

Tratamento de Superfície

ISSN 1980-9204

www.abts.org.br

JULHO 2022 | Nº 230



ESPECIAL PINTURA

Equipamentos, supertintas, entrevistas e matérias técnicas: as atualizações sobre o segmento que mais investe em inovação

TANQUES DE E-COAT

Os diferentes processos para conversão do banho nos tanques de E-coat

EISENMANN DO BRASIL

As diretrizes da companhia após a aquisição pela Pentanova

CROMA
REVESTIMENTOS TÉCNICOS

A AMPLIAÇÃO DA CROMA

Empresa supera obstáculos da economia, aumenta parque fabril em 1.000 m², investe em novos equipamentos e se prepara para novo salto em menos de cinco anos

CABINES DE PINTURA EM PVC



Troca de cor em menos de 10 minutos,



+ Tecnologia



Recuperação de pó eficiente



+ Qualidade no acabamento das peças



patent pending

5

anos no mercado acumulando **cases de sucesso** nacionais e internacionais.



PROJETOS INTELIGENTES PARA EMPRESAS COMPETITIVAS



Cabines para pintura líquida e a pó



Sistemas de pré-tratamento



Estufas para processos industriais



Transportadores industriais



Sistemas de pintura E-coat - KTL



Equipamentos de aplicação Wagner

UM NOVO CAMINHO DE INOVAÇÃO!



A Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície - ABTS tem promovido nos últimos anos uma série de melhorias nos seus serviços, criando caminhos para se conectar com os associados e o mercado de forma objetiva, como uma entidade comprometida com o desenvolvimento do setor.

O nosso Portal TS, criado em fevereiro de 2021 em parceria entre a ABTS e a B8 Comunicação, foi a principal ferramenta para entregarmos conteúdo técnico relevante ao mercado de forma rápida, semanalmente – atualmente, são 57 mil usuários, com a média de 4.400 internautas por mês e 335 mil visualizações de páginas.

A **Revista Tratamento de Superfície** também foi reformulada e, desde 2020, está no formato 100% digital, mostrando resultados impressionantes que hoje já ultrapassam mais de 20 mil acessos por edição, superando os números de acessos do formato impresso.

NOVIDADES DIGITAIS

Os nossos cursos também estão sendo aprimorados no formato digital, agora, as aulas estão sendo mais dinâmicas, via plataforma Zoom, removendo, assim, a barreira geográfica e facilitando a logística dos nossos alunos – consequentemente, melhorando o custo de aquisição. Novos temas também estão sendo criados conforme a necessidade do nosso setor de Tratamentos de Superfície.

A ABTS está desenvolvendo um novo site institucional, com a expectativa de melhorar a experiência dos nossos visitantes, integrando conteúdo técnico do portal com serviços automatizados da associação, melhorando o tempo de resposta entre as solicitações. Além disso, os nossos associados também terão um ambiente mais destacado dentro do site.

Aproveitando a oportunidade, quero deixar expresso nossa gratidão ao colaborador de TI, Danilo Cardoso, por sua dedicação aos nossos assuntos diários.

Um caminho com mais inovação é o principal objetivo da atual gestão, continuando o trabalho de quase 54 anos a serviço do setor de Tratamentos de Superfície. 🚀



Os resultados das ações mais recentes da Associação e os planos que já estão sendo implantados

SANDRO GOMES DA SILVA
Diretor Secretário da ABTS



3

PALAVRA DA ABTS

UM CAMINHO DE INOVAÇÃO!

Sandro Gomes da Silva

6

EDITORIAL

INOVAR, MUDAR E EVOLUIR

Ana Carolina Coutinho

8

NOTÍCIAS DA ABTS

O SUCESSO DO 154º CURSO DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE

Ana Carolina Coutinho

10

GRANDES PROFISSIONAIS

UMA HISTÓRIA DE SUPERAÇÃO E DETERMINAÇÃO

Dirce Santos Maenza

12

ORIENTAÇÃO TÉCNICA

PASSIVADORES E SELANTES

José Carlos D'Amaro

45

MATÉRIA TÉCNICA

RECOBRIMENTO DE PEÇAS EM VÁCUO PARTE II

Walter Fernandes Correa Filho

49

OPINIÃO EXECUTIVA

COMO GERAR LEADS ESTRATÉGICOS EM NEGÓCIOS B2B?

Ricardo Corrêa

51

PONTO DE VISTA

GESTÃO DE PESSOAS? QUE PREGUIÇA...

José Guilherme de Azevedo Pacheco

CADERNO ESPECIAL: PINTURA

Equipamentos, supertintas, entrevistas e matérias técnicas: as atualizações sobre o segmento que mais investe em inovação

22

MATÉRIA DE CAPA

CROMA: "O PRESENTE HOJE É O FUTURO DE ONTEM"

Ana Carolina Coutinho

15

ORIENTAÇÃO TÉCNICA

COMPREENDENDO O PROCESSO DE CONVERSÃO DE UM TANQUE DE E-COAT

Allan Cezar Vieira dos Santos

26

EQUIPAMENTOS

ERZINGER: MERCADO DE PINTURA AQUECIDO EM 2022

William Souza Morzele

29

CONSULTORIA

A PINTURA SOB A ÓTICA DE UM CONSULTOR

Lucas Pinheiro de Lima

31

MATÉRIA TÉCNICA

PINTURA SOBRE O AÇO GALVANIZADO POR IMERSÃO A QUENTE AUMENTA A VIDA ÚTIL DO AÇO

Ricardo Suplicy Goes

37

ENTREVISTA I

"A EISENMANN DO BRASIL: EM BREVE PENTANOVA"

Alexandre Coelho

41

ENTREVISTA II

AKZONOBEL: 'BRASIL É UM MERCADO-CHAVE NA AMÉRICA DO SUL'

Eduardo Rio



60 anos DE EXPERIÊNCIA

Tecnologia e Qualidade em Tratamentos de Superfície

NIQUELAÇÃO RODRIGUEZ LTDA.

☎ 11 94117.0227

niquelacaorodriguez.com.br

Cromação de Plásticos em ABS (ferrosos e não ferrosos, sob consulta), Laboratório Químico.

Empresa Certificada ISO 9001/2015



LINHA GALVÂNICA

Linha galvânica de última geração totalmente automatizada com transfer na própria linha, controlada por sistema supervisório.

RETIFICADORES



Retificadores de alta frequência máquinas de última geração automáticas, união de qualidade e tecnologia

TRATAMENTO DE EFLUENTES



Desde 1993 atendendo e cumprindo as determinações do artigo 19A da Cetesb

SISTEMA DE LAVADOR DE GASES



Garantindo a qualidade das emissões tanto dentro da planta como na atmosfera

LABORATÓRIO DE ENSAIOS



Com modernos equipamentos atende a todas as normas Nacionais e Internacionais do mercado

PROGRAMA SUPERVISÓRIO



Sala e Tela do programa supervisório. Todos os controles são parametrizados garantindo o atendimento das normas técnicas com rastreabilidade das peças produzidas

LABORATÓRIO DE TESTES



Aparelho Thermotron realiza testes de ciclo térmico.

EXPEDIÇÃO E RECEBIMENTO



Processos eficientes para entrega otimizada





Inovar, mudar e evoluir

ANA CAROLINA COUTINHO

editorialb8@gmail.com

Nesta edição inauguramos um novo modelo de apresentação de nossos textos especiais, agora como um caderno de tema específico, com matérias independentes, repletas de conteúdos empresariais, entrevistas, artigos técnicos e muita informação! Começamos com Pintura, esse setor tão importante em tratamento de superfície, responsável por investimento maciço em inovação. Nossa **matéria de Capa**, por exemplo, mostra como a **Croma** superou o cenário econômico brasileiro, ampliou a fábrica e comprou novos equipamentos para crescer ainda mais em menos de cinco anos; leia em "O presente de hoje era o futuro de ontem". Ainda sobre pintura, em **Equipamentos**, a Erzinger traz as suas novidades e mostra como o mercado de pintura está aquecido em 2022. Em **Entrevista**, trazemos duas: a primeira com o **CEO da Eisenmann do Brasil**, Alexandre Coelho, que fala sobre as diretrizes no país após a compra pela Pentanova; e a segunda com o **gerente de negócios América do Sul de tintas em pó e líquida automotiva para rodas da AkzoNobel**, Eduardo Rio, que apresenta as supertintas da companhia. Também trazemos "**A pintura sob a ótica de um consultor**", onde Lucas Pinheiro de Lima mostra seu olhar estratégico sobre o segmento.

Na **parte técnica** do caderno especial, você acessa um guia completo com normas, processos e estudos sobre o **Sistema Duplex** e como a pintura sobre o aço galvanizado por imersão a quente aumenta a vida útil do metal, por Ricardo Suplicy Goes. E, fechando nosso especial, tudo o que você precisa saber sobre os diferentes processos da **troca do banho em tanques de E-coat**, por Allan Cezar Vieira dos Santos.

Continuando nossa parte técnica, também falamos sobre "**Passivadores e Selantes**" e sua utilização como um produto de melhor controle do coeficiente de atrito, por José Carlos D'Amaro; e trazemos a segunda parte da matéria sobre "**Recobrimento de Peças em Vácuo**", por Walter F. Correa Filho.

Em nossas seções sobre **liderança e gestão**, você irá aprender a "**Como Gerar Leads Estratégicos em Negócios B2B?**", por Ricardo Corrêa, em Opinião Executiva; e também sobre a "**preguiça**" de gerenciar pessoas, em um interessante texto de José Guilherme de Azevedo Pacheco, em **Ponto de Vista**.

Ainda trazemos o anúncio da contratação de **novo gerente comercial** pela Itamarati, em informações sobre o setor, e uma **retrospectiva da carreira de Dirce Santos Maenza**, dona da Irsan Galvanoplastia, em Grandes Profissionais.

Como não poderia deixar de ser, fechamos com duas inovações! A primeira sobre o **154º Curso de Tratamentos de Superfície**, o mais tradicional da associação, agora realizado digitalmente, ao vivo, via Zoom, que foi sucesso total. A segunda com a Palavra da ABTS, por seu Diretor Secretário, Sandro Gomes da Silva, que mostra "**Um Novo Caminho de Inovação!**".

Lembrando que vem muito mais inovação por aí com próximo **EBRATS**, **entre 14 e 17 de setembro**, sendo esse encontro o **tema especial de nossa próxima edição**, participe e antecipe o que os visitantes poderão conferir na feira. Até lá! 🌟

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.



Edifício New Times
Rua Machado Bitencourt, 205 - 6º andar - conjunto 66
Vila Clementino - São Paulo - SP - 04044-000
www.abts.org.br | abts@abts.org.br

ABTS Gestão 2022 - 2024

Reinaldo Lopes
PRESIDENTE

Gilbert Zoldan
VICE-PRESIDENTE

Sandro Gomes da Silva
DIRETOR-SECRETÁRIO

Carmo Leonel Júnior
VICE-DIRETOR SECRETÁRIO

Douglas Fortunato de Souza
DIRETOR-TESOUREIRO

Wilma Ayako Taira dos Santos
VICE-DIRETORA TESOUREIRA

Melissa Ferreira de Souza
DIRETORA CULTURAL

Antonio Carlos de Oliveira Sobrinho
VICE-DIRETOR CULTURAL

Airi Zanini
DIRETOR-CONSELHEIRO

Wady Millen Junior
DIRETOR-CONSELHEIRO

Sérgio Andreta
REPRESENTANTE DO SINDISUPER

Rubens Carlos da Silva Filho
EX-OFFICIO



REDAÇÃO, CIRCULAÇÃO E PUBLICIDADE

b8comercial@b8comunicacao.com.br
www.b8comunicacao.com.br

DIRETORES

Igor Pastuszek Boito

Renata Pastuszek Boito

Elisabeth Pastuszek

DEPARTAMENTO COMERCIAL

b8comercial@b8comunicacao.com.br

tel.: 11 99657.9312

DEPARTAMENTO EDITORIAL

Ana Carolina Coutinho (MTB 52423 SP)

Journalista/Editora Responsável

Renata Pastuszek Boito

Edição e Produção Gráfica

PERIODICIDADE
Bimestral

EDIÇÃO nº 230
Maio/Junho 2022







CIRCULAÇÃO: Julho de 2022

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.



ONDE VOCÊ ENCONTRA OS MELHORES PRODUTOS PARA AQUECIMENTO ELÉTRICO INDUSTRIAL

Tradição no desenvolvimento de produtos destinados ao aquecimento industrial, posicionaram a **PALLEY INDUSTRIAL LTDA** e **PALLEY ELÉTRICA LTDA.** entre as mais importantes empresas deste segmento. Com a mais atual tecnologia e alta qualidade, desenvolvemos e produzimos uma linha completa de:

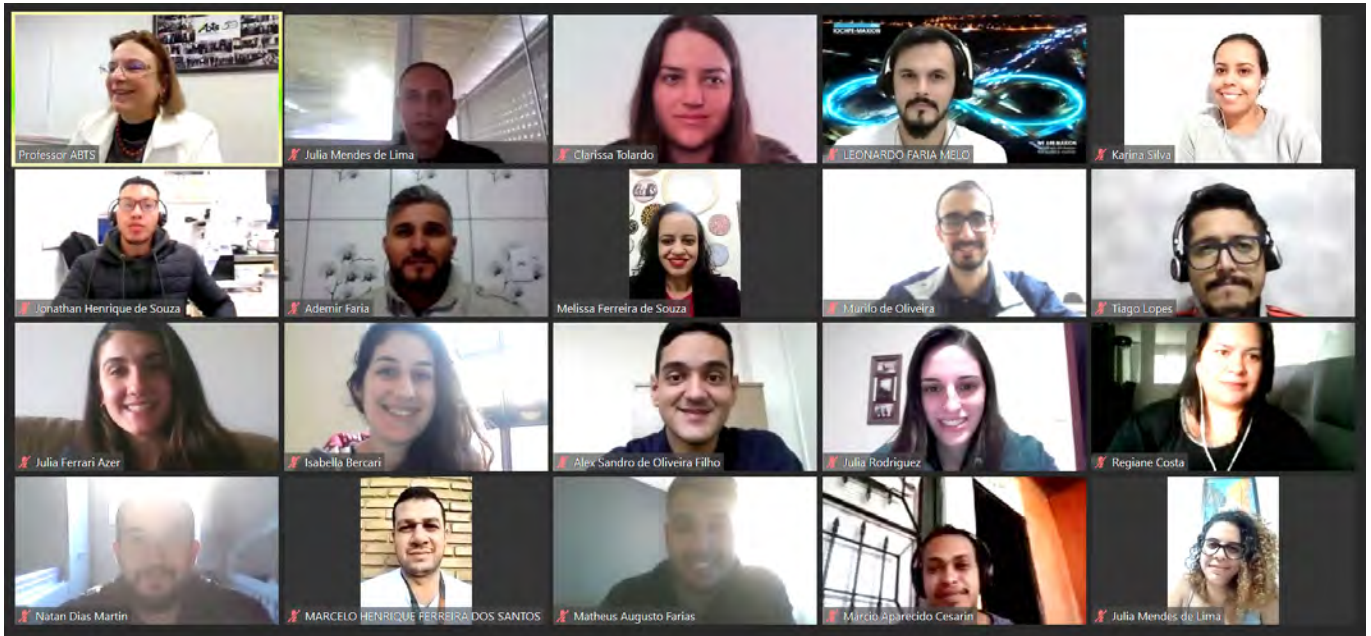
-  **Aquecedores Elétricos Industriais**
-  **Resistências Elétricas Industriais**
-  **Geradores Elétricos de Ar Quente**
-  **Estufas e Fornos Industriais**
-  **Secadores Elétricos Industriais**
-  **Sistemas de Aquecimento Especiais**

COM UM DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO COM LARGA EXPERIÊNCIA, ESTAMOS APTOS À APRESENTAR SEMPRE AS MELHORES SOLUÇÕES NA ÁREA DE AQUECIMENTO INDUSTRIAL.



**Tecnologia
Durabilidade
Qualidade**

O SUCESSO DO 154º CURSO DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE



Após hiato de dois anos, curso de Tratamento de Superfície garante o fornecimento de conhecimento por via digital



PRÓXIMOS CURSOS

Por: Ana Carolina Coutinho

Foram dois anos de espera que culminaram com o sucesso do 154º Curso de Tratamentos de Superfície ocorrido virtualmente, entre os dias 16 e 20 de maio, via Zoom, levando muito conhecimento e atualizações a quase 30 alunos Brasil afora.

O Curso de Tratamentos de Superfície é considerado o treinamento mais tradicional oferecido pela Associação Brasileira de Tratamento de Superfície, ABTS, e já ocorre há mais de três décadas.

As aulas do curso trazem os aspectos mais relevantes do setor, oferecendo amplo conhecimento técnico e mercadológico, assim, natural que participantes de diversas áreas tenham interesse em participar. Nesta edição, por

exemplo, engenheiros, gerentes de produção, técnicos, e outros profissionais (veja box) puderam assistir a cerca de 20 aulas sobre noções de química; corrosão; pré-tratamento mecânico; equipamentos para galvanoplastia; pré-tratamento químico e eletrolítico; eletrodeposição de zinco e suas ligas; revestimentos organometálicos; eletrodeposição de cobre e suas ligas; eletrodeposição de níquel; cromação de plásticos; eletrodeposição de cromo; banhos para fins técnicos; deposição de metais preciosos; anodização, cromatização e pintura em alumínio; fosfatização e noções de pintura; controle de processos; gerenciamento de riscos em áreas de galvanoplastia; e de tratamentos de efluentes, entre outros temas.

MODALIDADE DE TREINAMENTO

Durante o período mais crítico da pandemia, a ABTS implantou os cursos por plataforma digital com o intuito de prover um de seus grandes valores: o de difundir conhecimento técnico de qualidade para os seus associados e interessados em se atualizar sobre os aspectos mais importantes de tratamento de superfície. São duas as modalidades de treinamentos virtuais, uma via

Zoom, ao vivo, e outra com as aulas já gravadas, com acesso imediato ([clique aqui](#) para conhecer todos os cursos e modalidades). Lembrando que também há os cursos presenciais.

O próximo treinamento será o de Curso de Processos Industriais de Pintura, via Zoom, entre os dias 16 e 17 de agosto de 2022, das 9h às 18h, [clique aqui](#) para saber mais. 🚩

CONHEÇA OS PARTICIPANTES DO 154º CURSO DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE

Tratamentos de Superfície - Digital via Zoom

	NOME	EMPRESA	CARGO
1	Ademir de Lima Faria	Knorr Bremse Sts.p/Veics.Coms.Brasil	Técnico em Química
2	Alex Sandro de Oliveira Filho	Toyota Material Handling Mercosur	Analista de Processos
3	Alexandre Barbieri	Wadyclor Cromadora de Peças Plásticas	Analista de Inteligência de Mercado
4	Clarissa Tolardo	Anion Química Industrial S/A (Soprano)	Técnica em Química
5	Déborah Polo Scudeler	H50 Dicolloy do Brasil Química	Auxiliar de Laboratório
6	Isabella Gottardo Bercari	Rhodia Brasil	Pesquisadora Inova
7	Jonathan Henrique de Souza	A. Raymond Brasil	Técnico de Laboratório I
8	Julia Costa Rodriguez	Stefanini Consult. e Assessoria em Informática S/A	Técnica de Processos
9	Julia Ferrari Azer	Atotech do Brasil Galvanotécnica.	Supervisora de Processos Químicos
10	Julia Mendes de Lima	Assa Abloy Brasil Industria e Comércio	Analista de Laboratório
11	Karina Machado da Silva	Dileta Ind. e Com. Prod. Quím.	Técnica Química
12	Leonardo Faria Melo	lochpe Maxion	Engenheiro Químico PL
13	Lisandra Possamai	Kalykim Indústria e Comércio	Responsável Técnica
14	Marcelo Henrique F. dos Santos	lochpe Maxion	Multifuncional Produção I
15	Márcio Aparecido Cesarin	Pro Metal Beneficiamento e Consultoria	Assistente de Qualidade
16	Marcos da Silva Sousa	Assa Abloy Brasil Industria e Comércio	Lider de Produção
17	Maryellen Dourado	Marcelo Martins Dourado EPP	Gerente
18	Matheus Augusto Farias	GP Isolamentos Mecânicos	Coordenador de Produção
19	Murilo de Oliveira	Toyota Material Handling Mercosur	Assistente de Processos
20	Narciso Luis Rosa Junior	lochpe Maxion	Técnico Processos Jr.
21	Natan Martin	Henpro Com. de Prod. para Manutenção	Representante
22	Nathan Rafael Almeida	Pro Metal Beneficiamento e Consultoria	Aux de Métodos e Processos
23	Nícolás Krüger	L.L. Onofre Júnior distribuidora de Produtos EIRELI	Gerente Comercial
24	Rainier Ferreira	Croma-R	Analista
25	Regiane Fernanda de C. Costa	Stefanini Consult. e Assessoria em Informática S/A	Técnica de Processos
26	Robson Leandro Macedo	Metalsa Brasil Ind. e Com. de Autopeças	Analista Qualidade JR.
27	Tiago Peixoto Lopes	Knorr Bremse Sts. p/ Veícs. Coms. Brasil	Analista de processo
28	Vitor José Aquino Correia	Pro Metal Beneficiamento e Consultoria	Aux. de Métodos e Processos

Uma história de superação e determinação



Por Ana Carolina Coutinho

Nascida há 83 anos, não se pode dizer que Dirce Santos Maenza tem uma história incomum, pois ela é compartilhada pela maioria dos brasileiros que lutam dia a dia contra tantas incertezas deste país. Contudo, sua peculiaridade reside em como enfrentou esses desafios, tornando-se, inclusive, uma empresária da indústria da galvanoplastia, mas não sem ser também confrontada por situações que ninguém gostaria de vivenciar, pois foi em uma dessas situações terríveis que ela começou a trabalhar na Irsan, que significa 'Irmãos Santos'. "A Irsan foi fundada em janeiro de 1970 pelos meus irmãos, Waldemar Santos e Luiz dos Santos. Infelizmente, em 1974, meu irmão Luiz veio a falecer em um acidente de trânsito. Com isso, meu irmão Waldemar ficou sozinho e muito abalado psicologicamente,

Dirce Santos Maenza, dona da Irsan Galvanoplastia, conta toda a sua experiência de vida e profissional e inspira dedicação e otimismo na conquista dos objetivos

então, o sangue de família falou mais forte e parei de trabalhar no ramo de transporte e fui ajudá-lo", conta.

D. Dirce vinha do ramo de transportes e trabalhou desde muito cedo para ajudar a mãe, que "costurava para fora". Por conta disso, na vida acadêmica sua formação é primária, mesmo tendo sido graduada pela maior escola que existe, como revela: "Fico contente que pude cursar a maior faculdade que existe, a FAVI – Faculdade da Vida, onde, até hoje, aprendo muito".

NA INDÚSTRIA

Sobre momentos pontuais junto à indústria, D. Dirce é precisa: "O momento mais importante foi quando, em 1978, formamos um grupo entre os concorrentes e fomos para o Japão para conhecer algumas galvanícas. Fiquei maravilhada como eles tratavam a questão do meio ambiente, e isso modificou completamente a visão que eu tinha do segmento, me motivando a começar a conscientizar as pessoas do ramo que esse teria de ser nosso próximo passo para podermos almejar um futuro melhor".

Tal aprendizado foi, como ela mesma mencionou, de fundamental importância para todo o segmento, e a executiva se engajou na conscientização ambiental do setor, inclusive, implantando estações para tratamento de efluentes, tendo esse ponto, em especial, como um dos principais desafios que vivenciou: "Lutamos para conscientizar os integrantes de nosso segmento e partirmos para a ação, começando a implantar estações de tratamento de efluentes líquidos. A batalha foi longa, mas com a união de todos, graças a Deus, conseguimos".

Ter foco na conscientização ambiental é uma das grandes vitórias de sua atividade profissional e de todos o segmento; ela reforça: "Sem sombra de dúvida a maior revolução do setor foi a conscientização no trato com o meio ambiente, isso fez com que nosso setor fosse mais respeitado."

Sobre ter sofrido algum tipo de preconceito por ser mulher, D. Dirce é enfática: "Nosso setor sempre teve uma atuação muito forte de mulheres, talvez por isso

nunca tive nenhum contratempo com isso, sendo sempre muito bem recebida em qualquer ocasião”.

Em 2016, a Irsan encerrou suas atividades, mas a empresária, como não poderia deixar de ser, continua acompanhando o setor, agora como espectadora. “Estou fora do ramo faz 6 anos, mas acredito que o setor de galvanoplástica está como a grande maioria dos demais, tentado se reerguer de um período muito ruim, que foi a pandemia, e, agora, esta guerra”, referindo-se ao conflito no Leste europeu. Ademais, para ela, as revoluções ainda não acabaram. “Com toda certeza existe muita coisa a ser desenvolvida e descoberta na galvanica”, reforça. E fornece a diretriz: “Acredito que o caminho é cada vez mais o investimento em tecnologia de ponta”.

COMPARTILHANDO APRENDIZADOS

Ao falar sobre o que é ser profissional industrial no Brasil, a empresária é clara: “Com certeza, em nosso país, o industrial precisa ser uma pessoa obstinada e com objetivo focado. Não temos nenhuma ajuda ou incentivo por parte dos órgãos governamentais. Como eu sempre digo: para ser industrial neste país não adianta você matar um leão por dia, porque logo em seguida aparecem 3 tigres, 2 onças, e assim por diante!”. E reforça: “Tem que ser muito focado para enfrentar as dificuldades”. É esta a dica de D. Dirce para o profissional industrial de galvanoplastia: “Com certeza: ter muita perseverança!”.

E foi com essa determinação que a executiva atuou na vida, sempre norteadas pelos ensinamentos de alguém muito especial: “Quando crianças, éramos muito pobres e, então, quando minha mãe recebia algum dinheiro pelas costuras que fazia, ela me mandava ir até o mercadinho onde comprávamos comida (que na época chamávamos de venda) para pagar nossa conta. Ela falava que não fazia mal que ficássemos sem dinheiro, o que não podíamos era ficar sem crédito. Isso me norteou até hoje”.

Dirce Santos Maenza relembra sua trajetória com carinho e orgulho: “Hoje o que me faz orgulho é ver que, com todos os esforços que eu e minha família fizemos, conseguimos alcançar nossos objetivos de ter criado nossos filhos, e ter proporcionado a eles uma situação mais confortável do que aquela que tivemos”. Ela continua: “Sempre fui uma otimista de carteirinha e continuo sempre acreditando que o melhor está por acontecer”, dizeres que quase finalizam este texto, pois a própria empresária complementa sobre o que a aguarda: “Meu primeiro objetivo é melhorar da depressão que hoje sofro, e que se agravou em muito com a reclusão a que fomos submetidos durante a pandemia, mas, graças a Deus, estou conseguindo superar. Quando estiver melhor e mais fortalecida pretendo fazer uma viagem”. E virão suas novas histórias... Determinação para vencer mais esse desafio, ela tem de sobra. 🌟



D. Dirce: “Em nosso país, o industrial precisa ser uma pessoa obstinada e com objetivo focado. (...) Não adianta você matar um leão por dia, porque logo em seguida aparecem 3 tigres, 2 onças, e assim por diante”

PASSIVADORES E SELANTES

A evolução dos selantes como protetivo nas peças zincadas e a utilização como um produto de melhor controle do coeficiente de atrito



JOSÉ CARLOS D'AMARO

Diretor de processos químicos da Alpha Galvano
jose.carlos@alphagalvano.com.br

Nos processos de tratamento de superfície, a preparação da base do substrato é um dos fatores mais importantes, pois irá interferir diretamente no resultado final. Ótimos processos para proteção contra a corrosão podem falhar por deficiência na limpeza, desengraxe ou decapagem da superfície.

Peças tratadas para melhorar a resistência à corrosão podem não atingir as expectativas ou as especificações simplesmente porque a base não foi bem preparada. Acabamentos decorativos de alta qualidade, com certeza, não serão obtidos sem uma boa preparação; no entanto, muitas vezes esse ponto é negligenciado ou não se dá a ele toda a atenção devida.

Historicamente, a mudança do comportamento do mercado foi necessária quando, há algumas décadas, houve a decisão de eliminar o cromo hexavalente devido aos problemas ambientais e à saúde operacional.

As primeiras tentativas de substituição foram utilizando processos base vanádio, molibdato, silanos e titânio; porém, nenhum conseguiu atender às necessidades que esses acabamentos exigiam. A melhor saída encontrada foi com a utilização dos passivadores base cromo trivalente que, entretanto, não conseguiam atender a todas as necessidades.

A resistência a corrosão no início era muito inferior aos processos hexavalente, além de que os cromatizantes hexavalente têm a propriedade auto cicatrizante: a película formada é um gel, qualquer agressão que provoque risco na superfície, a película gelatinosa se fecha e recobre o risco, enquanto isto não acontece com os processos com passivadores trivalente.

A solução encontrada para solucionar o problema foi selar a camada aplicando um selante, base silicato de sódio, que reage na superfície preenchendo todos

os espaços vazios com uma película de silicato que, quando seca, sela completamente o filme de passivação, melhorando muito a resistência à corrosão. Esses processos, porém, ainda não atendiam perfeitamente toda a necessidade.

O filme de passivação formado era de camada muito fina, cerca de 40 a 50 nanômetros, com baixa resistência à corrosão, e o filme de selante, embora duro com a propriedade de ótima resistência à temperatura, resultava em coeficiente de atrito muito variado, causando problemas na hora do aperto dos parafusos e prisioneiros, no momento da montagem.

Na continuidade, uma das melhorias desse processo foi a introdução no mercado de produtos base silicato de lítio como substituto do sódio ou potássio, aumentando um pouco a resistência à corrosão; porém, continuava o problema de um coeficiente de atrito muito variado, tendo a necessidade de desenvolvimento de outros tipos de selantes para atender a essa propriedade.

Houve também a evolução dos passivadores com o surgimento do passivador trivalente de alta camada, conseguindo camadas de espessura até 400 nanômetros, cerca de 10 vezes aquela dos passivadores originais, com grande aumento na resistência à corrosão, ultrapassando as conseguidas com cromatizantes hexavalente. Atualmente, muitas especificações que exigem resistência à corrosão, principalmente peças automotivas, já são especificadas apenas com a utilização desses passivadores de alta camada.

MELHOR CONTROLE DE COEFICIENTE DE ATRITO

Para fixadores e parafusos ainda continuava a necessidade de um melhor controle do coeficiente de atrito, sendo necessário o desenvolvimento de processos para atender às especificações. Surgem, então, novas alternativas de selantes com inúmeras variações de tecnologia. Processos base emulsões de polipropileno, polietileno, ceras, compostos de acrilatos, acrílicos solúveis, emulsões acrílicas. Muitos processos também agregaram partículas de produtos de silício, que auxiliavam na resistência à corrosão, mas causavam variação no coeficiente de atrito.

Com o surgimento da nanotecnologia foram desenvolvidos produtos contendo nanopartículas de compostos de silício, que auxiliam na melhoria da resistência à corrosão e, dependendo das concentrações utilizadas, podem auxiliar no controle de coeficiente de atrito para atingir um determinado valor especificado.

O processo de selante significa aplicar uma fina camada de material orgânico, inorgânico ou mistura orgânico e inorgânico, com espessura de 0,5 a 2 µm

(microns), dependendo do tipo aplicado, para modificar a resistência à corrosão, resistência química, e a superfície em relação a lubrificidade e natureza hidrofóbica. Normalmente são aplicados imediatamente na sequência da linha de zincagem sobre o passivador, com a camada ainda fresca e ativa, formando uma camada composta.

Dependendo do tipo de passivação e selante aplicado, a resistência à corrosão na câmara de *salt spray* pode variar desde 48 horas até acima de 500 horas sem a formação de corrosão branca.

CONCLUSÃO

Os passivadores trivalentes e selantes foram desenvolvidos como alternativa para a substituição dos processos de cromatizantes hexavalentes – inicialmente com muitas restrições e muita desconfiança, com processos que resultavam em camada muito fina e baixa resistência à corrosão.

Na tentativa inicial da utilização de selantes base silicatos foi-se atendendo parcialmente as necessidades de resistência à corrosão, com um filme duro e resistente que, em algumas aplicações, traziam grandes vantagens, porém, em outras (por exemplo, onde necessitava-se de um melhor controle de atrito) o resultado não era satisfatório, não devendo ser utilizado em peças que sofreram deformação ou pintura.

Muitas novas tecnologias foram, então, desenvolvidas, desde a utilização de ceras, como emulsões de polietileno, polipropileno, acrilatos, até soluções de acrílico. Em seguida, a adição de produtos com partículas de compostos de silício a essas misturas orgânicas, obtiveram excelentes resultados de proteção.

Com o surgimento das tecnologias de nanopartículas, as partículas de compostos de silício foram substituídas por nanopartículas, com melhoria no controle do coeficiente de atrito.

Os passivadores também tiveram uma ótima evolução, com o desenvolvimento de processos que resultam em camadas até 10 vezes maiores que as iniciais, atingindo camadas de passivação superiores a 400 nanômetros.

Normalmente, essas tecnologias não são aplicadas individualmente. Os processos são formulados otimizando as misturas para diferentes aplicações.

Para atender as especificações, pode-se criar um mix para atingir resultados de *salt spray*, desde 48 até superiores a 500 horas, sobre camadas de zinco eletrodepositadas. Enquanto no controle de atrito, também são possíveis produtos que podem atender especificações de coeficientes de atrito de 0,08 + 0,03, até superiores a 0,30 + 0,03, que são as faixas de especificações encontradas no mercado, dependendo da aplicação.

EXEMPLOS TÍPICOS DE SELANTES E TOP COATS

Inorgânicos, base silicatos	Mais simples e econômicos. Selantes de uso geral. Filme duro, boa resistência à corrosão, mas não adequado para peças que sofrem deformação ou pintura posterior.
Selante orgânico base acrílico	Filme brilhante, alta resistência à corrosão, econômico. Pode ser utilizado em diversas concentrações para a obtenção de filmes mais ou menos espessos, dependendo da aplicação, usado em alguns casos como ajustador de coeficiente de atrito com alto valor, acima de 0,20 + 0,03.
Selante orgânico, polímeros e ceras	Acabamento com excelente brilho, proteção contra a corrosão e com as misturas ajustadas para conseguir baixos e controlados coeficientes de atrito.
Selante orgânico/inorgânico	Acabamento com bom brilho, ótima proteção contra a corrosão, com misturas ajustadas para se conseguir coeficientes de atrito adequados para as especificações intermediárias. 🟩

Abts 54 ANOS
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE

Curso de Cálculos de Custos em Tratamentos de Superfície

100% Digital com Certificado

Potencialize sua Carreira no Setor

www.abts.org.br/custos

Acesso Imediato às Aulas!

COMPREENDENDO O PROCESSO DE CONVERSÃO DE UM TANQUE DE E-COAT

(UNDERSTANDING THE CONVERSION PROCESS OF AN E-COAT TANK)

Conheça os diferentes processos, e seus detalhes, da troca do banho em tanques de e-coat e encontre o que mais se adequa ao seu negócio



ALLAN CEZAR VIEIRA DOS SANTOS

Doutor em Química pelo Instituto de Química da Universidade de São Paulo. Atualmente, integra o grupo de Pesquisa e Desenvolvimento em tintas da Axalta Coating Systems do Brasil, gerenciando o Laboratório E-coat da unidade de Guarulhos (SP).
allan.C.Santos@axalta.com

RESUMO

A resina, pasta e aditivos de um tanque e-coat devem ser fornecidos por uma única fonte. Quando mudamos de um fornecedor para outro ou quando trocamos a tecnologia e-coat proveniente de um mesmo fornecedor temos um processo chamado conversão. Este artigo elucidada a matemática básica envolvida nesta operação.

ABSTRACT

Resin, paste and additives of an e-coat tank must be supplied by a single source. When we change from one supplier to another or when we change the e-coat technology provided by the same supplier a process called conversion takes place. This article elucidates the basic math involved in this operation.

INTRODUÇÃO

Uma das grandes premissas para viabilizar a operação de um tanque e-coat se baseia em um alto volume de produção. Do ponto de vista de engenharia, uma linha de pintura nesta tecnologia demanda muito mais do que um reservatório para a tinta: sistemas de ultrafiltração, estufas de alta temperatura (> 160°C), transportadores, retificadores e operadores capacitados – não apenas no funcionamento como também na execução e interpretação de resultados analíticos – representam apenas alguns exemplos de recursos necessários para operação.

Todos esses elementos possuem um custo fixo associado e, do ponto de vista prático, são compensados somente através de alta produtividade da linha. Desta forma, um tanque e-coat é projetado – ou ao menos deveria sê-lo – pensando-se não apenas na geometria das peças, mas também na produtividade esperada para justificar financeiramente a sua operação. Consequência direta deste estudo é a grande variedade de volumes de tanques observada no mercado brasileiro, onde registram-se números entre 3 a 500 m³.

O valor de 15 m³ é bastante representativo para a maioria dos negócios industriais, enquanto volumes superiores a 100 m³ são observáveis para tanques de montadoras – veículos leves, comerciais, agrícolas ou correlatos. Com esses números em mente, pode-se imaginar o custo envolvido na troca de um banho e-coat.

POR QUE TROCAMOS UM BANHO?

No mercado de tintas de eletrodeposição, há uma tendência à manutenção do fornecedor de tintas por longos períodos. Dentre os motivos normalmente associados à troca de um banho podemos citar:

- **Avanços tecnológicos:** o progresso na ciência de tintas leva a novas descobertas, as quais são traduzidas em produtos com características melhoradas ou inéditas;
- **Custo:** não surpreende que a inflação de matérias-primas, causada pela ruptura da cadeia de fornecimento durante a recente pandemia de Covid-19, reflita diretamente no custo das tintas; em nível nacional, a inflação, acima da meta do governo, bem como a alta instabilidade da moeda brasileira têm sido fatores determinantes de reajustes. Nesse cenário, é possível observar, no mercado, uma maior

movimentação dos fabricantes de tintas na tentativa de manter ou explorar fragilidades dos concorrentes para ampliar sua participação – e o custo torna-se o principal recurso de disputa no curto prazo;

- **Problemas de qualidade:** sob esta justificativa podemos enxergar diversos cenários, dos quais cito os mais comuns: a) atendimento a novas demandas de mercado, fazendo com que o produto atual não mais atinja as expectativas; b) falha operacional grave do tanque, no qual o banho se torna absolutamente inapropriado para uso – é uma situação extrema e rara, porém já observada –, um exemplo consistiu na adição errônea de material incompatível com o banho (falha operacional), levando a um nível de crateras e de perda de aspecto tão elevado que não restou outra alternativa senão a troca do e-coat para retomada da produção. Uma vez tomada essa decisão, o material pode ser trocado de duas formas distintas:

- 1 - Esvaziamento e descarte do material atual, seguido de limpeza das instalações e enchimento direto do tanque com o novo banho (sistema *'dump and fill'*). É o procedimento mais rápido, pois não há uma fase de transição entre produtos/tecnologias. Possui também o custo mais elevado, pois envolve o descarte (e tratamento dos resíduos) do banho original. Costuma ser empregado em situações extremas, normalmente envolvendo problemas de qualidade nos quais é impossível manter o processo de pintura.
- 2 - Conversão gradual, normalmente designada como *'feed over'*. Nesse cenário, suspende-se a adição do produto utilizado até aquele momento e inicia-se o abastecimento do novo produto, adicionando-o conforme a demanda de material no processo; por este motivo, o termo *'pour-over'* também é bastante utilizado. É o processo de mudança mais barato e ecologicamente correto, pois não há descarte de banho. A desvantagem é que, até a conclusão da conversão, duas tecnologias (sejam de mesmo fornecedor ou de fornecedores diferentes) estarão presentes no tanque e, dependendo da taxa de abastecimento e do tamanho do tanque, o processo poderá variar na escala de meses ou anos. Em minha experiência, o processo de conversão mais longo atingiu a marca de cinco anos! Fica evidente a necessidade de uma descrição mais detalhada – e este é o objetivo principal deste artigo.

CALCULANDO O PROCESSO DE 'FEED OVER'

Para todos os efeitos, considere a mudança de uma tecnologia X por uma tecnologia Y através do processo de 'feed over'. O progresso da conversão é dado por [1]:

$$P(\%) = \left(1 - e^{-\frac{y}{x}}\right) * 100 \quad [1]$$

Onde:

- P(%) = nível de conversão percentual do tanque, partindo-se do material X para o material Y;
- y = quantidade de material da tecnologia Y adicionado até um determinado momento no tanque (combinação pré-estabelecida de resina e pasta);
- x = quantidade original da mistura resina e pasta do material X disponível no tanque, dado pelo teor de não-voláteis do tanque;
- e = número de Euler, irracional, aproximadamente igual a 2,718.

Para que a equação [1] seja válida, supõe-se que a cinética de eletrodeposição dos materiais X e Y seja aproximadamente igual. A equação é uma função exponencial simples, na qual o decréscimo de um componente varia conforme a relação entre o que foi abastecido

do novo produto (Y) e o que já existia inicialmente (X). O número de Euler (e), por si só, é um dos mais interessantes: ele aparece frequentemente em problemas relacionados ao crescimento ou decaimento, onde a velocidade da mudança é determinada pelo valor presente do número mensurado. Para aqueles que tenham curiosidade sobre esse número, recomendo o trabalho recente de Mutalik (MUTALIK; PRADEEP, 2021).

Neste momento, faz-se necessário esclarecermos um aspecto técnico muito importante: os materiais entregues como resina e pasta de pigmentos pelos fabricantes de tinta representam, na verdade, suspensões aquosas desses componentes. Ao dizermos que "uma resina possui sólidos (ou um teor de não-voláteis) de 35%" significa que uma amostra de 100 gramas desse material apresentará 35g de resíduo após um teste de secagem em estufa – o restante (65g) terá evaporado, sendo água o componente principal desse meio. O tempo e temperatura de secagem são parâmetros determinados pelo fabricante.

Considerações feitas, acredito ser conveniente mostrar um exemplo de cálculo para facilitar o entendimento do processo. A **Tabela 1** possui as informações de partida.

TABELA 1: DADOS MÍNIMOS NECESSÁRIOS PARA A AVALIAÇÃO DE UM PROCESSO DE 'FEED OVER'

CARACTERÍSTICA	VALOR
1 – DADOS DO TANQUE	
1.1 – Volume do tanque (L)	50.000
1.2 – Densidade do banho (g.cm-3)	1,05
1.3 – Teor de não voláteis do banho (%)	20,0
1.4 – Consumo diário em sólidos da mistura resina e pasta (Kg)	91,0
2 – DADOS DA TECNOLOGIA Y	
2.1 – Densidade da resina (g.cm-3)(*)	1,07
2.2 – Densidade da pasta (g.cm-3)	1,33
2.3 – Teor de não-voláteis da resina (%)	35,0
2.4 – Teor de não-voláteis da pasta (%)	52,0
2.5 – Relação de mistura (m/m) para manutenção do P/B	6,9R:1,0P
2.6 – Relação de mistura (v/v) para manutenção do P/B	8,6R:1,0P

(*) Lembre-se: g.cm⁻³ e Kg.L⁻¹ são equivalentes.

Com base nestes dados, os seguintes passos permitirão o cálculo do nível de *'feed over'*:

1 - Determine x, a quantidade em massa da tecnologia X disponível no tanque. A partir do volume do tanque e do peso específico do banho, podemos fazer as conversões necessárias e obter a massa do banho existente no sistema.

Em nosso exemplo, temos: $50.000 \text{ L} \cdot 1,05 \text{ Kg/L} = 52.500 \text{ Kg}$. Uma vez que o teste analítico de rotina apontou um teor de não-voláteis de 20%, podemos estabelecer que $x = 52.500 \text{ Kg} \cdot 0,2 = 10.500 \text{ Kg}$.

2 - Determine a carga diária realizada com a tecnologia que será substituída (X). Vamos admitir, neste nosso exercício, que, em função da produtividade do tanque, são necessários 91 Kg em não voláteis da mistura de resina e pasta X para que não haja queda do teor de não-voláteis do banho.

3 - Registre a relação pigmento/ligante (P/B) do banho X. Essa informação é importante pois permitirá estabelecer a futura relação entre resina e pasta da nova tecnologia. Não há dificuldades por aqui, visto que esse parâmetro é rotineiramente monitorado pelo responsável da operação do tanque.

4 - A partir das informações de P/B e da carga diária, estabeleça a nova relação da mistura de resina e pasta da tecnologia Y. Essa é a etapa mais longa de cálculos, o que nos exige maior atenção:

4.1 - Verifique com o fabricante de Y qual a relação de mistura de resina e pasta, na forma em que são fornecidas, para que o P/B seja mantido. Em princípio, o cliente seria capaz de fazer essa estimativa a partir do teor de não-voláteis e do teor de cinzas de cada componente, mas o fornecedor pode prover esse dado sem quaisquer dificuldades. Admitamos, então, que o fabricante de Y tenha indicado que a relação de mistura entre resina e pasta, na forma em que são fornecidas, considerando unidades mássicas, seja de 6,9 partes de resina para 1,0 parte de pasta (ou 6,9R:1,0P, m) para manutenção do P/B indicado na etapa 2. Se o fornecedor disponibilizar o dado como uma relação entre volumes (v/v), será necessário utilizar a densidade de cada um dos componentes para convertê-los em uma relação m/m; se isso não for feito, haverá

uma falha dimensional no próximo passo. Em nosso caso, a relação v/v equivalente seria aproximadamente 8,6R:1,0P, o qual deixo ao leitor a tarefa de se certificar desse valor.

4.2 - Transformamos a relação de mistura entre resina e pasta na forma em que são fornecidas (suspensões) em uma relação entre não-voláteis de ambas. Assim, partindo-se de 6,9 R:1,0P (m/m), temos $6,9 \cdot 0,35 = 2,415$ (sólidos de resina), e $1,0 \cdot 0,52 = 0,520$ (sólidos de pasta), o que nos levará a uma relação de $2,415 / 0,520 = 4,644:1,000$ entre sólidos de resina e pasta.

As três casas decimais servem apenas para não arredondarmos demais os valores nos próximos passos, não representando tantos algarismos significativos no sentido estrito do termo.

4.3 - Estabelecemos o quanto de cada um dos componentes serão adicionados ao banho. Se necessitamos de 91 Kg para manutenção do teor de sólido do banho (vide etapa 2), utilizaremos $91 / 4,644 = 16,12 \text{ Kg}$ de não-voláteis de pasta, e $91 - 16,123 = 74,87 \text{ Kg}$ de não-voláteis de resina. Lembre-se que 4,644 é a soma das partes consideradas (4,644 + 1).

Confirmamos esses valores dividindo-se 74,87 por 16,12, o que nos leva de volta à relação entre sólidos de resina e pasta (a divergência é uma mera questão de arredondamento).

Pensando nas suspensões – materiais conforme entregues pelo fabricante –, teremos um abastecimento diário de $74,87 \text{ Kg} / 0,35 = 213,9 \text{ Kg}$ de resina e $16,12 \text{ Kg} / 0,52 = 31 \text{ Kg}$ de pasta ou, em unidades volumétricas, $213,9 \text{ Kg} / 1,07 \text{ Kg/L} = 200 \text{ L}$ de resina e $31 \text{ Kg} / 1,33 \text{ Kg / L} = 23,3 \text{ L}$ de pasta.

Finalmente, a razão entre $200 / 23,3$ nos leva a 8,6R:1,0P (v/v), o que confere com a relação indicada em 4.1 (novamente, não se esqueça dos arredondamentos envolvidos!).

Do ponto de vista prático/funcional, dificilmente alguém se daria ao trabalho de medir e adicionar, 'exatamente', 23,3 litros de pasta por dia a um tanque. Um pouco a mais hoje, um pouco menos amanhã e temos aqui uma das causas (normalmente pouco significativa) na variação do teor de sólidos e P/B do tanque ao longo do tempo.

A CORRELAÇÃO ENTRE O GIRO DE UM TANQUE ('TURN OVER') E SUA CONVERSÃO ('FEED OVER')

Este artigo seria incompleto se não explorássemos um termo bastante utilizado e muitas vezes confundido ao pensarmos em conversões: trata-se da expressão 'turn over'. Mais um anglicismo em nossas vidas que demanda cuidado para que seja empregado adequadamente.

Podemos traduzi-lo simplesmente por 'giro', ou defini-lo como as quantidades de resina e pasta necessárias para enchermos um tanque a partir de valores do teor de não-voláteis e relação pigmento/ligante (P/B), previamente estabelecidos para o banho.

Voltemos, então, para a Tabela 1 para determinar as quantidades necessárias para o enchimento de nosso tanque:

- i - Lembremos que a relação de mistura é de 6,9R:1,0P (m/m) ou 8,6R:1,0P (v/v) para que a relação P/B de operação seja obtida;
- ii - O banho de 50.000 L, com densidade de 1,05 g/cm³ e teor de não voláteis de 20%, apresentará 10.500 Kg em sólidos da mistura de resina e pasta;
- iii - Partindo-se de 6,9R:1,0P (m/m), temos $6,9 \cdot 0,35 = 2,415$ (sólidos de resina), e $1,0 \cdot 0,52 = 0,520$ (sólidos de pasta), o que nos levará a uma relação de $2,415 / 0,520 = 4,644:1,000$ entre sólidos de resina e pasta. Isso já foi calculado anteriormente e apenas indicamos aqui para manter a linha de raciocínio;

Pronto! Finalmente, após tanto 'malabarismo' matemático, chegamos aos números necessários para utilizarmos a equação [1]. Pensemos em três pontos distintos:

$$\text{Após a primeira carga} \rightarrow P(\%) = \left(1 - e^{-\frac{1 \cdot 91}{10500}}\right) * 100 = 0,9\% \quad [2]$$

$$\text{Após quarenta cargas} \rightarrow P(\%) = \left(1 - e^{-\frac{40 \cdot 91}{10500}}\right) * 100 = 29,3\% \quad [3]$$

$$\text{Após oitenta cargas} \rightarrow P(\%) = \left(1 - e^{-\frac{80 \cdot 91}{10500}}\right) * 100 = 50,0\% \quad [4]$$

Uma vez que estamos tratando de cargas diárias, observamos que, após 40 dias trabalhados (o equivalente a 40 cargas de 91 Kg), a conversão atingiu a marca de 29,3%.

As equações [2 e 4] também trazem uma informação implícita: se considerássemos apenas o resultado para quarenta cargas, imaginaríamos que o nível da conversão após 80 cargas seria de $29,3 \cdot 2 = 58,6\%$; o cálculo, neste ponto [4], entretanto, indica uma conversão muito menor (50%). É o efeito direto do uso da nossa recém-apresentada função exponencial!

A **Figura 1** ilustra o processo em que houve uma carga constante ao longo de 460 dias trabalhados. O comportamento assintótico é visível: a cada dia, a conversão parece 'desacelerar' e caminhar para um valor limítrofe.

Matematicamente falando, o valor de 100% de conversão jamais será atingido. Experimente utilizar múltiplos cada vez maiores de 91 Kg na equação [1] e confirme, por si só, que chegaremos a 99,9999...%, mas nunca a 100%. Oras, temos um preciosismo numérico aqui, mas a pergunta ainda permanece aberta: em que momento o tanque pode ser considerado convertido?

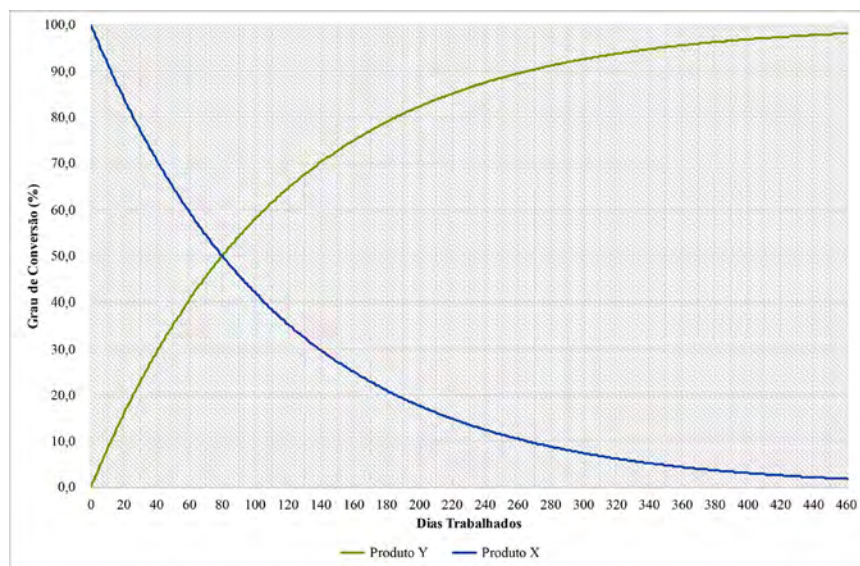


Figura 1: Exemplo de evolução de um processo de 'feed over'

Essa resposta tem um caráter mais operacional do que prático e, para todos os efeitos, considera-se que um processo de conversão está concluído quando atingimos a marca de 95% do novo material no tanque. Para nosso exemplo, isso representa 346 dias trabalhados.

- iv - Considerando-se que a quantidade em sólidos da mistura no tanque é 10.500 Kg, podemos determinar as quantidades originais de resina e pasta: $10.500 / 5,644 = 1.860$ Kg, em sólidos de pasta, e $10.500 - 1.860 = 8.640$ Kg, em sólidos de resina. Voltamos aos materiais originais (conforme fornecido pelo fabricante) ao se considerar o teor de sólidos dos dois componentes. Temos $8.640 / 0,35 = 24.686$ Kg de resina, e $1.860/0,52 = 3.577$ Kg de pasta. Repare que a relação $24.686/3.577$ nos remete à relação da mistura originalmente informada pelo fabricante (6,9R:1,0P, m/m);
- v - Finalmente, temos as quantidades necessárias para o enchimento do tanque no P/B pré-estabelecido e a 20% de sólidos! Resina = $24.686/1,07 = 23.071$ litros, e pasta = $3.577/1,33 = 2689$ litros. O restante (ou 'balanço') para atingirmos o volume total do tanque será dado pela água: $50.000 - 23.071 - 2.689 = 24.240$ litros.

Podemos fazer uma certa correlação entre o giro do tanque e sua respectiva conversão: basta avaliarmos os pontos em que há 1, 2 e 3 giros ('turn overs') ao longo da troca de material ou tecnologia:

$$\text{Após o primeiro turn over} \rightarrow P(\%) = \left(1 - e^{-\frac{10500}{10500}}\right) * 100 = 63,2\% \quad [5]$$

$$\text{Após o segundo turn over} \rightarrow P(\%) = \left(1 - e^{-\frac{2*10500}{10500}}\right) * 100 = 86,5\% \quad [6]$$

$$\text{Após o terceiro turn over} \rightarrow P(\%) = \left(1 - e^{-\frac{3*10500}{10500}}\right) * 100 = 95,0\% \quad [7]$$

Assim, de forma simples, conseguimos estabelecer que a troca de uma tecnologia pelo processo de 'feed over' acontece após três giros (ou 3 'turn overs') de um tanque.

A vantagem em se expressar a conversão na forma de giros é que escapamos dos cálculos envolvendo exponenciais, permitindo estimativas com apenas alguns passos simples.

Do ponto de vista prático, potenciais problemas associados à conversão de um tanque ocorrerão até o final do primeiro giro; às vezes, saturação de filtros ou perda de aspecto poderão ocorrer se as tecnologias envolvidas não apresentarem um alto nível de compatibilidade, principalmente se a troca de tecnologia envolver de forma simultânea a troca de fornecedor.

Para minimização desses riscos, devem ser realizadas análises preliminares em escala laboratorial, às quais podem, inclusive, 'condenar' o processo de conversão. Entre o segundo e terceiro giro, a nova tecnologia torna-se majoritária no banho, permitindo que as novas características desejadas surjam e evoluam gradualmente (por exemplo, melhoria nos resultados de ensaio em resistência à corrosão por névoa salina) até o final do processo.

CONCLUSÕES

Espera-se que este artigo tenha contribuído para 'desmistificar' os cálculos associados à troca de tecnologia. Para aqueles que apresentam dificuldades em realizar operações matemáticas mais complexas, tais como o uso de exponenciais, uma alternativa foi proposta com base na relação entre giro e conversão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos profissionais José Valdir Guindalini, Marcos Andrade da Silva e Viviane Santos Souza pela revisão técnica do artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Mutalik, Pradeep; 'Why e, the Transcendental Math Constant, Is Just the Best', Quanta Magazine. Publicado em 24 de novembro de 2021 e disponível em <https://www.quantamagazine.org/why-eulers-number-is-just-the-best-20211124> 🚩



22º CURSO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS DE PINTURA 16 e 17 de agosto de 2022

Via Plataforma



1º Dia

- Fosfatização e Filmes finos
- Pintura Eletroforética
- Base das tintas: Solvente orgânico e Água
- Base das tintas: Tinta Pó

2º Dia

- Instalações de Pintura
- Pintura de Acabamento
- Avaliação do aspecto final da pintura
- Pintura: Preparação, Defeitos e Controle de Processos



www.abts.org.br/pintura-industrial

**Oportunidade de aprender as melhores técnicas
com quem é referência no setor!**

“O PRESENTE HOJE É O FUTURO DE ONTEM”

Com gestão focada, Croma conseguiu superar os muitos obstáculos trazidos pelos tropeços da economia e inaugura ampliação do parque fabril em cerca de 1.000m². A companhia também apresenta novos equipamentos, e já se prepara para crescer ainda mais nos próximos 5 anos



Nova linha de pré-tratamento: parceria Croma com Technotherm

A Croma tem uma história imersa nas inúmeras crises econômicas do país. Nascida em 2011, vivenciou de forma direta os diferentes impactos passados no Brasil desde 2014, recessão agravada com a pandemia da Covid-19, mas se manteve firme e continua sólida reforçando os princípios que a fizeram chegar até aqui. “Sem sombra de dúvidas os momentos mais significativos foram as seguidas superações das crises enfrentadas nesta década. Costumamos dizer que ser empresário no Brasil é um grande desafio, mas não esperava tanta ‘emoção’ assim em tão pouco tempo de empresa. São 11



Roberto Bertoli, Diretor Industrial/COO



Linha de Pintura KTL/E-Coat

anos desde o início das operações da Croma e quase cinco anos atravessando crises que impactaram de forma direta todo o setor que operamos. Mas, mantivemos nosso plano de investimento, reforçando a gestão financeira e a revisão constante de nossos processos. Cremos que este conjunto resultou em termos superado cada uma delas e estarmos, hoje, firmes e fortes”, explica o diretor Roberto Bertoli.

Apenas para contextualizar, em 2014 o país viveu a recessão ocasionada pela crise político-econômica, com queda do PIB de quase 4% nos anos posteriores, período em que ocorreu o processo de *impeachment* da ex-presidente Dilma Rousseff. Ao dar sinais de recuperação, a economia sofreu nova derrocada com a pandemia do SARS-CoV-2 pelo mundo; uma pandemia de espectro mundial, que há mais de dois anos transformou a intermitência de operar e desligar as máquinas uma realidade para todas as empresas.

Nesse contexto, a sobrevivência das empresas já se tornava motivo de comemoração. Muito longe do ideal, principalmente para empresas novas, a sólida estratégia adotada pela Croma, como declara Bertoli, concentrou-se em “três importantes pilares nos diferenciam: Gestão de Pessoas; Qualidade nos Processos

e Sistemas; e Foco no Cliente. Conseguimos, ao longo desses anos, formar um time forte, competente e que trabalha em conjunto com nossos clientes. Entender as necessidades de nossos clientes e nos ajustarmos a essas demandas, faz com que eles tenham certeza de que a Croma leva muito a sério o significado de verdadeira parceria”, declara Bertoli.

O modo de viver o negócio adotado pela Croma não é só elogiado pelo seu principal executivo. Ela é reconhecida, com igual intensidade, por quem mais interessa: o cliente! Recentemente, por exemplo, a gigante global NTN DriveShaft, empresa centenária, especializada em rolamentos automotivos, premiou a Croma como a melhor fornecedora da empresa no Brasil, em sua 62ª edição do Prêmio Month Quality ([saiba mais aqui](#)). “O mercado reconheceu essa importante premiação e recebemos muitas mensagens positivas de clientes, fornecedores e das montadoras. Um reforço motivacional a mais para nossa equipe, que tanto se empenha para melhorar continuamente todos os processos e procedimentos de nossa empresa”, enfatiza o executivo.

INVESTIMENTOS E INOVAÇÃO

A partir do próximo mês de agosto, mil novos metros quadrados serão incorporados à área operacional da Croma, e não só, a companhia também está preparando uma grande novidade para 2023.

“Fizemos a ‘lição de casa’ no período mais crítico e hoje estamos colhendo resultados desse trabalho. Nosso time rapidamente entendeu que decisões duras eram necessárias para ajuste dos custos com as demandas e superarmos o período mais crítico. Para os próximos anos estamos nos preparando para dar mais um salto. Um importante investimento em novos processos está na fase de conclusão devendo tornar-se 100% operacional em agosto de 2022. Ele ampliará nossa área operacional em quase 15%. Tam-

bém investiremos fortemente nas operações de apoio aos processos principais de pintura KTL, Eletrostática a Pó e Líquida, para termos maior agilidade e reduzir nosso *lead time*. Todas as decisões têm foco concentrado na contínua melhoria de atendimento às necessidades de nossos clientes”.

Bertoli continua: “O mercado muda constantemente e acompanhamos estas tendências para manter a sintonia com a nova realidade. Estamos finalizando um novo projeto, que ainda tratamos com sigilo, mas que reforçará a posição da Croma como uma das principais empresas do setor de serviços industriais de pinturas técnicas. Nossa previsão é de ter esse projeto rodando em meados de 2023. Com todos esses investimentos, aumentaremos nossa capacidade operacional e estaremos prontos para o atendimento da demanda dos próximos 5 anos”, conta o executivo.

“Vamos investir fortemente nas operações de apoio aos processos principais de pintura KTL, Eletrostática a Pó e Líquida para dar maior agilidade e diminuir o nosso lead time”

A empresa tem se equipado para o importante crescimento projetado para o setor de pintura industrial; de acordo com Bertoli, o mercado irá expandir em quase 50% nos próximos anos: “Atualmente o mercado mundial de tintas e revestimentos é da ordem de US\$ 150 bilhões e estima-se um crescimento, até 2028, para US\$ 217 bilhões. Um crescimento de quase 50% que, certamente, o Brasil vai absorver uma importante fatia, diante de tantas oportunidades nesse mercado”, afirma.

A pergunta que fica é sobre como virá esse crescimento, tendo em vista a retração do mercado automotivo, um dos grandes mercados consumidores da pintura industrial. O próprio executivo esclarece: “Ainda há muitas oportunidades no mercado brasileiro. Nossa frota ainda é velha se comparada com outras economias mais desenvolvidas. O país é muito carente de infraestrutura e supri-lo será o motor de crescimento para os setores automotivos de pesados e implementos por alguns anos ainda. O segmento do agronegócio também tem se mostrado como um dos mais eficientes do mundo e isso deve manter uma demanda importante no setor automotivo de veículos pesados e máquinas agrícolas”.

E acrescenta: “O setor automotivo ainda é nosso *share* principal. Mas, nos últimos anos nossa estratégia de investimentos buscou ampliar as possibilidades de atendimento para além do segmento automotivo de leves e pesados, focando o agronegócio e implementos. Esse processo de adequação e ampliação dos setores atendidos continua e os investimentos atuais e futuros seguem o mesmo caminho. Outros mercados também estão em nosso radar e a diversificação vai se consolidando em nosso negócio”, destaca.

“O mercado mudou e temos que acompanhar e nos ajustar à nova realidade”

INTERNET DAS COISAS – IOT

A Croma é uma das empresas mais atualizadas do mercado. Participante ativa de eventos internacionais e nacionais, além de negócios e *networking*, a empresa procura extrair deles a atualização de técnicas, equipamentos e tendências dos mercados em que opera. Um dos maiores encontros de empresários do segmento de pintura e revestimento industrial é o evento norte-americano ECOAT, em que a Croma é assídua participante. “O evento ECOAT é um dos mais importantes do segmento, senão o mais. Empresas, empresários, engenheiros e técnicos do mundo inteiro se encontram para apresentar e discutir melhorias e trocar experiências sobre processos e controles. Um ambiente recheado de profissionais com



Nova cabine de pintura eletrostática a pó de troca rápida de cores: parceria Croma com Erzinger

profundo conhecimento técnico onde nos possibilita criar um *networking* único neste segmento. Os produtos estão sendo modernizados para alcançarem melhor desempenho, porém o que mais vimos nesta última edição foi o foco em equipamentos de maior tecnologia embarcada, voltados à indústria 4.0 e IoT”, conta Bertoli.

A Internet das Coisas ou IoT (Internet of Things) refere-se à conexão das ‘coisas’ à internet, como um produto/ equipamento se conectando a outros sistemas por meio de redes sem fio, trocando dados de forma intensa e permanente.

Esse conceito está revolucionando todos os campos, inclusive o industrial, como o controle de máquinas, monitoramento de processos, consumo de energia, cibersegurança, etc. É uma nova etapa e a Croma já está andando junto com ela: “Pensamos e vamos investir na inovação tecnológica. Indústria 4.0 e IoT acompanhará nossa trajetória em inovação nos próximos anos”, revela o executivo.

Ele explica que a fábrica já está inserida na realidade da indústria 4.0. “Todos os nossos principais equipamentos já possuem níveis de automação que nos diferenciam no mercado. No E-Coat, fizemos um *retrofitting* recentemente e instalamos um CLP produzido pela Siemens, de última geração. Os equipamentos de pintura a pó possuem *scanners* que acionam os reciprocadores de forma autônoma para maior homogeneidade na aplicação,



Detalhes da nova linha de pré-tratamento: parceria Croma com Technotherm

rendimento e qualidade da pintura. Futuramente teremos mais novidades nos sistemas de aplicação deste processo e na pintura líquida”, destaca.

Contudo, uma ressalva; para o diretor, antes de falar sobre o que virá, se deve ter, de fato, atenção no agora: “Para falarmos de futuro, temos que estar preparados no presente. O presente hoje é o futuro de ontem. A Croma não tem característica de correr atrás das coisas. Para

isso, temos que nos manter atualizados para exercitar nossa imaginação no sentido de identificar oportunidades e tendências do mercado. Investir em novos processos e treinamento de nossa equipe tem sido parte de nosso ciclo diário e revisto continuamente. Com ética e profissionalismo em tudo o que fazemos, o futuro não está garantido, mas temos chances de chegar lá com grande presença”, finaliza.

AMPLIAÇÃO OPERACIONAL E NOVOS EQUIPAMENTOS

Além de ampliar o parque operacional, fazer um retrofitting e instalar um controlador de última geração, CLP, da Siemens, a Croma também investiu em novos equipamentos para pintura. O diretor Roberto Bertoli fala sobre as novas aquisições.

Vocês investiram em novo equipamento de fosfatização/decapagem, pode nos contar um pouco mais sobre esse investimento?

Este pode ser um exemplo concreto do que chamamos de foco no cliente. Havia uma demanda importante para que tivéssemos um sistema de decapagem mais eficiente para algumas situações específicas de nossos clientes. Isso, aliado à necessidade de segregar o processo de fosfatização da linha de E-Coat para os processos de fosfato + pó, nos levou a investir nesse equipamento. Com isso, atendemos às demandas dos clientes com uma decapagem melhor, tornamo-nos mais aderentes aos requisitos

das montadoras em segregar decapagem e processo E-Coat e, ainda, conseguimos aumentar, de forma significativa, nossa capacidade de pintura do E-Coat.

Além desse investimento, quais foram os principais realizados?

Recentemente, investimos em uma cabine estacionária de pintura eletrostática a pó de troca rápida de cores. Um equipamento inovador recentemente lançado no mercado por um dos principais fornecedores para o setor de pintura do País, que também é nosso parceiro. A Croma é a primeira do segmento a ter este modelo de equipamento no Brasil.

(Redação) ▲

CROMA
REVESTIMENTOS TÉCNICOS

ERZINGER: MERCADO DE PINTURA AQUECIDO EM 2022

Erzinger faz parceria com empresas internacionais para automação e robótica e amplia estrutura fabril



Cabines de Pintura em PVC
para trocas rápidas de cor



WILLIAM SOUZA MORZELE
Gerente Comercial da Erzinger

Com quase 45 anos no mercado, a Erzinger é, hoje, referência nacional em equipamentos para sistemas de pré-tratamento de superfícies, pintura e secagem de tinta líquida, a pó eletrostático e KTL (E-coat), voltados aos segmentos metal-mecânico, autopeças, moveleiro, plástico, eletroeletrônico, agroindustrial, entre outros.

O primeiro semestre superou as nossas expectativas e estamos acelerando nosso crescimento. Comparado aos últimos anos, vemos um mercado de pintura muito mais aquecido e com grande interesse em novas tecnologias, inovações e aumento de competitividade.

Falando sobre a estrutura da Erzinger, só no primeiro trimestre de 2022, expandimos a nossa fábrica principal, adquirimos duas novas unidades e inauguramos nosso novo Centro Tecnológico de pintura

(primeiro do Brasil). Hoje, contamos com mais de 10.000 m² de área fabril, onde investimos em novos equipamentos para fabricação das nossas novas soluções e inovações em tratamento de superfície e pintura. Tudo isso proporcionou um aumento de mais de 30% em nossa produção, o que nos possibilitou atender uma maior parcela do mercado nacional e internacional e sustentar o crescimento dos nossos clientes.

Disponibilizar um atendimento de excelência aos nossos clientes é uma de nossas prioridades e nos impulsiona a investir em treinamentos, processos e até mesmo na estrutura física, vide exemplo, nova sala dedicada para atender nossos clientes, com uma multimídia completa para apresentação de novos projetos presencialmente e online. Também nesse período tivemos um crescimento de 26% no número de funcionários que hoje atuam em diversas áreas, como engenharia, assistência técnica, fábrica, qualidade, entre outras. Além disso, ampliamos estrategicamente nossa estrutura de assistentes técnicos residentes que foram contratados para atuar no Rio Grande do Sul, Oeste de Santa Catarina e São Paulo, o que nos aproxima dos nossos clientes e agiliza as nossas operações.

O diferencial das cabines de PVC e da tecnologia

Sobre as tendências, podemos citar duas que já vêm sendo consolidadas nos últimos anos: cabines de pintura em PVC e maior controle e automação em linhas de pintura. A substituição gradual de ca-

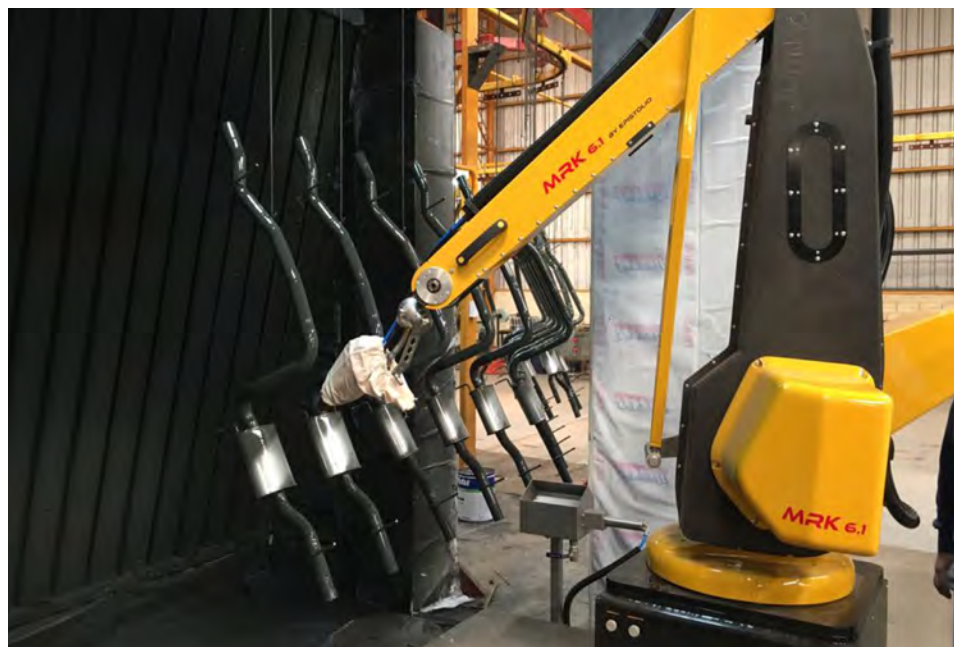


Ampliação da fábrica principal da Erzinger

bines fabricadas em aço pelas de PVC é uma grande tendência na indústria brasileira, que busca maior competitividade num cenário global. A Erzinger aposta na competitividade, construindo seus equipamentos localmente e assim oferecendo o que existe de melhor em tecnologia e materiais para esse tipo de cabine. Comparado ao aço (carbono ou inoxidável), o PVC é um material que se corretamente aditivado, possui características antiestáticas e faz com que as partículas de tinta não tenham tanta aderência nas partes construtivas do equipamento, o que reduz consideravelmente o volume total de tinta utilizado. O resultado prático são alguns milhares de reais economizados pelo cliente, no consumo de tinta, além de incrementar a qualidade da pintura.



Medidor de camada de tinta Coatmaster



Robô de pintura Epistólio, máxima tecnologia, agilidade e eficiência na pintura

Ainda sobre tendências, e dando continuidade na evolução da indústria 4.0, nosso Smart-in-line (sistema de controle para processos de tratamento de superfície e pintura) que está no mercado a mais de 5 anos, está operando com uma nova interface, mais ágil e intuitiva. Esse sistema facilita a visualização de todos os processos da linha, colhendo dados de toda a operação e auxiliando os gestores a tomar as ações necessárias para o funcionamento adequado de toda a linha de pintura.

Uma outra novidade ligada ao nosso Smart-In-Line, já presente em alguns de nossos clientes, é o sistema para leitura de ocupação de área de gancheiras, ou peças em processo. Algumas câmeras são posicionadas na linha para fazer a leitura da ocupação das peças nas gancheiras; com as imagens, é feita uma verificação dos pontos de ajustes nessas gancheiras e fica claro para o operador quais são as adequações necessárias para não haver desperdício durante o processo de pintura.



Time Erzinger

Parceria internacional para automação e robótica

As novidades não param na Erzinger, com a consolidação da parceria em automação e robótica com a empresa italiana Epistólio. Os robôs Epistólio são projetados e construídos usando tecnologias inovadoras, materiais e soluções de última geração, o que os mantém entre os mais flexíveis e fáceis de usar do mercado. A principal característica, e que diferencia esse robô de outros no Brasil, é seu sistema de autoaprendizagem. O sistema de autoaprendizagem permite ao operador utilizar o próprio robô para programar os movimentos da pintura. Simultaneamente o controlador do robô registra os movimentos e todos os sinais relacionados, armazenados em um programa que pode ser recuperado a qualquer momento e executado automaticamente pelo robô, uma novidade já presente em alguns dos nossos principais clientes.

Iniciada no final do ano passado, outra parceria de sucesso sobre o tão falado medidor de camada de tinta da Coatmaster. A tecnologia Coat Master permite medir a espessura do revestimento imediatamente após a aplicação, mesmo em superfícies mais complexas. A operação é realizada sem nenhum contato com a peça, sem emissões perigosas e é adequada para medições em qualquer tipo de material metálico. O equipamento auxilia na preparação da receita de tinta, o que promove maior economia, mais homogeneidade na peça e principalmente um processo de pintura mais eficiente.

Transformar os desafios em oportunidades é o nosso combustível, que impulsiona o desenvolvimento e o crescimento da nossa estrutura física e humana, gerando as soluções que nossos clientes precisam em seus negócios! Com isso, a Erzinger está posicionada para colaborar com a Jornada de sucesso de cada cliente. 🚀



Nova sala dedicada para atender nossos clientes com o máximo conforto e tecnologia

A PINTURA SOB A ÓTICA DE UM CONSULTOR

Lucas Pinheiro de Lima, da LP Consultoria e Negócios, revela a sua visão do mercado onde atua há quase 20 anos



Alguns tanques da Art Coating Pinturas Técnicas, onde Lucas Pinheiro atuou por 18 anos



Por Ana Carolina Coutinho

O consultor empresarial Lucas Pinheiro de Lima, é familiar ao setor de pintura, onde construiu sua carreira na Art Coating Pinturas Técnicas, estando lá por 18 anos e atuando com pintura KTL, eletrostática a pó e adesivação metal e borracha. “Sempre atuávamos com tecnologia de pré-tratamento e tintas que fossem aprovadas por todas as montadoras em normas internacionais”, conta.

Atualmente, é consultor em gestão empresarial e oferece aos seus clientes esse olhar estratégico do mercado que, para ele,

“tem crescido bastante, com tintas superduráveis, e vai aumentar mais com o mercado com carros elétricos e os ramos agrícolas que vêm crescendo bastante”, diz e acrescenta que o país está cada vez mais sintonizado com os mercados internacionais: “O mercado brasileiro acompanha as tendências no exterior, as tecnologias chegam posterior quando são lançadas nos Estados Unidos e Europa, com tintas cada vez mais aumentando proteção solar e intempéries”.

O desafio do setor

Segundo o executivo as 'supertintas' são a grande tendência do segmento, mas não só: "Setups mais rápidos para pintura a pó, linhas de pintura com menor custo de operação e produtos cada vez mais resistentes", revela.

A sua própria empresa também vem passando por mudanças. Recentemente, o executivo também contratou um consultor para ajudá-lo na criação de nova identidade visual para a sua marca, ele também vem investindo em Business Intelligence (BI), "que agrega qualquer empresa", reforça.

O executivo diz que o principal desafio do segmento é a redução dos custos operacionais, além da automação e otimização de processos, temas relacionados entre si. Para finalizar, ele aponta o grande potencial do segmento: "Indústria automotiva e agrícola, e diversos outros segmentos, como equipamentos hospitalares, por exemplo". 📈



Mais instalações da Art Coating Pinturas Técnicas, onde Lucas Pinheiro atuou com KTL, pintura eletrostática a pó e adesivação metal e borracha



Curso de Eletrodeposição de Zinco

100% Digital com Certificado

Potencialize sua Carreira no Setor



www.abts.org.br/zinco



Acesso Imediato às Aulas!

PINTURA SOBRE O AÇO GALVANIZADO POR IMERSÃO A QUENTE AUMENTA A VIDA ÚTIL DO AÇO



Guia, com processos, normas e estudos mostra como a pintura sobre o aço galvanizado por imersão a quente, denominado Sistema Duplex, aumenta a vida útil do aço e garante alto desempenho e durabilidade

ENG.º RICARDO SUPLICY GOES

Gerente Executivo do ICZ - Instituto da Cadeia do Zinco

RESUMO

O Sistema Duplex é considerado uma das tecnologias mais eficientes para aumentar a vida útil do aço carbono em ambientes de alta corrosividade, seja por presença de cloretos e umidade (como ambientes marinhos) ou por agentes químicos, presentes em distritos industriais. A preparação da superfície galvanizada a quente e o sistema de pintura adequado são essenciais para atingir o desempenho esperado, assim como a utilização das diretrizes das normas apresentadas neste artigo.

ABSTRACT

The Duplex System - Hot Dip Galvanizing Steel and Painted, has the purpose of offering a high performance in the protection of steel against corrosion, increasing the service life of steel and reducing the maintenance costs for the end user in environments high corrosiveness. The preparation of the hot-dip galvanized surface and the proper paint system are essential to achieve the expected performance, as well as the use of the standards guidelines presented in this article.

A galvanização por imersão a quente, também conhecida como galvanização a fogo ou zincagem a fogo, já proporciona uma grande proteção anticorrosiva por apresentar uma dupla proteção:

▪ **Proteção por barreira**

Na proteção por barreira o revestimento de zinco isola todas as superfícies internas e externas de contato com os agentes oxidantes presentes no meio ambiente. Isto ocorre pela penetração do zinco na rede cristalina do metal base, resultando em uma difusão intermetálica, ou seja, na formação de ligas de Fe-Zn na superfície de contato.

▪ **Proteção catódica**

Além da proteção mecânica (barreira), o principal motivo de se utilizar o zinco no processo é a proteção catódica que ele ocasiona sobre a peça. O zinco é utilizado por ter um potencial de redução menor que o ferro, isto é, vai oxidar preferencialmente ao ferro, originando a proteção catódica: o zinco se ‘sacrifica’ para proteger o ferro. Esse processo aumenta a proteção em casos de o revestimento sofrer danificação que provoque cavidades (riscos) na camada de zinco. Por serem aderentes e insolúveis, os sais de zinco, formados na corrosão do zinco, se depositam sobre a superfície exposta do aço, isolando-o novamente do meio ambiente. Esse processo assemelha-se a uma cicatrização, de acordo com a Figura 1.



Figura 1: Proteção catódica

SISTEMA DUPLEX – AÇO GALVANIZADO E PINTADO

A pintura de aços galvanizados por imersão a quente, denominada Sistema Duplex, é resultado de duas necessidades:

1. Cores para a estética, identificação ou sinalização;
2. Máxima durabilidade em meios ambientes agressivos – como ambientes C3, C4, C5, C5M e CX (para estruturas offshore), conforme a norma ISO 12944-2:2017, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 2: Classification of environments*, ou ambientes com pH abaixo de 6 e pH acima de 12.

Pelas propriedades da dupla proteção (barreira e catódica), a pintura sobre a superfície galvanizada a fogo apresenta alta performance. Como exemplo da proteção catódica, se uma peça galvanizada pintada for danificada (como uma trinca na tinta, ou seja, por um risco, atingindo o substrato do aço), o zinco vai se depositar novamente sobre o aço, mantendo-o protegido, conforme ilustrado nas Figuras 2, A e B (real).

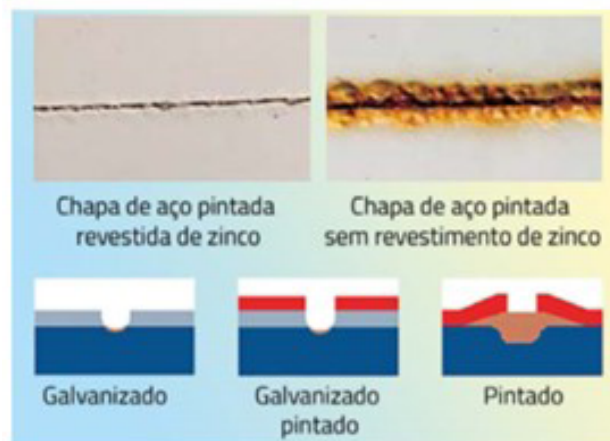


Figura 2, A e B (real): Proteção catódica sob a tinta

Para se obter alta performance, é importante que seja utilizada a tinta de fundo epóxi-isocianato com acabamento poliuretano acrílico alifático. Um dos maiores exemplos dessa aplicação são as torres, que apresentam um ambiente complexo para manutenções, como é demonstrado nas Figuras 3, A, B e C, a seguir.



Figuras 3 A, B e C: Torres em aço galvanizado pintado

Destaca-se, aqui, não utilizar tinta alquídica – pela baixa resistência à umidade elevada –, imersão em água, meios alcalinos, produtos químicos e solventes fortes, pois pode ocorrer destacamento da tinta em função de ser saponificável.

Ressaltamos que a tinta alquídica é definida como similar à tinta óleo e à acrílica. O meio alquídico é fabricado a partir de óleos vegetais naturais, reconhecidamente da soja, polimerizado através da aplicação de álcool e ácido. O resultado dessa mistura é uma resina que, misturada com um solvente adequado, adquire a consistência do óleo de linhaça tradicional, mas que,

mesmo podendo ser manipulada por aproximadamente quatro horas, alcança completa secagem após 24 horas da aplicação. Por seu preparo diferente, o resultado cromático da tinta alquídica se apresenta diferente dos alcançados com o óleo e o acrílico.

A máxima durabilidade, conforme a agressividade do meio ou região em que se encontram as peças, é resultado do aumento da vida útil do aço, entre 1,5 a 2,5 vezes, em relação à peça protegida apenas com pintura. Essa característica resulta da sinergia entre o zinco e a tinta.

O sinergismo é a ação cooperativa de duas ou mais substâncias, de modo que o efeito resultante é maior que a soma dos efeitos individuais destas, gerando um coeficiente, K, de duplicação.

Assim, a durabilidade do Sistema Duplex é determinada pela seguinte fórmula:

$$DSD = K (DG + DP), \text{ onde:}$$

DSD: Durabilidade do Sistema Duplex;

K: Coeficiente de sinergia (depende do ambiente e do sistema de pintura);

DG: Durabilidade da galvanização a fogo (determinada pela espessura do zinco);

DP: Durabilidade da pintura (determinada pela resistência interna da película de tinta e aderência ao substrato).

O coeficiente K – fatores sinérgicos – tem os seguintes valores, conforme o ambiente:

AMBIENTE	FATOR
Ambiente de baixa agressividade	2,0 a 2,7
Industrial e marinho	1,8 a 2,0
Água do mar (imerso)	1,5 a 1,6

Como exemplo, vamos utilizar um ambiente de baixa agressividade, como a categoria C₂ – baixa corrosividade (conforme a norma ISO 12944-2:2017 *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 2: Classification of environments*).

Se a vida útil estimada de um aço galvanizado a fogo for de 45 anos e a de um aço pintado de 10 anos, a vida útil estimada do aço galvanizado pintado não será a simples soma das duas vidas úteis, ou seja, 55 anos. Pelo coeficiente K, a vida útil do Sistema Duplex (aço galvanizado a fogo pintado) será de 110 anos ($DSD=2,0 \times (45DG+10DP) = 110$).

PROCESSO NORMALIZADO

- ABNT NBR 16733:2019 Esquemas de pintura para superfícies de aço galvanizado:
 - ✓ Esquemas de pintura com tintas líquidas;
 - ✓ Esquemas de pintura com tintas em pó;
 - ✓ Requisitos específicos;
 - ✓ Bases metálicas dos equipamentos e estruturas apoiadas e fixadas em concreto;
 - ✓ Estruturas enterradas;
 - ✓ Especificação do esquema de pintura.
- ABNT NBR 9209: Confirmada em 10/08/2020. Preparação de superfícies para pintura – Processo de fosfatização – Procedimento (para aços carbono e aços galvanizados).
- PETROBRAS N - 1021: Pintura de superfícies galvanizadas, ligas ferrosas e não ferrosas, materiais compósitos e poliméricos.
- ASTM D6386: *Practice for Preparation of Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coated Iron and Steel Product and Hardware Surfaces for Painting.*
- ASTM D7803: *Practice for Preparation of Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coated Iron and Steel Product and Hardware Surfaces for Powder Coating.*

PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE A SER PINTADA

Como em todos os tratamentos de proteção de estruturas em aço, é extremamente importante que a preparação da superfície do material do aço galvanizado a fogo seja realizada corretamente.

As razões para a necessidade de uma preparação efetiva da superfície do aço, em muitos casos, são bem simples. Quando o aço é retirado da cuba de galvanização, ele possui uma superfície limpa, brilhante e reluzente. Com o tempo, ela passa a ficar cinza-fosco devido à reação do zinco com o oxigênio, com a água, e com o dióxido de carbono contidos na atmosfera, formando uma camada complexa, porém estável, rígida e protetora, que permanece totalmente aderida ao zinco.

A oxidação demora a se desenvolver se o tempo exato depende do clima a que esse material está exposto. Normalmente, o tempo pode variar entre seis meses e dois anos ou mais. Durante a transição da camada externa do zinco até seu aspecto final, formam-se óxidos e carbonatos que não aderem bem à superfície. Como a maioria dos revestimentos duplex é aplicada enquanto

a galvanização está nessa fase, a camada da superfície deve ser modificada através de meios químicos ou mecânicos para receber a tinta.

Os revestimentos podem ser aplicados diretamente na superfície recém-galvanizada ou na superfície já galvanizada há algum tempo, mas, nesse caso, os resultados nem sempre são consistentes e não se recomenda o risco.

PASSIVAÇÃO

Para se obter uma melhor aderência da tinta sobre a superfície do aço galvanizado é recomendado não passivar a peça durante o processo da galvanização.

A passivação, última etapa do processo de galvanização, é uma solução cromatizante que tem a função de proteção temporária da camada de zinco, evitando a oxidação branca por um período posterior à galvanização.

No Brasil, porém, podemos encontrar galvanizadores que recomendam passivar as peças mesmo que sejam pintadas posteriormente. Essa consideração é em função do tempo em que a peça será pintada após ter sido galvanizada e o local de armazenagem. Nesse caso, recomendamos que, antes de ser pintada, seja removida da peça (com uso de solvente ou com esponja, como a Scotch-Brite ou similar) a camada de bicromato formada na passivação, garantindo, assim, a boa aderência da tinta à superfície galvanizada.

É recomendado pintar a peça logo após a galvanização a fogo, antes que o zinco inicie o processo natural de corrosão, garantindo, assim, uma melhor aderência da tinta.

Quando as exigências estéticas para um Sistema Duplex forem especialmente altas, um acabamento da superfície do aço galvanizado pode ser necessário, pois pequenas irregularidades nas superfícies podem ficar ainda mais visíveis após a aplicação de um revestimento orgânico. Isso se dá especialmente nos sistemas de revestimento em pó.

Deve-se tomar cuidado no acabamento de um revestimento galvanizado, pois o revestimento de zinco pode ser danificado por polimento pesado ou excessivo.

ORIENTAÇÕES: PRÉ-TRATAMENTO PARA PINTURA

As orientações para o pré-tratamento de superfícies foram preparadas como resultado de um estudo realizado por um centro independente de pesquisa e um importante fabricante de tintas sobre o desempenho de sistemas de pré-tratamento e pintura comercial-

mente disponíveis. Foram determinados os parâmetros que afetam seu desempenho no aço galvanizado por imersão a quente após muitos anos de experiência com revestimentos duplex.

Embora o pré-tratamento em materiais galvanizados seja melhor se realizado imediatamente após a galvanização (antes de a superfície ser contaminada de alguma forma), isso nem sempre acontece na prática. O pré-tratamento pode ser realizado mais tarde, mas é vital que a superfície seja adequadamente limpa, removendo toda a contaminação possível, como óleo, graxa e sujeira.

A operação de limpeza não deve deixar resíduos sobre a superfície, e qualquer mancha pelo armazenamento com umidade deve ser removida usando-se uma escova. A lavagem com água ajudará a remover sais solúveis.

Existem três métodos reconhecidos de pré-tratamento de superfície que produzem um substrato confiável para o revestimento de pintura: a fosfatização, o jateamento abrasivo, e o envelhecimento.

1. Fosfatização

A fosfatização ainda é considerada o melhor método de pré-tratamento para pintura do aço galvanizado. Utiliza-se uma solução de fosfato de zinco contendo uma pequena quantidade de sais de cobre que, quando aplicada, resulta em uma coloração preta ou cinza escura na superfície de zinco. Essa solução não deve se acumular em superfícies horizontais, pois isso pode evitar a aderência máxima da tinta.

Qualquer excesso deve ser retirado com água. A fosfatização é mais adequada para aplicação na galvanização nova e não deve ser utilizada na galvanização que já sofreu ação do tempo.

A solução deve reagir durante tempo suficiente para que seque completamente antes de a primeira demão de tinta ser aplicada.

Enquanto pesquisas mostraram que as superfícies fosfatizadas podem ficar até 30 dias sem pintura e, mesmo assim, tendo boa aderência da tinta, é aconselhável minimizar o tempo entre o pré-tratamento e a aplicação da tinta. Qualquer sal branco formado pela exposição da superfície com a solução à umidade deve ser removido antes da pintura utilizando-se uma escova. Se houver contaminação dessa superfície, ela deve ser limpa conforme as recomendações dos fabricantes.

2. Jateamento abrasivo

Um método mecânico de pré-tratamento é o jateamento abrasivo, utilizando-se uma fina escória de cobre ou pó de carborundum, com uma pressão de, no máximo, 40 psi (2,7 bar). Isso garantirá que somente uma quantidade mínima de óxido seja removida e que a superfície do zinco permaneça levemente áspera.

A fim de se evitar danos à galvanização, deve-se ter maior cuidado quando o jateamento for realizado em materiais com camada de zinco muito espessa

Para que melhores resultados sejam alcançados, a distância entre o bico de jato e a peça a ser trabalhada e o ângulo utilizado no jateamento precisam ser identificados para cada superfície do material galvanizado. Esse método é normalmente utilizado complementando o estágio da preparação química.

No mercado é utilizada a limpeza por jateamento de varredura (sweep blast), com variação de ângulo entre 30° e 60° graus, conforme ilustrado na figura 4, abaixo.

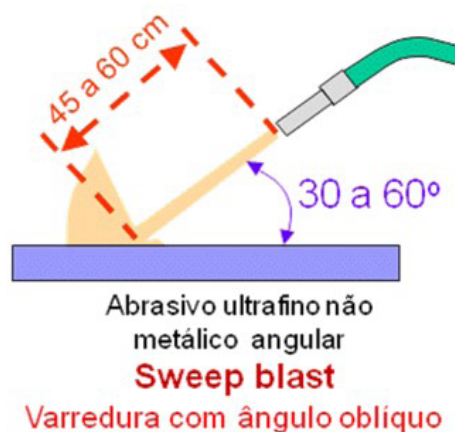


Figura 4: Sweep Blast (limpeza por jateamento de varredura)

3. Envelhecimento

Este processo só se torna totalmente efetivo após a exposição do material galvanizado à atmosfera por um período de seis meses, no mínimo.

A superfície é preparada utilizando-se esponjas abrasivas ou uma escova dura para remover todos os materiais e certificar-se de que a superfície brilhante de zinco não seja restaurada. Isso é seguido por uma lavagem a quente com detergente e enxágue com água limpa. A superfície deve estar totalmente seca antes da aplicação da tinta. O envelhecimento não deve ser utilizado como um método de preparação da superfície em ambientes marítimos com altos níveis de cloro.

ORIENTAÇÕES: PINTURA

Todos os sistemas de pintura utilizados devem ser especificamente formulados para uso em aço galvanizado e aplicados de acordo com as recomendações do fabricante da tinta.

A escolha do sistema de pintura dependerá da aplicação e do ambiente onde ficará o material. Com a diminuição do uso de tintas látex à base de óleo e com base alquídica (não recomendada como já citamos), produtos acrílicos com base epóxi de alta densidade ou polivinílica são cada vez mais utilizados, sendo o epóxi reforçado uma opção para ambientes mais severos.

Em sistemas de revestimentos múltiplos, o uso de base de óxido de ferro micáceo (MIO) demonstrou oferecer melhor aderência. Poliuretano bicomponente e acrílico-uretanos são comumente utilizados como revestimento de qualidade superior e oferecem boa durabilidade e manutenção da cor. As alternativas incluem epóxis acrílicos e polisiloxanos, estes últimos oferecendo maior resistência à abrasão, além de boa retenção de cor e brilho.

Atualmente, os epóxis de alta densidade são amplamente utilizados, embora os produtos à base de água, incluindo os poliuretanos, estejam sendo especificados. Eles são menos tolerantes a pré-tratamentos ruins, mas seu uso pode aumentar, à medida que o controle da utilização de solventes se torne cada vez mais rígido.

REVESTIMENTO EM PÓ

A utilização do revestimento em pó está em rápido crescimento como método de adição de cor a superfícies metálicas. Como a galvanização, ele também é realizado sob condições cuidadosamente controladas, em fábricas. Por essa razão, o tamanho máximo do material em aço a ser revestido a pó será limitado, mas esses revestimentos podem ser aplicados com sucesso em superfícies galvanizadas por imersão a quente.

As características térmicas do aço galvanizado são quase idênticas às do aço não galvanizado para fins de revestimento em pó e existem muitos exemplos disso. No entanto, o pré-tratamento da superfície galvanizada dependerá dos vários tipos de pó que podem ser utilizados, como o poliéster, epóxi ou híbrido. Isso geralmente inclui uma forma de pré-tratamento químico como cromatização ou fosfatização, tratamento térmico suave, seguido pela aplicação do pó.

A aplicação bem-sucedida de um revestimento em pó em qualquer superfície metálica exige que as instruções fornecidas pelo fabricante do pó sejam respeitadas

em cada detalhe. Por isso, o ideal é que o trabalho seja feito por um aplicador experiente. Assim como na pintura líquida, uma ampla gama de cores está disponível.

É muito importante que o galvanizador seja informado de que o material será posteriormente revestido a pó e o tratamento de pós-galvanização deve ser feito de acordo com o tipo de revestimento escolhido.

Um número limitado de produtos de aplicação direta está disponível para uso no aço galvanizado. Havendo um trabalho de preparação adequado na galvanização, o uso de tinta de aplicação direta não necessita de nenhum pré-tratamento químico ou mecânico a mais. Esses produtos são conhecidos por serem utilizados em diversas aplicações.

NORMAS DE PINTURA SOBRE A SUPERFÍCIE GALVANIZADA – SISTEMA DUPLEX

4. ABNT NBR 16733:2019 – Esquemas de pintura para superfícies de aço galvanizado – Proteção anticorrosiva – Requisitos;
5. ABNT NBR 9209:2016 – Preparação de superfícies para pintura – Processo de fosfatização – Procedimento (para aços carbono e aços galvanizados);
6. ABNT NBR 15158:2016 – Limpeza de superfícies de aço por produtos químicos;
7. ABNT NBR 6323:2016 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação.
8. ABNT NBR 15239:2005 – Tratamento de superfícies de aço com ferramentas manuais e mecânicas;
9. ABNT NBR NM ISO 7347:2000 – Ferroligas – Métodos experimentais para comprovar os erros sistemáticos da amostragem e preparação da amostra;
10. PETROBRAS N – 1021 F – Pintura de Aço Galvanizado, Aço Inoxidável, Ferro Fundido, Ligas não Ferrosas, Materiais Compósitos Poliméricos e Termoplásticos;
11. ISO 12944-2:2017 *Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 2: Classification of environments;*
12. ISO 12944-5:2018 *Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 5: Protective paint systems;*

FONTES: Guia de galvanização por imersão a quente do ICZ; Manual para Especificação da Galvanização por Imersão a Quente do ICZ; e pesquisas do autor. 🟩

“A EISENMANN DO BRASIL: EM BREVE, PENTANOVA”

Conversamos com Alexandre Coelho, CEO da Eisenmann do Brasil, para conhecer todos os detalhes da aquisição da empresa pela austríaca Pentanova e saber as novas diretrizes para o mercado brasileiro em pintura industrial e de fluxo

por Ana Carolina Coutinho

Recentemente, o mercado foi surpreendido com uma boa notícia: a Pentanova, empresa global, com sede na Áustria, especializada em automação, adquiriu as plantas da Eisenmann pelo mundo, incluindo a do Brasil. No fim de 2019, a empresa, de origem alemã, declarou insolvência, mas já desde 2018, a unidade brasileira vinha com uma reestruturação, conseguindo se manter no mercado nacional. “Este foi um desafio fantástico: manter a empresa no Brasil e encontrar uma solução para a sua sobrevivência. As portas estavam fechadas para os negócios e, no meio do caminho, tivemos a pandemia. A grande depressão do mercado, com os investimentos totalmente paralisados, foram momentos muito desafiadores. Conseguimos, contudo, superar as dificuldades e encontramos um novo acionista: a Pentanova. Diferente de tudo aquilo que eu vivenciei, mas incrivelmente recompensador”, explica o CEO, Alexandre Coelho.

A Eisenmann do Brasil possui fábrica em Cruzeiro, SP, uma planta, de pintura industrial e de fluxo, premiada – entre as lãureas, o troféu Volkswagen e o Mercedes-Benz, como melhor fornecedor e excelência em serviços, respectivamente. Focada na indústria automotiva, a companhia vê o mercado mudar, com novas possibilidades, agora com a força da Pentanova. “Com a aquisição pela Pentanova, o mercado automobilístico está se reabrindo para a nos-



ALEXANDRE COELHO
CEO da Eisenmann do Brasil

sa empresa. Hoje temos potencial para atender o mundo inteiro. Além da China, visualizamos a possibilidade de entrar no mercado americano ainda neste ano. Além disso, o agronegócio no Brasil continua a todo vapor e percebemos claramente uma mudança de patamar tecnológico para o segmento de máquinas agrícolas, o que cria oportunidades. Nosso crescimento resultará da soma desses fatores: o retorno para o mercado automobilístico, a possibilidade de avançar no mercado internacional e a apuração do mercado agrícola, caminhando para um novo patamar tecnológico”, explica Coelho.

O executivo, que continua no comando com a nova gestão, teve sua carreira pautada no segmento automotivo, começando pela General Motors e, posteriormente, auxiliando na implantação da fábrica da Peugeot no Brasil, trabalhando também na França. Atuou ainda na Volkswagen, culminando na Eisenmann, onde, em 2019, se tornou Diretor Geral; agora CEO da unidade brasileira junto à Pentanova. É com ele que iremos conversar para conhecer

todos os detalhes da aquisição da empresa austríaca e as novas diretrizes para o mercado brasileiro, onde a companhia pretende investir até R\$ 15 milhões e crescer 20% só em 2022; como? Você vai saber agora.

Além da aquisição pela Pentanova, quais são as principais novidades da Eisenmann no Brasil?

Estamos entrando em novos mercados com nossos produtos. Existem desenvolvimentos internos de novas tecnologias, principalmente na parte de software. Estamos alinhados com a indústria 4.0 e consolidando este processo.

Quais foram as principais ações que levaram a empresa a se reestruturar e garantir sua recuperação em 2021?

A reestruturação teve início em 2018, a partir de uma visão direcionada ao aumento da produtividade e melhoria da competitividade. Quando a matriz declarou a insolvência e, logo na sequência, enfrentamos a pandemia, já havíamos começado a executar as ações de saneamento da empresa, reduzindo custos, eliminando o desperdício e processos que não adicionavam valor. Revisamos todos os nossos processos e, em 2021, fechamos um projeto grande com o Grupo Jacto. Tudo isso possibilitou a continuidade da trajetória de recuperação da empresa e, claramente, preparou a venda da empresa. O novo momento é, portanto, o resultado de um trabalho iniciado há três anos.

A estimativa de crescerem 20% em 2022 está se confirmado? Qual área está sendo responsável para elevar o faturamento?

Com a aquisição pela Pentanova, o mercado automobilístico está se reabrindo para a nossa empresa. Hoje temos potencial para atender o mundo inteiro. Além da China, visualizamos a possibilidade de entrar no mercado americano ainda neste ano. Além disso, o agronegócio no Brasil continua a todo vapor e percebemos claramente uma mudança de patamar tecnológico para o segmento de máquinas agrícolas, o que cria oportunidades. Nosso crescimento resultará da soma desses fatores: o retorno para o mercado automobilístico, a possibilidade de avançar no mercado internacional e a apuração do mercado agrícola, caminhando para um novo patamar tecnológico.

Qual o potencial do segmento agro para vocês, em que área desse setor pretendem focar os seus esforços?

Buscamos os equipamentos agrícolas que tenham maior valor agregado, com o perfil para nossa tecnologia, ou seja, grandes empresas e produtoras de maquinários agrícolas, como as multinacionais John Deere, CNH, AGCO, Caterpillar, e grandes empresas nacionais, como a Jacto e a Stara, que atuam nesse mercado. Além disso, há empresas de trans-

porte rodoviário e, agora, também ferroviário, como Randon, Librelato, Noma, entre outras menores desse setor. Também estamos atentos à parte de silos agrícolas. Observamos que o produtor rural, que antes colocava o produto da safra diretamente no caminhão e mandava para o porto ou para a indústria, está desenvolvendo uma cultura do armazenamento. A demanda por silos no Brasil, assim, está aumentando trazendo novas oportunidades.

PENTANOVA

Conte-nos um pouco o histórico da negociação como Pentanova?

Durante o processo de insolvência da Eisenmann, a Pentanova adquiriu uma unidade de negócios da empresa especializada em movimentação logística. Na sequência, realizou a aquisição da subsidiária do México e em seguida da unidade do Brasil. Fazia todo o sentido adquirir esta unidade do Brasil considerando que estava em plena recuperação em 2021, com uma engenharia madura e consolidada, assim como uma unidade fabril em Cruzeiro. Foi uma oportunidade muito interessante para uma empresa que buscava novos investimentos e tinha capital disponível. Em associação com a Pentanova dos Estados Unidos, este caminho se mostrou interessante também para consolidar o mercado nas Américas, ocupando o lugar que a Eisenmann global havia deixado.

Quais foram os principais desafios da negociação e quais as principais diretrizes da Pentanova para a Eisenmann do Brasil?

No passado, a Pentanova foi um grande fornecedor da própria Eisenmann, com soluções de automação industrial, além de importante parceira da Eisenmann, participando de projetos como o da Volkswagen, em Taubaté, da Mercedes, em Juiz de Fora, e da Fiat, em Betim. Agora a diretriz principal é focar no mercado dos EUA, não esquecendo do mercado nacional, através de engenharia e fabricação no México e Brasil, que são de mais baixo custo em comparação aos EUA. O maior desafio é fazer a integração dessas unidades, capitalizar o conhecimento e a história que vêm da Eisenmann e fazer a transição para Pentanova.

Quais serão as primeiras mudanças esperadas planejadas pela nova gestão? Nesse sentido o que se pode esperar de novidades para a fábrica em si?

A Pentanova tem uma postura mais conservadora. Está disposta a novos investimentos, mas tem uma visão de longo prazo, de consolidação, utilização de capital próprio, sem exposição à dívida. Essa é uma mudança em relação ao posicionamento anterior da Eisenmann. Vamos retomar o mercado de forma orgânica, com um crescimento de forma sustentada, robusta, com fundamentos.

O plano de expansão da fábrica da Eisenmann no Brasil, projetado pela Pentanova, prevê investimento de até R\$ 15 milhões; quais áreas serão contempladas por esse aporte?

Este investimento contempla uma visão de 4 a 5 anos, prevendo um crescimento no mercado americano. Pretendemos expandir a nossa fábrica no Brasil para atender aos projetos que poderão vir dos Estados Unidos. Esse investimento e seu andamento vão depender do desenvolvimento dos projetos, do mercado e da macroeconomia.

Há outros investimentos na parte tecnológica, de softwares utilizados em nossos projetos e em treinamento do nosso pessoal. Estamos buscando o nível mais alto para nossa engenharia, no sentido de ganho de produtividade e competitividade. Estes são investimentos de menor monta, pois não demandam capital muito intensivo.

FÁBRICA

Como se dará a dinâmica entre a sede austríaca e a brasileira? Qual será o principal intercâmbio de informações e tecnologia entre as empresas?

Há oportunidades para trazer ao Brasil os produtos e a carga de conhecimento de automação da Pentanova, abrindo uma nova frente de negócio. Estão sendo integradas ao time pessoas de grande conhecimento que podem nos suportar com conhecimento técnico. A Pentanova também está se fortalecendo com profissionais da área de tratamento de superfície.

Mesmo atuando em outras áreas, a Eisenmann do Brasil tem o segmento automotivo como foco principal, esse cenário ainda é realidade?

O mercado automotivo é grande e inclui toda a parte de caminhões e o setor de autopeças. Percebemos que o setor de autopeças está com um parque industrial bastante defasado e que, em algum momento, vai precisar ser atualizado. Esperamos em torno de 50 a 60% de participação do faturamento do segmento automotivo. Podem ocorrer variações de ano a ano, dependendo dos projetos conquistados, mas sem dúvida este é um segmento que continua importante.

Há uma tendência de queda mundial na produção automotiva? Como a empresa está se preparando para esse impacto?

A diversificação para manter a estabilidade de receita faz parte do nosso planejamento estratégico. Entendemos que cada setor tem seus ciclos de investimentos e de crescimento e isso nos impacta diretamente. Consideramos entrar no mercado americano, fortalecer a nossa presença no agronegócio e aumentar, se possível, a nossa carteira de contratos de serviços – manutenção, limpeza, técnica e operação de linhas. Nossa receita para possíveis retrações de mercado é a diversificação.



Parque fabril da Eisenmann, em Cruzeiro-SP

O que é a fábrica do futuro? Nesse sentido, o que podemos esperar da fábrica no Brasil? O que vocês entendem por indústria 5.0? Qual a próxima grande revolução na indústria?

Estamos em um processo de consolidação da indústria 4.0. O agr no Brasil, por exemplo, está saindo de um patamar tecnológico para outro, mas ainda distante da última tecnologia. Já a indústria automobilística, que normalmente lidera os avanços com tecnologias de ponta, está em um momento de baixa de investimentos. O Brasil ainda se mantém há alguns passos de uma supertecnologia. Assim, acredito que bastaria atualizar as nossas linhas, não para algo supermoderno, mas apenas elevar para patamares necessários neste momento. No caso do nosso mercado, considero relevante a utilização de cabines, com os sistemas a seco (não úmidos) para a remoção da tinta. Isso precisa se consolidar no Brasil. Também entendemos que é necessária uma automação maior das linhas de produção, ou seja, a utilização de robôs em locais nos quais ainda há um humano exercendo a função.

Nesse sentido, como minimizar os impactos no capital humano na automação da produção?

A automatização ainda vem ocorrendo em áreas de menor valor agregado, que dependem de menos conhecimento técnico. Ressalto, contudo, que quanto mais a empresa é automatizada, maior é sua necessidade por profissionais com competência para gerenciar a automação. Então, ao mesmo tempo em que há riscos, há oportunidades. Este é um novo patamar de trabalho, que requer mais conhecimento e mais formação.



Parque fabril da Eisenmann, em Cruzeiro-SP

TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

Atualmente, qual o processo mais demandado em TS na Eisenmann do Brasil? O que essa demanda reflete, em sua opinião?

Temos percebido uma demanda crescente por pintura a pó, principalmente no mercado do agronegócio, o que reflete uma demanda por maior resistência para os produtos dos nossos clientes. Esta procura se dá principalmente em instalações com jato de granalha, um pré-tratamento de superfície e, na sequência, uma aplicação de tinta a pó. Algumas empresas que não tinham a tecnologia da eletrodeposição, e do e-coat, também estão passando para esse patamar.

Qual a grande tendência do setor de tratamento de superfície?

Existem algumas tecnologias já consolidadas. Vejo um movimento crescente de clientes buscando essas tecnologias conhecidas e que ainda não estavam dentro do parque produtivo deles. Percebemos esta busca, principalmente, no agronegócio.

E, em especial, a tendência em tratamento de superfície no segmento automotivo?

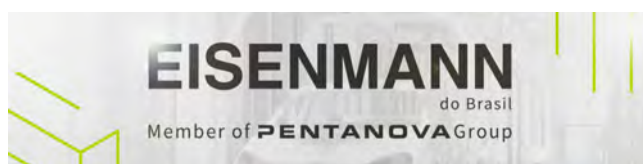
No mercado automotivo a busca maior é pela automação das linhas, ou seja, pela diminuição da mão de obra humana nas linhas de produção e, conseqüentemente, utilização de mais robôs. Desta forma estamos desenvolvendo produtos de maior qualidade.

Qual é o segmento de maior potencial para a indústria de superfície e por quê?

Os segmentos de maior potencial continuam sendo a pintura a pó e a eletrodeposição. Os clientes estão buscando por estes dois processos e esta demanda vai persistir.

O que podemos esperar da Eisenmann do Brasil?

A Eisenmann do Brasil (em breve, Pentanova) é uma empresa que está preocupada em resolver os problemas dos seus clientes em todos os aspectos relacionados ao tratamento de superfície. Está dentro do nosso DNA entregar um padrão de qualidade e uma solução adequada às necessidades dos clientes. As instalações de pinturas duram de 10 até 30 anos. Vamos sempre trabalhar em parceria com o cliente, pois as instalações envolvem valores elevados e exigem decisões acertadas. Cobrimos toda a fase de engenharia e o ciclo completo de vida de uma instalação: as partes de serviços, de treinamento e de assistência técnica. Temos competências internas de engenheiros capacitados quanto a equipamentos e conhecedores de processos de tratamento de superfície, conhecedores de manutenção, de produção, toda a gama que faz parte desse universo de tratamento de superfície. Nos destacaremos no mercado por nossas soluções e entregas adequadas para cada cliente e para necessidades específicas. 📈



“BRASIL É UM MERCADO-CHAVE NA AMÉRICA DO SUL”



Gerente de negócios América do Sul de tintas em pó e líquida automotiva para rodas da AkzoNobel, Eduardo Rio, conta as novidades do segmento no mercado brasileiro e mundo

por Ana Carolina Coutinho

É impossível não dizer: a AkzoNobel é uma gigante global. No segmento de Tintas em Pó são mais de 29 fábricas ao redor do mundo, incluindo uma no Brasil, sediada em São Roque, SP. Aliás, o Brasil é um mercado-chave na América do Sul, “região responsável por cerca de 9% da receita da empresa em nível global”, como nos revela Eduardo Rio, gerente de negócios América do Sul de tintas em pó e líquida automotiva para rodas da empresa. São quase 10% de toda a receita! O tamanho da companhia faz jus ao que ela semeia, segundo Eduardo: desenvolvimento sustentável, investimento pesado em P&D, produtos de longa durabilidade, foco em tecnologia, no planeta e em inovação. Atu-

almente aposta nas tintas a pó, com portfólio voltado para segmento automotivo, construção civil e elétrico, tudo sem o uso de compostos orgânicos voláteis e metais pesados, uma espécie de ‘exigência’ moral. “Capacidade de fazer radicalmente mais usando menos”, diz o executivo. Há um segredo para essas conquistas? Você descobrirá a seguir.

Fale-nos um pouco sobre a Akzon Nobel.

As tintas e revestimentos da AkzoNobel ajudam a limpar o ar, suportam o calor e o frio extremos, reduzem a perda e consumo de combustível e lidam até com as condições adversas em Marte. A AkzoNobel, fundada em 1792, em Amsterdã, na Holanda, opera em mais de 150 países, com cerca de 33.000 pessoas. Com um time de aproximadamente 1.700 colaboradores, o Brasil é um mercado-chave na América do Sul, região responsável por cerca de 9% da receita da empresa em nível global, onde operamos com um portfólio de marcas líderes, como Coral, Coralit, Sparlack, Wanda, Sikkens, International, Interpon e RESICOAT. No Brasil, contamos com cinco unidades: São Bernardo do Campo (SP), Mauá (SP), Santo André (SP), São Roque (SP), Recife (PE) e São Paulo/SP (administrativo).

Nosso negócio está presente em cinco áreas:

1. **Tintas Decorativas;**
2. **Revestimentos Marítimos, de Proteção e para lates;**
3. **Revestimentos Automotivos e Aeroespaciais;**
4. **Revestimentos Industriais;**
5. **Revestimentos em Pó.**

Nosso negócio de revestimentos em pó é líder mundial na fabricação e tecnologia de revestimentos em pó. A Interpon, por exemplo, oferece soluções de revestimento eficazes para uma ampla gama de indústrias e aplicações, incluindo móveis, automotivo, TI, eletrodomésticos, metalurgia arquitetônica e indústria em geral. Os revestimentos em pó funcionais RESICOAT fornecem proteção e resistência química para tubos de aço e ferro fundido, vergalhões, válvulas e conexões, e isolamento

elétrico de metais e ligas para isolamento elétrico e componentes eletrônicos. Já a Cromadex é especialista em tintas coloridas, texturizadas e de efeitos especiais, bem como em sistemas de proteção contra corrosão e pinturas especializadas, e fornece produtos para o mercado industrial, em geral, há mais de 30 anos. Com sede em Amsterdã, na Holanda, nosso negócio de Tintas em Pó tem mais de 29 fábricas, em 21 países (no Brasil, está localizada em São Roque/SP), além de escritórios e representantes em mais de 70 países. Temos 26 laboratórios de soluções baseados ao redor do mundo. Temos três centros dedicados de tecnologia para produtos em pó, localizados nos EUA, Ásia e Europa. Nesses centros, trabalhamos especificamente na inovação e desenvolvimento tecnológico de produtos em pó. Nosso alcance global significa que podemos fornecer soluções inovadoras, qualidade de produto consistente e atendimento local eficiente em qualquer lugar do mundo. Nossas Tintas em Pó estão disponíveis em uma ampla variedade de cores, acabamentos e propriedades de desempenho sob medida para as necessidades individuais do cliente. A principal vantagem da tinta em pó, que também pode ser chamada de ecologicamente correta devido à isenção de solventes e emissão de VOC (Componentes Orgânicos Voláteis), é a reciclagem e o reaproveitamento superior a 99% do pó, dependendo do sistema de recuperação, o nosso grande diferencial é que todos os nossos revestimentos em pó não contêm metais pesados em suas formulações, isso é um grande diferencial com a marca Interpon e RESICOAT.

Como está o mercado de tintas hoje no Brasil e no mundo?

O aumento das aplicações em vários setores, incluindo automotivo, industrial e construção, tem aumentado o crescimento do mercado. Espera-se que as vantagens dos revestimentos em pó

sobre os sistemas tradicionais de pintura líquida, como espessura de filme controlada e fácil aplicação e principalmente a recuperação no processo de aplicação, sejam os principais fatores que impulsionam o consumo de tais revestimentos. Acreditamos que a alta adoção da tecnologia de tintas em pó no setor Automotivo, devido ao seu excelente desempenho, baixo custo operacional, ampla disponibilidade de cores e propriedades personalizáveis (como funções protetivas, isolantes elétricas para as baterias dos os carros elétricos, anticorrosivas e antibacterianas, estimulará o mercado até 2025, conforme previsões de alguns estudos. Entre outros setores, o segmento de Arquitetura o aumento do uso para pintura de perfil de alumínio utilizados para janelas, batentes de portas, fachadas de edifícios, cozinha, banheiro e instalações elétricas também deve apoiar a expansão do mercado. Há uma demanda crescente no segmento de Industria Geral por móveis metálicos com várias tonalidades e acabamentos, o que também deve impulsionar a demanda. Desenvolvimentos contínuos no mercado, incluindo lançamentos de produtos, contratos e acordos, *joint ventures* e aquisições devem ajudar o mercado crescer. Diversos produtos estão sendo lançados e investimentos estão sendo feitos para aumentar a capacidade de produção de tintas em pó pelos fabricantes para diferentes aplicações. Espera-se que o avanço da tecnologia aumente a penetração de revestimentos em pó em várias indústrias de consumo final.

No sentido da pergunta anterior qual a tendência do mercado brasileiro?

Tintas em pó são utilizadas para proteger e proporcionar um acabamento final à superfície. Por apresentarem facilidade de aplicação, baixo custo e serem livres de solventes, tornaram-se a principal alternativa nas indústrias, como na linha branca de eletrodomésticos. O crescimento e performance do mercado de tinta em pó, portanto, depende fundamentalmente do desempenho da economia e, conseqüentemente, o consumo.

Acreditamos muito no potencial e crescimento, não só do Brasil como também de toda América Latina, onde temos o prazer de informar que a AkzoNobel finalizou a aquisição do Grupo Orbis, o que fortalecerá a posição estratégica da empresa na América Latina, considerando forte presença região Andina (Colômbia e Equador), América Central (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua e Panamá) e nas Antilhas (Aruba e Curaçao). A transação inclui Pintuco (empresa de Tintas e Revestimentos), Mundial (distribuição), Andercol & Poliquim (resinas, emulsões, adesivos e especialidades químicas). Estamos muito animados com essa transação, pois juntos estamos criando uma empresa líder em tintas e revestimentos na América Latina e um dos principais players em resinas, emulsões, adesivos e especialidades químicos com oportunidades significativas para aumentar ainda mais nossos negócios combinados na região. A aquisição está totalmente alinhada com a estratégia Grow & Deliver da AkzoNobel, de criar posições globais de liderança e impulsionar o crescimento em mercados emergentes, além de proporcionar à empresa acesso a posições geográficas altamente complementares em novos países. Isso também estabelece a empresa como uma das líderes na região Andina e na América Central, onde vários países estão no topo dos rankings de crescimento global para a próxima década.

Qual o grande desafio de se trabalhar nesse segmento?

O sucesso da AkzoNobel depende sua capacidade de inovação e sustentabilidade. Sabemos muito bem que o nosso futuro depende da nossa capacidade de fazer radicalmente mais usando menos. Temos sempre que buscar mais inovação, menos soluções tradicionais; mais materiais renováveis, menos energia e materiais fósseis; mais foco na cadeia de valor.

E dentro da sua empresa, em especial, qual a grande novidade? Quais foram os principais investimentos recentemente realizados?

Estamos todos cientes da necessidade de fazer melhores escolhas para proteger o planeta, e os revestimentos em pó têm uma clara vantagem quando se trata de sustentabilidade. Eles não contêm compostos orgânicos voláteis (VOCs) e têm uma pequena pegada de CO₂. Isso os torna uma opção atrativa para clientes preocupados com a sustentabilidade em seus projetos, como designers, arquitetos e especificadores. Consistência de acabamento, eficiência operacional e preço são as principais preocupações para os fabricantes, mas os revestimentos em pó cumprem os três aspectos. A última geração de nossos produtos de alto desempenho protege projetos arquitetônicos por até 30 anos e vem com as garantias de desempenho e certificações dos setores correspondentes, outra grande novidade é o lançamento Interpon W para revestimento em pó para substratos sensíveis a calor como madeira MDF, e o segmento Automotivo, onde temos uma liderança global oferecendo tecnologias para embelezar com cores e proteção para aplicados em carroçarias, bloco de motores, molas de suspensão, rodas de alumínio e atualmente com os novos carros e motos para mobilidade elétrica, lançamos uma tecnologia fornecendo os mais altos ní-



veis de condutividade térmica, isolamento elétrico e cobertura de borda para as baterias dos veículos e motos elétricas.

Destaco alguns produtos no segmento de tintas em pó:

- **Interpon W – (Powder on wood, without limits)** Tinta em Pó sobre madeira e sem limites, há mais de 15 anos, imaginávamos como poderíamos pintar substratos sensíveis ao calor como madeira e plásticos, sem o uso de compostos orgânicos voláteis, VOCs. Começamos a experimentar revestimentos em pó para desenvolver uma alternativa sustentável. Quer se trate de resistência a riscos para móveis domésticos e de escritório; resistência à água, umidade e calor para banheiros e cozinhas; durabilidade para construção interna e móveis de madeira, e mesmo as formas mais desafiadoras, desde as côncavas e convexas até as curvas e complexas, ganham acabamento perfeito e proteção contra produtos químicos e arranhões. E com uma gama abrangente de cores.
- **Interpon Auto e RESICOAT** – À medida que a demanda global por veículos elétricos – e mobilidade elétrica em geral – continua a acelerar, o negócio de *Powder Coatings* da AkzoNobel mudou, desenvolvendo tecnologias avançadas para ajudar a impulsionar a indústria no futuro. Respalda por meio século de inovação, a linha Resicoat EL está abrindo um novo mundo de possibilidades quando se trata de mobilidade elétrica. Seja suportando o desempenho ou fornecendo os mais altos níveis de condutividade térmica, isolamento elétrico e cobertura de borda.
- **Interpon D** – A AkzoNobel foi a primeira empresa fabricante de tintas em pó em todo o mundo que tem a qualidade de seus produtos verificados por um EPD (Declaração Ambiental do Produto). EPD é uma declaração independente que fornece informações transparentes e comparáveis sobre o desempenho ambiental de um produto ao longo de seu ciclo de vida. O programa internacional EPD também declara a pegada de carbono de cada produto. EPD pode contribuir para pontos LEED. Destaco os seguintes revestimentos em pó Interpon que cumprem o Sistema EPD® Internacional: Interpon D1000, Interpon D2000 e Interpon D3000. São soluções de construção sustentáveis, com ampla paleta de cores com texturas e efeitos especiais, disponíveis em uma variedade de acabamentos duráveis padrão a hiperduráveis. São usados nos seguintes componentes de construção: janelas e fachadas de alumínio, cercas, telhas, etc.

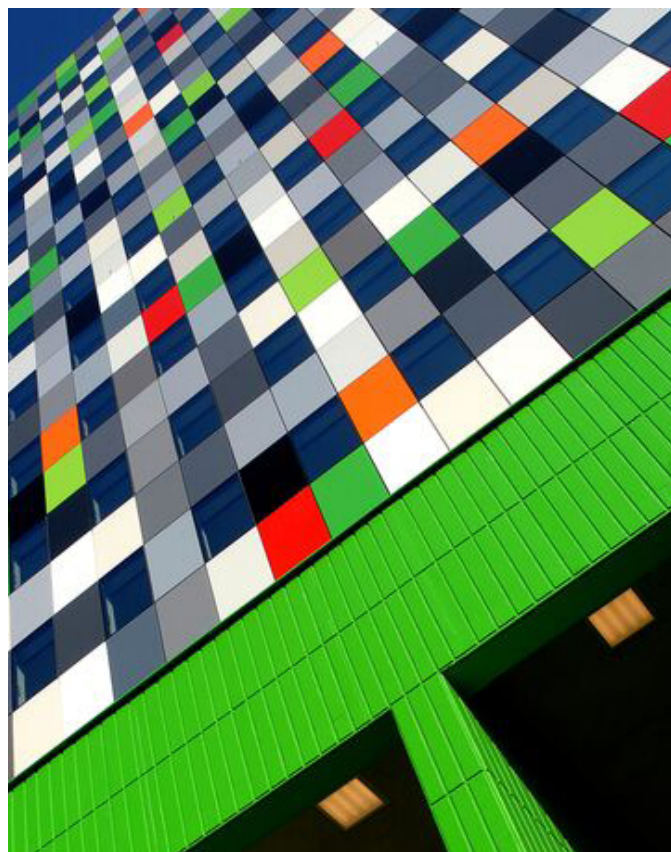
Qual o grande diferencial da sua companhia?

A AkzoNobel tem uma longa história. Estamos sempre evoluindo, abraçando novas ideias. No entanto, algumas coisas nunca mudam. Como ser um empregador de escolha. Um cidadão global responsável. Um pioneiro. Eles são os alicerces do que defendemos com o nosso lema: *'People. Planet. Paint.'* É também o nosso compromisso com as gerações futuras. Uma promessa de que continuaremos inovando para abordar os principais problemas globais. Se pudermos, encontraremos um caminho. É por isso que estabelecemos metas de sustentabilidade baseadas na ciência. Trata-se de fazer uma diferença genuína e duradoura e permanecer na vanguarda do nosso setor.

People - Pessoas: Nós nos preocupamos com pessoas e comunidades, uma paixão que se reflete em nosso compromisso com a segurança, integridade e sustentabilidade.

Planet - Planeta: Desafiamos a nós mesmos e aos nossos parceiros, todos os dias, a sermos melhores cidadãos globais e proteger o futuro do nosso planeta.

Paint - Pintura: Continuamos a ultrapassar os limites para desenvolver soluções de pintura pioneiras que fazem toda a diferença. 🚩



A maior feira do setor está de volta: networking, lançamentos e muitos negócios esperam por você no EBRATS 2022!

14 A 17
SETEMBRO 2022

4º à 6ª, das 13h às 20h
Sáb, das 11h às 18h

SÃO PAULO EXPO - SP

EBRATS

ENCONTRO E EXPOSIÇÃO BRASILEIRA
DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE

PORTAL
TS

Comemore este retorno de maneira especial na nossa edição 231.

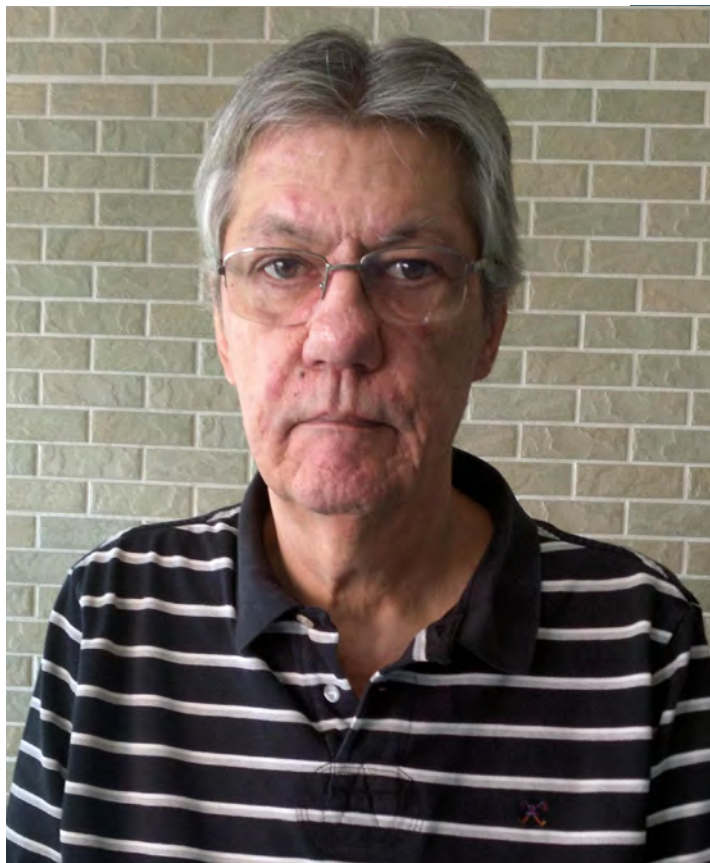
ANTECIPE PARA O MERCADO O QUE ELE VAI CONFERIR PRESENCIALMENTE!

Divulgue suas expectativas, produtos, destaques e lançamentos.

Saiba mais

RECOBRIMENTO DE PEÇAS EM VÁCUO

Parte II



Nesta complementação da matéria anterior, na qual falamos do recobrimento a vácuo para camadas decorativas, vamos nos aprofundar no processo para as camadas técnicas, que revestem, por exemplo, refletores de faróis e lanternas automotivas, e revestimento antirreflexo em lentes

WALTER FERNANDES CORREA FILHO

Consultor para implantação e otimização de tecnologias de sistemas de vácuo

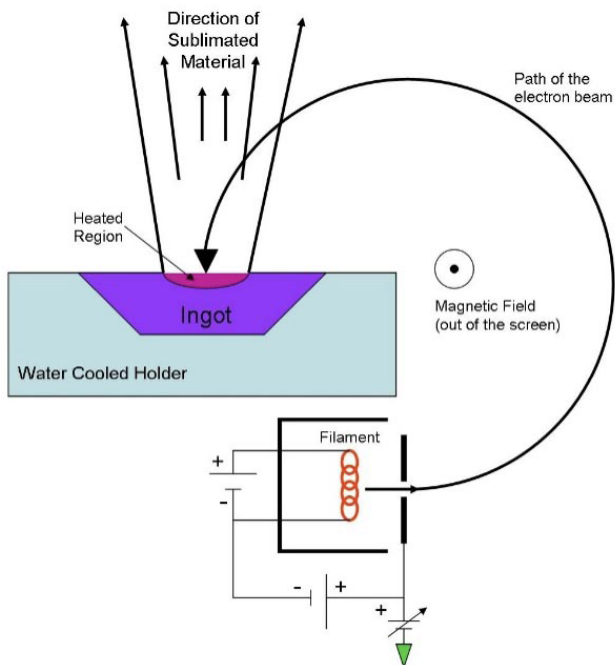
Como vimos, na [edição 229 da revista Tratamento de Superfície](#), o recobrimento de peças em vácuo é um processo realizado dentro de uma câmara hermética com a pressão muito reduzida em relação à pressão atmosférica. Ocorre com a evaporação (Sólido: Líquido: Vapor) ou sublimação (Sólido: Vapor) de uma substância e a posterior condensação sobre as superfícies dos substratos. É também chamada de deposição de filmes finos, pois a espessura da camada depositada, normalmente, não é maior que 0,1 μm .

Existem basicamente três finalidades para utilização desta técnica:

- Camadas decorativas (ex.: acessórios de móveis, calçados, vestuário e brinquedos, componentes sanitários) – cujos detalhes abordamos na Parte I;
- Camadas técnicas (ex.: refletores de faróis e lanternas automotivas e revestimento antirreflexo em lentes);
- Camadas funcionais (ex.: moldes de injeção, ferramentas de corte, preparação de amostras para microscopia e produção de semicondutores).

Neste artigo vamos falar sobre as camadas técnicas. Inclusive, importante pontuar uma técnica de deposição que não abordamos, a de evaporação/sublimação térmica por bombardeamento de feixe de elétrons.

Nessa técnica, o material a ser evaporado/sublimado é colocado dentro de um pequeno recipiente refrigerado, normalmente de cobre, e atingido por elétrons. A vantagem sobre a evaporação com filamentos de tungstênio (explicada edição anterior, juntamente com a pulverização catódica), é que se pode atingir temperaturas muito maiores e evaporar até mesmo materiais refratários, como sílica (SiO_2) ou alumina (Al_2O_3). Também permite a deposição sequencial de vários materiais, multicamadas, num mesmo ciclo.



Esquema do funcionamento de um evaporador/sublimador por feixe de elétrons.



Visão de um material sendo bombardeado por elétrons, foto tirada pelo visor da porta.



Exemplo de evaporador/sublimador por feixe de elétrons com diversos materiais a serem depositados em sequência.

Agora, vamos aos exemplos de produtos revestidos com camadas técnicas.

1) Refletores de faróis, lanternas e piscas para veículos automotores

No ano de 2021, foram produzidos cerca de 3,5 milhões de veículos no Brasil, isto implica na produção de pelo 14 milhões de refletores, cerca de 60.000 por dia, sem contar a iluminação interna, luz de freio e o mercado de reposição. Nesta aplicação, o material depositado é sempre o alumínio, pela alta capacidade de refletir a luz (~90%).

A preparação dos substratos para receber a camada é feita com a aplicação e cura de um verniz. Alguns refletores, usados em carros de alto padrão, ainda utilizam moldes espelhados, porém, mesmo esse tipo, pelo alto custo, está sendo rapidamente substituídos pela iluminação de LED.

O método predominante é por meio de evaporação térmica com filamentos de tungstênio, sendo em poucos casos usado o 'sputtering' (pulverização catódica – ver edição 229).

Pelo fato de os refletores serem protegidos por uma lente, não se faz necessário a aplicação de um verniz por cima da camada depositada; porém, após a deposição da camada metálica, é feita a deposição, auxiliada por plasma de um polímero transparente, para dar uma proteção contra corrosão.

2) Espelhos retrovisores para veículos automotores

Pelo número de veículos produzidos, são mais de 10 milhões de espelhos por ano.

Por ter o vidro como substrato, não é necessária nenhuma preparação prévia para a deposição, somente uma lavagem rigorosa.

As superfícies dos vidros comuns refletem cerca de 4% da luz incidente. Por esse motivo, os espelhos externos têm o revestimento na frente do vidro, não atrás, evitando dupla reflexão. Com a camada metálica atrás do vidro, os faróis de um outro veículo produzirão duas imagens: uma forte, refletida pelo metal, e outra fraca, refletida pelo próprio vidro.

Pela resistência, os metais usados são o cromo ou aço inox. Um outro benefício desses metais é serem naturalmente antiofuscantes, por refletirem menos luz, cromo (~70%), aço inox (~50%), se comparados com o alumínio (~90%).

Nesta aplicação, a deposição é sempre feita por meio do 'sputtering' (pulverização catódica – *ver edição 229*).

No caso dos espelhos internos, a camada é de alumínio depositada atrás do vidro, que é trapezoidal. Isso traz a vantagem de, na posição normal, ter o máximo de reflexão pelo metal, mas, ao mudarmos o ângulo por meio da alavanca, passamos a ver a reflexão do vidro, com efeito antiofuscamento.

O método predominante é por meio de evaporação térmica com filamentos de tungstênio, sendo em alguns casos usado o 'sputtering'.

3) Revestimento antirreflexo em lentes – também pode ser considerada camada funcional

Como mencionado no caso dos espelhos retrovisores, as superfícies de vidro e as resinas plásticas transparentes refletem parte da luz incidente. Isso ocorre pela mudança abrupta do índice de refração entre o ar e o material transparente; quanto maior for esta diferença mais luz será refletida. No caso de lentes, o problema é duplo, pois reflete ao entrar no material e novamente ao sair, podendo perder mais de 8% da luz incidente.



Lapiseira parcialmente imersa em água; ela parece torta devido à diferença do índice de refração do ar para a água.

Na prática, o índice de refração do ar é 1; o do vidro vai de 1,5 até 1,9; e o do acrílico 1,5.

Uma maneira de diminuir a reflexão é 'suavizar' a mudança do índice de refração. Isso pode ser feito por meio de deposição de multicamadas de materiais transparentes.

Só para visualizar, a primeira camada que a luz encontra tem um índice de refração 1,05; atrás dela 1,10; depois, 1,15 até chegar no do substrato, evitando a mudança abrupta, diminuindo a reflexão. Essa forma é apenas teórica, uma vez que não existem materiais com tantos índices de refração necessários. A forma usada para calcular a sequência das camadas é muito complexa e leva em conta outros fatores, como a espessura da camada depositada, além do índice de refração.

Em uma lente oftálmica são colocadas, tanto na frente como atrás, mais de 10 camadas. A transmissão da luz sobe de cerca de 90% para mais de 99%.

Nesta aplicação é necessário atingir pressões de 0,00002 mBar.

Sempre depositado por meio de evaporação/sublimação térmica por feixe de elétrons com múltiplos materiais.



A lente oftálmica de cima é não revestida e a de baixo, revestida.

4) Espelhos dicróicos – também pode ser considerada camada funcional

A iluminação utilizada em centros cirúrgicos, e em odontologia, precisa ser intensa e focada. Isso gera um problema por acarretar um excesso de radiação infravermelha (calor), causando problemas ou até inviabilizando seu uso.

Novamente usando variação dos índices de refração, é possível projetar e fabricar espelhos, com multicamadas.

das que refletem a luz visível, mas não o infravermelho. São chamados de espelhos frios. Esse tipo de espelho foi muito utilizado em iluminação decorativa até alguns anos atrás, porém estão sendo substituídos por iluminação LED.

Sempre depositada por meio de evaporação/sublimação térmica por feixe de elétrons com múltiplos materiais.



Refletores dicróicos usados em iluminação decorativa, garantindo excelente iluminação sem aquecer a região iluminada

WALTER FERNANDES CORREA FILHO

Formação em Física pelo Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Trabalhando desde o início dos anos 1980 com sistemas de vácuo, especialmente deposição de filmes finos. Experiência de trabalho nos maiores fabricantes mundiais de componentes e sistemas de vácuo, com vários treinamentos e estágios na Alemanha, EUA, França e Itália. Projeto, fabricação e instalação de centenas de equipamentos com tecnologia de vácuo, sendo mais de 200 para deposição de filmes finos. Consultoria para otimização de processos, treinamento e manutenção para grandes empresas usuárias de equipamentos com tecnologia de vácuo, como Lorenzetti, Hydra-Corona, GE, Balteau, WEG, Cargill, Teneco, INB, Nuclep, Angra II, Petrobras e muitas outras. 🚀

*Este artigo teve a colaboração de Ermelindo Ambrosio Jr, especialista em camadas depositadas.

NOTÍCIA EMPRESARIAL

ITAMARATI ANUNCIA SEU NOVO GERENTE COMERCIAL

A Itamarati Metal Química, empresa com 40 anos no mercado de tratamento de superfícies, amplia seu quadro de funcionários com a contratação de Silvío Renato de Assis como novo Gerente Comercial.

“É com enorme prazer que damos boas-vindas ao Silvío para compor o time de nossa empresa. Estamos seguros de que ele tem muito a agregar ao nosso trabalho, com troca de conhecimentos e de experiências. Estamos ansiosos pelos projetos que temos pela frente”, comentou Douglas Fortunato, Diretor da Itamarati.

Silvío Renato de Assis possui experiência internacional, trabalhou em outras empresas do setor e já atuou como Diretor do Conselho da ABTS.
comercial@itamarati.com.br



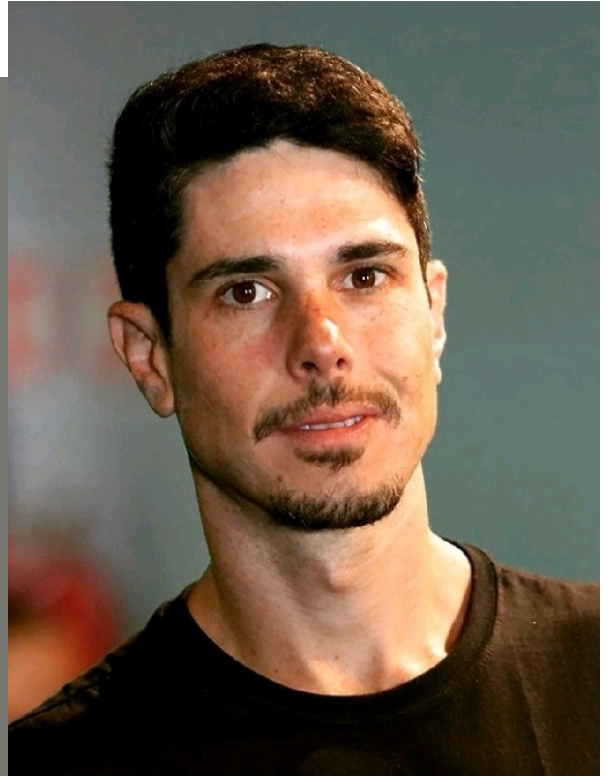
COMO GERAR *LEADS* ESTRATÉGICOS EM NEGÓCIOS B2B?

Muitas empresas desperdiçam potenciais clientes por comunicação falha ou falta de clareza na busca de *leads*



Independente de qual seja o setor ou tamanho do seu negócio, quando estamos falando de estratégias de marketing, a geração de *leads* é uma das etapas mais importantes do processo. Afinal, esse conceito dá nomenclatura a potenciais clientes que já demonstraram interesse em seu produto ou serviço e tem o desejo de conhecer detalhadamente o seu trabalho, representando uma enorme oportunidade de negócio.

No entanto, apesar da sua importância já estar bastante clara ao mercado, a geração de *leads*, principalmente na área B2B, ainda é um assunto que gera bastante dúvidas enquanto pensado estrategicamente. Dessa forma, muitas empresas ainda acabam desperdiçando potenciais clientes, muitas vezes por conta de uma comunicação falha ou por uma falta de clareza de qual é o canal correto para buscar esses *leads*.



RICARDO CORRÊA
Sócio-fundador, e CEO, da Ramper

Nesse sentido, é possível dizer que a captação de *leads* B2B exige uma prévia estruturação para que a empresa obtenha sucesso em sua tentativa. Pensando nisso, elenquei três pontos fundamentais nesse processo. Confira.

1. IDENTIFICANDO O PERFIL

O primeiro passo é definir detalhadamente o perfil de cliente que deverá ser o foco na ação. Essa etapa é comumente conhecida por formar o ICP (Perfil de Cliente Ideal). É nesse momento que a empresa estrutura os detalhes fundamentais sobre as características dos

possíveis parceiros. Por meio desses dados, fica mais fácil entender com clareza quais são eles, o que necessitam, as suas dores e as suas preferências.

Além de conseguir estruturar e criar uma estratégia assertiva direcionada para os clientes desejados, ter um ICP feito com qualidade garante ainda que a corporação limite muito bem o seu espaço de ação, evitando um desperdício de gastos e tempo em focos que não trarão o retorno desejado.

É fundamental deixar claro que a formatação do ICP por uma empresa não é algo definitivo. É sempre importante estar atento para ver se o perfil utilizado nas ações realmente representam o interesse atual da organização.

2. QUAL O MELHOR CANAL?

Identificado o perfil da ação, chega o momento de escolher as opções viáveis de se conectar com esse possível cliente. É importante dizer que, quanto melhor a empresa conhece o perfil de cliente desejado, mais fácil fica reconhecer o canal ideal para buscar esse *lead*.

Atualmente existem diversos canais para se conectar: e-mail, telefone, chat, conteúdo *inbound* e mídia paga são algumas das opções no contexto atual. No entanto, em um mundo de muitas escolhas, é sempre importante ter em mente a necessidade de identificar a forma que traga assertividade ao processo. Isso não quer dizer que a organização precisa investir apenas em um único canal, mas é aconselhável ter a predominância de um deles.

Falando primeiramente das opções *outbound* – ou aquelas em que a empresa usa uma estratégia ativa para atrair clientes –, é possível que exista uma saturação no canal e apenas enviar e-mails talvez não seja suficiente em alguns mercados. Portanto, muito mais do que enviar e-mails em massa, é fundamental trabalhar com estratégia e contexto aliados à prospecção digital.

As organizações não devem ligar a qualquer hora ou apostar na tentativa e erro, da mesma forma que não podem ficar tentando chamar todos os possíveis clientes de forma igual no WhatsApp. É necessário adicionar um fator circunstancial. Hoje, uma das formas mais interessantes de fazer isso é estabelecer contato via telefone ou chat em um período próximo/recente da leitura do e-mail, de forma que seja possível gerar um contexto para aquela comunicação – no mercado já existem tecnologias que ajudam os profissionais de vendas a mapear esses comportamentos e nós chamamos esse período de leitura/abertura do e-mail de janela de conexão.

Já quando o assunto é *inbound* – ou seja, quando a empresa usa uma estratégia passiva para gerar potenciais clientes –, é possível dizer que o mercado já mostra uma rejeição para alguns formatos de conteúdos que apresentam certa saturação, como, por exemplo, os E-books. Por serem materiais pouco interativos, esses conteúdos tendem a ter menos performance quando comparados com planilhas, *templates*, entre outros itens mais interativos, úteis e sedutores.

O que vale o destaque é ter em mente qual o seu verdadeiro objetivo com a ação e quais estratégias a mais você pode utilizar para se diferenciar. Se o objetivo é atrair *leads* em quantidade, as opções de canais massificadas cumprem bem esse papel. Por outro lado, se o interesse for por um *lead* estratégico, é necessário ter ainda uma clareza maior do ICP e identificar os canais adequados para uma prospecção direcionada, gerando *leads* B2B realmente qualificados.

3. PEQUENA EMPRESA X GRANDE EMPRESA

A escolha entre qualidade e quantidade, aliás, direciona – e muito – os caminhos diferentes que devem ser traçados na aquisição desses *leads* em uma comparação entre pequenas e grandes empresas. Isso porque quanto maior é a complexidade envolvida na venda, mais difícil se torna a geração do *lead*, até por uma razão estatística.

Se o profissional comercializa produtos ou soluções para organizações de grande porte, ele possivelmente atua em um mercado menor, porque existem menos big companies do que PMEs no mercado. Dessa forma, o foco desse vendedor deve ser a qualidade em vez de volume. Já as empresas pequenas focam, geralmente, em angariar *leads* B2B massificados, por meio de mídia paga, *inbound* e *outbound* marketing, já que atendem a uma demanda maior do mercado.

Embora a geração de *leads* B2B gere variados desafios, eles podem ser superados com um bom planejamento. Como não é aconselhável reunir contatos de forma aleatória, é fundamental construir essa base de contatos de uma maneira estratégica e bem segmentada, para que, mesmo com ações em massa, você consiga falar com o ICP e ele perceba que você entende a dor dele e pode ajudá-lo. Ao fazer isso, tanto a qualidade do trabalho de marketing como a eficácia do time de vendas, certamente, irão aumentar substancialmente.

**Este texto foi originalmente publicado no site administradores.com.br.*

GESTÃO DE PESSOAS? QUE PREGUIÇA...



JOSÉ GUILHERME DE AZEVEDO PACHECO
Consultor Técnico na Empresa de Pesquisa
Energética - EPE

**Tudo é desculpa
na hora de gerir e
priorizar pessoas.**

**FUJA DESSA
ARMADILHA!**

Semana cheia... relatórios para entregar, reuniões difíceis, tomadas de decisão complexas, avaliação de projetos que não deslancham, realinhamento de prioridades. E, infelizmente, pela terceira vez neste mês, a reunião de clima organizacional da equipe foi adiada, sem perspectiva de novo agendamento. “Deixa a maré abaixar que a gente marca”.

Essa é uma cena típica ainda nas organizações do Século XXI. Cobrados por metas cada vez mais agressivas e ousadas – muitas vezes beirando o inatingível – os gestores têm que ‘rodar os pratinhos’ junto com suas equipes, escolhendo aqueles que são imprescindíveis aos negócios e geradores de resultados tanto para o time como para a empresa. Porém, manter os pratos rodando tem o seu custo e, por vezes, alguns caem. Advinhem qual invariavelmente é deixado para trás?

Quem tem a função de estar à frente de um grupo sabe – ou pelo menos deveria saber – que a tarefa não é fácil. Muito mais do que um papel de chefe a ditar o que deve ou não ser feito, atuar como um verdadeiro líder exige além de competências técnicas e conhecimento aplicado. É preciso também profunda maestria em trabalhar e interagir com pessoas, extraíndo delas o seu melhor no alcance dos objetivos estabelecidos, promovendo simultaneamente seu desenvolvimento profissional e pessoal. E, nesse ponto, vale uma reflexão: O termo ‘pessoal’, derivado do latim *persona* (que remete à máscara usada pelos atores no teatro clássico), apesar de intrinsecamente relacionado ao indivíduo, parece de certa forma até despersonalizá-lo, ao tratar de maneira uniforme e padronizada seres que têm semelhanças, mas principalmente diferenças.

A própria nomenclatura dada a Recursos Humanos empobrece a dimensão que o fator humano tem na organização – ou alguém gosta de ser classificado como recurso?

Há de se ver e reconhecer que as organizações não são compostas meramente por pessoas – organizações são feitas por GENTE!



FÁCIL FALAR, DIFÍCIL REALIZAR

Se nem gêmeos idênticos possuem o mesmo DNA, como gerir pessoal sem aprofundar a relação com cada indivíduo? Sem conhecer a fundo seus interesses, sonhos, expectativas, aptidões? E, para isso, o remédio consiste em colocar a gestão de gente como prioridade nas atividades do líder. Disciplina e senso de organização constituem pré-requisitos fundamentais na agenda do gestor, a fim de se reservar um tempo propício na edificação de um relacionamento com cada membro da equipe, estimulando um conhecimento mútuo que fortalece os laços entre líder e liderado.

Fácil falar, difícil de realizar quando cobranças e responsabilidades caem de modo inclemente sobre a cabeça dos responsáveis pela gestão, sem falar nos incêndios imprevistos, os quais teimam em aparecer.

Eis a pergunta de um milhão de dólares: seria o excesso de obrigações mais uma fuga do que de fato um dever a cumprir? Não é mais cômodo livrar-se do compromisso de se reunir sistematicamente com 'sua' gente e priorizar qualquer outra atividade, que nem sempre é urgente? Coisas a fazer sempre existirão; afinal, se não as tiver, é bom ter o currículo atualizado, né?

TRAÇANDO ORDENS, LANÇANDO MISSÕES, DEFININDO TAREFAS

Um mundo em constante mudança, com reviravoltas e cenários progressivamente desafiadores, requer das instituições uma liderança diferenciada. Motivar uma equipe não somente a bater metas, mas a superar as suas próprias expectativas e de seus *stakeholders*, demanda um novo posicionamento da gestão.

Reconhecer o valor de cada membro do time pela riqueza que sua pessoa pode agregar ao conjunto, com seus pontos fortes, limitações, crenças e valores, traz

em si um enorme e verdadeiro potencial, a partir de uma relação que se aprofunda de modo contínuo, priorizando o momento do encontro entre aquele que lidera e o seu comandado. Para traçar ordens, lançar missões, definir tarefas? Longe disso! Nessa hora, cria-se um espaço destinado a conhecer mais a fundo quem é o José, a Maria... Do que ele gosta de fazer no trabalho e em seu tempo livre, com o que ela se preocupa, o que ele pretende num horizonte de médio e longo prazo, quais conhecimentos ela tem e outros que tem pretensão de aprimorar?

Mostrar à sua equipe o quanto cada um tem respeito e valor garante ao gestor um grupo comprometido no atingimento dos alvos traçados, respaldado por uma transparência que reforça a confiança entre todos e promove o conforto e segurança nas relações, pessoais e de trabalho.

José e Maria são mais do que recursos humanos: José e Maria são GENTE!

**Este texto foi originalmente publicado no site Administradores.com.br.*

JOSÉ GUILHERME DE AZEVEDO PACHECO

Possui graduação em Administração pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, com MBA Executivo pela COPPEAD/UFRJ, MBA em gestão de negócios pelo IBMEC-RJ e pós-graduação em marketing pela PUC-RJ, além de diversos cursos de formação em gestão, desenvolvimento pessoal e qualificação técnica. Experiência de mais de 30 anos na área de planejamento e inteligência de mercado. Também atuou na docência em curso de ensino superior de Administração. Saiba mais, [clique aqui](#). 🚩

INOVAÇÃO E TECNOLOGIA EM TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE.

14 A 17

SETEMBRO 2022

4º à 6º, das 13h às 20h
Sáb, das 11h às 18h

SÃO PAULO EXPO - SP



EBRATS

ENCONTRO E EXPOSIÇÃO BRASILEIRA
DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE



Antecipe seu Credenciamento

Acesse: www.ebrats.com.br

APOIO



MÍDIA OFICIAL

Treatamento de
Superfície



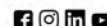
EVENTO SIMULTÂNEO

FESQUA
NA FEIRA INTERNACIONAL DE INDUSTRIA DE EQUIPAMENTOS

LOCAL

SÃO PAULO EXPO
Exhibition & Convention Center

ebrats.com.br



FIERA MILANO

REALIZAÇÃO



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA
DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE



FIERA MILANO BRASIL



Tratamento completo isento de Cromo Hexavalente para aplicações decorativas e metalização em plásticos

- Testado em produção e ecologicamente correto
- Ampla variedade de acabamentos, de claros a mais escuros
- Opções isentas de PFOS/ PFAS

100
YEARS OF INNOVATION

**MacDermid
Enthone**
INDUSTRIAL SOLUTIONS

 esi
sustainability

 **MacDermid**
ENVIO SOLUTIONS

Para mais informações:
macdermidenthone.com/industrial

© 2022 MacDermid Enthone.