neste caso podendo ser empregado pré-tratamento tipo nanocerâmico seguido por e-coat tradicional ou sistema híbrido com resistência a intemperismo, permitindo a eliminação do uso de primer-surfacer na indústria automotiva. Nos sistemas compactos é prevista a redução de consumo de produtos, de energia e de manutenção.

Já fazendo um paralelo entre o setor de pintura eletroforética no Brasil, em relação ao de outros países, Destro informa que, de uma forma geral, existe a necessidade de operar em regime de transferência de tecnologia simultânea, a fim de evitar problemas de escala ou de suprimentos na manutenção dos custos. Também ocorre que os países mais desenvolvidos sejam detentores das iniciativas na preservação da espécie, exigindo dos centros

de desenvolvimento da indústria de pintura maior atenção e compromisso. Antigamente havia um período maior para equalização tecnológica, o qual está sendo diminuído ano a ano, da mesma forma que ocorre em outras atividades de transformação de insumos.

## Causas dos defeitos e correção - Sistema E-Coat

A seguir são relacionados alguns dos defeitos que eventualmente podem surgir na formação da pintura E-Coat. Alguns destes defeitos podem ocorrer devido

a problemas relacionados com a qualidade do substrato, falhas de pré-tratamento, parâmetros de controle da pintura e processo. Assim, temos como

possibilidade analisar essas causas e possíveis ações para correção.

### DEFEITO

I. Cratera

### CAUSA

- \* Óleo ou silicone tanque
- \* Relação P/L baixo
- \* Formação grumos
- \* % solvente alta
- \* Contaminação atmosférica

### AÇÃO CORRETIVA

- \* Melhorar desengraxe
- \* Controle limpeza partes oclusas
- \* Reduzir quantidade óleo na chapa
- \* Utilizar óleo anticontaminante aprovado
- \* Montar e trocar filtro antióleo
- \* Adicionar pasta
- \* Aumentar meq ácido
- \* Reduzir pH
- \* Reduzir reposição
- \* Descartar UF
- \* Controlar

DEFEITO	CAUSA	AÇÃO CORRETIVA
2. Cratera após eletrodeposição	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Contaminação forno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Limpar forno</li> <li>* Melhorar desengraxe</li> <li>* Reduzir quantidade óleo na chapa</li> <li>* Reduzir lubrificação transportador</li> <li>* Adicionar pasta</li> <li>* Utilizar óleo anticontaminante aprovado</li> </ul>
3. Ruptura do filme	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Elevada condutividade superfície localizada</li> <li>* Presença óleo ou condensado na superfície</li> <li>* Tensão elevada</li> <li>* Agitação deficiente</li> <li>* Condutividade elevada do banho ED</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Controlar homogeneidade chapa</li> <li>* Verificar homogeneidade fosfato</li> <li>* Controlar e eliminar sujeira da superfície</li> <li>* Reduzir tensão</li> <li>* Verificar distância anodo/peça</li> <li>* Verificar "ripple" retificador</li> <li>* Verificar condição membrana</li> <li>* Verificar e corrigir</li> <li>* Descartar UF</li> </ul>
4. Manchamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Lavagem deficiente</li> <li>* Condensação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Manutenção e vazão</li> <li>* Verificar coletor do transportador</li> </ul>
5. Falha pintura	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Bolha ar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aumentar agitação</li> <li>* Movimentar transportador</li> <li>* Alterar nível do banho ED</li> </ul>
6. Espessura baixa	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Sólido baixo</li> <li>* Relação P/L alta</li> <li>* Meq ácido alto</li> <li>* Condutividade baixa banho</li> <li>* Baixo teor de solventes</li> <li>* Condutividade anólito baixa</li> <li>* Baixa tensão</li> <li>* Temperatura baixa do banho</li> <li>* Tempo de deposição deficiente</li> <li>* Relação catodo/anodo baixa</li> <li>* Contato elétrico deficiente</li> <li>* Campo elétrico deficiente</li> <li>* Cura excessiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Repor produto resina e pasta</li> <li>* Repor resina</li> <li>* Evitar reposição de ácido</li> <li>* Evitar descarte de UF</li> <li>* Repor solvente</li> <li>* Aumentar a condutividade</li> <li>* Aumentar a tensão</li> <li>* Aumentar a temperatura</li> <li>* Reduzir a velocidade da linha?</li> <li>* Retirar a membrana da célula de saída</li> <li>* Aumentar células</li> <li>* Efetuar manutenção</li> <li>* Controlar retificador</li> <li>* Verificar condição dos eletrodos</li> <li>* Reduzir a temperatura do forno</li> </ul>
7. Espessura alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Teor de sólidos alto</li> <li>* Teor de solvente alto</li> <li>* Condutividade do anólito alta</li> <li>* Temperatura de banho alta</li> <li>* Longo tempo de deposição</li> <li>* Relação anodo/catodo alta</li> <li>* Cura baixa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Reduzir a reposição</li> <li>* Descartar UF virgem</li> <li>* Não repor solventes</li> <li>* Descartar anólito reduzir condutividade</li> <li>* Diminuir a temperatura/resfriar</li> <li>* Aumentar a velocidade da linha</li> <li>* Retirar célula</li> <li>* Aumentar a temperatura do forno</li> </ul>
8. Espessura não uniforme	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Temperatura alta</li> <li>* Tempo de deposição não uniforme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Diminuir a temperatura/resfriar</li> <li>* Retirar a célula saída</li> <li>* Colocar anodo auxiliar de superfície</li> </ul>
9. Penetração insuficiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Teor de sólidos baixo</li> <li>* Relação P/L baixa</li> <li>* Meq ácido alto</li> <li>* Banho pouco resistivo, teor de solvente alto</li> <li>* Baixa agitação</li> <li>* Condutividade baixa do anólito</li> <li>* Baixa tensão</li> <li>* Relação catodo/anodo baixa</li> <li>* Contato elétrico imperfeito</li> <li>* Retificador mal dimensionado</li> <li>* Baixo campo elétrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Repor produto resina e pasta</li> <li>* Repor pasta</li> <li>* Não adicionar ácido</li> <li>* Descartar ultrafiltrado</li> <li>* Descartar ultrafiltrado e aumentar tensão</li> <li>* Controlar e aumentar</li> <li>* Aumentar a condutividade</li> <li>* Aumentar a tensão</li> <li>* Colocar célula</li> <li>* Retirar a membrana</li> <li>* Colocar anodo auxiliar suplementar</li> <li>* Limpar a célula e substituir</li> <li>* Verificar e corrigir a capacidade</li> <li>* Verificar as membranas e eletrodos</li> </ul>

DEFEITO	CAUSA	AÇÃO CORRETIVA
10. Amarelamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Recirculação insuficiente e extração de ar do forno</li> <li>* Cura excessiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aumentar a extração de ar</li> <li>* Reduzir tempo e/ou temperatura</li> </ul>
11. Propriedades mecânicas deficientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Fosfatização imperfeita</li> <li>* Relação P/L alta</li> <li>* Ausência de passivação</li> <li>* Excesso de cura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Verificar a camada do fosfato, morfologia, etc.</li> <li>* Adicionar resina</li> <li>* Controlar</li> <li>* Diminuição da temperatura do forno e tempo de cura</li> </ul>
12. Baixa aderência	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Fosfatização imperfeita</li> <li>* Excesso de cura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Diminuição da camada do fosfato</li> <li>* Controlar a passivação</li> <li>* Regular tempo e temperatura do forno</li> </ul>
13. Sensibilidade à marca d'água	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aumento rápido da temperatura do forno</li> <li>* "Flash-off" curto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Diminuir a temperatura na primeira zona do forno</li> <li>* Efetuar sopramento</li> </ul>
14. "Drag-out" (Agressão do banho no filme)	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Teor de solvente do banho alto</li> <li>* Tempo elevado entre o tanque e a lavagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Otimizar o teor de solvente</li> <li>* Montar rampa de umidificação na saída do tanque.</li> </ul>
15. Sujeira tanque	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Impureza presente na peça fosfatizada</li> <li>* Reposição rápida material</li> <li>* pH alto, Meq ácido baixo</li> <li>* Grande variação nível banho</li> <li>* Problema no contato elétrico</li> <li>* Ruptura dos filtros banho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Limpar peças antes do tanque</li> <li>* Diminuir a velocidade de reposição</li> <li>* Adicionar ácido</li> <li>* Manter o nível banho estável</li> <li>* Substituir</li> <li>* Substituir filtros</li> </ul>
16. Sujeira no túnel de lavagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Baixa produção UF</li> <li>* Alto sólidos no UF recirculo</li> <li>* Manômetro rampa irregular</li> <li>* Filtro lavagem rompido</li> <li>* Filtro inadequado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Regenerar módulo/aumentar membranas</li> <li>* Descartar UF recirculo e substituir</li> <li>* Efetuar manutenção</li> <li>* Substituir filtros</li> <li>* Colocar filtros adequados</li> </ul>
17. Sujeira no forno	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Insuficiente renovação ar</li> <li>* Uso filtro do recirculo de ar inadequado</li> <li>* Forno sujo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Abrir aspiração</li> <li>* Montar filtro adequado</li> <li>* Efetuar manutenção</li> </ul>
18. Efeito "L"	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Relação P/L alta</li> <li>* Agitação deficiente</li> <li>* Floculação pigmento por adição solvente errado</li> <li>* Tempo imersão elevado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Adicionar resina</li> <li>* Controlar e aumentar</li> <li>* Filtrar com filtro 10 µm</li> <li>* Aumentar velocidade da linha</li> <li>* Evitar paradas de linha</li> </ul>
19. Fuga de canto	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Relação P/L baixa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Adicionar pasta</li> </ul>
20. Furos por eletrólise	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Fosfatização da chapa não é uniforme</li> <li>* Voltagem muito elevada</li> <li>* "Ripple" elevado</li> <li>* Alto campo elétrico na entrada</li> <li>* Banho muito condutivo</li> <li>* Relação P/L muito baixa</li> <li>* Tanque curto</li> <li>* Alta relação anodo/catodo</li> <li>* Membrana danificada (campo elétrico desuniforme)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Controlar</li> <li>* Abaixar voltagem</li> <li>* Verificar retificador</li> <li>* Retirar célula na entrada</li> <li>* Abaixar tensão da primeira zona</li> <li>* Descartar UF</li> <li>* Adicionar pasta</li> <li>* Controlar, retirar célula</li> <li>* Substituir</li> </ul>
21. Linha de ingresso	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Campo elétrico forte no ingresso</li> <li>* Movimento transportador irregular</li> <li>* "Ripple" elevado</li> <li>* Banho muito resistivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Retirar célula</li> <li>* Reduzir tensão</li> <li>* Uniformizar velocidade</li> <li>* Verificar retificador</li> <li>* Aumentar solvente</li> </ul>

DEFEITO	CAUSA	AÇÃO CORRETIVA
22. Resistência à corrosão e "blister"	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Fosfatização irregular</li> <li>* Peça com alto teor de carbono residual</li> <li>* Desengraxe imperfeito</li> <li>* Espessura baixa</li> <li>* Contaminação no banho</li> <li>* Lavagem com água não deionizada</li> <li>* Baixa cura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Controlar</li> <li>* Controlar</li> <li>* Controlar</li> <li>* Aumentar espessura</li> <li>* Ultrafiltrar e controlar</li> <li>* Controlar a água</li> <li>* Aumentar temperatura e tempo cura</li> <li>* Aumentar renovação ar forno</li> </ul>
23. Coágulo	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Problema com revestimento tanque</li> <li>* Adição produto básico tanque</li> <li>* Problema contato elétrico no eletrodo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Transferir banho e controlar condições do revestimento</li> <li>* Filtrar</li> <li>* Verificar</li> </ul>
24. Filme estruturado	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Fosfatização irregular</li> <li>* Peça rugosa</li> <li>* Sólidos baixos</li> <li>* Relação P/L alta</li> <li>* Solvente baixo</li> <li>* Condutividade alta anólito</li> <li>* Tensão elevada</li> <li>* Temperatura baixa</li> <li>* "Ripple" elevado</li> <li>* Cura muito rápida</li> <li>* Espessura alta</li> <li>* Condutividade banho elevada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Controlar</li> <li>* Controlar</li> <li>* Adicionar produto</li> <li>* Adicionar resina</li> <li>* Adicionar solvente</li> <li>* Abaixar condutividade</li> <li>* Abaixar</li> <li>* Aumentar</li> <li>* Verificar retificador</li> <li>* Reduzir temperatura 1ª zona forno</li> <li>* Reduzir espessura</li> <li>* Descartar UF</li> </ul>
25. Filme fosco	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Relação P/L alta</li> <li>* Fosfatização rugosa</li> <li>* Solvente baixo</li> <li>* Parada peça no tanque</li> <li>* Parada peça zona lavagem</li> <li>* Cura excessiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Adicionar resina</li> <li>* Controlar</li> <li>* Adicionar solvente</li> <li>* Evitar parada linha</li> <li>* Evitar parada linha</li> <li>* Reduzir temperatura e tempo cura</li> </ul>
26. Furo devido espuma	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Célula muito próxima à entrada da peça</li> <li>* Baixa agitação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Retirar a célula de entrada</li> <li>* Controlar</li> </ul>
27. Espuma no tanque	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Entrada de ar bomba circulação</li> <li>* Agitação irregular</li> <li>* Nível baixo cascata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Verificar uma a uma as bombas até eliminar o fenômeno</li> <li>* Controlar</li> <li>* Adicionar água DI</li> </ul>
28. Gotas condensado	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Insuficiência troca ar forno</li> <li>* Pontos resfriamento no forno</li> <li>* Desbalanceamento chama direta (formação água de combustão)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Verificar e otimizar</li> <li>* Verificar isolamento</li> <li>* Verificar</li> </ul>
29. Pontos brancos	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Fosfatização ou ativação não conforme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Verificar</li> </ul>
30. Baixa aderência de camada subsequente	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Relação P/L baixo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aumentar pasta</li> </ul>
31. Baixa dureza	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Baixa cura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aumentar tempo ou temperatura cura</li> </ul>

Nota: Todas as informações contidas neste quadro são indicativas e podem ser modificadas a tempo com base em novas experiências e/ou variações de produção.

Fonte: PPG Industrial do Brasil Tintas e Vernizes

## Pintura em plásticos

No que se refere à pintura em plásticos, os problemas mais comuns estão relacionados principalmente à sujeira, aspecto e também falta de adesão, diz Gaziola.

Estes problemas, assim como todos os outros, ainda segundo o engenheiro, podem facilmente ser solucionados através da disciplina, ou seja, assim como qualquer processo, a pintura de plásticos possui procedimentos que devem ser integralmente seguidos, sem os quais não se tem bons resultados. Tecnicamente falando, para eliminarmos a sujeira, é recomendável um bom estudo sobre a eficiência dos equipamentos, exaustão/insuflamento, uma adequada limpeza, eliminando, também, problemas de aderência das tintas, e investir em boas práticas, que vão desde o treinamento frequente de operadores, até à avaliação e aplicação de melhoria contínua.

“Os problemas mais comuns em uma pintura de plástico estão exatamente no momento da preparação. Para economizar matéria-prima e tempo, os profissionais colocam produtos de qualidade duvidosa, fazendo mistura de materiais e também pulando etapas importantes do processo. Com isso geramos muitos problemas, como deslocamento, trincamento da pintura, migração subcutânea de restos de catalisador de massa, queda de brilho, textura inadequada e muitos

outros”, avalia, por sua vez, Virgílio César Nogueira, consultor técnico automotivo e também professor do curso de processos de pintura da ABTS.

De acordo com ele, para evitar que estes problemas venham à tona deve-se eleger, sempre, uma linha única de produto, de preferência de tecnologia HS (Altos Sólidos). É preciso ter em mãos materiais próprios para pintura de plásticos, mesmo sabendo que nos dias de hoje há maior facilidade, pois grande parte das peças plásticas já vem com uma determinada proteção, fazendo com que o passo a passo seja menor. “Mas isso só acontece com peças originais, e sabemos que existem profissionais que insistem em manter aquela velha mania de comprar peças no paralelo que, por sua vez, podem comprometer a qualidade final do trabalho.”

Ainda de acordo com Nogueira, quando falamos de materiais para plásticos estamos dizendo que a linha tem que ser apropriada para este fim. Como desengraxante com antiestático, para evitar o acúmulo de impurezas, primers e vernizes com flexibilidade suficiente para suportar impactos sem causar trincas ou danos na peça. Caso o primer e verniz não tenham esta função, o profissional deverá recorrer a um flexibilizante, que é adicionado ao primer e verniz, promovendo, assim, a devida flexibilidade ao produto para

suportar as ações do tempo e de impactos.

“Outro ponto que poderíamos falar é sobre o desmoldante, que é um produto transparente, e quando a peça é nova ela está totalmente revestida por ele. Este produto tem como objetivo fazer com que a peça seja removida com maior facilidade do seu molde de construção. O desmoldante pode causar deslocamento de todo material empregado na peça e, sendo assim, temos que removê-lo usando uma bucha Scotch Brite não muito agressiva com sabão neutro ou detergente: é só lavar muito bem e depois levar ao enxágue, não esquecendo que foi trabalhado com água e, para uma secagem total, devemos usar ar comprimido, para eliminar boa parte dos problemas em peças plásticas.”

De fato, segundo Gaziola, promover uma pintura em plásticos de excelente nível depende, principalmente, da combinação de bons equipamentos, boas práticas e tintas de qualidade. “Quando se falha em algum destes itens, comprometemos os resultados e não atingimos o níveis que seguramente devem e podem ser praticados”, avisa. Falando sobre as novidades deste setor, o engenheiro diz que as principais tecnologias ainda pouco difundidas são para os materiais: os primers “no frame”, que dispensam a necessidade de flamagem de peças plásticas, e ainda a combinação de tecnologia de

material e equipamento, no conceito de pintura eletrostatizada, que reduz sensivelmente o consumo de tintas e melhora o resultado do aspecto final da pintura. Ainda segundo ele, a cada ano que passa, aumenta a necessidade de pintura de plásticos. “Há alguns anos utilizávamos muito mais peças metálicas, que foram sendo substituídas por plástico. Esta tendência, com certeza, irá manter-se nos próximos

anos, nos próximos modelos de automóveis e equipamentos em geral. Porém, é necessário que estejamos preparados com instalações de pintura que atendam ao aumento da demanda e crescimento destas aplicações”, diz Gaziola.

Pelo seu lado, Nogueira informa que as novidades de mercado são muitas. Elas podem vir da pintura até a reparação da mesma peça - a cada dia o mercado coloca à disposição do usuário muitas formas diferentes de reparação e, também, de pintura. “Podemos citar um exemplo: hoje temos primers que subs-

tituem o flexibilizante anteriormente falado, porém fica a critério de cada usuário se vai ou não usar um produto de ponta, sempre lembrando que este tipo de produto se mostra um tanto caro, porém traz um custo/benefício que os produtos que se mostram baratos não trazem, por exemplo, garantia do próprio fabricante de até 36 meses.”

O consultor técnico automotivo diz que é desta forma que o mercado se mostra a cada dia mais produtivo e profissional, esta é a tendência, mesmo porque, falando de tendência, não podemos esquecer que os chamados kits e aplicativos (peças plásticas) no carro só vão aumentar. Estudos já revelam que com maior quantidade de materiais plásticos é possível diminuir, e muito, os impactos de uma colisão, assim podendo preservar a vida dos passageiros e condutores do veículo.

Com relação à comparação entre o setor de pintura em plásticos no Brasil com o de outros países, Gaziola fala que, no nosso país, o setor ainda possui extrema oportunidade de desenvolvimento, tanto tecnológico quanto produtivo, uma vez que são poucas as empresas que prestam serviços de pintura para peças plásticas.

“Ainda assim, em se tratando de empresas que produzem peças plásticas e as pintam, avalio esta situação como uma necessidade de direcionamento de foco, uma vez que é comum as prioridades da pintura nem sempre serem tratadas ou conduzidas com a mesma importância e efetividade que as operações de injeção ou produção das peças plásticas. Estas duas observações também ocorrem fora do Brasil, porém em menor intensidade, sendo que também a disponibilidade de prestadores de serviço é maior”, diz o engenheiro de qualidade.

Nogueira lembra que, no Brasil, estamos bem avançados em relação à tecnologia, mas de qualquer forma não podemos dizer que teremos tão cedo a tecnologia que outros países têm, porque, normalmente, os produtos utilizados na reparação e pintura de peças plásticas são de origem americana ou alemã, de forma que são produzidos e testados nos países de origem, e depois desta maratona chegam ao Brasil. “Não podemos desanimar, pois a demora já foi muito maior e hoje, quando um produto é lançado fora do nosso país, logo em seguida já está em nossas prateleiras, à nossa disposição”, completa o consultor técnico automotivo.





## Aspecto final de pintura

O enfoque agora é o aspecto final de pintura. Quem analisa este segmento é Sergio Roberto Marigonda, graduado como técnico em eletrônica e formado engenheiro eletricista com ênfase em telecomunicações, tendo se especializado em colorimetria aplicada à óptica integrada em comunicações por fibras ópticas. É gerente comercial na MAST, atendendo técnica e comercialmente os “Key Accounts”, como Akzo Nobel, Basf, DuPont, PPG, Sherwin Williams, Valspar e todos os fabricantes de carros, motos e caminhões no território brasileiro e suas plantas em outras partes do continente americano, além de ser professor da ABTS desde 2005 no curso de processos industriais de pintura. Primeiramente, ele fala dos dois problemas comuns na área de avaliação do aspecto final de pintura. O primeiro acontece quando o profissional responsável por fazer este tipo de avaliação não se prepara com o conhecimento necessário e correto para fazê-lo, e o segundo quando a empresa não se equipa corretamente com instrumentos de teste e medição para um determinado fim.

“O conhecimento sobre a avaliação do aspecto final de pintura verdadeiramente só pode ser adquirido se o profissional realmente o quiser receber. Quando existe vontade do profissional, a internet torna-se fonte de conhecimento, mas infelizmente ela

ainda é limitada neste tópico. Por outro lado, o conhecimento pode ser proporcionado pela própria empresa in-company e/ou comprado para ser ministrado por terceiros, ou ainda adquirido através de recursos próprios da pessoa interessada. Nestes casos, a escolha do tipo de treinamento deve ser feita a dedo para não cair no famoso ‘conto do vigário’. Canssei de ver cursos caros e de um dia sobre colorimetria, que simplesmente ensinam o básico, dando somente uma idéia sobre esta ciência, e nem de perto chegam a preparar ou capacitar tecnicamente uma pessoa para ser um profissional da área e, mais ainda, se o treinando já for um profissional atuante, a lição aprendida é sobre frustração e perda de tempo/dinheiro”, aponta Marigonda.

Ainda de acordo com ele, em se tendo um profissional preparado em avaliação do aspecto final da pintura, o segundo problema fica bem mais fácil de resolver, pois ele consegue mostrar para a empresa a necessidade do instrumento para controlar a qualidade daquilo que produz, sabe avaliar corretamente as opções de equipamentos do mercado, auxiliando a empresa na decisão de não comprar somente “preço” e, por fim, com o equipamento em mãos, gerencia a sua equipe sabendo exatamente o que e como medir, analisa os dados, gera relatórios simples e precisos para a sua chefia

e mantém o produto impecável.

O engenheiro também lembra que promover uma avaliação do aspecto final de pintura de excelente nível depende, basicamente, da vontade das empresas em fazê-lo e das pessoas responsáveis por isso o fazerem bem feito, com inteligência e com equipamentos de primeira linha. “O motivo de termos as empresas engajadas nisto não se restringe somente investir em equipamentos e conhecimento: as empresas devem querer atualizar suas normas e permitir que profissionais capacitados o façam para a melhoria do produto final. Isso é necessário para não ficarem estagnadas sob uma norma ou procedimento ultrapassado, gastando seus recursos e tempo de seus funcionários medindo efeitos da pintura de forma errônea e analisando dados que não servem para nada, a não ser para andar em círculos.”

Já falando em novas tecnologias, Marigonda cita duas. A primeira envolve a célula automática de medição, para uma perfeita e rápida avaliação do aspecto final da pintura. O sistema é composto de dois braços robôs e na ponta de cada um deles existem um espectrofotômetro multiangular com câmera, um medidor de brilho de três ângulos, um “wave scan” e um medidor ultrassônico de espessura das multicamadas, o que permite medir, em alguns minutos, a cor e seus efeitos,

o valor do brilho da pintura, o efeito casca de laranja e o valor das camadas de e-coat, do primer, do base-coat e do clear coat individualmente.

“Por exemplo, o sistema mediu a cor de um carro prata e detectou que a cor está mais clara em um determinado ângulo, então o sistema analisa que o problema está vindo do pigmento de efeito alumínio que não ‘deitou’ como deveria e, para um rápido “check”, o sistema avalia os dados da espessura do “base-coat” e constata que a camada está realmente baixa. Agora sim, com todas

estas informações cruzadas, o sistema reporta o problema para o C.Q. e informa que já atuou no “set-up” do robô que pinta a base para aumentar a quantidade de tinta e corrigir o problema”, detalha o engenheiro.

A segunda tecnologia nova apontada por ele envolve o espectrofotômetro multiangular com câmera, BYK-mac, criado para caracterizar a impressão dos acabamentos de efeito sob diferentes ângulos de visualização. Através dos LEDs de alta intensidade e de uma câmera digital LCD de altíssima resolução situada na normal à superfície, ele mede toda a cor em si e sua variação, caracteriza os tamanhos, o posicionamento e a forma da cura dos “flakes”, medindo a impressão visual do “sparkling” e a granulação, simulando, assim, as mudanças de efeitos visuais em condições de iluminação direta ou difusa.

“A mais nova tendência de verdadeira evolução tecnológica

é a medição e caracterização total da impressão da cor nas pinturas/acabamentos com efeitos. Cor uniforme e consistente é essencial para alcançarmos a impressão de um acabamento de alta qualidade e evitar queixas de clientes. Acabamentos de efeito especial são exemplos dominantes e desempenham um papel de destaque na indústria automotiva e em outras aplicações que precisem tornar um objeto ‘vivo’, atraente e inconfundível”, diz Marigonda.

Nas últimas décadas, novos pigmentos de efeito vêm sendo constantemente desenvolvidos com crescentes e complexas transições de cor e aparência que já não são suficientemente descritas com a instrumentação convencional - continua a análise.

O primeiro tipo de pigmento de efeito introduzido foram os “flakes” de alumínio em pinturas metálicas. Mais tarde, pigmentos perolizados foram introduzidos mos-

trando não somente uma mudança na luminosidade em relação ao ângulo de visão, como também mudanças em matiz e saturação causadas por interferências na luz. Para a nova geração desses pigmentos, a transição da cor acontece em uma faixa mais longa, em grandes ou bruscas variações, ou seja, atravessa vários quadrantes no espaço colorimétrico.

“Pigmentos metálicos e de interferência não somente mudam sua impressão de cor, dependendo do ângulo de visão, como também, dependendo da condição de iluminação: luz do sol direta versus um céu nublado. Este efeito não pode ser capturado com um espectrofotômetro multiangular convencional, pois ele mede a integral da reflexão espectral sobre uma área grande, e não pode distinguir entre a cor do ‘basecoat’ e a reflexão dos ‘flakes’ de efeito”, explica o engenheiro.

Para caracterizar a impressão dos acabamentos de efeito sob diferentes ângulos de visualização e diferentes condições de iluminação, um novo espectrofotômetro multiangular com câmera está disponível, combinando a medição multiangular da cor “na frente e atrás da reflexão especular”, proporcionando uma melhor compreensão da verdadeira transição da cor em acabamentos de efeito e a caracterização dos “flakes” pela medição de “sparkle” e granulação, simulando as al-

terações dos efeitos sob um céu nublado e/ou sob uma radiante luz solar.

Para mensurar “sparkle” e granulação - continua Marigonda -, o instrumento é equipado com uma câmera digital que correlaciona as medidas com a resolução espacial do olho humano. A câmera fotografa sob várias condições de iluminação o “sparkle” e a granulação que são parâmetros essenciais para as aplicações automotivas alcançarem um visual harmonizado em toda a carroçaria, incluindo as “add-on parts”.

Por fim, fazendo uma comparação do seu setor com o de outros países, o profissional destaca que, na linha automotiva, a adequação do setor é quase uma regra para o fabricante de tinta, pois o cliente mais exigente é a própria montadora, pintando diariamente centenas de automóveis, tendo então um universo de amostragem muito bom para poder discutir pequenas variações na cor ou no efeito que essa cor possa vir a ter.

“Este setor no Brasil não deixa nada a dever ao exterior, pelo contrário, coisas feitas no Brasil são bem consideradas lá fora. Infelizmente, o nosso problema aqui ainda é o uso das normas que vêm prontas do exterior e a falta de criarmos as nossas normas brasileiras que contemplem a beleza e a qualidade das nossas pinturas”, completa.



## Repintura automotiva

“Os problemas mais comuns nas áreas de repintura automotiva são a estrutura técnica das oficinas, a falta de mão-de-obra especializada e a cor.”

A análise é de Luiz Davi da Silva, assistente técnico para a área de exportação (América do Sul) nas linhas de revenda e no Brasil em autopeças e aerospace, com formação técnica em química nível médio e administração em comércio exterior em nível superior, atuando, hoje, na Sherwin Williams Automotive Finishes e participando como instrutor do curso da ABTS.

Ele aponta as soluções a estes problemas por tópicos, conforme a resposta anterior.

No caso da estrutura técnica das oficinas, a dificuldade de amortização de equipamentos é um transtorno para a modernização - no entanto, a produtividade depende diretamente desses equipamentos e insumos. “Os proprietários de oficina carecem de um bom assessoramento para investir certo em equipamentos, visando à produtividade e economia de insumos, ou seja, um bom plano de gerenciamento”, explica Silva.

Com relação à mão-de-obra especializada, o químico diz que, assim como os proprietários de oficinas, os pintores também precisam de orientação e motivação para entender que o seu trabalho necessita ser encarado com profissionalismo técnico, visando aos mesmos

objetivos descritos anteriormente, pois seria impossível o sucesso de um plano na oficina sem o envolvimento desse profissional.

“Eles necessitam de treinamento no uso de produtos e conhecimento de manuseio de equipamentos e, principalmente, quais os processos de reparos, como eleger o melhor processo dentro da estrutura técnica de seu ambiente de trabalho em cada situação de reparo que se apresentar.”

Silva também diz que um dos mais controvertidos assuntos no reparo de um auto é a cor. “De um lado, os pintores defendem que a responsabilidade é do fabricante de tinta e, do outro, o fabricante de tinta. É o caso da empresa onde atuo, que segue dando assistência, porém tentando fazer um trabalho de envolvimento de toda a cadeia. Assim, os fabricantes de tinta continuam dando assistência, tentando treinar coloristas para os distribuidores e para as oficinas de reparo. É claro que, na minha visão, o conhecimento em colorimetria é parte da profissão do pintor, até porque se não fosse assim, eu ainda estaria na oficina dependendo de alguém para me ajudar a resolver esta questão”, destaca o químico.

Quando o assunto é como promover uma repintura automotiva de excelente nível, o profissional primeiro define o que é uma repintura de excelente nível. “Eu diria que

é um trabalho de reparo de pintura com o mínimo de retrabalho possível, com o consumo do mínimo de material (insumos) possível, dentro do menor tempo possível, com a mínima agressão ao meio ambiente e ao profissional que está realizando o trabalho (EPI).”

Ainda segundo Silva, tudo isso depende do que foi apontado anteriormente: um ambiente de oficina bem ordenado, ferramentas adequadas, uma boa cabine de aplicação e secagem, produtos de alto sólidos com menor índice de emissão de voláteis, definição do melhor processo para cada trabalho; sistema de lixamento a seco com um bom sistema de controle e descarte do pó, e pistolas de pulverização HVLP que têm as melhores taxas de transferência de produto, diminuindo o “over spray”. “Claro, para tudo isso é preciso um profissional bem treinado e consciente do seu papel neste processo. Acrescente a isso, também, um processo de descarte de resíduos homologados”

Referindo-se às novidades no setor, o técnico em química salienta que, hoje, já temos disponível no mercado cabines com sistema de circulação de ar próprio para pintura em poliéster base d'água e primer com essa tecnologia. “O verniz até existe, porém eu penso que precisa



*Silva: no setor de repintura automotiva, o Brasil não deve nada aos países mais desenvolvidos, temos tudo o que há de mais moderno*

de um aperfeiçoamento mais adequado. Temos, também, pistolas apropriadas para base d'água e até sistemas desenvolvidos por empresas especializadas para tratamentos de efluentes específicos para oficinas. Essas novidades derrubam tremendamente a agressão ao ambiente, aliás, uma tendência em produtos e processos”, comemora. Silva também festeja o fato de o Brasil, no setor de repintura automotiva, não dever nada aos países mais desenvolvidos, pois temos tudo que há de mais moderno para reparação de veículos. “Claro que tanto aqui como em outros países tão grandes como o nosso há localidades em que a tecnologia não é tão empregada”, finaliza.

## O desafio é capacitar profissionais de pintura

Luiz Antonio Pereira Martinho é o único participante desta matéria especial que não ministra cursos na ABTS.

Ele é bacharel em engenharia química, com especialização em administração de marketing, e tem 35 anos de experiência em indústria de tintas. Durante sua carreira profissional, tem atuado como químico de desenvolvimento, supervisor técnico, gerente técnico, diretor comercial e administrador, trabalhando para empresas como DuPont e Akzo Nobel.

Primeiramente, ele faz uma análise dos problemas mais comuns na área de pintura. “Falando-se de uma maneira geral, eles estão quase sempre relacionados com etapas anteriores ao processo de pintura em si. Brilho, alastramento, crateras, fervura, escorrimiento, aderência, pontos, etc. fazem parte da lista dos problemas mais comuns na área de pintura. E, por mais que se fale em solução de problemas de pintura, o caminho mais eficaz para combatê-los ainda é o treinamento e a consci-

entização dos profissionais de pintura. As indústrias de tintas, principalmente aquelas com foco em repintura automotiva, têm programas de treinamento e guias de como solucionar e evitar tais problemas. Estes guias e/ou treinamentos incluem dicas desde a preparação dos substratos a serem pintados até a efetiva preparação e diluição de uma tinta, bem como todos os cuidados na secagem da mesma.”

Martinho também diz que, quando falamos em promover uma pintura de excelente nível, estamos falando em substratos bem preparados; equipamentos de pintura e secagem atualizados, revisados e controlados; e tintas (incluindo-se os complementos) de última geração. Entretanto - segundo ele -, de nada adiantam todos estes aparatos tecnológicos de última geração se os aplicadores (os pintores) não forem treinados e habilitados para usufruírem destes avanços tecnológicos.

Já quanto às novidades no setor de pintura, o engenheiro químico ressalta que, “em termos de futuro e especificamente falando em avanço de nanotecnologia para o setor automotivo, gostaria de enfatizar as tendências relacionadas com estes avanços. O setor de pintura automotiva

será evidentemente afetado/modificado/redesenhado em função das tendências a seguir: pintura - tintas e vernizes com mais resistência ao risco e com propriedades de reconstituição; lataria - chapas de metal com propriedade de recuperação, ou seja, após uma batida, o carro desamassa sozinho; e painel e compartimento de motor com materiais plásticos mais resistentes e mais leves, reduzindo o peso do carro e, conseqüentemente, o nível de emissões. Os objetivos principais destes avanços estão centrados em reduzir custos e emissões”, declara.

Sobre as tendências no setor, Martinho destaca que, em termos de Brasil e, principalmente, em termos de aplicação (pintura), existe uma preocupação muito grande dos principais fabricantes de tintas, apoiados pelas associações de classe destes setores e amparados pelo próprio governo brasileiro, no sentido de capacitar os profissionais de pintura. “Estamos falando, principalmente, dos setores de repintura e da linha imobiliária. Eu diria que o setor de pintura no Brasil está acompanhando tecnologicamente os setores de países e/ou continentes mais avançados. O lado fraco deste setor ainda continua sendo e capacitação profissional.” ■

# TECITEC, SOLUÇÕES EM TRATAMENTO DE EFLUENTES

PROJETO • FABRICAÇÃO DE SISTEMAS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES • LABORATÓRIO • LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS • UNIDADES MÓVEIS



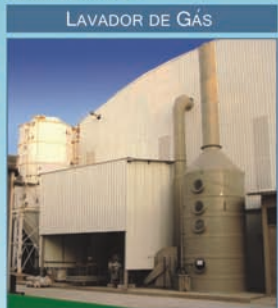
ETE Físico-Químico



ETE Móvel e ETE Compacta



Desmineralizador



Lavador de Gás



DECANTADOR LAMELAR



FILTRO DE AREIA



PENEIRA HIDRO ESTÁTICA



FILTROS PRENSA

SEPARADOR DE ÁGUA/ÓLEO



Tamanhos 400x400 a 1500x1500mm;  
Placas 100% polipropileno tipo câmara, membrana e quadriplaca;  
Unidade hidráulica motorizada com válvula de travamento;  
Lonas com sistema moderno de fixação com velcron resultando em fácil troca;

 **tecitec**  
www.tecitec.com.br

Tel: 11 2198.2200  
Fax 11 2198.2211  
vendas@tecitec.com.br  
Alameda Araguaia, 4001  
Tamboré - Barueri - SP  
Cep: 06455-000

**40 ANOS** "RESIMAPI"  
PRODUTOS QUÍMICOS  
INDÚSTRIA E COMÉRCIO  
www.resimapi.com.br



Qualidade com Responsabilidade

**CERTIFICADA!**

Referência de Qualidade em Produtos Químicos

Distribuidor Oficial de Níquel



Todos os nossos Sais de Níquel, são produzidos com Matéria Prima EXCLUSIVA VOTORANTIM METAIS.

- São Paulo - SP - ESCRITÓRIO/LOJA/VENDAS  
PABX/Fax: 11 2799-3088 - resimapi@resimapi.com.br
- Arujá - SP - FÁBRICA  
PABX: 11 4655-3522 - Fax: 11 4655-3303 - fabrica@resimapi.com.br
- Caxias do Sul - RS  
Tels.: 54 3202-1178 / 79 / 80 - filial.caxias@resimapi.com.br  
www.resimapi.com.br

## FABRICAÇÃO PRÓPRIA

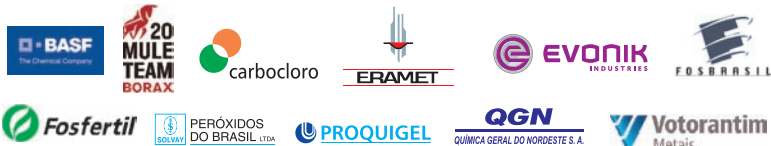
- ACETATO DE CHUMBO
- ACETATO DE COBALTO
- ACETATO DE COBRE
- ACETATO DE MANGANÊS
- ACETATO DE NÍQUEL
- ACETATO DE ZINCO
- ÁCIDO FLUOBÓRICO
- CARBONATO DE COBRE
- CARBONATO DE NÍQUEL
- CIANETO DE COBRE
- CIANETO DE NÍQUEL
- CIANETO DE ZINCO
- CLORETO DE COBRE - Solução e Cristal
- CLORETO DE NÍQUEL - Solução e Cristal
- CLORETO DE ZINCO - Solução
- FLUOBORATO DE CHUMBO
- FLUOBORATO DE COBRE
- FLUOBORATO DE ESTANHO
- FORMIATO DE COBRE
- NITRATO DE COBALTO - Solução e Cristal
- NITRATO DE CHUMBO - Solução e Cristal
- NITRATO DE NÍQUEL - Solução e Cristal
- PIROFOSFATO DE COBRE
- SULFATO DE COBRE - Solução e Cristal
- SULFATO DE NÍQUEL - Solução e Cristal
- SULFURETO DE POTÁSSIO - Pedras

A "RESIMAPI" fabrica + de 30 produtos e distribui + de 100 produtos

## DISTRIBUIÇÃO E IMPORTAÇÃO

- ÁCIDO ACÉTICO GLACIAL
- ÁCIDO BÓRICO
- ÁCIDO CLORÍDRICO
- ÁCIDO CRÔMICO
- ÁCIDO FLUORÍDRICO
- ÁCIDO FOSFÓRICO INDUSTRIAL
- ÁCIDO NÍTRICO
- ÁCIDO SULFÚRICO
- AMONÍACO
- BARRILHA LEVE
- BICARBONATO DE SÓDIO
- BIFLUORETO DE AMÔNIO
- BISSULFATO DE SÓDIO
- BÓRAX
- CIANETO DE POTÁSSIO
- CIANETO DE SÓDIO
- CLORETO DE AMÔNIA
- HIPOCLORITO DE SÓDIO
- METABISSULFATO DE SÓDIO
- METASSILICATO DE SÓDIO
- NÍQUEL METÁLICO, PLACAS
- NITRATO DE BÁRIO
- ÓXIDO DE ZINCO
- PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO
- PIROFOSFATO DE SÓDIO
- SACARINA
- SODA CÁUSTICA - ESCAMAS
- SODA CÁUSTICA - LÍQUIDA
- TRIFOSFATO DE SÓDIO
- ZINCO METÁLICO, PÓ
- ANODOS E GRANALHAS DE COBRE, FOSFOROSO E ELETROLÍTICO
- ANODOS E ESFERAS DE NÍQUEL
- ANODO DE CHUMBO EST./ANT.
- ANODO DE ESTANHO
- ANODO DE LATÃO
- ANODO DE ZINCO
- ANODO DE NÍQUEL

CONSULTE-NOS SOBRE OUTROS PRODUTOS





### RETIFICADORES PULSANTE de onda quadrada para eletrodeposição e anodização

Retificadores pulsante de alta capacidade: 50 a 57.600 Amps  
Pulsante para laboratório  
Corrente contínua em modo chaveado até 48.000 Amps  
Gabinete plástico resistente à corrosão



### ECONOMIA DE ANODOS, SAIS E ADITIVOS. ECONOMIA DE ENERGIA ELÉTRICA.

- Monofásicos 220V ou trifásicos 220 ou 380/440 - 50/60Hz
- Diagnóstico e proteção eletrônicos
- Controle digital automático
- 9 contadores ampère minuto e 10 temporizadores (até 99h 59m 59s)
- Robusto, compacto e silencioso



General Inverter Ltda.  
Rua da Indústria, 111 - 12955-000  
Bom Jesus dos Perdões - SP  
Tel.: 11 4891.1507  
Fax: 11 4891.1249  
www.generalinverter.com.br  
gi@generalinverter.com.br

## NOTÍCIAS EMPRESARIAIS - Especial Pintura

### POWERCOAT INSTALA NOVA LINHA DE PINTURA A PÓ

A Powercoat Tratamento de Superfícies projetou e instalou uma nova linha de pintura a pó, utilizando tecnologia de ponta para atender às exigências de qualidade de seus clientes.

A empresa se utiliza de tintas de última geração no seu processo de pintura, levando em consideração que a matéria-prima utilizada é isenta de metais pesados, atendendo, assim, à Diretiva Européia implantada em julho de 2005.

“O sucesso da empresa em tratamento de superfícies metálicas credenciou-a para ampliar suas atividades no tocante à pintura, além de se equiparar aos últimos avanços em tecnologia de proteção”, diz Luiz Humberto Câmara Melo, diretor do Grupo. Aliás, a posse de Melo ocorreu em 29 de setembro último, em evento que contou com a participação dos diretores do Grupo, de convidados e de colaboradores.

Além da pintura, a empresa executa atividades correlatas que têm por finalidade facilitar e reduzir custos, como montagem de subcomponentes após a pintura e aplicação de selantes a base de PVC nas peças

automobilísticas, mantendo a originalidade em 100% dos produtos tratados.

A Powercoat luta continuamente por um alto padrão de excelência através de sistemas compreensíveis de gerência que incluem registros de ISO 9001:2000, ISO TS 16949:2002 e ISO 14001:2004. ■

Mais informações pelo Tel.: 31 3592.7402  
comercialmg@powercoat.com.br



Melo, à direita, é nomeado para o cargo de diretor por Samir Halim Aoun, diretor do Grupo Powercoat

### METOKOTE COMEMORA 40 ANOS DE ATUAÇÃO NO SETOR DE REVESTIMENTOS

A MetoKote, que atua no setor de serviços de aplicação de revestimentos protetivos, incluindo o eletrocoating (KTL), pintura a pó e pintura líquida, comemorou em agosto último 40 anos.

Seu início se deu em 1969, em uma pequena garagem em Ohio, USA. Naquele ano, Jim Blankemeyer e seus dois irmãos construíram seu primeiro sistema de revestimento a pó. Desde então, a MetoKote obteve contínuos sucessos, atendendo a clientes em base global, com mais de 90 linhas de pintura em 32 instalações na América do Norte, América do Sul e Europa, sendo considerada a maior aplicadora de pintura independente do mundo.

Ao longo destes 40 anos, a empresa obteve várias patentes para sistemas de revestimento e equipamentos de suporte, o que a ajudou a diversificar seus mercados-alvo e estabelecer padrões mais elevados na indústria.

A MetoKote é considerada a única no seu mercado que projeta, constrói e instala os sistemas utilizados em todas as suas plantas. Os clientes da MetoKote têm a opção de serem atendidos nos centros regionais de pintura ou “em casa”, através do Paint Shop Management.

A MetoKote Corporation atende a mais de 1.000 clientes em todo os Estados Unidos e do mundo.

No Brasil, a MetoKote opera um sistema dedicado para pintura de longarinas em Osasco, SP, além de oferecer um Centro Regional de Pintura em Diadema, SP, com linhas de pintura eletrocoating, pintura eletrostática a pó e pintura líquida que atendem às especificações de mais de 15 diferentes montadoras, para cerca de 60 clientes. ■

Mais informações pelo Tel.: 11 2167.5560

## NOTÍCIAS EMPRESARIAIS - Especial Pintura

### DÜRR APRESENTA SISTEMA PARA SEPARAÇÃO A SECO REGENERATIVA DE CABINAS DE PINTURA

Menor uso de energia e consumo de recursos, com redução da emissão de CO<sub>2</sub>. Estas foram as premissas que levaram a Dürr a desenvolver o EcoDry-Scrubber, aquele que é considerado o primeiro sistema para separação a seco regenerativa de cabinas de pintura para produção automotiva.

Segundo a empresa, esta tecnologia possibilita até 30% de economia de energia na planta de pintura completa e até 60% menos, se for considerada somente a área de cabines de pintura.

“O EcoDryScrubber alcança estas marcas através da separação a seco das partículas de tinta excedentes na aplicação de pintura “overspray” em conjunto com a recirculação do ar de processo na cabina de pintura”, informa a empresa.

O sistema não é projetado somente para plantas totalmente automáticas, e pode ser instalado em conversões de plantas existentes sob condições estruturais apropriadas – somente são necessários 4,5 m livres abaixo do transportador da cabine de pintura e 1,5 m na lateral, para substituição dos elementos filtrantes. ■

Mais informações pelo Tel.: 11 5633.3668



### BASF APRESENTA TENDÊNCIAS PARA A TINTA DO FUTURO

Durante a realização da Abrafati 2009 – Exposição Internacional de Fornecedores para Tintas e 11º Congresso Internacional de Tinta, realizado de 23 a 25 de setembro último em São Paulo, SP, a Basf marcou presença com o tema “A tinta do futuro” e apresentou novidades em matérias-primas para tintas, desde químicos utilizados na formulação de resinas e dispersões acrílicas até pigmentos de efeito, além das soluções oriundas da aquisição da Ciba Holding AG pela BASF SE.

Os principais produtos em exposição foram:

**Neopentilglicol (126-30-7) e 1,6-Hexanodiol (629-11-8):** químicos intermediários utilizados na formulação de resinas para tintas líquidas base poliéster e tintas para can e coil. Além disso, o neopentilglicol pode ser utilizado em tintas em pó, resinas alquídicas e de poliéster insaturadas.

**Glacier™ Frost White:** pigmento de efeito branco a base de mica sintética, utilizado em tintas automotivas (repintura

e original). Segundo a empresa, permite a obtenção de tonalidades derivadas do branco menos amareladas, devido à ausência de impurezas de óxido de ferro encontradas na mica natural.

**Sicopal® Orange L 2430:** pigmento inorgânico a base de titanato de zinco e estanho, utilizado em tintas industriais (coil coatings e tinta em pó), tintas decorativas sem chumbo de alto desempenho e tintas automotivas (repintura e original). De acordo com a Basf, este pigmento tem excelente desempenho na resistência física, térmica e química mesmo em tons muito reduzidos, sendo uma importante alternativa sem chumbo na formulação.

**Acrilato de butila:** composto utilizado para polimerização de resinas e emulsões acrílicas. O produto é destinado ao segmento de tintas, adesivos, têxtil, couros, aditivos para concreto e impermeabilizações. ■

Mais informações pelo Tel.: 11 3043.2479  
mariana.aidar@basf.com



TRATAMENTO DE EFLUENTES E TANQUES

### TRATAMENTO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS EM GERAL:

Físico-químico e/ou biológico com possível reúso

E.T.E'S COMPACTAS AUTOMÁTICAS



E.T.E'S SEMI-AUTOMÁTICAS



E.T.E. COMPACTA MANUAL (BATCH)



Oferecemos projetos e equipamentos com experiência, segurança, qualidade e tecnologia de ponta.

#### DIVISÃO DE EQUIPAMENTOS:

Tanques em PP, PVC, PE  
Lavadores de gases  
Decantadores Lamelares  
Separadores de óleo  
Montagens e inst. Hidráulicas  
Filtro prensa (Andritz)

**HIDROTECNO**

tratamento de efluentes e tanques ltda

Av. Paranaguá, 1076 - São Paulo - SP - 03806-000

Tel. 11 3965.9905

wrf@hidrotecno.com.br

# BRASCOELMA

## RETIFICADORES ELÉTRICOS

Os retificadores BRASCOELMA são utilizados onde seja necessária uma corrente contínua precisa e confiável, com elevado desempenho e simplicidade de operação. São utilizados em todos os processos de eletrodeposição (cromo, níquel, cobre, anodização, etc.).



## AQUECEDOR ELETROTÉRMICO INDUTIVO PARA AQUECIMENTO DE SOLUÇÕES CORROSIVAS E BANHOS

Isento de emissões poluentes, melhora o uso de energia, aumenta a produtividade e, ao mesmo tempo, reduz os custos de operação.

### AQUECIMENTO DE:

- Fluidos corrosivos em banhos de ácido sulfúrico, cloretos e cromo.
- Banhos de decapagem e lavagem.
- Ar ou qualquer tipo de gás para utilização em estufas, secadores ou processos químicos.
- Qualquer aplicação em aquecimento de fluidos que necessite de respostas rápidas de temperatura, controle preciso e manutenção mínima.



### BRASCOELMA - Construção Brasileira de Aquecedores Indutivos para Fluidos

Rua Primavera 108 - 09980-040 - Diadema - SP  
Tel.: 55 11 4056.3688 - Fax: 55 11 4056.3350

[brascoelma@brascoelma.com.br](mailto:brascoelma@brascoelma.com.br)  
[www.brascoelma.com.br](http://www.brascoelma.com.br)

## NOTÍCIAS EMPRESARIAIS - Especial Pintura

### TECNO PLATING E TECNO COAT AMPLIAM OFERTA DE PRODUTOS

A Tecno Plating e a Tecno Coat, tradicionais empresas na área de tratamento superficiais para terceiros no Sul do Brasil, ampliaram sua oferta de serviços com a nova linha de acabamentos com organometálicos.

Os processos homologados são Zintek (Atotech) e Geomet/Dacromet (Metal Coatings), todos disponíveis a partir de novembro deste ano.

“A Tecno Plating e a Tecno Coat inovam novamente para atender às demandas de seus clientes, após pesquisa de interesse no mercado. Estaremos atendendo aos estados do Paraná e Santa Catarina”, informa Edward Borgo, diretor comercial da Tecno Plating.

Ele diz, ainda, que as duas empresas estarão agregando também aos seus serviços a logística integrada “Milk Run”, com frota dedicada, para o atendimento de lotes programados.

Borgo também esteve presente à Hannover Messe 2009, feira do setor de indústria e máquinas que aconteceu de 20 ao 24 de abril último em Hannover, na Alemanha.

O objetivo, segundo o diretor comercial, foi conhecer novos produtos e serviços que possuam tecnologia de ponta para o setor industrial.

Foi a sexta participação do diretor comercial no evento e, desta vez, as tendências observadas foram a utilização de tecnologias limpas agregadas à nanotecnologia – associada a diversas áreas de pesquisa e produção na escala nano. “Um exemplo marcante foi a apresentação de tintas para máquinas que resistem a sujeiras, sendo a nanotecnologia a ferramenta para estes produtos”, disse. ■

*Mais informações pelos  
Tels.: 41 3019.7466 e 41 3344.4584  
[tecnoplating@tecnoplating.com.br](mailto:tecnoplating@tecnoplating.com.br)  
[atendimento@tecnocoat.com.br](mailto:atendimento@tecnocoat.com.br)*

### THERMO CLEAN INVESTE EM ESTRUTURA DE FORNOS

A Thermo Clean, empresa que atua no mercado de remoção de tintas e polímeros há mais de 10 anos, está investindo em sua estrutura de fornos para aumentar sua capacidade e qualidade produtivas, ampliando seu atendimento ao mercado. A expectativa é que reduza o consumo de recursos naturais e torne o processo mais eficaz com a utilização de um equipamento novo e com uma tecnologia mais avançada.

O processo de remoção de tintas e polímeros é feito através da queima em forno de pirólise a 450°C, que destrói os resíduos orgânicos impregnados nas peças metálicas, restando somente a fase inorgânica do material.

Para uma completa limpeza dos dispositivos é feita uma lavagem com hidrojateamento de média pressão e, posteriormente, a gabaritação e pequenas soldas, quando necessário. No caso de peças com pintura reprovada é feita a remoção de tinta no

forno, lavagem e aplicação de um protetivo (óleo desaguante) para as mesmas retornarem ao processo de pintura.

Para peças mais sensíveis, como as de aço-carbono e alumínio, a remoção da tinta é feita quimicamente, também recebendo um protetivo para ser reutilizada. ■

*Mais informações pelo Tel.: 11 4066.6360  
[thermoclean@thermoclean.com](mailto:thermoclean@thermoclean.com)*





## NOTÍCIAS EMPRESARIAIS - Especial Pintura

### DUPONT BRASIL REINAUGURA CENTRO DE REPINTURA AUTOMOTIVA

A DuPont Brasil anunciou, no dia 4 de setembro último, a reinauguração de seu Centro de Repintura Automotiva (CRA). Fundado em 1981, o Centro, instalado em Guarulhos, SP, já capacitou inúmeros profissionais do mercado brasileiro e retoma suas atividades com capacidade para treinar até 60 técnicos por mês.

O CRA inclui modernas linhas de produtos para a repintura e diferentes ambientes de trabalho que simulam a realidade de um Centro de Preparação de Automóveis. O local conta com inúmeras ferramentas de reparação, como lâmpadas de infravermel-

ho, equipamentos para aplicação de tintas, espectrofotômetro para desenvolvimento de cores, laboratório para capacitação de coloristas, sala de treinamento com apoio multimídia e cabine de pintura projetada para trabalhar com sistema de pintura base d'água. Um time de profissionais trabalha exclusivamente dedicado à capacitação dos clientes da DuPont.

No novo CRA tem capacidade para atender, também, clientes da DuPont de países vizinhos na América Latina. ■

Mais informações pelo Tel. 11 4166.8182  
jhoryka.melo@bra.dupont.com

### STEELCOAT ALCANÇA VOLUME RECORDE DE PRODUÇÃO

A Steelcoat Pinturas Industriais terá bons motivos para comemorar quando, no próximo mês de novembro, atingir 2 anos de atividade. Sua unidade, localizada na cidade de Taubaté, SP, alcançou volume recorde de produção em junho e contabilizou aumento de volume superior a 30%, no período entre julho de 2008 e julho de 2009. Em agosto, recebeu o título de "Melhor Fornecedor VW 2008", categoria "Pós-Venda".

A Steelcoat Taubaté, que pertence ao Grupo Powercoat, sediado em Betim, MG, prevê novas conquistas para 2010.

Projetando aumento de produção, por ter capacidade produtiva para um incremento de 40% no volume de peças pintadas, dará início, nos próximos meses, ao projeto de ampliação de sua unidade, com a construção de nova área.

Está prevista, ainda, a inauguração de uma nova planta, a Steelcoat São Bernardo do Campo, operando na planta da Thyssenkrupp e que irá atender ao intenso mercado local, oferecendo soluções em tratamento de superfícies metálicas. ■

Mais informações pelo Tel.: 31 3592.7402



Alexander Seitz, vice-presidente de compras da VW na América do Sul (à esquerda), e Flavio Padovan, vice-presidente de vendas e marketing, também da VW (à direita), entregam premiação como "Melhor Fornecedor do Grupo VW em 2008", categoria pós-venda, a Luiz Humberto Câmara Melo, diretor industrial do Grupo Powercoat



## Não conte com a sorte para seu sistema de pintura!

Quando as fichas estão sobre a mesa, a MetoKote Brasil é sua melhor aposta.

Como líder mundial na aplicação de revestimentos, a MetoKote tem 40 anos de know how e experiência prática de aplicação de revestimentos protetivos.

Com nossos especialistas e recursos, provemos aos nossos clientes soluções em aplicação de revestimento que sejam eficientes em custos e amigáveis ao meio ambiente, incluindo eletrocoating (e-coat ou KTL), Pintura eletrostática a pó, pintura líquida e outros revestimentos especiais.

A Nossa liderança está comprovada no desenvolvimento de processos, de equipamentos e no alto grau de compromisso com os nossos clientes.



**MetoKote Brasil -  
uma mão sempre vencedora !**

40 years  
1969 - 2009  
**MetoKote**  
We Protect What's Important to You

"10 anos de Brasil"

Rua Projetada, 616 - Diadema - SP  
tel 5511 2167.5560 | fax 5511 4051.2328

[www.Metokote.com](http://www.Metokote.com)

North America • South America • Europe

# AS MARCAS VIVAS

| por Paulo Nassar |

SÃO PURISTAS OS QUE  
PROPÕEM UMA CIDADE  
SEM MARCAS



Paulo Nassar

Professor da Escola de Comunicações e Artes, da Universidade de São Paulo (ECA-USP); Diretor-presidente da Associação Brasileira de Comunicação Empresarial (ABERJE); Autor de inúmeros livros, entre eles O que é Comunicação Empresarial, A Comunicação da Pequena Empresa, e Tudo é Comunicação.

[paulo\\_nassar@terra.com.br](mailto:paulo_nassar@terra.com.br)

Nos anos de 1960, Marshall McLuhan cunhou a expressão “o meio é a mensagem”. De lá para cá, a idéia de meio de comunicação ganhou abrangência e, cada vez mais, afirmamos que tudo é mensagem. Mas, é insustentável a ideia de que só veiculamos mensagens pelos canais tradicionais, de massa: os jornais e revistas, rádios e televisões. Hoje, somam-se a

eles todos aqueles convenientemente ao alcance de nossos sentidos. Afinal, também nos comunicamos por meio dos exemplos, rituais, lugares, roupas e um sem número de objetos, muitos dos quais lugares do desejo, desenhados, criados, marcados e direcionados para nossos cérebros e bolsos.

## VOLTA AO MEDIEVAL

Os objetos dificilmente são lugares descarnados e sem espírito. Apenas os puristas, ou iconoclastas, na mesma linha daqueles que conceberam as leis paulistas contra os outdoors e os cigarros, propõem uma sociedade sem marcas. O rigor da lei a forçar o retorno ao útero medieval. Centros comerciais contemporâneos, aparatos modernos de comércio reduzidos a feiras, nas quais os cereais são vendidos a granel e embrulhados em folha vegetal. Um mundo radicalmente sem shoppings e butiques, como queriam os radicais do Baader-Meinhof, nos 1970, que queimavam supermercados na Alemanha para, pretensamente, libertar o mundo do capitalismo consumista. Ou também nos anos 1970, no “Kampuchéa democrático”, atual Camboja, o Khmer Vermelho aboliu a moeda e obrigou a volta da população para o campo, o que resultou no massacre de milhões de cambojanos que se recusaram a voltar ao paraíso sem trocas. Do lado direito da política, o Nazismo e o Fascismo promoveram holocaustos. O mundo neoludista reserva, provavelmente, para o futuro o banimento do plástico e sua substituição por sacolinhas de pano, fabricadas por um exército de famintos de algum país pobre.

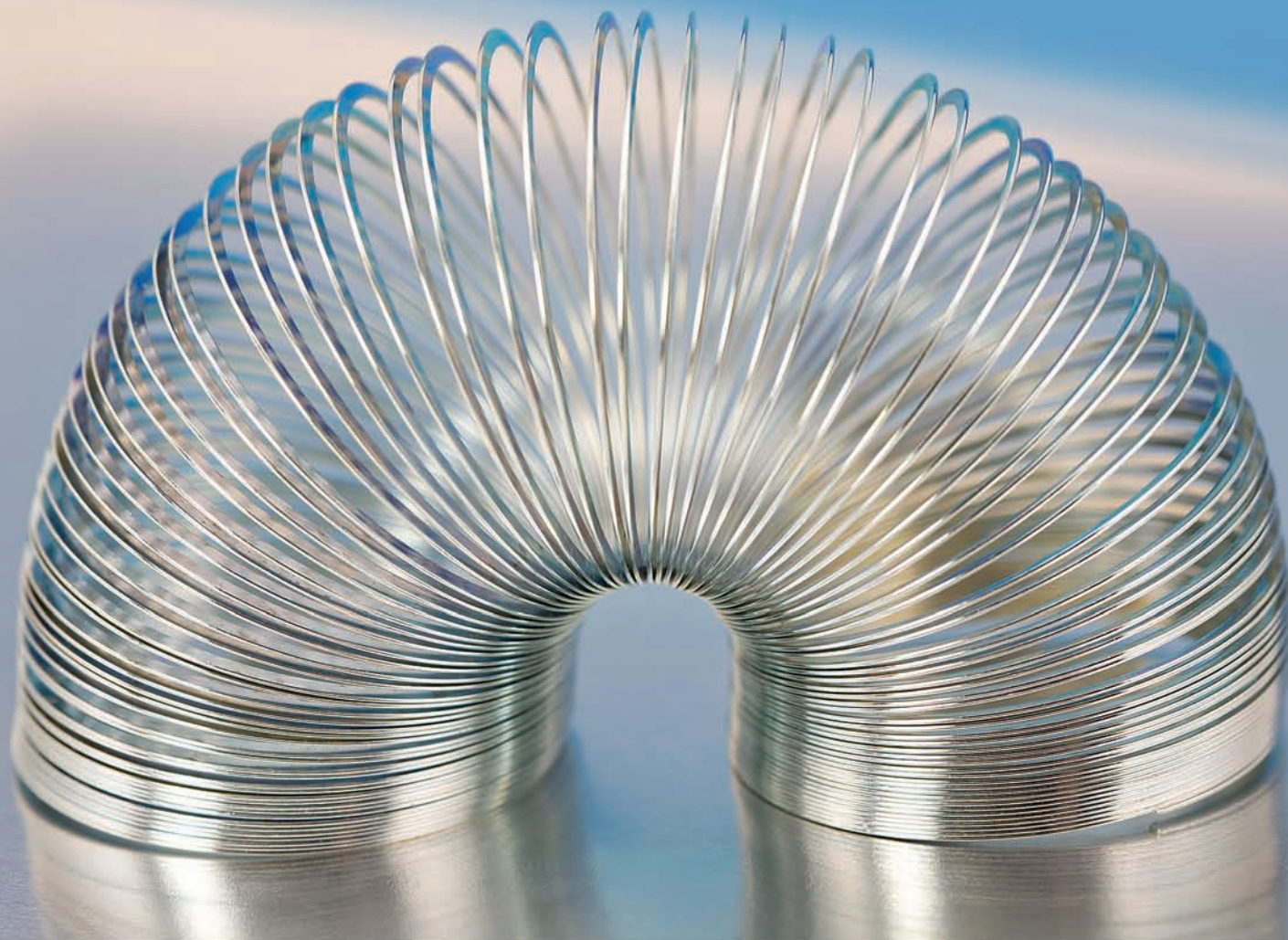
De tal forma que a frase de McLuhan poderia ser “o lugar é a mensagem”. O

lugar habitado pelas marcas, feitas por nossas digitais; marcas de nossos pés, impressas por nossos corpos e embalagens, em nossas casas, na vizinhança, no ambiente de trabalho, expandidas pela cidade, região, país, mundo. Marcas que são a memória de nossas identidades individuais e comerciais. Marcas fugazes, espalhadas pelo ambiente público e privado, que somadas produzem o sentimento de pertencer ou de não reconhecer a ligação a uma comunidade, uma cultura, uma empresa ou país. Olho, por exemplo, a cidade de São Paulo e não me reconheço em meio ao congestionamento, à multidão que se entope de comida rápida e produz barulho inútil, que nos afasta do silêncio reparador e bom. O que nos liga a uma cidade hostil como São Paulo são as marcas sobreviventes, que resgatam uma narrativa em que o lugar antropológico é ainda um elemento quase exótico.

## MARCAR PARA PERTENCER

Marcar é fazer parte da natureza, do mercado ou do que edificamos. Por isso, procuramos deixar marcas em superfícies, embalagens, objetos passageiros ou imperecíveis. O autor, o protagonista, o artista, o administrador imprime suas marcas em pedra e em outros materiais brutos com a intenção da permanência e da transcendência. É quase paradoxal: nos cemitérios, os mortos jazem embaixo de embalagens marcadas em pedra. Nos crematórios é triste ver se transformarem em cinzas, fumaça. Afinal, todos deveriam ter o direito de voltar ao barro, ao pó, à primeira embalagem e à essência. O desaparecimento e esquecimento, como diriam os gregos, é a pior morte. ■

# FLEXIBILIDADE E AGILIDADE GARANTINDO QUALIDADE



www.jlcomunicacao.com.br

## SOLUÇÃO EM PRODUTOS PARA TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE



A Niquelfer atua no mercado de galvanoplastia com produtos de excelente qualidade e procedência garantida. Com profissionais especializados, atendimento personalizado e flexibilidade nas negociações, a Niquelfer assume um compromisso com a sua satisfação.

Niquelfer Comércio de Metais Ltda.  
Matriz - São Paulo - SP - Tel.: (11) 2066-1277 - [niquelfer@niquelfer.com.br](mailto:niquelfer@niquelfer.com.br)  
Filial Caxias - RS - Tel.: (54) 3228-0747 - [niquelfer.caxias@niquelfer.com.br](mailto:niquelfer.caxias@niquelfer.com.br)  
[www.niquelfer.com.br](http://www.niquelfer.com.br)

**Ni** Niquelfer

# NOVOS DESENVOLVIMENTOS



**PROCESSO: SLOTOCHROM**  
Cromo decorativo hexavalente  
Cromo decorativo trivalente

**PROCESSO: SLOTOCOUP**  
Cobre alcalino sem cianeto  
Cobre ácido



publicidade  
CR1011VQ



**LABRITS QUÍMICA LTDA.**

Rua Auriverde, 85 - 04222-000 São Paulo - SP  
Tel.: 11 2914.1522 Fax: 11 2063.7156  
[www.labrits.com.br](http://www.labrits.com.br) [labritsquimica@uol.com.br](mailto:labritsquimica@uol.com.br)

