

Tratamento de Superfície

ISSN 1980-9204

www.abts.org.br

MAIO 2021 | Nº 224

RECEITA DE U\$ 18 BI PARA O SETOR
A retomada econômica e os investimentos da Umicore na entrevista com o CEO da AL, Carsten Gelerman

O USO DE BIOCIDAS NA PINTURA
A tecnologia que realiza o controle microbiológico em tanques de tinta de eletrodeposição (e-coat)



REVESTIMENTOS TÊXTEIS NO COMBATE À COVID-19

Como as nanopartículas de prata estão revolucionando a saúde e sendo utilizadas em tecidos para prevenir a propagação do Coronavírus



NOSSOS PRODUTOS

Utilizados em joalheria, acessórios de moda, tecnologia e indústria automobilística.

COMPLETO PORTFOLIO DE PRODUTOS

É grande a nossa variedade de produtos. São mais de 1200 itens para atender as mais complexas necessidades do mercado. Isto inclui banhos de metais preciosos, compostos de metais para as mais diversas aplicações e anodos, eletrocatalíticos para processos de eletrodeposição ou tratamento de água.

A tecnologia de eletrodeposição da Umicore pode ser utilizada para melhorar as propriedades decorativas como cor e brilho, além de propriedades como resistência à corrosão, oxidação e dureza.

AURUNA®

Banhos de Ouro

Os banhos de ouro ainda estão no topo da lista quando se trata de conectores, smart-cards, placas de circuito impresso e muitos outros componentes eletrônicos. Além disso, nossos banhos de ouro adicionam brilho e valor aos produtos decorativos. Beneficie-se de nossas décadas de experiência em processos de metais preciosos.

ARGUNA®

Banhos de Prata

Você está procurando eletrólitos de prata que fornecem superfícies perfeitas para aplicações técnicas e decorativas? Atenderemos seus rigorosos padrões de qualidade com nossa linha de processos ARGUNA®.





RHODUNA®

Banhos de Rodio

Jóias folheadas, joalheria e artigos de luxo: os principais fabricantes do mundo depositam sua confiança nos nossos banhos de ródio – como o nosso reconhecido Rhoduna SW.



PALLUNA®

Banhos de Paládio

Nossos banhos de paládio e paládio-níquel substituem o ouro como revestimento para conectores. O paládio é utilizado como processo níquel-free, camada intermediária, barreira de difusão e proteção contra a corrosão.



MIRALLOY®

Banhos de Níquel-Free

Eletrólitos de bronze são uma importante parte de nossos negócios. Nosso clássico Miralloy® tem sido utilizado mundialmente na indústria têxtil, como acabamento livre de níquel e chumbo por mais de 30 anos.



ANODOS E ELETRODOS

Planejamos, projetamos e construímos anodos de platina e nióbio. Para este fim utilizamos um processo de revestimento único em todo mundo, chamado HTE. Isto significa que nossos produtos são de alta qualidade, baixa manutenção e custo eficiente.



PRÉ E PÓS TRATAMENTO

Proteção a oxidação tem sido um tópico cada vez mais importante. As empresas querem evitar corrosão e descoloração, sem prejudicar outras propriedades, como a resistência ao contato. Oferecemos algumas soluções excepcionais para proteção como o ATB 616 e Proteção 388.

O DIA EM QUE A TERRA PAROU



DOUGLAS FORTUNATO DE SOUZA
Vice-diretor Secretário da [ABTS](#)

**Uma reflexão sobre a atual
crise sanitária e como
podemos auxiliar para o que
virá em seguida**

*“Essa noite, eu tive um sonho de sonhador
Maluco que sou, eu sonhei
com o dia em que a Terra parou (...)”*

Esse é um trecho de uma canção composta pelo cantor e compositor Raul Seixas, em 1977, há 44 anos. Elucidado ela aqui, em meu texto, como forma de reflexão de que, de fato, a Terra parou!

Tudo, de repente, ficou incerto e nunca foi tão complicado traçar metas para o futuro, vivenciando um pesadelo no presente. Nada mais se tornou igual, e tão pouco conhecido, o inconcebível se tornou palavra-chave de nosso dicionário, diante de uma pandemia que poderá ser considerada a maior crise sanitária existente, de acordo com a OMS (Organização Mundial da Saúde), e que já perdura há mais de um ano.

Nesse cenário coberto por neblina, com dificuldades abrangentes em todos os setores da sociedade, se fez necessária uma reinvenção, driblando os desafios em busca de um eixo de equilíbrio para as tomadas de decisões. E assim também o foi em nossa Associação, a ABTS. Nossos diretores e nosso presidente, Sr. Rubens C. da Silva Filho, tiveram um árduo trabalho para traçar um novo caminho, conhecido agora como o novo normal, criando cursos on-line, fazendo ajustes administrativos, mudando para uma nova sede, e inúmeros outros tópicos que foram essenciais para darmos continuidade à Associação que pode ser considerada como a vitrine do segmento de Tratamento de Superfície.

UM OLHAR PARA O FUTURO

Sigamos, assim, em frente, na esperança de dias melhores e sabendo que ainda precisamos superar muitos problemas, não só relacionados à saúde, mas também na economia, na política e na sociedade como um todo.

O nosso Brasil precisa se reestruturar, pois, no ano passado, tivemos uma queda de 4.1% em nosso PIB (Produto Interno Bruto) se comparado ao ano de 2019. As contravérsias políticas ficaram ainda mais notórias e pendendo por interesses partidários, a classe social com menor poder aquisitivo passa fome, e a vacinação ainda é lenta... Cabe, a cada um de nós, fazer a nossa parte e acreditar na ciência e em dias melhores para toda a humanidade.

Finalizo, aqui, fazendo um convite para que interajam com a nossa Associação, e que possamos divulgar informações e notícias aos ‘quatro cantos do mundo’!

TUDO VAI PASSAR, SE DEUS QUISER!

Que assim seja! 🌱

PROMOVER A SAÚDE É A MELHOR PREVENÇÃO

A saúde de uma empresa não se limita às suas finanças e boa gestão. Pensando nisso, dia 09/06/2021 – Dia Mundial da Imunização – a Croma promoveu uma campanha de vacinação contra a gripe para cerca de seus 180 colaboradores e parceiros terceirizados.

O objetivo foi oferecer mais saúde e bem-estar para toda a família Croma:

“Sobre a campanha, nós decidimos patrocinar a vacinação para que nossos colaboradores e parceiros fiquem protegidos contra o vírus da gripe, bem como, para dirimir quaisquer dúvidas sobre os sintomas de cada doença, principalmente da Covid-19, explicou o Diretor Roberto Bertoli”.



CROMA REVESTIMENTOS TÉCNICOS **Campanha de Vacinação Contra a Gripe**
Pensando na saúde e bem-estar de nossos colaboradores e prestadores de serviços, a CROMA promoverá internamente a Campanha de Vacinação Contra a Gripe.
Dia: 09 / 06 / 2021 Das 06 às 15 horas.
+ Saúde para o trabalhador Não deixe de participar!
+ Excelência para a empresa
O vírus da gripe (Influenza) é altamente contagioso, e pode ocasionar agravamentos em alguns casos de infecção. Cuide-se!

CROMA: equipe altamente qualificada, excelência nos processos, tecnologia e competitividade. O jeito croma de cuidar dos negócios!

Segundo dados do Ministério da Saúde, em 2019, o Brasil teve mais de mil mortes ocasionadas pelo vírus Influenza, responsável pela gripe. Estima-se que cerca de 3 a 5 milhões de pessoas peguem gripe grave todos os anos. Com a ação, a Croma também inibe o contágio do vírus, difundindo a saúde em um campo que ultrapassa as fronteiras da companhia. Croma, há mais de 10 anos promovendo qualidade não só em processos de pintura, mas também de vida entre seus colaboradores!

CROMA: PAIXÃO EM PROTEGER O QUE VOCÊ PRODUZ!



Croma Revestimentos Técnicos Ltda.
Rua Indubel, 600 - Jd. Aeroporto
Guarulhos - SP - 07170-353



www.cromart.com.br



55 11 2171.1100
55 11 2171.1117
vendas@cromart.com.br

18 CAPA

AS NANOPARTÍCULAS DE PRATA COMO ALIADAS NA PREVENÇÃO DA COVID-19

Wilma Ayako Taira dos Santos



10 ENTREVISTA

UMICORE APOSTA NA RÁPIDA RETOMADA DA ECONOMIA E EM COMPONENTES ELETRÔNICOS

Carsten Gerlemann

13 GRANDES PROFISSIONAIS

A ESCOLA DA VIDA

Adomir Erzinger

24 MATÉRIA TÉCNICA

O USO DE BIOCIDAS E A IMPORTÂNCIA DO CONTROLE MICROBIOLÓGICO EM TANQUES DE TINTA DE ELETRODEPOSIÇÃO (E-COAT)

Allan Cezar Vieira dos Santos

32 MATÉRIA TÉCNICA

PROJETOS SUSTENTÁVEIS COM A GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE

Ricardo Suplicy Goes

46 MEIO AMBIENTE

SEGURANÇA DA ÁGUA - A IMPORTÂNCIA DO DIÓXIDO DE CLORO, COMO PRÉ-OXIDANTE, NO CONTROLE DOS TRIHALOMETANOS

Lucas Donato

49 TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS

SAIBA TUDO SOBRE O DOCUMENTO PARA TRANSPORTE

Maria dos Anjos Pereira de Matos

51 OPINIÃO EXECUTIVA

AÇÕES DE CONTENÇÃO DE CRISE

Max Schaefer

54 GESTÃO TRIBUTÁRIA

SEIS DICAS PARA AS EMPRESAS ORGANIZAREM UM PLANEJAMENTO TRIBUTÁRIO

Eduardo Bitello e Michael Soares

56 PONTO DE VISTA

O FIM DO WORKING SIMULATION: TRABALHANDO MAIS E PONTO

Rodrigo Pinotti

4 PALAVRA DA ABTS

O DIA EM QUE A TERRA PAROU

Douglas Fortunato de Souza

8 EDITORIAL

O PODER DE SUPERAR

Ana Carolina Coutinho

9 NOTÍCIAS DA ABTS

COMPRA DA NOVA SEDE



Uma das mais modernas cabines de pintura da América Latina:

Nitrogênio para pintura Body Color
Processos com troca rápida de cor
Aplicação em 3 camadas
Insuflação de ar independente





O Poder de Superar

ANA CAROLINA COUTINHO

editorialb8@gmail.com

E já se passou mais de um ano de convivência com a Covid-19 e frente a esse novo paradigma contemporâneo só existe uma alternativa possível: a superação!

Não foi e não está sendo fácil, mas hoje já podemos ter algum vislumbre de uma retomada econômica. Além da vacina, uma boa notícia para a economia: o IBGE divulgou o aumento do PIB em 1,2%, no primeiro trimestre de 2021, voltando ao nível de pré-pandemia: é um alento e é nele que devemos nos inspirar para seguir em frente com foco na recuperação.

Além disso, precisamos também sempre acreditar na ciência, na pesquisa e tecnologia para o desenvolvimento e inovação. Nesse sentido, você sabia que a prata vem sendo hoje, com auxílio da tecnologia, aplicada em coberturas têxteis para serem utilizadas no combate ao Coronavírus? É o que você irá ler em nossa matéria de Capa: 'As nanopartículas de prata como aliadas na prevenção da Covid-19', de Wilma Ayako Taira dos Santos.

Reforçando a ideia de que as melhores práticas são baseadas em evidências, isto é, pesquisas feitas com o rigor necessário, também te atualizaremos com outros estudos em tratamento de superfície; assim, nesta edição, você encontrará nas matérias técnicas: 'O uso de biocidas e a importância do controle microbiológico em tanques de tinta de eletrodeposição (e-coat)', por Allan Cezar Vieira dos Santos; e 'Projetos sustentáveis com a galvanização por imersão a quente', de Ricardo Suplicy Goes.

Em Meio Ambiente, confira as dicas para combater o excesso de concentração de matéria orgânica nas Estações de Tratamento com o artigo: 'Segurança da Água - A importância do dióxido de cloro, como pré-oxidante, no controle dos trihalometanos', de Lucas Donato. E em Transporte de Produtos Perigosos, um guia prático 'Sobre os Documentos para Transporte', por Maria dos Anjos Pereira de Matos.

Partindo agora para os textos que compartilham os conhecimentos de grandes executivos, leia a entrevista do CEO da América Latina da Umicore, Carsten Gerleman; ele discorre sobre a retomada econômica e os investimentos da companhia, destacando os U\$ 18 bi de receita prevista para o setor até 2025. Em Palavra da ABTS, Douglas Fortunato de Souza fala sobre 'O Dia em que a Terra Parou'. Já em Grandes Profissionais, a inspiradora história de Adomir Erzinger, que iniciou suas atividades laborais como marceneiro e profissional rural e se tornou um empresário que atua em 12 países!

E temos ainda mais dicas fechando a edição com três matérias que trazem conhecimento fundamental para a sobrevivência de qualquer empresa. Em Gestão Tributária, por exemplo, conheça as 'Seis dicas para as empresas organizarem um planejamento tributário', por Eduardo Bitello e Michael Soares. Já em Opinião Executiva, a sabedoria de Max Schaefer, em 'Ações de contenção de crise'. E, concluindo, saiba por que estamos trabalhando mais (e isto é bom!), em 'O fim do working simulation: trabalhando mais e ponto', de Rodrigo Pinotti.

Uma novidade boa também está trazendo otimismo à edição: a ABTS já está com a Nova Sede, confira em Notícias da ABTS.

Nós, da Revista Tratamento de Superfície, estamos muito satisfeitos de apresentar o conteúdo mais relevante e atualizado do setor para superarmos esse momento delicado da história do mundo juntos! Aprecie a edição com tudo o que ela tem a oferecer! Até a próxima! 🌱

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



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

ABTS Gestão 2019 - 2021

Rubens Carlos da Silva Filho
PRESIDENTE

Reinaldo Lopes
VICE-PRESIDENTE

Sandro Gomes da Silva
DIRETOR SECRETÁRIO

Douglas Fortunato de Souza
VICE-DIRETOR SECRETÁRIO

Gilbert Zoldan
DIRETOR TESOUREIRO

Antonio Carlos de Oliveira Sobrinho
VICE-DIRETOR TESOUREIRO

Carmo Leonel Júnior
DIRETOR CULTURAL

Wilma Ayako Taira dos Santos
VICE-DIRETORA CULTURAL

Airi Zanini
EX-OFFICIO

Anderson Bos, Melissa Ferreira de Souza e Wady Millen Jr.
DIRETORES CONSELHEIROS

Silvio Renato de Assis
DIRETOR DE TECNOLOGIA

Sergio Roberto Andretta
REPRESENTANTE SINDISUPER



REDAÇÃO, CIRCULAÇÃO E PUBLICIDADE

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

DIRETORES

Igor Pastuszek Boito
Renata Pastuszek Boito
Elisabeth Pastuszek

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

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

Fernanda Nunes e Sandro Filippin
Fotografia

Renata Pastuszek Boito
Edição e Produção Gráfica

PERIODICIDADE
Bimestral

EDIÇÃO nº 224
Março | Abril

(Circulação desta edição: Maio/2021)

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.

COMUNICADO OFICIAL COMPRA DA NOVA SEDE



Da esquerda para a direita: Rubens Carlos Filho, presidente, e Reinaldo Lopes, vice-presidente da ABTS.

É com grande satisfação que gostaríamos de anunciar aos nossos associados que, conforme o compromisso assumido em 2019, pelo atual conselho diretor (após a venda da sede antiga), adquirimos um novo imóvel para atender a atual demanda da Associação, aquisição, esta, concluída no final de abril.

A nova sede continuará sendo na Rua Machado Bittencourt, Vila Clementino, Zona Sul da cidade de São Paulo, porém, em novo número, agora no 205, conjunto 66, no Edifício New Times Business Center.

Estamos em processo adequação do imóvel e, assim que finalizarmos a mudança, teremos imenso prazer em recebê-los (as) para conhecerem a nossa "nova casa". 📍



SÃO MAIS DE
11 LINHAS
DE PRODUTOS

- ESTANHO LATÃO;
- ZINCO;
- ABS;
- FOSFATO;
- NÍQUEL;
- PROCESSOS ESPECIAIS;
- PASSIVADORES CROMATIZANTES;
- CROMO;
- COBRE;
- DESENGRAXANTES DECAPANTE;
- VERNIZ CATAFORÉTICO.

Ao longo desses **39 anos**, a **Itamarati** página por página, escreveu uma história de sucesso que agregou valores como seriedade, idoneidade, expansão tecnológica e responsabilidade ambiental.

SEGURANÇA EM TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE.



www.itamaratimetal.com.br

(11) 2274.0799

vendas@itamaratimetal.com.br

Umicore aposta na rápida retomada da economia

Com receita prevista de aproximadamente U\$ 18 bi para o setor de tratamento de superfície, Carsten Gerleman, CEO e Vice-presidente da Umicore AL, discorre sobre de onde virá essa demanda e fala sobre o futuro da companhia

por Ana Carolina Coutinho

No Brasil já há 40 anos, Carsten Gerleman traz uma abordagem guiada por sua cultura e genética para enxergar os negócios e a vida aqui no país: “É amplamente reconhecido que o Brasil é um país rico com enormes recursos, minerais, terra, água, florestas e pessoas. Mas também é país com muitos desperdícios. Queimamos nossas florestas; poluímos nossas águas e o ar que respiramos. Nós desperdiçamos nosso bônus demográfico, elegemos políticos corruptos e desperdiçamos nossa juventude por não fornecer uma educação adequada. Países com menos recursos que o Brasil estão mais preocupados com esses assuntos”. Nesta entrevista, o executivo, formado em Administração e Finanças, na Suécia, e em Negócios Internacionais, nos Estados Unidos, conta-nos um pouco mais sobre o foco da Umicore dentro da nova realidade mundial, enxergando com otimismo o futuro de sua companhia, da economia, e, principalmente, do setor de galvanoplastia. Confira.



“Enfrentar a sustentabilidade não é apenas tornar as operações mais verdes. A mudança real requer a construção de um movimento social e a pressão sobre os políticos para implementar mudanças em grande escala.”

QUAL O CENÁRIO DA INDÚSTRIA DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES NO MUNDO? E COMO A UMICORE SE INSERE DENTRO DESSA REALIDADE?

A indústria de tratamento de superfícies tem acompanhado a retomada de crescimento mundial, segundo dados mais recentes da pesquisa *‘Electroplating Market Review da Industry ARC’* ([acesse aqui](#)) indica uma previsão de receita acumulada de aproximadamente \$18 bilhões de dólares até 2025. As indústrias do setor estão continuamente evoluindo, lançando produtos e processos cada vez mais ecológicos e com alta performance nos requisitos de qualidade. A rápida retomada da economia mundial tem impulsionado o mercado de



tratamento de superfícies com alta demanda em setores como: indústria automotiva, eletrônica, construção civil e semicondutores. Atualmente a indústria automotiva é um dos maiores consumidores em tratamento de superfícies utilizando metais como zinco, cromo, níquel, paládio e ouro. Nesta indústria, os fabricantes estão sempre procurando novas maneiras de proteger seus produtos das forças implacáveis da corrosão, o que desafia as empresas a buscarem produtos com requisitos técnicos cada vez mais elevados. A crescente demanda por produtos eletrônicos mais sofisticados tem impulsionado o crescimento do mercado de tratamento de superfícies devido à inovação contínua de seus produtos. A produção de dispositivos e componentes eletroeletrônicos requer o uso de galvanoplastia para revestir suas superfícies metálicas. Cada vez mais as indústrias utilizam componentes revestidos com metais preciosos para melhorar características como resistência à corrosão, resistência ao desgaste, capacidade de soldagem e condutividade elétrica. A Umicore vem de encontro a essas tendências produzindo produtos e processos utilizados nas indústrias automotiva, eletrônica, joalheria e mercado decorativo em geral, buscando a inovação com aposta em produtos cada vez mais ecológicos, sem o uso de metais pesados e isentos de substâncias tóxicas como o cianeto. Com a recente alta dos metais preciosos

a Umicore vem desenvolvendo produtos alternativos com diferentes ligas metálicas, mais econômicas, mantendo a mesma performance e qualidade dos seus processos.

QUAL A ESTRUTURA DA UMICORE NO BRASIL E AMÉRICA LATINA HOJE?

Nossas operações no Brasil começaram em 1954, há quase 70 anos. A indústria automotiva sempre esteve em foco e construímos a primeira fábrica de catalisadores automotivos no início dos anos 90. Agora temos 4 unidades industriais no Brasil e uma entidade farmacêutica na Argentina. Empregamos cerca de 700 pessoas e cerca de 40% da nossa produção é exportada.

CONTE-NOS UM POUCO DE SUA HISTÓRIA E SUA RELAÇÃO COM O BRASIL.

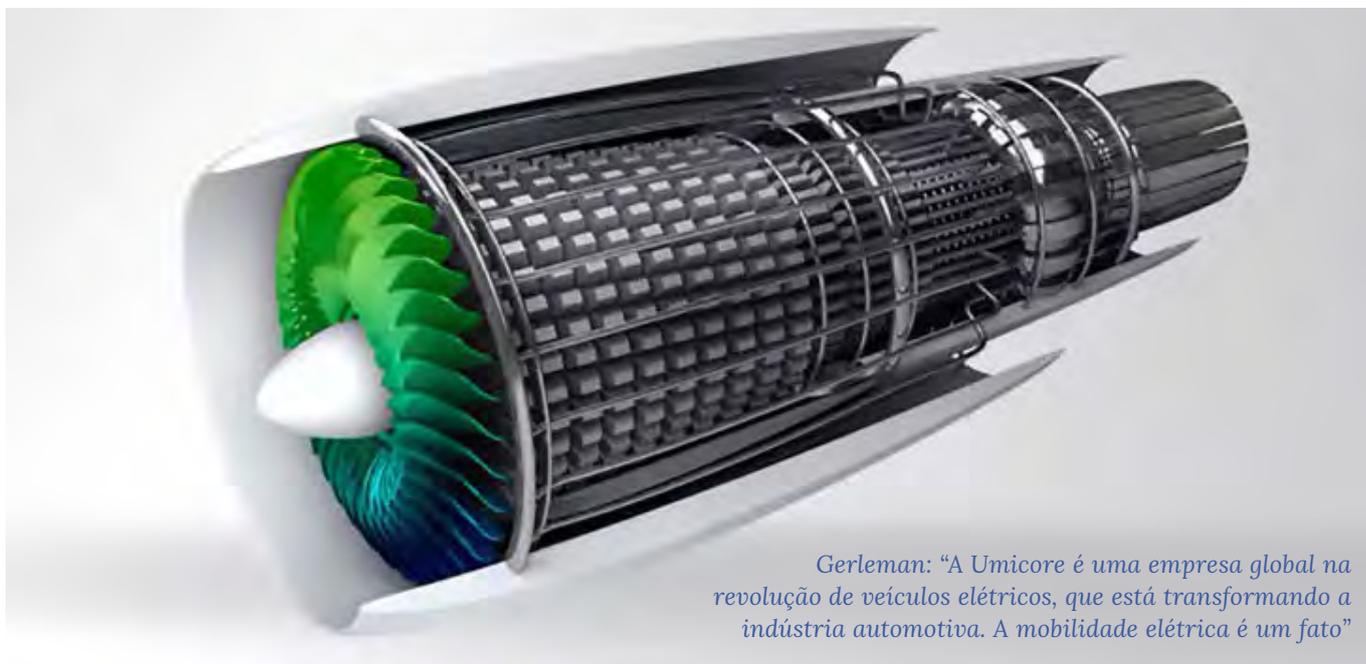
Sou sueco, mas me considero mais brasileiro do que sueco. Estou no Brasil há 40 anos e testemunhei uma transformação extraordinária do país. É amplamente reconhecido que o Brasil é um país rico com enormes recursos, minerais, terra, água, florestas e pessoas. Mas também é um país com muitos desperdícios. Queimamos nossas florestas; poluímos nossas águas e o ar que respiramos. Nós desperdiçamos nosso bônus demográfico, elegemos políticos corruptos e desperdiçamos nossa juventude por não fornecer uma educação adequada. Países com menos recursos que o Brasil estão mais preocupados com esses assuntos.

COMO VOCÊ DEFINIRIA A UMICORE ATUALMENTE?

A Umicore é um grupo global de tecnologia de materiais e reciclagem. Nossa missão é fornecer materiais para uma vida melhor e fazemos isso em todas as nossas atividades. Reduzimos as emissões prejudiciais, propulSIONAMOS os veículos e tecnologias do futuro e damos uma nova vida aos metais usados.

A EMPRESA ESTÁ PAUTADA POR OPERAÇÕES COM FOCO EM PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE; COMO SE DÁ ESSA QUESTÃO NA PRÁTICA?

Enfrentar a sustentabilidade não é apenas tornar as operações mais verdes. A mudança real requer a construção de um movimento social e a pressão sobre os políticos para implementar mudanças em grande escala. Mas para fazer a mudança acontecer, primeiro precisamos acreditar na ciência. Infelizmente, ultimamente temos visto uma desconsideração sem precedentes do conhecimento científico que causou mortes relacionadas à Covid e atrasos no processo de redução do efeito do aquecimento global.



Gerleman: “A Umicore é uma empresa global na revolução de veículos elétricos, que está transformando a indústria automotiva. A mobilidade elétrica é um fato”

EM SUA OPINIÃO, QUAL O PAPEL QUE AS INDÚSTRIAS TÊM DENTRO DESSE CONCEITO?

Temos a convicção de que as indústrias têm papel de destaque na transformação para uma sociedade mais sustentável. Precisamos de ações imediatas para limitar o aquecimento global, desenvolver uma economia circular que trate os resíduos como um recurso, diminuir o uso de energia não renovável e promover a diversidade e a inclusão.

COMO VOCÊ ENXERGA O FUTURO DA UMICORE?

A Umicore é uma empresa global na revolução de veículos elétricos, que está transformando a indústria automotiva. A mobilidade elétrica é um fato que, dentro de alguns anos, substituirá os automóveis de motores a combustão usando combustível fóssil não renovável. Alguns mercados se moverão mais rápido, China, Estados Unidos e Europa estão na vanguarda. O Brasil ainda tem um longo caminho a percorrer. Já existem algumas iniciativas públicas, porém, ainda muito tímidas. A expansão futura da mobilidade elétrica dependerá da participação ativa do governo, responsável pelas políticas públicas de transporte e meio ambiente. É importante entender para onde estamos indo e cabe ao governo definir a rapidez com que chegaremos lá.

O QUE PODEMOS ESPERAR DO FUTURO EM TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE?

Com o aumento dos requisitos da indústria em relação a performance, qualidade e funcionalidade o setor de tratamento de superfície está em constante mudança. Vemos uma preocupação crescente das empresas com a sustentabilidade, controle de efluentes, uso consciente de água e restrição a metais pesados como chumbo, cádmio, berílio, cromo hexavalente e elementos tóxicos como o cianeto. Os tópicos que mais temos observado para o futuro em tratamento de superfícies são: a redução das camadas de metais preciosos, buscando manter as mesmas características como resistência a corrosão, desgaste, oxidação e baixa porosidade. A busca por novas ligas metálicas mais econômicas; a substituição de processos cianídricos por processos sem compostos tóxicos; a eliminação de metais pesados como cádmio e chumbo; novos métodos de gestão e controle de água, bem como, o gerenciamento dos efluentes gerados na indústria. O compromisso da Umicore vai além desses produtos e serviços, gerenciamos o impacto que nossas operações têm sobre o meio ambiente de forma responsável, buscando a excelência operacional de forma transparente e construtiva.

RELATÓRIO SOBRE O MERCADO DE GALVANOPLASTIA

A Industry ACR é uma companhia especializada em pesquisa de Mercado, consultoria e análise de dados de segmentos industriais. O relatório sobre o Mercado de Galvanoplastia 2020-2025 já está disponível. É pago.

Para conferir os seus tópicos e contextualização, [acesse aqui](#) ➡



A ESCOLA DA VIDA E DO TRABALHO



A história de Adomir Erzinger que, com uma sabedoria inata, alimentando sua curiosidade e seguindo seus instintos, iniciou como marceneiro e na atividade rural, se transformando em um empresário do setor de Tratamento de Superfície, com uma indústria que extrapolou as fronteiras brasileiras

Por Ana Carolina Coutinho
Colaborou Sandro Erzinger

Adomir Erzinger, fundador da empresa que leva seu sobrenome a mais de 10 países

Adomir Erzinger tem uma história singular, por precisar trabalhar muito cedo, frequentou apenas seis anos de escola, contudo, isso não o impediu de progredir profissionalmente, pois deu vazão à sua curiosidade e produtividade incansável. Começou como marceneiro e depois na indústria da cana de açúcar. Já naquele tempo vislumbrou o que poderia alcançar, ele mesmo conta essa história: "Quando eu era jovem, mais ou menos com uns 18 anos, eu trabalhava preparando terra para o pessoal plantar cana e aprendi todos os processos para fazer açúcar. Fui me desenvolvendo dentro da empresa, conhecendo pessoas e dando ideias de como cada setor poderia fazer melhor o seu trabalho. Até que um dia fui convidado para ser gerente da fábrica de açúcar. Ali eu aprendi a comandar equipes, a pensar fora da caixa e foi o primeiro momento que pensei que um dia eu queria ter a minha empresa, mas ainda não tinha ideia do que fazer. Existia um período em que eu não trabalhava por não ter o que colher, tinha que esperar uma nova safra e foi nessa época que acabei mudando de emprego, começando a trabalhar em uma empresa



que hoje não existe mais. Nela, fui soldador, trabalhei com torno mecânico, fiz reformas, ajudei na montagem de uma fundição de ferro, trabalhei na transferência de máquinas para uma nova unidade fabril; foi muito interessante e intens. Foi aí que desenvolvi mais as minhas habilidades em construir máquinas, colocar as ideias em prática, e despertou em mim uma vontade de trabalhar desta forma. O tempo passou e a fábrica em que eu trabalhava foi vendida e eu voltei a procurar



Hoje a Erzinger possui cerca de 8.000 m² de área construída

emprego, era 1978, época de pouco emprego, foi quando recebi um convite de um ex-colega de trabalho para fazer montagens de equipamentos pela região. Finalmente eu tive a oportunidade de abrir a minha empresa, pois precisava do CNPJ para fazer as montagens”.

A ERZINGER

Paralelamente, o empresário continuava o seu aprendizado, agora com a ajuda do filho Sandro, já adulto, que aliou os seus conhecimentos aos do pai para materializar a Erzinger. “Auxiliei a montar a fábrica da Schulz, foram 2 anos montando toda a nova fundição, os fornos e todo sistema de areia. Nesse período, em paralelo na pequena Erzinger – na época chamava-se Mecânica Industrial Adomir Erzinger –, já tínhamos alguns clientes como TUPY, Consul (atualmente Whirlpool) e, depois de um tempo, a WEG, que me chamou, para montar também a fundição deles de Ferro e fazer todos equipamentos. Foi aí que a empresa começou a crescer. Assim, contratei algumas pessoas e comecei a montar o primeiro galpão para termos uma área própria mais condizente com este novo empreendimento para armazenar máquinas e algumas peças. Os trabalhos

foram sendo reconhecidos no mercado, e sempre tínhamos muito a fazer, mas o foco era a terceirização, algo inédito naquele momento – e aproveitamos muito bem, fornecendo para todas as empresas da região norte Catarinense. Depois de um tempo, um dos meus filhos, o Sandro, fez ETT (Escola Técnica Tupy), formou-se em técnico mecânico e, em seguida, em engenharia mecânica, na UDESC, ajudando muito na observação para desenvolvimento de outros projetos e propósitos – no início foram também outras aventuras, fabricamos, bem no começo, suportes para vasos de flor e plantas, betoneiras, semirreboques veiculares. A terceirização de componentes para a indústria não parava. Em 1987 chamaram a gente para montar uma cabine de pintura cortina d’água em uma grande empresa da região, o Sandro foi o responsável para montar o equipamento, e observou muito bem como funcionava, e logo depois veio uma oportunidade de fabricar uma cabine e, com a experiência vivenciada, iniciou-se neste momento o segmento de tratamento de superfície. Pouco depois entramos na pintura a pó; a primeira oportunidade foi uma melhoria em equipamentos existentes em uma empresa – e logo percebemos que nós poderíamos



“É necessário entender o que importa para o cliente e desenvolver tecnologias pensando nele!”

fazer cabines de pintura a pó e melhores. Depois dessa cabine de pintura a pó, outras empresas ficaram sabendo do nosso desenvolvimento e procuraram a gente para desenvolver outros projetos, estufas, e equipamentos ligados à área de tratamento de superfície”; era o início da nova Erzinger!

E veio a outra grande oportunidade! Adomir também não a deixou escapar, como relata: “Em pouco tempo a WEG lançou tinta a pó no mercado, eu soube que eles iam em uma feira no Rio Grande do Sul e resolvi fazer uma proposta: levar uma cabine da Erzinger para demonstrar a nova tinta em pó. Lembro-me como se fosse ontem o caminhão chegando na frente da garagem e levando uma cabine e uma estufa elétrica. Fomos eu, Sandro e Hilário (genro) para a feira, em Caxias do Sul, no ano de 1992, e lá muitas empresas viram o equipamento e logo no primeiro dia já vendemos aquela cabine de pintura!”

A cabine fez tanto sucesso que muitas outras empresas os procuraram: “Naquela época existiam muitas fábricas de móveis tubulares no Rio Grande do Sul, com aquela referência da feira, passamos a vender para várias empresas da região, expandindo nosso território de vendas para todo o Sul do país!”, destaca.

Apesar de ter tido rápido crescimento e expandido o seu negócio de forma vertiginosa, ser industrial no Brasil

não é tarefa fácil; a instabilidade política e econômica é sempre uma constante, levando as empresas a se reinventarem para serem perenes no mercado, e assim foi também com a Erzinger: “No ano de 1990 a gente sofreu nossa primeira crise. Em um período conturbado na política brasileira, quando limpavam as contas de banco de todos, as pessoas não tinham mais dinheiro para comprar as coisas, investir e afins. Então ficamos quatro meses mantendo todos os funcionários, pagando tudo certinho, pois acreditávamos em uma reviravolta e sabíamos que tínhamos potencial e gente competente para manter a empresa viva. Em 1994 ocorreu nossa segunda crise, tempos difíceis no Brasil com dificuldades financeiras para todos. Com o tempo tudo se acertou, não faltavam pedidos de novas cabines e conseguimos superar esses pequenos obstáculos”, narra Adomir.

Anos mais tarde, Sandro e Hilário vão à gigantesca Feira de Hannover, de 1996, ano em que o Brasil fora tema da feira, e foi o divisor de águas entre o passado e o futuro que a Erzinger queria trilhar: parcerias, tecnologia, tudo à mão e que até hoje a Erzinger mantém. “Sempre dizemos: parceiros tecnológicos são para sempre!”, ressalta o empresário. Ele continua: “Em 1996 partimos para um novo galpão, próximo à primeira unidade fabril que recebeu ampliações ao longo dos anos. Hoje temos em torno de 8.000m² de área construída e não queremos parar por aí, temos um planejamento forte, chamado Plano 2030, que traduz toda nossa coragem e confiança no Brasil, somos nós que fazemos este maravilhoso Brasil!”, destaca.

DICAS PRECIOSAS

Com tantas histórias e cenários vivenciados, muitos foram os aprendizados de Adomir. Ele compartilha, uma de suas maiores lições da vida prática de uma empresa: “Depois de algumas crises e investimentos feitos de maneira errada, aprendi que devemos fugir de dívidas, hoje, a Erzinger está muito bem, mas só chegou neste patamar sabendo fazer a gestão de gastos e trabalhando sempre com empresas de qualidade e de confiança. De empresa séria para empresa séria...”

Um outro fator de destaque na Erzinger é a sua comunicação, ponto-chave de crescimento e expansão, como explica o empresário: “Sem marketing ou comunicação, o mercado deixa de entender qual a melhor solução para ele. Quando digo isso, não estou me referindo a conhecer a Erzinger e que nós somos os melhores, mas que as pessoas tenham acesso a informações confiáveis e reais sobre equipamentos, insumos, sobre este mercado como um todo para que



“Valorizo muito a honestidade das pessoas, é uma das características da Erzinger ter profissionais de confiança e que têm vontade de fazer mudanças nas vidas das pessoas”

faça um investimento mais preciso. O papel do marketing hoje é nutrir o cliente com informações relevantes do nosso mercado, além de auxiliar no desenvolvimento de conhecimento sobre tratamento de superfície e pintura. É necessário educar o mercado para que tenhamos ainda mais produtos de qualidade”.

Adomir também destaca que se deve ter um olhar para o futuro, e que ainda há muita oportunidade no mercado de tratamento de superfície. “Mesmo em período de pandemia, vemos um crescimento em diversos setores e grandes investimentos estão acontecendo nesses setores. Temos também alguns projetos internacionais que não podemos abrir ainda, são clientes de grande porte com novas linhas de pintura que vão impactar seus setores. Esse contato próximo com clientes e parceiros internacionais nos proporciona mudanças constantes em nosso pensamento e impactam a nossa tecnologia. Respondendo a pergunta de forma mais direta, o setor de tratamento de superfície e pintura não para de crescer, a demanda é constante e a evolução sempre necessária. Vemos grandes empresas internacionais com projetos de abertura de fábricas no Brasil, são milhões/bilhões de reais investidos em novas plantas visando maior qualidade para seus produtos e nós estamos preparados para ajudar na jornada dessas empresas”, afirma.

Ele ainda atenta para uma questão muito presente no setor: a redução de custos sem perder a qualidade e o desenvolvimento do setor pela inovação. Ele destaca:

“Uma característica muito importante que vem sendo questionada sempre pelos nossos clientes é o desperdício de insumos/material. Vimos que no último ano o preço de todos os materiais, como aço, resinas e tinta, subiram muito e cada vez mais os diretores foram entendendo que a recuperação de insumos é necessária para não afetar seu lucro. Então, além de se preocupar com uma estrutura eficiente, que tenha produção adequada, com acabamento de excelência, é preciso pensar nos gastos gerados na produção e em reduzir esses custos de produção. Assim, a Erzinger vem investindo em formas de transformar a produção do cliente, fazer com que ele tenha todos os dados necessários para seu controle e poder fazer os ajustes necessários para sempre trabalhar com o equipamento em sua máxima eficiência e sem desperdícios. Além disso, alguns novos equipamentos foram apresentados, uma nova estrutura e até mesmo novos materiais em sua composição para auxiliar na recuperação de insumos. Não devemos mais pensar apenas em vender equipamentos, é necessário entender o que importa para o cliente e desenvolver tecnologias pensando nele! Fazer equipamento só para o cliente ter onde pintar as peças não é mais visto com bons olhos, devemos estar atentos a todas as preocupações relacionadas a tratamento de superfície e pintura”, enfatiza.

O DIA A DIA DE ADOMIR

O empresário destaca que a honestidade é a qualidade que mais valoriza em uma pessoa. Por conta disso, ele explica que hoje não atua tão diretamente na Erzinger: “Hoje já não trabalho tão ativamente na Erzinger, apenas dando alguns conselhos e acompanhando alguns clientes que estavam mais próximos. Valorizo muito a honestidade das pessoas, é uma das características da Erzinger ter profissionais de confiança e que têm vontade de fazer mudanças nas vidas das pessoas. Gostamos de pensar que cada novo equipamento que entregamos é uma nova fábrica da Erzinger que se abre e temos o mesmo cuidado que temos com a nossa fábrica”, diz, e continua: “Hoje moro em Joinville-SC, junto com minha esposa, sempre perto dos filhos e dos netos. Gosto bastante de passear, cuidar da minha horta e sempre que tem fruta boa saindo deixo na Erzinger para todos os funcionários. Minha maior inspiração são meus filhos e netos hoje, tudo que faço é por eles e tudo que conquisto é deles. Hoje quero ver a minha família prosperar e a Erzinger ser cada vez



“Alguns novos equipamentos foram apresentados, uma nova estrutura e até mesmo novos materiais em sua composição para auxiliar na recuperação de insumos”

maior e melhor. Fico feliz em ter feito parte da história de tantas famílias e gostaria de continuar empregando novos profissionais com o meu projeto de vida que é a Erzinger”.

Todos os valores que o Sr. Adomir demonstrou nesta entrevista, ele utiliza na vida e faz questão de compartilhá-lo. Ao ser perguntado sobre qual conselho poderia dar ao executivo industrial no Brasil, ele asseverou: “Como disse, valorizo muito a honestidade das pessoas e sei o peso que essa palavra tem. Dê sempre o seu melhor e o reconhecimento vai aparecer de maneira natural. Faça do cliente o seu parceiro, entenda as reais dores de quem você está atendendo, o que ele realmente precisa e não o que você quer vender. Vá até o cliente, abrace as causas dele, dê dicas de como ele pode melhorar mesmo que ele acabe não comprando de você. Trabalhar desta maneira transforma pessoas e empresas e com isso ajudamos o Brasil a crescer cada vez mais com pessoas honestas e dispostas a ajudar os outros de uma forma verdadeira!”. E, para finalizar, destaca: “O desafio hoje é você parar de querer vender uma estrutura e passar a oferecer uma inteligência/conhecimento. Educar o mercado para que entenda onde e por que está investindo é extremamente necessário. Então imagino que o maior desafio hoje está nesse entendimento do mercado, de quem se preocupa com você ou de quem só quer faturar com a venda de um novo equipamento”, conclui.

AS NOVIDADES DA ERZINGER

Com mais de 40 anos de atuação, a Erzinger se consolidou como uma das maiores fabricantes do país 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, auto-peças, moveleiro, plástico, eletro-eletrônico, agroindustrial, entre outros. Com foco em inovação, a empresa, que já atua em 12 países, incluindo da Europa e Ásia, continua a sua expansão. Adomir Erzinger, seu fundador, conta as novidades que vêm por aí: “Temos várias novidades esse ano! Continuamos desenvolvendo nosso Smart-in-line, que é um sistema de controle para toda a linha de pintura. São diversos sensores espalhados pela linha que disponibilizam dados para nossos clientes, assim, eles podem atuar nas alterações de receitas, turnos e controle de insumos de maneira mais precisa. Já temos vários clientes utilizando e muitos já mandaram para nós que ‘não vivem sem’ nosso Smart-in-line. Continuamos aprimorando nossa cabine de pintura em PVC. Desenvolvida e lançada em 2018, hoje somamos mais de 15 equipamentos instalados e que proporcionaram grandes mudanças em algumas fábricas pelo Brasil. Este é hoje o equipamento mais eficiente em recuperação de pó e controle de produção desenvolvido pela Erzinger. O conjunto Cabine de pintura em PVC + Smart-in-line + Central de pó Smart Color Change, da Erzinger, são os mais procurados e os que alcançam os melhores resultados. Agora, o grande destaque do ano é o nosso novo Centro Técnico. Nesta nova estrutura vamos montar nosso laboratório tecnológico com alguns dos nossos principais equipamentos, cabines de pintura a pó e líquida, estufa, transportadores e até mesmo um robô. Nosso objetivo é fazer testes reais com as peças do cliente, comprovando assim a eficiência dos sistemas e entendendo qual a melhor solução para o negócio dele. Nesse mesmo espaço vamos concentrar o time de Assistência Técnica, com mais de 10 profissionais prontos para atender qualquer demanda dos clientes. A Erzinger não vende equipamentos, nós vendemos soluções inovadoras para aprimorar sua produção e tornar todo o seu processo mais eficiente, pensando nos seus gastos e ganhos”.

As nanopartículas de prata como aliadas na prevenção da Covid-19

Evidências, desde a Antiguidade, mostram os efeitos da prata aplicada à área da saúde, agora também utilizada em coberturas têxteis. O metal está sendo visto como um grande aliado de prevenção à propagação do Coronavírus; contudo, há desafios a serem vencidos



WILMA AYAKO TAIRA DOS SANTOS

Vice-Diretora Cultural da ABTS e Autora do blog Galvanoplastia Prática
wilmasantos.arw@gmail.com

A prata é um metal nobre, de cor muito branca brilhante, de densidade de $10,5\text{g/cm}^3$, maleável, dúctil, bastante utilizada na indústria de joias, cutelaria, elétrica, material fotográfico, radiográfico, eletroeletrônica, na cunhagem de moedas, entre outros. A origem do nome, Argentum, e do símbolo químico, Ag, vem do latim - significa brilhante devido à luminosidade característica do metal. Conhecida desde a antiguidade, suas propriedades sempre foram descritas na história como de muita utilidade, no uso em talheres, copos, pratos, joias e uso medicinal. Na área da saúde, o pai da medicina moderna, Hipócrates, escreveu sobre o uso de prata no tratamento de feridas por volta de 400 a.C., e, durante os anos que se passaram, a prata apareceu em uma ampla gama de escritos - a maioria dos quais destacando suas capacidades no que diz respeito a limitar a inflamação e infecção.

Na antiga Macedônia, placas de prata eram colocadas sobre as feridas para ajudar na cura. No século 18, o nitrato de prata tornou-se opção terapêutica para tratamento de feridas, úlceras e outras doenças de pele. Havia

mais de sessenta preparações de prata na farmacopeia do século 19. Em 1869, o cientista Revelim relatou que a prata exibia efeitos antimicrobianos. Em 1893, o suíço botânico Von Nageli descobriu que a concentração de apenas 0,0000001% de íons de prata era suficiente para matar o germe Spirogyra (alga verde em forma de filamento), encontrado em água doce. (Silver One)

O interesse da prata na medicina provavelmente foi estimulado pelo conhecimento de longa data de que o metal conservava itens perecíveis mais frescos por longos períodos de tempo - por exemplo, as moedas de prata muitas vezes eram jogadas em barris de água e leite em viagens longas, para retardar sua degradação. Embora não tenha sido entendido na época, sob essas condições, a formação de íons de prata interrompiam muitos processos microbianos associados à deterioração.

A descoberta de Alexander Flemming sobre antibióticos, no final de 1920, viu uma redução do interesse pelo uso da prata na medicina por um curto período, mas ela foi reiniciada na década de 1960, com trabalhos do Prof. Carlo Moyer, da Washington University, que reconheceu

o valor dos tratamentos à base de sais de prata para queimaduras e ferimentos. Em meio a tantos relatos na história da ciência, que levam ao interesse da comunidade médica na prata, são incontáveis os trabalhos acadêmicos que estudam a utilização de nanopartículas de prata para os mais diversos fins. (*The Silver Institute*).

IMPORTÂNCIA DA PRATA PARA A APLICAÇÃO EM TÊXTEIS E FÁRMACOS

De acordo com a equipe GFMS (Gold Fields Mineral Services), da Thomson Reuters, o mercado de revestimento antimicrobiano – que inclui dispositivos médicos, têxteis e curativos, como áreas-chave de aplicação – é estimado entre 3 - 10 Moz, anualmente. Isso é relativamente baixo se comparado com a maioria das outras aplicações baseadas na prata, no entanto, espera-se que o mercado cresça ao ritmo de dois dígitos nos próximos 5-10 anos, e a evolução de novos aplicativos provavelmente apoiará esse crescimento.

A maioria das grandes empresas químicas, como BASF, PPG, DuPont e Dow, fabrica revestimentos de prata e têm programas ativos de P&D para desenvolver a próxima geração de produtos. Além dos revestimentos, as quantidades de prata usadas em outras áreas da medicina, como nanotecnologia e desenvolvimento de drogas, são muito pequenas. No entanto, o impacto que trazem à sociedade pode ser muito significativo.

Recentemente, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou que a resistência antimicrobiana está colocando em risco os ganhos dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e põe em risco o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, pois, conforme detalhado acima, a prata, potencialmente, tem um papel a desempenhar no

combate à resistência antimicrobiana e melhoria dos antibacterianos comuns, mas, para que esses esforços possam impactar de forma positiva, as aplicações desses novos produtos devem ter custo economicamente viável nas comunidades em todo o mundo. Pequenas quantidades, na ordem de nanopartículas, de prata podem ajudar a habilitar este requisito. (*The Silver Institute*).

AÇÃO DA PRATA COMO AGENTE ANTIVIRAL

Para Dúran et al. (2010), as nanopartículas de prata têm chamado a atenção por sua atividade antimicrobiana, oferecendo a possibilidade de uso com propósitos médicos e de higiene. Características de nanopartículas de prata, tais como a forma e o tamanho, são importantes não só para aumentar a atividade antimicrobiana, mas também para reduzir o tecido e a toxicidade de células eucarióticas, que possuem uma variedade mais complexa de estruturas subcelulares (Ferreira, S. et al).

Para entender melhor este tema, e como a prata pode agir nos tecidos para proteção contra o Coronavírus, vamos dar algumas definições extraídas do material do texto HeiQ Viroblock NPJ03:



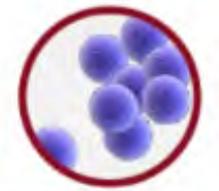
▪ O que é vírus?

Substância infecciosa extremamente pequena que se reproduz invadindo uma célula hospedeira viva. A célula hospedeira replica e libera novos vírus que saem em busca de outras células para infectar. Usualmente, os vírus infectam tipos de células específicas. A maioria deles

infecta somente algumas espécies de plantas ou animais, outras infectam somente humanos.

▪ O que é um vírus envelopado?

Vários vírus patogênicos são envelopados por membranas lipídicas (de gordura). A membrana lipídica protege o material genético dentro do vírus e fornece funções adicionais para fixação celular, morfogênese e transmissão. Os vírus envelopados representam mais de 60% de todos os vírus existentes e incluem os principais patógenos humanos. Exemplos: Coronavírus, gripe humana e aviária, H5N1, Herpes, Hepatite e AIDS



▪ O que é bactéria?

Organismos unicelulares capazes de se reproduzir rapidamente por divisão celular. São parte natural do meio ambiente e estão presentes em grande número dentro e fora de nossos corpos. A maioria das bactérias é inofensiva, no entanto, algumas podem causar doenças. Podem ser classificadas como gram-positivas ou gram-negativas, dependendo da estrutura da parede celular. As bactérias gram-positivas são as principais responsáveis pelos odores corporais.

▪ Bactérias: a razão do mau odor em tecidos

As fibras sintéticas são geralmente percebidas como mais malcheirosas do que as fibras naturais. Ao suarmos, transportamos nutrientes, como lipídios e açúcares, para os tecidos dos quais as bactérias podem se alimentar e crescer rapidamente –

Quais tecidos são percebidos como os mais malcheirosos?

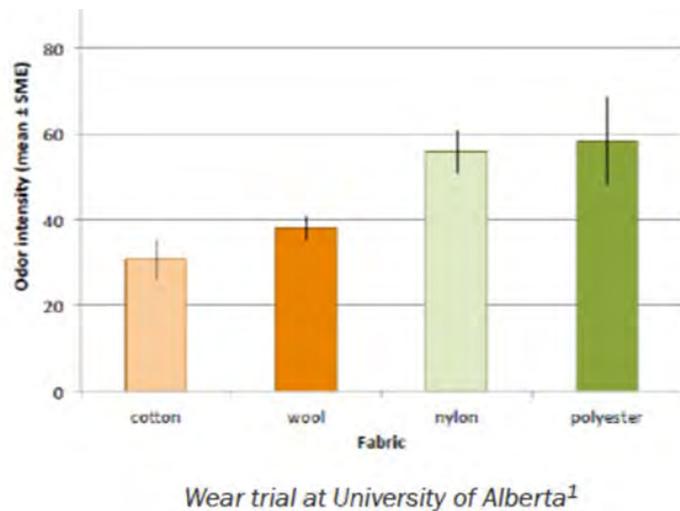


Gráfico - Retenção de odor em tecidos de vestuário- (cotton-algodão, wool-lã, nylon-poliamida, polyester-polyester)

Fonte: McQueen Rachel H – *Jornal of Textile Industrie*, 2008)

dobrando a cada 20 minutos -, causando odores ruins e desconforto.

O desenvolvimento de odores é particularmente mais forte em têxteis sintéticos, como demonstrado no gráfico acima, estudo de McQueen (McQueen Rachel H – *Jornal of Textile Industrie*, 2008).

TÊXTEIS: UM VETOR PARA VÍRUS E BACTÉRIAS

Bactéria e vírus necessitam de cinco condições para sobreviver e reproduzir: calor; gordura; proteína (do suor humano); humidade; e superfície de hospedagem. Os vírus também podem persistir em superfícies e continuarem infecciosos. Por exemplo, a pesquisa (Kampt, G et al, 2020) mostrou que o Coronavírus humano (SARS-Cov) pode persistir por até 2 dias em aventais cirúrgicos em temperatura ambiente.

Muitos vírus e bactérias são patógenos que podem causar doenças graves e mortalidade. Conforme o estudo mostrado na tabela ao lado, vírus e bactérias podem permanecer ativos em superfícies têxteis por dias e até a meses.

Roupas, aventais, cortinas e lençóis fornecem uma superfície ideal para a contaminação por vírus e bactérias. Tecidos contaminados podem atuar como superfícies para a transmissão de patógenos (A Kramer).

Tecidos antivirais e antibacterianos podem desempenhar um papel importante em uma estratégia geral para lidar com a transmissão de bactérias e vírus em ambientes sensíveis, contribuindo para minimizar as oportunidades de transmissão.

O número de aplicações no mercado dos tecidos com micropartículas de prata já existe há algum tempo, no entanto, devido à pandemia – e possibilidades de que esta não seja

Table 1: Persistence of clinically relevant bacteria on dry inanimate surfaces. 2)

Type of bacterium	Duration of persistence (range)
<i>Klebsiella</i> spp.	2 hours to > 30 months
<i>Listeria</i> spp.	1 day – months
<i>Mycobacterium bovis</i>	> 2 months
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	1 day – 4 months
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	1 – 3 days
<i>Proteus vulgaris</i>	1 – 2 days
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6 hours – 16 months; on dry floor: 5 week
<i>Salmonella typhi</i>	6 hours – 4 weeks
<i>Salmonella typhimurium</i>	10 days – 4.2 years
<i>Salmonella</i> spp.	1 day
<i>Serratia marcescens</i>	3 days – 2 months; on dry floor: 5 weeks
<i>Shigalla</i> spp.	2 days – 5 months
<i>Staphylococcus aureus</i> , including MRSA	7 days – 7 months
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1 – 20 days
<i>Streptococcus pyogenes</i>	3 days – 6.5 months
<i>Vibrio cholerae</i>	1 – 7 days

Table 3: Persistence of clinically relevant viruses on dry inanimate surfaces. 2)

Type of virus	Duration of persistence (range)
HAV	2 hours – 60 days
HBV	> 1 week
HIV	> 7 days
Herpes simplex virus, type 1 and 2	4.5 hours – 8 weeks
Influenza virus	1 – 2 days
Norovirus and feline calici virus (FCV)	8 hours – 7 days
Papillomavirus 16	> 7 days
Papovavirus	8 days
Parvovirus	> 1 year
Poliovirus type 1	4 hours – < 8 days
Poliovirus type 2	1 day – 8 weeks
Pseudorabies virus	≥ 7 days
Respiratory syncytial virus	up to 6 hours
Rhinovirus	2 hours – 7 days
Rotavirus	6 – 60 days
Vacciniavirus	3 weeks – > 20 weeks

Tabela – Tempo de permanência da bactéria e vírus em superfície.

Fonte: A Kramer, I. Scwembke G Kampt (2006) – *BMC Infectious Deseasee*, 6 (130)

a última –, este tipo de tratamento está ganhando muita importância, pois o produto mostra sua eficácia como uma importante barreira para evitar a contaminação do vírus.

O grande desafio da indústria e do mercado será encontrar formas de tornar o produto viável economicamente.

NANOPARTÍCULAS DE PRATA: O ANTIMICROBIANO MAIS PODEROSO DO MERCADO

Na constante busca por conter o avanço de doenças contagiosas, as nanopartículas de prata podem desempenhar um papel crucial, reduzindo situações de contaminação cruzada. Esse efeito é observado quando materiais e superfícies de uso comum recebem um tratamento, tornando-se antivirais, antibacterianos e antifúngicos. O tratamento é realizado por meio de aditivos nanotecnológicos, de eficiência garantida contra microrganismos patogênicos, além de vírus envelopados e não envelopados – exemplo de aditivos desenvolvidos pela S³nano para atendimento a diversos setores da indústria. (S³Nano).

Também pesquisadores da Universidade Federal de São Carlos

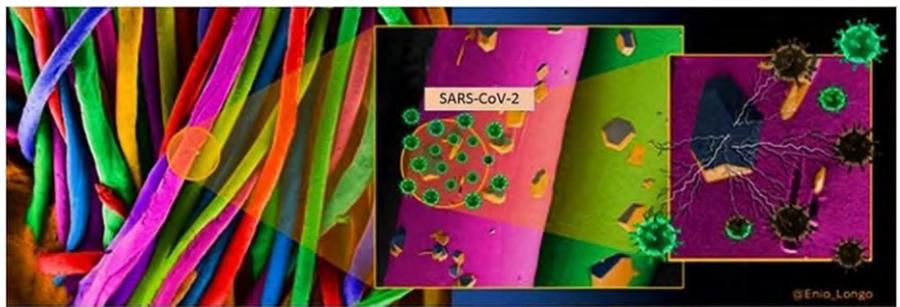


Ilustração mostra os fios do tecido com partículas de prata agindo contra o Coronavírus. Foto: Ênio Longo

(UFSCar), em parceria com a Universidade Jaume I, da Espanha, e com a empresa brasileira de nanotecnologia Nanox, desenvolveram um tecido com propriedades antivirais capaz de eliminar o agente causador da Covid-19. É um tecido formado por nanopartículas de prata e sílica capaz de eliminar o novo Coronavírus em dois minutos; ele já está sendo utilizado para a fabricação de máscaras, roupas e, em especial, jalecos para profissionais da saúde.

Outro produto, proposta da OEKO-Tex, apresenta combinação de tecnologias inovadoras de prata antibacteriana e colesteroína antiviral que destrói vesículas lipídicas, mata bactérias e mata vírus em minutos, promovendo proteção eficaz contra contaminação e transmissão de vírus e bactérias que usam tecidos como superfícies de hospedagem.

Também é ideal para roupas médicas não tecidas (TNT) descartáveis, como máscaras faciais, cortinas, filtros de ar e outros itens não laváveis (HeiQ Viroblock NPJ03). A prata interage com as frações portadoras de enxofre dos vírus e pode formar complexos com grupos doadores de elétrons, levando à inibição dos estágios pós-entrada da infecção por meio do bloqueio de proteínas virais. As partículas pequenas de prata contribuem para um amplo espectro de mecanismos antivirais que não são propensos a induzir resistência (HeiQ Viroblock).

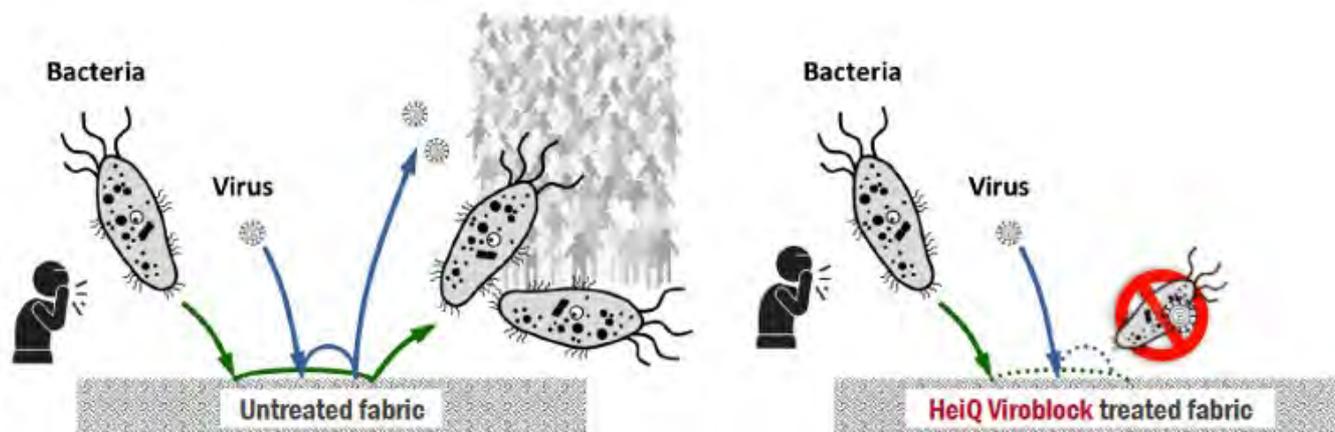
COMO É A AÇÃO DO TRATAMENTO NA SUPERFÍCIE DO TECIDO?

A tecnologia usada nas camisetas e máscaras antivirais da Insider, empresa especializada em roupas funcionais, foi testada seguindo a norma ISO 18184- *Determination of antiviral activity of textile products*.

Os testes foram realizados pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Para alcançar o resultado antiviral, uma formulação com íons de prata foi aplicada na fibra do tecido dos produtos da Insider. Dessa forma, há um aumento exponencial da capacidade germicida da prata quando ela é reduzida em escala nanométrica.



Roupas profissionais - Tecnologia desenvolvida por uma Startup apoiada pelo PIPE-FAPESP - Foto: Nanox/divulgação



TECIDO NÃO TRATADO

Os têxteis fornecem uma superfície ideal para abrigar vírus e bactérias, pois, com o passar do tempo, eles são retransmitidos do tecido para outros locais (por exemplo, em contato com outras superfícies).

TECIDO TRATADO

Os têxteis tratados com prata inibem ativamente o vírus e matam as bactérias em contato, ajudando a minimizar o potencial de retransmissão de patógenos dos têxteis.

Os testes confirmaram que a fórmula é eficiente contra 660 tipos de micro-organismos, incluindo vírus (envelopados e não envelopados) e bactérias. Quando o organismo entra em contato com a superfície do tecido, as nanopartículas de prata inibem seu crescimento.



Foto Máscaras com proteção antiviral.

Fonte: BlogInsiderstore.com.br

VANTAGENS DOS PRODUTOS ANTIVIRAIS

A principal vantagem dos produtos antivirais é a capacidade de neutralização dos vírus, impedindo sua reprodução. Desse modo, há uma dupla proteção, evitando a contaminação direta – causada por gotículas infectadas – e indireta – quando há contato com uma superfície contaminada. As máscaras de pano e as roupas de tecido tradicional funcio-

nam como uma barreira física, mas acumulam micro-organismos em sua superfície. Consequentemente, com o passar das horas, eles se reproduzem e o tecido se torna um canal de contaminação. Por isso, as peças devem ser trocadas a cada duas horas. Isso não acontece com as máscaras e as camisetas antivirais, porque elas desativam o vírus, ao invés de acumulá-lo. Portanto, os produtos antivirais podem ser usados por um tempo maior, sem a necessidade de troca constante. (Insiderstore.com).

NORMA ISO 18184:2019 – DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIVIRAL DE PRODUTOS TÊXTEIS

ISO é a sigla para *International Organization for Standardization*: a organização responsável pela criação de padrões internacionais para a Indústria. No caso da ISO 18184, o objetivo dos testes é analisar a capacidade antiviral de um material têxtil. Dessa forma, quando uma marca ou um produto afirma que seu desempenho foi testado e aprovado pela norma ISO, esta funciona como um selo de

qualidade, confirmando que o item segue os padrões internacionais.

Os produtos têxteis que se propõem a serem de atividade antiviral precisam estar dentro de normas que estabelecem e especificam métodos de teste para a determinação da atividade antiviral contra vírus específicos. Devido às sensibilidades individuais, os resultados de um vírus de teste não podem ser transpostos para outros vírus. Os produtos têxteis incluem: tecidos e malhas, fibras, fios, tranças, etc.

CONCLUSÃO

Desde o surto do Ebola, gripe aviária, SARS Cov, culminando com a Covid-19, a preocupação, de muitos cientistas, é de que o maior desafio dos próximos anos serão as possíveis superbactérias.

Assim como a comunidade científica, constantemente, se mobiliza para desenvolver e atualizar as vacinas, cientistas da indústria têxtil estudam formas de tratar e melhorar as superfícies de tecidos para evitar e minimizar contaminações.

Os filmes antimicrobianos e antivirais são uma realidade que será implementada à medida que seus

benefícios forem sendo conhecidos, sobretudo, em ambientes hospitalares, onde o uso de lençóis, fronhas, jalecos, máscaras, tudo precisa ter o melhor nível de segurança, tanto para os profissionais como para os pacientes. Cabe à indústria encontrar meios de tornar os benefícios dos nanofilmes de prata aplicáveis industrialmente, em larga escala, e sendo viáveis economicamente.

REFERÊNCIAS

- 1- Silver One – Boletim.
- 2- The Silver Institute – Backgrounder – “Silver in Medicine – Past, present and future”.
- 3- Duran, N et al (2010). “Uso potencial de nanopartículas de prata em bactérias patogênicas, sua toxicidade e possíveis mecanismos de ação” – Revista Sociedade Brasileira de Química.
- 4- Ferreira, S et al (2017). “Curativo com carboximetilcelulose com prata, um biomaterial para uso em lesões infectadas”. 14º Congresso Sociedade Latino Americana de Biomateriais, Órgãos Artificiais e Engenharia de tecidos”.
- 5- Frank Goldman – Livro: “Uma arma secreta contra a doença: prata coloidal”.
- 6- <https://s3nano.com/index.php/2020/12/16/seguranca-e-protecao/>.
- 7- A Kramer, I Scwembke G Kampf (2006) – BMC Infectious Disease, 6 (130)
- 8- McQueen, Rachel H. et al – Jornal of Textile Industrie 99.6 (2008).
- 9- <https://agencia.fapesp.br/empresa-paulista-desenvolve-tecido-capaz-de-eliminar-o-novo-coronavirus-por-contato/33414/>.
- 10- Kampf, G Todt et. Al (2020). Persistence of coronavirus on inanimate surfaces ad its inactivation (Jornal of the Textile Institute).
- 11- <https://blog.insiderstore.com.br/norma-iso-18184-regula-os-testes-de-produtos-antivirais/>.
- 12- OEKO-TEX – ZDHC – HeiQ Viroblock NPJ03. 🚩



Uma das líderes regionais com atuação mundial em projetos e fabricação de Linhas de Pintura e Sistemas Transportadores



+55 (41) 3343.6627

+55 (41) 3342.2822

O uso de biocidas e a importância do controle microbiológico em tanques de tinta de eletrodeposição (e-coat)



Guia detalhado e completo de biocidas para você revolucionar o seu processo de pintura com o menor impacto ambiental possível

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](#), supervisionando o Laboratório E-coat da unidade de Guarulhos (SP).
Allan.C.Santos@axalta.com

ABSTRACT

Microbiological contamination of the e-coat system is a threat to good operation of the coating process. This paper presents some basic definitions in microbiology, some sources of contamination, the test method to monitor the microbiological activity and propagation, some classes of biocides and their mechanisms of action. The consequences of high degrees of contamination as well as some practical rules for disinfection are also discussed.

RESUMO

A contaminação microbiológica em um sistema e-coat é uma ameaça à boa operação do processo de pintura. Este artigo apresenta algumas definições básicas em microbiologia, algumas fontes de contaminação, o método de teste para monitorar a atividade e propagação microbiológica, algumas classes de biocidas e seus mecanismos de ação. As consequências de um alto nível de contaminação, bem como algumas regras práticas para a desinfecção, também são discutidas.

INTRODUÇÃO

A tinta de eletrodeposição (e-coat), assim como qualquer sistema de pintura à base de água, é suscetível à contaminação microbiológica. A classe de produtos químicos utilizada como aditivo para tinta, cuja finalidade é impedir ou retardar este processo, é denominada genericamente de microbicida ou, simplificada, biocida. A utilização de biocidas torna-se fundamental porque a presença de água, do carbono proveniente das resinas, e dos solventes, além de nutrientes inorgânicos provenientes das cargas minerais, levam a uma mistura apropriada para o desenvolvimento de uma grande variedade de micro-organismos (Contant et al., 2010).

Historicamente, gerações antigas de e-coat apresentavam uma maior resistência ao ataque, pois continham metais pesados na forma de pigmentos anticorrosivos – tais como cromato de chumbo – ou ainda compostos organometálicos de metais pesados, como o óxido de dibutil estanho (DBTO), que atuava como catalisador; apesar da toxicidade associada, apresentavam importante ação biocida. A evolução da legislação trabalhista e ambiental, gradativamente, banuiu o chumbo e limitou o uso de estanho, o que – por tabela – tornou os banhos de eletrodeposição dependentes do monitoramento e controle microbiológico. As principais famílias de biocidas sintéticos (orgânicos) disponíveis no mercado representam um problema de ecotoxicidade menor do que os observados com metais pesados, mas, ainda assim, levam a acaloradas discussões sobre o uso; basicamente, temos um ‘mal necessário’ dada a importância crítica desses aditivos na preservação e utilização de tintas à base de água – das quais o e-coat faz parte.

Antes de prosseguirmos, é importante esclarecer alguns termos em microbiologia. Com base nos trabalhos da Fiocruz (2021) e de Glaser (2000), temos a maior parte das definições abaixo:

- **Alga:** Do latim ‘planta marinha’, representa um amplo grupo de organismos autotróficos (utilizam a luz como fonte de energia através da fotossíntese), podendo ser uni ou pluricelulares. A simbiose entre fungo e alga é conhecida por líquen ou, mais precisamente, fungo liquenizado.
- **Bactérias:** São organismos unicelulares, desprovidos de núcleo (procariontes), tendo o seu material genético, o DNA, de forma circular. Proliferam geralmente por fissão transversal binária. Possuem paredes rígidas e exibem três formas principais a saber: redondas ou cocos, em bastonete ou bacilos, e espiraladas ou espiroquetas.

- **Biofilme:** Comunidade estruturada e funcional de micro-organismos dispersa em matrizes poliméricas geradas pelos mesmos visando relações simbióticas (colaborativas) e permitindo a sobrevivência em ambientes hostis.
- **Cepa:** População de uma mesma espécie descendente de um único antepassado ou que tenha a mesma origem, conservada mediante uma série de passagens por hospedeiros ou subculturas adequadas.
- **Fungos:** Microrganismos eucarióticos (aqueles cujo núcleo celular é compartimentado/isolado por uma membrana) não-fototróficos (incapazes de utilizar a luz como fonte de energia). Qualquer vegetal do reino *Fungi*, destituído de clorofila, folhas, caule verdadeiro ou raízes. Podem ser uni ou multicelulares. O bolor, ou mofo, é uma designação comum dada a fungos filamentosos que não formam estruturas semelhantes a cogumelos. Ainda como fungos, temos as leveduras.
- **Microbicidas:** Substâncias químicas empregadas para matar micro-organismos. Dependendo de sua ação específica, pode ser denominado como bactericida, fungicida ou algicida – se atuar sobre bactérias, fungos ou algas, respectivamente.
- **Micróbios:** Termo genérico empregado para diversos micro-organismos distintos, tais como algas, bactérias e fungos.

COMO ACONTECE A CONTAMINAÇÃO DE UM BANHO E-COAT?

Os micro-organismos possuem requisitos muito simples (pH, temperatura, fonte de nutrientes) para crescimento e proliferação, sendo que os intervalos ótimos desses fatores variam enormemente em função do seu tipo. Do ponto de vista prático, isto significa que a tinta – cedo ou tarde – será contaminada. Cabe ao formulador adotar a melhor estratégia de proteção ao material analisando o tipo de biocida e sua respectiva concentração de trabalho.

Na fase líquida, o e-coat pode ser contaminado através de diversas fontes, e o processo pode se desenvolver rapidamente – para se ter uma ideia, muitas bactérias são capazes de duplicar a cada 20 minutos. Em ambiente propício, em apenas 5 horas, uma amostra contendo 500 bactérias passa ao número assustador de 16 milhões! Diferentes configurações de engenharia do tanque também representam um fator importante no processo de ataque microbiológico.

Temos como fontes de contaminação:

- **Ar:** Localidades com muita poeira estão associadas a um alto potencial de contaminação. Um tanque onde há restrição ao fluxo de ar tende a ser menos suscetível ao ataque por esta rota.

- **Água:** a água obtida através de poços artesianos ou de outras fontes não tratadas (córregos, lagoas, etc.) representam uma grande ameaça se não passarem pelo processo adequado de descontaminação.
- **Matérias-primas (pós ou líquidos):** Cargas e pigmentos, especialmente os oriundos de fontes naturais, podem estar contaminados com esporos. Materiais líquidos, tais como emulsões de resinas e tensoativos são suscetíveis à degradação microbiológica e podem se tornar focos de contaminação. Há sempre preocupação - e controle - pelos fabricantes de tintas, para que esses materiais não sejam fatores críticos ao processo de pintura.
- **Recipientes:** Devem ser entendidos de forma ampla, desde os tambores no qual o fabricante entrega a resina/pasta até os tanques nos quais o cliente possa armazenar seus materiais ou realizar a operação de pré-mistura de resina e pasta (tanque de *pré-mix*).
- **Baixo nível de higiene das instalações:** Talvez aqui resida a fonte mais recorrente de contaminação dos tanques. Resíduos de tintas 'esquecidos' nos tanques de pré-mistura, mangueiras de abastecimento, repletas de incrustações de materiais secos e abandonadas no chão de fábrica, são um grande convite à infecção. A área produtiva deve ser tão limpa quanto possível - não raro vemos problemas de higiene associados a seres vivos muito maiores, como baratas e ratos.

Considerando a engenharia do sistema de pintura, talvez o problema mais recorrente esteja associado à linha de água. Muitas vezes, após o tratamento da água bruta (via deionizadores ou sistemas de osmose reversa), a água é enviada para tanques sem abertura ou acesso conveniente para limpeza interna periódica. O uso de lâmpadas de ultravioleta muito além da vida útil recomendada pelos fabricantes ou, ainda pior, sua não previsão no projeto original contribuem para que toda a linha seja periodicamente comprometida.

COMO DETECTAMOS A PRESENÇA DE MICRO-ORGANISMOS NO BANHO?

Há uma série de indícios que podem ser observados no tanque quando a contaminação microbiológica atinge níveis críticos. A ideia, entretanto, é impedir que a operação do tanque e a qualidade das peças pintadas sejam comprometidas antes que cheguemos a esse ponto; para este fim, existem os conjuntos (kits) para coleta e análise microbiológica em campo.

A **Figura 1** ilustra um exemplo de conjunto comercial: uma lâmina plástica que possui dois meios de cultivo; a saber: extrato de malte ágar – para enumeração de fungos e leveduras –; e triptona soja ágar (TSA) – para enumeração de bactérias. A lâmina é mantida sempre dentro

de um tubo lacrado, e todo o conjunto é previamente esterilizado pelo fabricante. Outros modelos comerciais, com diferentes meios de cultivo, podem ser solicitados conforme orientação do fabricante da tinta.

Basicamente, abre-se o conjunto, retirando-se a lâmina de dentro do tubo. Os meios de cultura contidos na lâmina são, então, imersos completamente na amostra para avaliação (água deionizada, água de enxágue do processo, banho de e-coat); feita a imersão por cerca de 20 segundos, escorre-se o excedente de material e retorna-se a lâmina ao tubo, sendo o conjunto novamente fechado. Após a etapa de coleta, o conjunto é colocado na posição vertical em estufa por tempo e temperatura pré-definidos (usualmente 72 horas a 36°C); este é o chamado período de incubação onde, ao final, serão observadas as unidades formadoras de colônias (u.f.c.). Através de inspeção visual com uma série de padrões é possível determinar se a amostra estava contaminada e seu respectivo nível de contaminação. Resultados iguais ou superiores a 10^3 u.f.c. para bactérias (um valor de referência), ou a confirmação da presença de bolores, demandam desinfecção imediata. Infelizmente, esses meios de cultura não são universais (aplicáveis a quaisquer micro-organismos) e a possibilidade de um falso negativo jamais deve ser desconsiderada. Em linhas de pintura com bons controles de processo, a desinfecção atinge uma periodicidade quase que regular, variando de seis meses a um ano na maior parte dos casos.

Para varredura da linha, os seguintes pontos de coleta devem ser considerados: tanque de solução anolítica; tanque de e-coat; tanque de permeado; permeados



Figura 1: Exemplo de conjunto comercialmente disponível para avaliação microbiológica. À esquerda: conjunto recém-aberto, onde se observa um dos meios de cultura e o invólucro original; ao centro: meio de triptona soja ágar (TSA) apresentando contaminação bacteriológica (o meio de cultura encontra-se desidratado); à direita: extrato de malte apresentando contaminação por bolor.

recirculados e último enxágue do estágio de pré-tratamento (aquele que antecede ao tanque de tinta). A frequência de verificação deve ser ajustada em função do histórico da linha; na falta deste, deve-se iniciar a rotina com inspeções mensais. Alguns cuidados são fundamentais para evitarmos um falso positivo – que levaria a custos desnecessários com desinfecções – podemos citar:

- i* - Utilizar luva descartável para evitar contaminação indevida no momento de coleta de amostra, esterilizando-a com álcool etílico antes do início da operação;
- ii* - Retirar a lâmina do tubo somente no instante da coleta de amostra;
- iii* - Proteger o laminocultivo de contaminação não intencional por saliva ou do vapor d'água exalado durante a respiração; em outras palavras, não fale e não aproxime o laminocultivo do rosto durante o processo de amostragem!;
- iv* - Jamais tocar o laminocultivo, mesmo que com luvas;
- v* - Se o ponto de amostragem for através de um dreno, assegure-se de ter realizado uma purga com quantidade abundante de material para lavar a válvula e a tubulação do dreno em si antes de coletar a amostra;
- vi* - Um copo de plástico descartável limpo é suficiente para coletar a amostra; após purga do dreno, basta encher e esvaziar o copo algumas vezes com a amostra desejada para remover quaisquer resquícios que tenham chance de comprometer a amostragem. Lembre-se de que o copo é descartável - para cada amostra, um copo diferente.

Informações sobre as espécies que podem contaminar um banho de e-coat são escassas na literatura. Normalmente são citadas apenas espécies de tintas à base de água em geral. **Downey (1995)** fez alguns apontamentos nos quais podemos destacar: *Micrococcus luteus* (bactéria), *Geotrichum candidum* (fungo) e *Candida albicans* (levedura). Um trabalho recente, brasileiro, talvez seja a única informação disponível para nossa realidade: **Sutti et al. (2020)** identificaram a cepa de *Staphylococcus warneri* em um tanque de água de um aplicador de e-coat localizado no ABC paulista.

CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE MICROBICIDAS COMERCIALMENTE DISPONÍVEIS

Os primeiros microbicidas para tintas eram à base de metais pesados e ofereciam um amplo espectro de atividade. O alto nível de toxicidade os tornava ambientalmente inaceitáveis; além disso, possuíam um tempo de atividade muito curto. O mercado evoluiu e novas alternativas não metálicas (sistemas essencialmente orgânicos) foram disponibilizadas. Como toda forma de pro-

gresso, novas limitações surgiram, pois, apesar da menor toxicidade, o custo do microbicida aumentou e o espectro de atuação foi reduzido. Conforme **Downey (1995)**, os microbicidas podem ser divididos em dois grandes grupos quanto ao alvo de proteção:

- i* - Os microbicidas para a tinta líquida (tipo *'in can'*), cuja função é conservar a tinta em condições de armazenamento - incluindo-se aqui o tanque de e-coat - até o momento de sua aplicação; e
- ii* - Os microbicidas para o filme de tinta aplicado e curado, os quais devem apresentar proteção ao ataque microbiológico após a pintura do substrato.

O primeiro tipo (*i*) é crítico para o e-coat e será objeto de discussão neste artigo; o segundo (*ii*), por sua vez, tem grande importância para as tintas de acabamento notadamente para os segmentos imobiliário, de madeiras ou marítimo. Mas o que um formulador deve buscar em um microbicida para tinta e-coat?

A literatura não é específica para esse caso, mas podemos fazer alguns apontamentos essenciais:

- Amplo espectro de atividade, devendo o produto ser compatível com os micro-organismos associados ao processo de degradação do material;
- Apresentar boa relação custo/benefício nas dosagens de trabalho;
- Apresentar rápida ação de desinfecção;
- Alta solubilidade em água e alta compatibilidade com o banho;
- Baixo odor;
- Baixa toxicidade;
- Estável nas faixas de pH e temperatura de operação do banho.

Quando pensamos na relação custo/benefício e na toxicidade da mistura final, certamente, consideraremos que o melhor é utilizar a menor quantidade possível de biocida. Mas como determinarmos esse valor? O cliente sempre será informado pelo fabricante da tinta sobre o tipo de microbicida e a faixa de concentração que o mesmo deve ser adicionado ao banho, sendo que a quantidade será dependente do nível de comprometimento do tanque. Para o formulador, normas como a ASTM D 2574-16 (**ASTM 2020**) podem servir de base para a definição de um método próprio para a escolha do biocida e de sua respectiva faixa de trabalho.

CONHECENDO ALGUNS MICROBICIDAS EMPREGADOS EM TINTAS E-COAT

Segundo **Glaser (2000)**, há duas categorias principais de ação para os microbicidas: a) substâncias com atividade na membrana do micro-organismo, e b) substâncias eletrofilicamente ativas.

No primeiro caso (a), o microbicida pode comprometer a semipermeabilidade da membrana, interferindo diretamente nos mecanismos de transporte de íons e moléculas; além de interferir na função de proteínas; e inibir a síntese de ATP (adenosina trifosfato – uma molécula que fornece energia para a execução de funções vitais no micro-organismo). Representantes típicos desta categoria são os compostos de amônio quaternários, ácidos, álcoois e guanidinas.

No segundo caso (b), as substâncias podem reagir com grupos funcionais nucleofílicos ou no bloqueio de aminoácidos e enzimas. Nesta categoria, temos os aldeídos e compostos liberadores de aldeídos, substâncias com halogênio ativo, isotiazolinonas e compostos organometálicos. O autor ainda afirma que *“algumas moléculas não podem ser claramente atribuídas a uma destas duas categorias uma vez que, devido à sua estrutura, podem apresentar diversos modos de atividade”*.

Representando o primeiro modo de ação (atividade na membrana) temos o Bronopol. O 2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol (CAS 52-51-7) é um microbicida de amplo emprego no mercado. Originalmente um sólido branco, é comercializado em amostras líquidas de coloração amarelada ao quelar com íons-ferro durante o processo de produção. Segundo **Bryce et al. (1978)**, o Bronopol forma pontes de dissulfeto a partir de grupos tióis e essas ligações podem responder pela inibição da desidrogenase (um tipo de enzima) pelo composto. A inibição dessas desidrogenases, ligadas à membrana do micro-organismo, pode causar alterações na estrutura da membrana e levar à ruptura celular observada no tratamento com este biocida. A **Figura 2** apresenta a estrutura química do Bronopol.

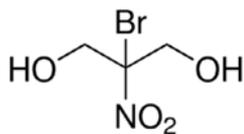


Figura 2: Estrutura química do Bronopol, ou 2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol (número CAS 52-51-7).

O segundo modo de ação (substância eletrofilicamente ativa) pode ser representada pela isotiazolinona e seus derivados: ainda segundo **Glaser (2000)**, a ação microbicida está baseada na ligação N-S no anel. Ao reagir com componentes celulares nucleofílicos (aminoácidos, proteínas, enzimas), o anel é aberto e a ação microbicida é produzida. A substância ativa é consumida irreversivelmente. Uma vez que a ação depende da abertura do anel, quanto maior a estabilidade do composto menor sua efetividade

microbicida. Os principais componentes desta família são o 2-metil-4-isotiazolin-3-ona (MIT), cujo número CAS é 2682-20-4, e o 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona (CMIT), número CAS 26172-55-4, sendo este último mais reativo que o primeiro por causa de seu átomo de cloro ativado pela ligação vinílica, o que configura dois grupos toxicofóricos (subunidade da estrutura responsável pela resposta tóxica) em uma única molécula. O CMIT, infelizmente, não possui grande estabilidade a uma série de fatores, tais como agentes redutores ou oxidantes, aminas, e temperaturas superiores a 40°C. Íons bivalentes como Cu²⁺, Mg²⁺ e Ca²⁺ são adicionados ao biocida para estabilizá-lo e protegê-lo de ataques nucleofílicos fora da célula microbiana. A **Figura 3** apresenta as estruturas químicas do MIT e do CMIT.

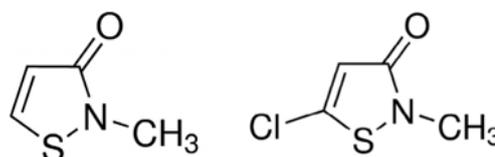


Figura 3: Estruturas químicas do 2-metil-4-isotiazolin-3-ona (MIT, à esquerda) e do 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona (CMIT, à direita).

Cabe aqui destacarmos ao menos um biocida inorgânico. Sem sombra de dúvidas, o nitrato de prata é o mais conhecido para atividades no próprio tanque. É um material de amplo espectro, podendo ser utilizado inclusive nos sistemas anolíticos, onde os biocidas orgânicos não se fazem adequados por serem capazes de degradar quimicamente os eletrodos. Por apresentar alto custo, é empregado apenas para os referidos sistemas anolíticos ou em casos no qual não se deseja variação significativa do pH do banho ou estágios de enxágue – os dois biocidas discutidos anteriormente, por exemplo, são comercializados em soluções de caráter fortemente ácido. Segundo **Li et al. (2018)**, os íons prata são altamente tóxicos para todos os micro-organismos. Íons Ag⁺ afetam a função de enzimas ligadas à membrana celular, tais como as envolvidas na cadeia respiratória; também foi demonstrado que, após o tratamento com Ag⁺, o DNA perde sua habilidade de replicação e as proteínas se tornam inativas. A ação antimicrobiana do íon Ag⁺ está intimamente relacionada pela sua interação com grupos tióis em enzimas e proteínas. Ainda, segundo este autor, trabalhos recentes mostram que íons Ag⁺ promovem a geração de espécies reativas de oxigênio, os quais levam a um efeito antibacteriano aumentado, uma vez que estas espécies são oxidantes altamente tóxicas capazes de danificar proteínas, DNA, RNA e lipídios do micro-organismo.

CONTAMINAÇÃO DO BANHO E-COAT: CONSEQUÊNCIAS E RECOMENDAÇÕES GERAIS PARA DESINFECÇÃO

Um banho de e-coat com níveis acentuados de contaminação microbiológica apresentará uma série de comportamentos atípicos, dentro os quais podemos destacar:

- i* - Perda da estabilidade histórica do pH do banho, passando a aumentar (ou, em casos mais raros, a diminuir) de forma consistente, colocando em risco a estabilidade do banho se o mesmo ultrapassar valores de 6,5;
- ii* - Forte odor característico, às vezes pútrido;
- iii* - Perda de aspecto ('enrugamento') do filme depositado;
- iv* - Irregularidade da camada da tinta eletrodepositada, normalmente associada com problemas de transferência de corrente elétrica para a tinta;
- v* - Deterioração do banho. A **Figura 4** ilustra o impacto no aspecto de uma pintura e-coat obtida a partir de um banho comprometido. Os produtos do metabolismo bacteriano também podem representar uma ameaça ao tanque: alcóxi-ácidos, como o ácido butoxiacético ("BAA"), desestabilizam o banho aumentando o nível de sedimentos (processo de 'kick out'). O material sedimentado apresentará um maior teor de dióxido de titânio (pigmento branco) e de silicatos de alumínio. Infelizmente, os alcóxi-ácidos não são permeáveis ao sistema de

ultrafiltração e só serão removidos via arraste pela peça pintada ('coat out'). O BAA é o produto obtido a partir do butil glicol (*butil cellosolve*) via metabolismo bacteriano.

Focando no processo de pintura e seus equipamentos, as seguintes observações podem ser indícios de contaminação:

- i* - Comprometimento (e, eventualmente, perda) da membrana da célula de diálise;
- ii* - Redução do volume de ultrafiltrado gerado e, em casos extremos, perda da membrana de ultrafiltração;
- iii* - Redução das vazões nas células de diálise causada por entupimento das conexões e tubulações;
- iv* - Perda de eficiência no processo de lavagem. Entupimentos e perdas de vazões são causados pelo crescimento de biofilme, o qual se torna uma barreira física à livre passagem dos fluidos, sendo quase impossível de removê-lo dos interstícios das membranas de diálise ou ultrafiltração. A **Figura 5** demonstra resíduos de um biofilme retirado das paredes de um tanque de armazenamento de ultrafiltrado puro.

Uma vez caracterizada a contaminação, deve-se proceder à desinfecção do tanque e/ou das partes do sistema que foram comprometidas. A dosagem do biocida dependerá do tipo escolhido, da concentração do ativo e do nível de contaminação do sistema. Neste momento, é

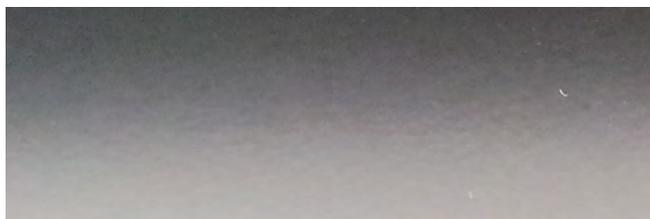


Figura 4: Impacto no aspecto de uma pintura e-coat obtida a partir de um banho comprometido. À esquerda: pintura a partir de banho de referência; à direita: pintura de banho com elevado nível de contaminação microbiológica nas mesmas condições de aplicação, camada e cura utilizadas no banho de referência.



Figura 5: Resíduos de um biofilme retirado das paredes de um tanque de armazenamento de ultrafiltrado puro. À esquerda: visão geral de uma das paredes; à direita: raspas contendo o biofilme.

fundamental seguir às instruções de dosagem apontadas pelo fornecedor do e-coat. Em linhas gerais, os seguintes cuidados auxiliarão em uma desinfecção segura do sistema:

- Atenção ao pH do biocida! Muitos biocidas orgânicos para e-coat são fornecidos em soluções fortemente ácidas. A adição direta ao tanque de tinta pode levar à desestabilização do banho, formando grumos que poderão comprometer o aspecto da pintura e levar ao entupimento dos filtros. É importante adicionar o biocida no último estágio de enxágue que permita o transbordo ('cascateamento') deste produto em direção ao tanque de e-coat. Adicione os materiais fortemente ácidos a uma baixa velocidade (cerca de 40 litros/hora);
- Materiais em pó, como o nitrato de prata, devem ser pré-diluídos em água deionizada; para o sal em questão, dilua-o a uma concentração final de 12 g/L;
- O sistema anolítico é normalmente atacado por mofo da espécie *Paecilomyces variotii*, muitas vezes chamado de 'Mãe do Vinagre' (*Mother of Vinegar*), o que gera certa confusão quando se verifica que a Mãe do Vinagre 'original' vem da bactéria (e não do mofo) *Acetobacter aceti*, empregada para se obter vinagre a partir de vinho, cidra ou outros líquidos alcoólicos. O termo, portanto, deve ser evitado. Alheio ao nome, a identificação do mofo pode ser feita com o uso de um holofote/lanterna para inspecionar as paredes e o fundo do tanque de estocagem de anolito. Eles são como bolas de algodão translúcidas que cobrem as paredes e proteções das bombas do sistema. Quando presentes, atacam os revestimentos do tanque de estocagem de anolito, tubulações, bombas e células de diálise. Infelizmente, conjuntos para incubação deste tipo de mofo não estão comercialmente disponíveis. O sistema anolítico não deve ser tratado com biocidas contendo cloretos. Lembra-se de que isotiazolinona e seus derivados não são muito estáveis e necessitam de sais de íons bivalentes para conservá-los de forma adequada? Estas soluções podem conter cloretos; estes íons, dado o pequeno raio iônico, são capazes de ultrapassar a camada cromada do eletrodo e causar forte corrosão por pites (*pitting*) nos ânodos de aço inoxidável. O nitrato de prata é uma boa opção pois é compatível com banhos e-coat – outros materiais, como o peróxido de hidrogênio, apesar de mais baratos, podem representar um perigo desnecessário ao tanque caso haja algum vazamento durante o processo de desinfecção. Muitas vezes, observam-se barras de cobre inseridas no reservatório de anolito: a solução anolítica ácida deveria causar lenta corrosão desta barra e liberar íons Cu^{2+} , de efeito microbicida. Na prática, porém, não se observa maior resistên-

cia ao ataque microbiológico, talvez porque o volume de descarte do anolito, e a reposição com água deionizada, seja alto o bastante para impedir que o cobre atinja a concentração mínima para atuar como microbicida.

- Biocidas são materiais de contato. É preciso certo tempo de interação para que o efeito desejado seja obtido. Assim, tempos de recirculação de um dia (24 horas) são comuns para desinfecção eficiente do sistema.
- A presença de íons Fe^{3+} é um problema para o uso de alguns microbicidas, pois atua como um gatilho para a degradação do CMIT e MIT, tornando o tratamento ineficiente. Este íon pode fazer com que estes microbicidas não cumpram mais sua função original após 2-3 dias. Íons Fe^{3+} podem chegar ao tanque:
 - a) Através do arraste ("*carry over*") do pré-tratamento ao banho;
 - b) Pela dissolução do ânodo e mistura ao banho, se houver algum vazamento na membrana da célula de diálise, ou
 - c) Através da dissolução de partes do tanque que não se encontram devidamente protegidos pelo revestimento isolante.
- A checagem de lâmpadas de ultravioleta, normalmente empregadas em reservatórios de água deionizada, deve ser realizada uma vez ao dia. Respeitar o número de horas de operação da lâmpada é mandatório para assegurar a qualidade da água de entrada. A limpeza do reservatório pode ser efetuada com hipoclorito ou peróxido de hidrogênio; todavia, o enxágue deve ser rigoroso para assegurar que os materiais de desinfecção não cheguem ao tanque.

CONCLUSÕES

A eliminação de metais pesados em tintas de eletrodeposição tornou o sistema mais suscetível ao ataque microbiológico. Graças aos microbicidas modernos, podemos superar este obstáculo de forma segura e com o menor impacto ambiental possível. Conhecer esses materiais, portanto, é o primeiro passo para o gerenciamento correto de um tanque de e-coat. Através deste trabalho, o autor espera ter disseminado conceitos e práticas que ajudem aos profissionais da área na execução de atividades relacionadas ao processo de monitoramento e desinfecção de sistemas comprometidos por ataques de micro-organismos.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece aos profissionais Elmer Livio Jurado Ruales, Marcos Andrade da Silva e Viviane Santos Souza pela revisão técnica do artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASTM D2574-16 (2020)e1, *Standard Test Method for Resistance of Emulsion Paints in the Container to Attack by Microorganisms*, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2020.
- Bryce, D.M., Croshaw, B., Hall, J.E., Holland, V.R., *The activity and safety of the antimicrobial agent Bronopol (2-bromo-2-nitropropan-1,3-diol)*, *Journal of the Society of Cosmetic Chemists*, Vol. 29, No. 01, p. 3-24, 1978.
- Contant, S., Carità Júnior, G., Machado, P.F.M.P.B., Lona, L.M.F., *Evaluation of the effect of dry-film biocides on paint film preservation using neural networks*, *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, Vol. 27, No. 04, p. 643 - 651, October - December, 2010.
- Downey, A., *The use of biocides in paint preservation*. In: Rossmore, H.W. (Ed.), *Handbook of Biocide and Preservative Use*, Springer Science + Business Media Dordrecht, 1995, p. 254 - 282.
- Fiocruz. *Página da Fundação Oswaldo Cruz disponível em <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/glossario/Glossario.htm>. Acesso em 11/02/2021.*
- Glaser, J.K., *Biocides*. In: Bielemen, J., *Additives for Coatings*, Wiley-VCH Verlag GmbH, 2000, p. 306 - 324.
- Li, W., Calle, L.M., Hanford, A.J., Stambaugh I., Callahan, M.R., *Investigation of silver biocide as a disinfection technology for spacecraft - an early literature review*, *48th International Conference on Environmental Systems*, 8 -12 July 2018, Albuquerque, New Mexico.
- Sutti, D.R.O., Kunigk, L., Jurkiewicz, C., *Izothialozolone base biocides: efficiency evaluation on Staphylococcus warneri isolated from e-coat process rinse water*, *Journal of Bioenergy and Food Science*, 7(2), 2020. DOI: 10.18067/jbfs.v7i2.278. ▲



CURSO DE ELETRODEPOSIÇÃO DE METAIS PRECIOSOS

100% Digital com Certificado

Aprenda de forma simples e objetiva como trabalhar com os metais preciosos: ouro, prata e os metais do grupo da platina. Estes compreendem platina, paládio, ródio e rutênio.

www.abts.org.br/metais-preciosos



Acesso Imediato às Aulas!

Projetos sustentáveis com a galvanização por imersão a quente



Conheça os estudos que demonstram os benefícios da utilização do aço galvanizado por imersão a quente em diferentes aplicações e como ela serve de base para a revolução sustentável, incluindo, na pontuação das certificações que ajudam a sua empresa a alcançar os objetivos do Desenvolvimento Sustentável

RICARDO SUP LIC Y GOES

Gerente executivo do ICZ – Instituto de Metais não Ferrosos
ricardo.goes@icz.org.br

ABSTRACT

Sustainable development is an essential aspect of the present and future of civil construction. Although there are several different methods for measuring the level of sustainability, all of them, in the end, have the same goal - to build what is necessary for the present without compromising the future. Hot dip galvanized steel occupies a unique position and can contribute widely to the construction of a sustainable future.

RESUMO

O desenvolvimento sustentável é um aspecto essencial do presente e do futuro das construções civis. Embora existam vários métodos distintos para medir o nível de sustentabilidade, todos eles, no final das contas, possuem o mesmo objetivo: construir o que for necessário para o presente sem comprometer o futuro. O aço galvanizado por imersão a quente ocupa uma posição única, podendo contribuir amplamente para a construção de um futuro sustentável.

1. INTRODUÇÃO

O Desenvolvimento Sustentável, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design - certificação), e verde/ecológico não são apenas palavras da moda para arquitetos, engenheiros, construtores e especificadores. Sejam os efeitos de regras e regulamentações mais rígidas, o lento esgotamento de materiais ou decisões éticas conscientes, a construção e o *design* sustentável se tornaram prioridades muito importantes. A utilização do aço, que vem sendo um componente essencial de construções modernas desde a Revolução Industrial em estruturas ao redor do mundo, pode contribuir positivamente com o desenvolvimento sustentável. No entanto, quando o aço fica desprotegido, ele pode sofrer corrosão; portanto, para uma sustentabilidade real, o aço deve ser revestido para aumentar sua durabilidade.

A galvanização por imersão a quente, processo de ligação metalúrgica entre o zinco e o aço, vem sendo utilizada para proteger o aço por mais de 150 anos, proporcionando proteção contra corrosão, sem trabalhos de manutenção, por décadas. Com o crescimento e o desenvolvimento, uma revolução em desenvolvimento sustentável que faça uso de aço galvanizado por imersão a quente garantirá que o planeta tenha mais séculos de crescimento e desenvolvimento seguro e saudável.

À medida que a consciência ambiental aumenta, também cresce o número de abordagens falsas ou enganosas de marketing verde, conhecidas como 'lavagem verde', criando-se a necessidade de se educar especificadores e consumidores sobre como diferenciar o verdadeiro desenvolvimento sustentável de abordagens falsas. 'Lavagem verde' é o ato de ludibriar consumidores sobre as práticas ambientais de uma empresa ou sobre os benefícios ambientais de um produto ou serviço.

A finalidade deste artigo é quantificar e estabelecer como o aço galvanizado por imersão a quente pode contribuir positivamente com o desenvolvimento sustentável.

O QUE É DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL?

Desenvolvimento Sustentável (SD) é o compromisso social, econômico e ambiental, com crescimento e desenvolvimento que atendam às demandas atuais sem comprometer a capacidade das futuras gerações para atender às suas necessidades. A criação de comunidades, países e de um planeta mais sustentável é algo pertinente, e os desenvolvedores dos ambientes de construção

(arquitetos, engenheiros, fornecedores de materiais, etc.) compartilham uma parte substancial da responsabilidade pela proteção dos interesses da geração atual e das futuras.

Especificadores utilizam uma série de métodos de avaliação de impacto ambiental para medir o nível de sustentabilidade de determinado processo ou produto; no entanto, muitos métodos são altamente subjetivos. Fatores considerados nas avaliações podem variar, vão desde itens concretos, como emissões de carbono e uso de energia, até itens mais abstratos, como cursos de treinamento e iniciativas de reciclagem. Dois métodos para medir sustentabilidade, bastante conhecidos e aceitos, são a combinação do Inventário do Ciclo de Vida (LCI)/Avaliação do Ciclo de Vida (LCA) e a Liderança em Energia e Design Ambiental, do Conselho Americano de Construção Verde (LEED).

INVENTÁRIO DO CICLO DE VIDA (LCI) E AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA (LCA)

Um método de medição de impacto ambiental, conhecido e utilizado no mercado, é a combinação do Inventário do Ciclo de Vida (LCI) e da Avaliação do Ciclo de Vida (LCA). O LCI e a LCA trabalham em conjunto para quantificar fluxos de materiais, fluxos de energia e impactos ambientais de um determinado produto. O estudo de Inventário do Ciclo de Vida (LCI) possibilita a medição dos fluxos de materiais, fluxos de energia e liberação de resíduos no ambiente da produção de uma quantidade definida de um produto. O LCI também é conhecido como estudo do 'berço ao portão', ou 'portão ao portão', e é a base para a elaboração da LCA.

Já a avaliação do ciclo de vida (LCA) é um método científico padronizado para a análise sistemática de todos os fluxos de materiais e energia, assim como dos impactos ambientais atribuídos a um produto, desde a aquisição das matérias-primas até os processos relacionados ao fim de vida útil do produto. A LCA é considerada uma análise completa 'do berço ao caixão' do verdadeiro impacto ambiental de um determinado produto.

A LCA possui quatro fases: desenvolvimento sustentável; inventário de ciclo de vida; avaliação do impacto do ciclo de vida; e liderança em energia e *design* ambiental. Esta publicação analisará cada uma delas em detalhes, no tocante ao aço galvanizado por imersão a quente.

✓ **Desenvolvimento Sustentável (SD)** é o compromisso social, econômico e ambiental com crescimento e desenvolvimento que atendam às demandas atuais sem comprometer a capacidade das futuras gerações para atender às suas necessidades.

- ✓ **O Inventário do Ciclo de Vida (LCI)** é um estudo e medição dos fluxos de materiais, fluxos de energia e liberação de resíduos no ambiente da produção de uma quantidade definida de um determinado produto.
- ✓ **A Avaliação do Ciclo de Vida (LCA)** é um método científico padronizado para a análise sistemática de TODOS os fluxos de materiais e energia, assim como dos impactos ambientais atribuídos a um produto, desde a aquisição das matérias primas até processos relacionados ao fim de vida útil do produto.
- ✓ **Liderança em Energia e Design Ambiental (LEED)** é um programa de certificação independente e referência aceita nacionalmente para o *design*, construção e funcionamento de edifícios ecológicos de alto desempenho.

LIDERANÇA EM ENERGIA E DESIGN AMBIENTAL (LEED)

LEED é a referência aceita nacionalmente para o *design*, construção e funcionamento de edifícios ecológicos de alto desempenho. A LEED promove uma abordagem do edifício por completo no tocante à sustentabilidade, avaliando seu desempenho em cinco áreas principais de saúde humana e de impactos ambientais:

- (1) Desenvolvimento sustentável do local;
- (2) Eficiência no uso de água;
- (3) Energia e atmosfera;
- (4) Materiais e recursos;
- (5) Qualidade ambiental interna.

A seleção de materiais de construção é somente um pequeno aspecto da LEED, mas ainda é o sistema mais conhecido de medição de sustentabilidade da área. Porém, críticos frequentemente apontam que possui um formato relativamente simplista para medir o caráter verde/ecológico de determinado produto e que ela possui uma brecha para que edifícios

não ecológicos consigam uma classificação alta. O ponto referente ao formato simplista gira em torno do fato de que a certificação oferece créditos para materiais reciclados utilizados, consumo de energia e impacto na qualidade do ar da vida útil de um produto; porém, características relacionadas ao fim de vida útil, como potencial para reciclagem, não são considerados.

Embora o consumo de energia e o impacto ambiental de um edifício durante sua produção/construção e uso sejam importantes, o que acontece com um edifício ao fim de sua vida útil também pode causar impactos significativos. Provavelmente, o mais frustrante seja a brecha no sistema de créditos. Não significa, necessariamente, que profissionais da indústria que possuem essa certificação propaguem um desenvolvimento sustentável. Devido ao fato de que cada crédito LEED tem o mesmo peso (1 ponto), é possível conseguir créditos suficientes para se obter uma classificação alta sem ter obtido nenhum ponto referente à eficiência em energia. Críticos alegam que isso é uma brecha que permite, a alguns, burlarem o sistema de classificação, recebendo prêmios por serem 'ecológicos', quando, na verdade, o desempenho ambiental do edifício é deficiente. Independentemente dessas alegações, a LEED ainda é um sistema de classificação útil, que proporciona uma contribuição positiva para o avanço do desenvolvimento sustentável.

GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE E LEED

Já que a LEED é o método mais comum para medir o nível de sustentabilidade, especificadores frequentemente se perguntam se o aço galvanizado por imersão a quente pode contribuir com créditos.

A categoria de Materiais e Recursos de 'Crédito 4: Conteúdo Reciclado', por exemplo-, concentra especificamente no aumento do uso de produtos de construção com alto nível de conteúdos reciclados, reduzindo os impactos causados pela extração e processamento de metais brutos e minérios. As duas principais substâncias do aço galvanizado por imersão a quente (aço e zinco) possuem altos índices de reciclagem e reaproveitamento.

O índice de reciclagem, que é um fator na classificação LEED, considera qual a porcentagem de determinado produto é gerada a partir de fontes recicladas. O índice de aproveitamento, que mede a periodicidade de reciclagem que de fato acontece ao fim da vida útil de determinado produto, atualmente não é utilizado na classificação LEED, mas é um indicador ambiental importante a ser considerado (Figura 1).

	Zinco ^a	Aço ^b
Índice de Reciclagem	30%	70%
Índice pré-consumo	15%	57%
Índice pré-consumo		
Índice de Reaproveitamento	80%	100%

^a Associação Internacional do Zinco (IZA), Zinc Recycling, 2004.
^b Steel Recycling Institute, Steel Takes LEED with Recycled Content, March 2009.

Figura 1: Índice de reciclagem

O conteúdo reciclado de um conjunto de materiais é determinado pelo peso, e a parte reciclada é depois multiplicada pelo custo do conjunto de materiais para determinar o valor do conteúdo reciclado.

O aço galvanizado por imersão a quente é o material mais o produto de construção (o zinco reage metalurgicamente com o ferro do aço, tornando-se um único produto); portanto, o valor do aço enquanto produto de construção é diretamente multiplicado pelo conteúdo reciclado de aço galvanizado por imersão a quente. Com mais de 70% de conteúdo reciclado combinado, o aço galvanizado por imersão a quente facilmente atende às exigências dos Créditos 4.1 e 4.2, da categoria de Materiais, e Recursos de 'Crédito 4: Conteúdo Reciclado', contribuindo com pontos para os dois créditos.

Devido a seus altos índices de reciclagem, o aço galvanizado por imersão a quente contribui com pontos de acordo com os itens 4.1 e 4.2 da categoria de Materiais e Recursos de 'Crédito 4: Conteúdo Reciclado'. A LEED exige os seguintes itens para a concessão de pontos nessas categorias (LEED-NC Versões 2.2 e 2009):

- **Crédito 4.1 (1 ponto):** "Utilizar materiais com conteúdos reciclados de tal forma que a soma do conteúdo reciclado pós-consumo mais a metade do conteúdo pré-consumo constitua ao menos 10% do valor total dos materiais utilizados no projeto".
- **Crédito 4.2 (1 ponto):** "Utilizar materiais com conteúdos reciclados de tal forma que a soma do conteúdo reciclado pós-consumo mais a metade do conteúdo pré-consumo constitua ao menos 10% a mais que no caso do Crédito 4.1 (total de, pelo menos, 20%) do valor total dos materiais utilizados no projeto".

O QUE É O ZINCO?

Antes de examinarmos o impacto do aço galvanizado por imersão a quente no ambiente, é importante conhecer o componente principal do revestimento galvanizado por imersão a quente: o zinco.

O zinco é um metal de propriedades positivas, que pode ser infinitamente reciclado sem qualquer atributo físico ou químico. Natural, essencial e em abundância, cerca de 30% do fornecimento anual de zinco advém de fontes recicladas, e 80% do zinco que pode ser reciclado é reaproveitado. O zinco é o 27º elemento mais abundante na crosta terrestre e existe naturalmente no ar, na água e no solo. A maioria das rochas e diversos minerais contêm zinco em quantidades variadas. Aproximadamente 5,8 toneladas de zinco são transportadas naturalmente no meio ambiente por ano, por plantas e animais, chuvas, fenômenos naturais e outras atividades. Durante o curso da evolução, todos os organismos vivos se adaptaram à presença de zinco no ambiente, passando a utilizá-lo em processos metabólicos específicos. A quantidade de zinco presente na natureza varia de acordo com o local

e as estações do ano. O zinco também é essencial para a vida dos seres humanos, e até mesmo para a vida dos menores micro-organismos. O zinco ajuda na digestão, reprodução, funcionamento dos rins, respiração, controle de diabetes, paladar, olfato e muitas outras funções. Embora o excesso de zinco possa ser prejudicial, a deficiência de zinco é uma preocupação muito maior. A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que 800.000 pessoas em países em desenvolvimento morram a cada ano devido à falta de zinco em suas dietas.

O zinco é comum no cotidiano; na verdade, óxidos de zinco e outros compostos são utilizados em diversos produtos para nossos lares. O óxido de zinco bloqueia mais raios UV que qualquer outro elemento, sendo muito comum em protetores solares. O zinco também é utilizado em cosméticos, pneus, tratamento de queimaduras de sol, assaduras, acne, resfriados, aftas, caspa, resfriados comuns, queimaduras, entre outros tipos de afecções. Além disso, um dos usos mais antigos e comuns do zinco é na construção civil.

O zinco vem sendo utilizado em construções por mais de 150 anos para proteger o aço contra corrosão. É mais utilizado em construções como um revestimento de proteção no processo de galvanização por imersão a quente, ou em outras formas de revestimento de zinco. No entanto, na Europa, e mais recentemente nos Estados Unidos, lâminas de zinco puro vêm sendo utilizadas em sistemas de cobertura e de painéis.

GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE

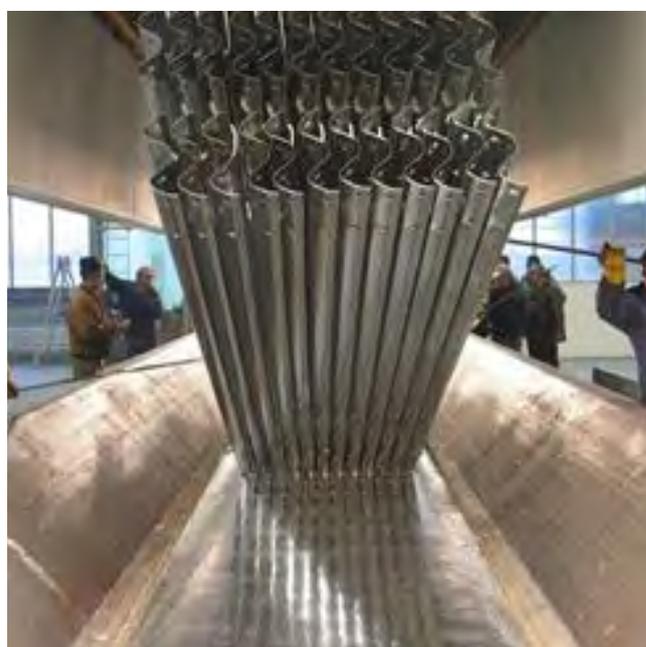


Figura 2: Banho de Zinco

A Galvanização por imersão a quente é um processo de revestimento de zinco no aço que visa preservar a plenitude de suas qualidades pela proteção contra a corrosão. Nesse processo, a peça é totalmente imersa no banho de zinco líquido (zinco fundido entre 450 e 490°C) (Figura 2), e a sua superfície, que permitir acesso, será protegida. A molhabilidade da superfície da peça se permite com facilidade em função da boa fluidez do zinco fundido. É um processo Normatizado: ABNT NBR: 6323/2016 - Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação.

DESEMPENHO AMBIENTAL DO AÇO GALVANIZADO POR IMERSÃO A QUENTE

Em 2008, a Associação Internacional do Zinco (IZA) patrocinou um estudo do Inventário do Ciclo de Vida (LCI) e da Avaliação do Ciclo de Vida (LCA) do aço galvanizado por imersão a quente. A IZA contratou a Five Winds International e a PE International, duas empresas do ramo ambiental, renomadas internacionalmente, para executar o estudo. Elas coletaram dados mundiais sobre galvanização da Associação Americana de Galvanizadores (AGA), Associação Geral de Galvanizadores Europeus (EGGA), Associação Australiana de Galvanizadores (GAA) e da Associação de Galvanizadores por Imersão a Quente da África do Sul (HDGASA) para executar o estudo. O objetivo era gerar um Inventário de Ciclo de Vida (LCI) de 1kg de produto de aço galvanizado por imersão a quente e, utilizando as informações desse LCI, executar uma avaliação do ciclo de vida (LCA) para compreender o impacto ambiental total do aço galvanizado, desde a produção até sua utilização e fim de vida útil. O objetivo da LCA é fornecer um panorama preciso sobre a posição atual do processo de galvanização, além de destacar oportunidades para minimizar os impactos ambientais no futuro.

Tanto no LCI quanto na LCA, diversos critérios ambientais foram medidos. Antes de revelar os dados do estudo, é importante definir os critérios utilizados:

- Demanda de Energia Primária (PED), medida em mega Joules (MJ), é a soma do total de energia primária consumida na fabricação e fornecimento de produtos.
- Joule (J) é a unidade do SI para trabalho e energia, equivalente ao trabalho realizado por uma força de 1 Newton quando seu ponto de aplicação se move a uma distância de um metro na direção da força. Um mega Joule (MJ) equivale a um milhão de Joules.

Potencial de Aquecimento Global (GWP), medido em quilogramas de equivalentes de CO₂ (100 anos), é o

potencial de aumento gradual da temperatura da atmosfera e oceanos do planeta, que induz mudanças no clima mundial.

Potencial de Acidificação (AP), medido em quilogramas de equivalentes de SO₂, é a quantidade de íons de hidrogênio criada quando uma substância é convertida em ácido, num processo conhecido como chuva ácida.

Potencial de Criação Fotoquímica de Ozônio (POCP), medido em quilogramas de equivalentes de eteno (C₂H₂), é a criação de um *smog estival* (de verão), ou índices elevados de ozônio no nível do solo.

VISÃO GERAL DO LCI E DA LCA

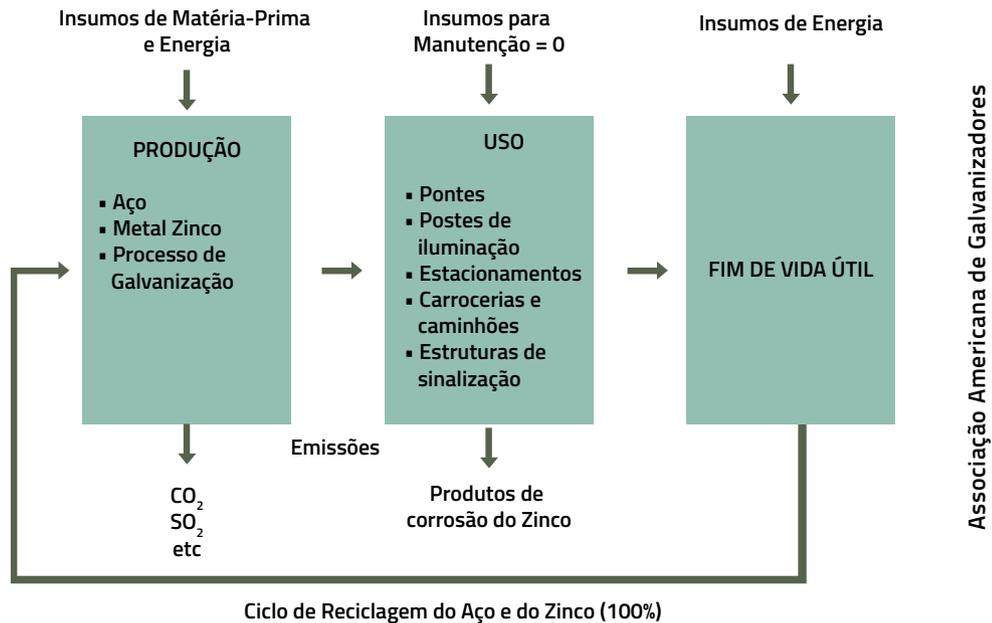
O LCI examina o impacto ambiental da produção de 1kg de aço galvanizado por imersão a quente. O LCI do processo de galvanização por imersão a quente é um estudo de 'portão a portão', o que significa que ele somente examina o impacto ambiental gerado a partir do momento em que o produto chega nas instalações de galvanização até o momento em que ele está pronto para ser transportado ao local de utilização. No entanto, para realmente medir o impacto da produção de 1kg de aço galvanizado por imersão a quente, o impacto da produção de aço e de zinco também devem ser analisados.

O LCI examina o impacto da produção de aço, do zinco e do processo de galvanização. Combinando os três LCIs, ou seja, um estudo do 'berço ao portão', revela o verdadeiro impacto da produção de 1kg de aço galvanizado por imersão a quente, o que é equivalente à fase de produção da LCA.

A LCA examina a totalidade dos impactos ambientais do aço galvanizado por imersão a quente desde a produção até o fim de vida útil. A LCA é considerada um estudo do 'berço ao caixão', já que considera impactos iniciais de produção, impactos durante utilização devido a manutenções e/ou emissões geradas, e o crédito ou impacto ao fim da vida útil. No caso do aço galvanizado por imersão a quente, o termo mais correto seria do 'berço ao berço', já que o zinco e o aço são 100% recicláveis ao fim de suas vidas úteis. A LCA executada pela Five Winds e pela PE International examinou uma viga para construção galvanizada por imersão a quente (16 m, 940 kg) e um poste para usos diversos (10,7 m, 184 kg).

Cada produto galvanizado por imersão a quente gerará resultados levemente distintos, mas os números apresentados aqui podem ser utilizados como guias de orientação. A Figura 3 é uma representação visual da LCA para aço galvanizado por imersão a quente.

LCA DO AÇO GALVANIZADO



*Exceto nas condições ambientais mais agressivas e corrosivas, não há insumos de energia ou matérias-primas durante a utilização (mais de 75 anos)

*Para o aço galvanizado, com ocorrência natural de óxido de zinco, hidróxido de zinco e carbonto de zinco.

Figura 3: LCA do Aço Galvanizado

PRODUÇÃO DO AÇO

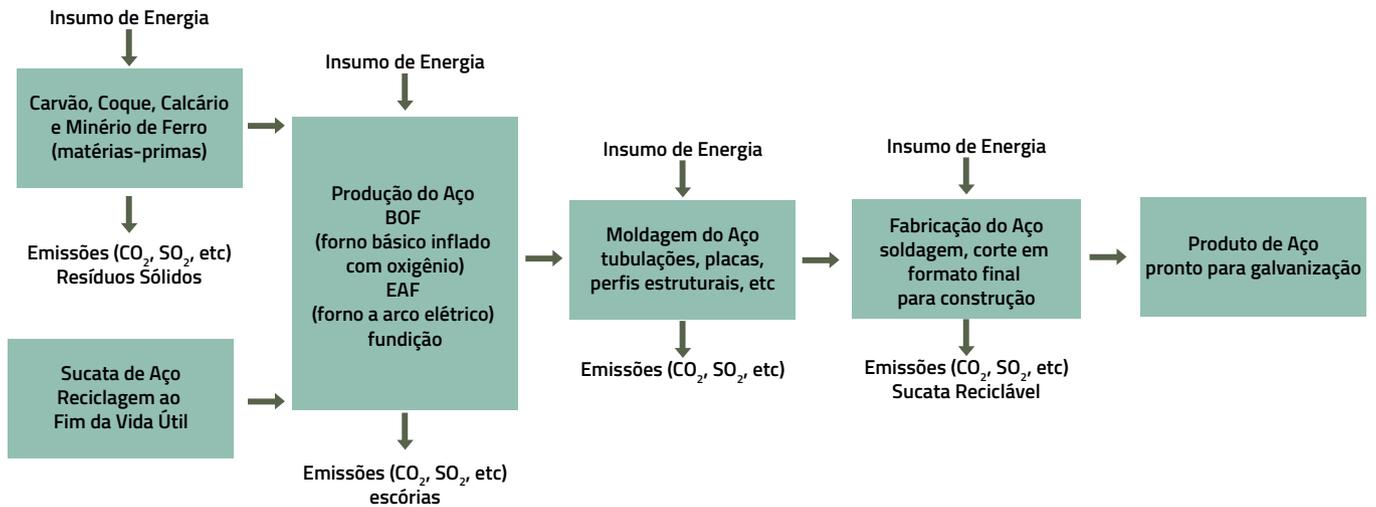


Figura 4: Produção do aço

LCI do Aço (Berço ao Portão)	Demanda de Energia Primária	Potencial de Aquecimento Global (GWP) (equivalentes de CO ₂)	Potencial de Acidificação (AP) (equivalentes de SO ₂)	Potencial de Criação Fotoquímica de Ozônio (POCP) (equivalentes de C ₂ H ₂)
1 kg of HDG Steel	21.64 MJ	1.55 kg	0.00459 kg	0.000763 kg

Figura 5: POCP Aço Galvanizado

ESTUDO DO LCI

▪ Aço

Para compreender e reconhecer os impactos ambientais da produção de aço galvanizado por imersão a quente, é necessário começar pela produção do aço. O LCI do aço inclui a extração de materiais virgens, assim como a reutilização de sucata reciclada. O aço é o material mais reciclado no mundo, com 70% da produção de aço advinda de materiais reciclados.

Além da matéria-prima, o LCI também examina a energia consumida e emissões geradas pela fundição do material, moldagem das peças em placas, vigas, entre outros, e o impacto da fabricação do aço para sua utilização final. Após a fabricação, o aço é transportado às instalações de galvanização para ser revestido. Conforme ilustrado na Figura 4, pouquíssimo resíduo sólido é gerado durante o processo.

Utilizando informações da indústria obtidas através do banco de dados GaBi (um conjunto de declarações ambientais de produto - EPDs), um LCI foi executado para determinar a quantidade de energia e emissões necessárias para produzir 1kg de aço. A massa do aço corresponderá à maior parte do peso (1kg) do aço galvanizado por imersão a quente, mas os números também levam em consideração o peso do zinco. Portanto, os valores

apresentados aqui representam a demanda de energia primária (PED), o potencial de aquecimento global (GWP), o potencial de acidificação (AP) e o potencial de criação fotoquímica de ozônio (POCP) para a quantidade de aço contida em 1kg de produto de aço galvanizado por imersão a quente (Figura 5).

▪ Zinco

Além do aço, o zinco é um componente importante da galvanização por imersão a quente. Similar ao aço, a produção de zinco advém da extração de minério de zinco e de fontes recicladas. Na verdade, 30% do zinco produzido anualmente advém de materiais reciclados.

O LCI do zinco analisa a energia consumida e as emissões geradas a partir dos processos de extração, concentração e refino. O zinco refinado é transportado às instalações de galvanização em grandes blocos ou lingotes, que serão fundidos na caldeira.

A Figura 6 ilustra uma visão simplificada da produção do zinco. O processo de refino do zinco também gera poucos resíduos; na verdade, durante o processo, outros elementos, como cobre, cádmio e chumbo, são separados do zinco para utilização própria.

Utilizando informações de todo o mundo, obtidas através da indústria do zinco, um LCI foi executado para determinar o impacto ambiental da produção de 1kg de

PRODUÇÃO DE ZINCO

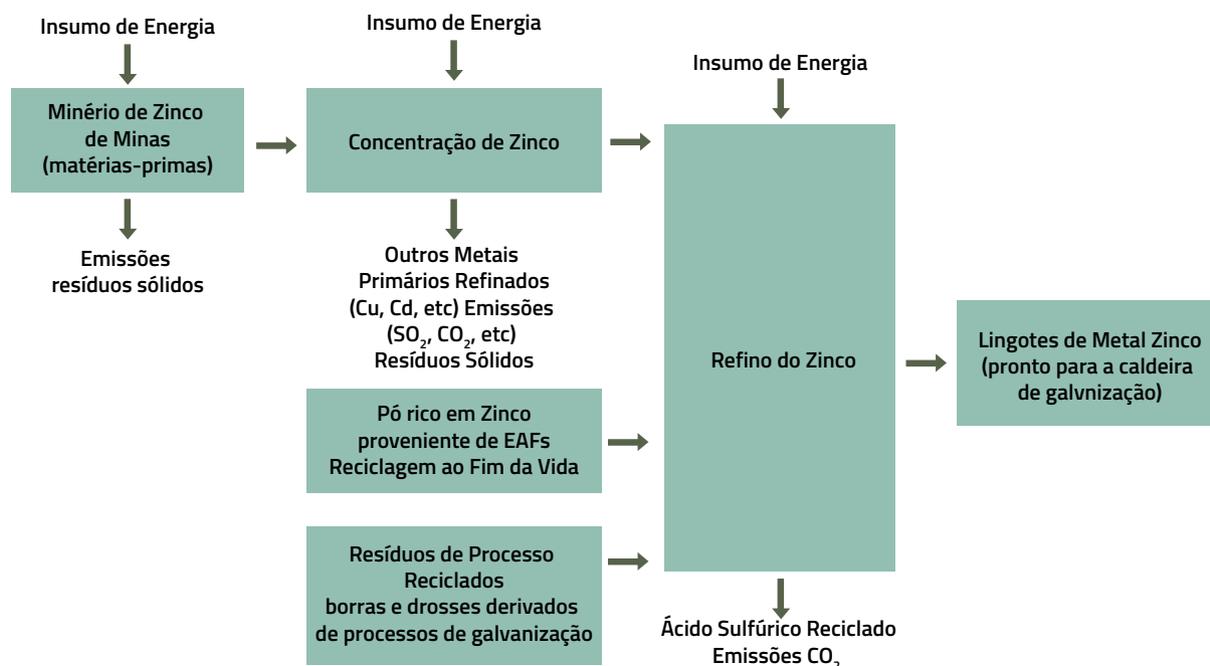


Figura 6: Produção de zinco

LCI do Aço (Berço ao Portão)	Demanda de Energia Primária	Potencial de Aquecimento Global (GWP) (equivalentes de CO ₂)	Potencial de Acidificação(AP) (equivalentes de SO ₂)	Potencial de Criação Fotoquímica de Ozônio (POCP) (equivalentes de C ₂ H ₂)
1kg de Aço HDG	2,46 MJ	0,160 kg	0,00115 kg	0,000614 kg

Figura 7: LCI do Aço galvanizado (HDG)

GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE

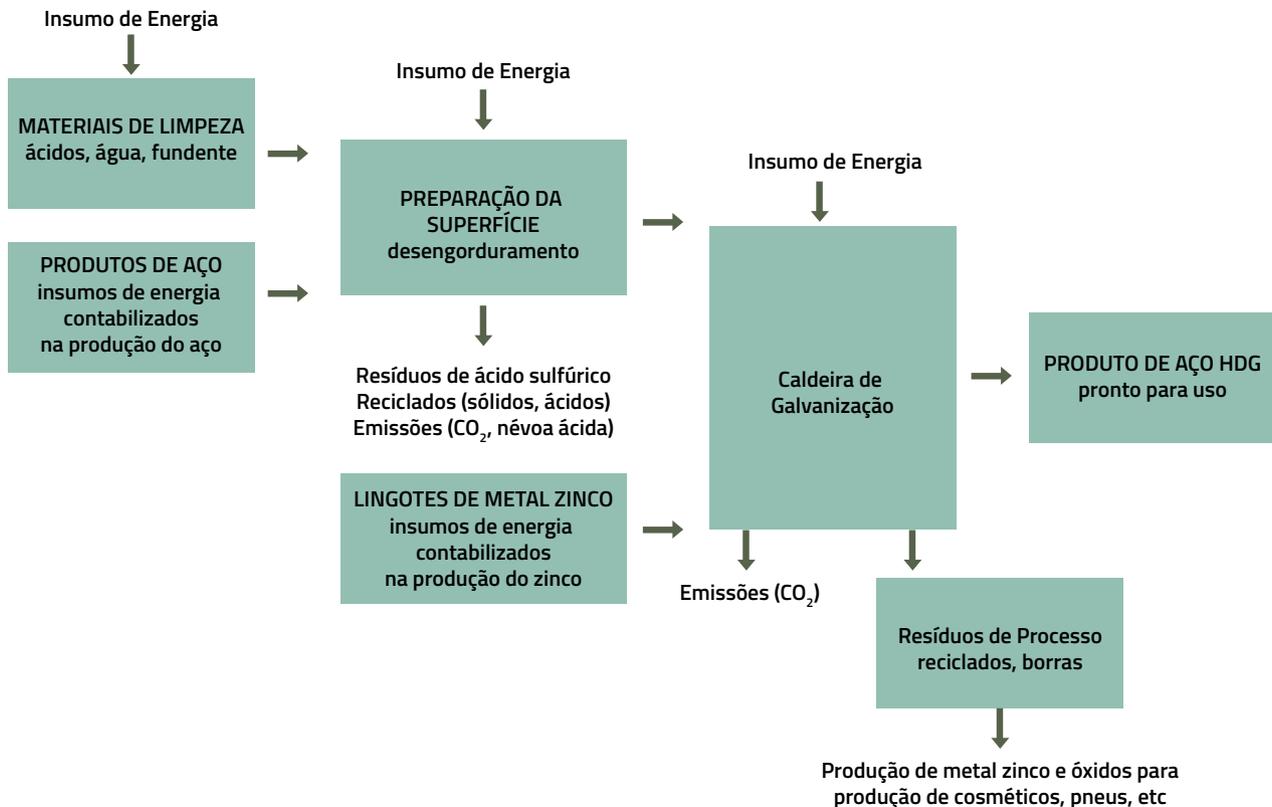


Figura 8: Galvanização por imersão a quente

zinco SHG. Conforme explicado anteriormente, a maior parte da massa dos produtos de aço galvanizado por imersão a quente é composta por aço. Portanto, os valores para o zinco representados aqui têm como base apenas o zinco presente em 1kg de aço galvanizado por imersão a quente (Figura 7).

GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE

A etapa final para a determinação da fase de produção da LCA para o processo de galvanização por imersão a quente é a avaliação das demandas de energia e emissões geradas pelo processo. O estudo de 'portão a portão' leva em consideração energia e emissões adicionais do processo para além dos insumos de aço e zinco.

A Figura 8 ilustra os produtos e energia adicionais necessários para o revestimento do aço pelo zinco.

Também utilizando informações de todo o mundo obtidas através da indústria de galvanização, um LCI foi executado para determinar o impacto ambiental do revestimento do aço com zinco durante o processo de galvanização por imersão a quente. Os dados de demanda de energia e emissões para o processo de galvanização apresentavam leves variações, principalmente devido às diferenças em energia (eletricidade /vs. gás natural), eficiências nos processos, e às diferenças nas redes elétricas em diferentes locais. Mais uma vez, esses valores médios representam apenas o impacto do tipo 'portão a portão' do processo de galvanização, não incluindo os impactos da produção de aço e zinco (Figura 9).

Somente Processo de Galvanização por Imersão a Quente Portão a Portão	Demanda de Energia Primária	Potencial de Aquecimento Global (GWP) (equivalentes de CO ₂)	Potencial de Acidificação (AP) (equivalentes de SO ₂)	Potencial de Criação Fotoquímica de Ozônio (POCP) (equivalentes de C ₂ H ₂)
1 kg de Aço HDG	1,80 MJ	0,0991 kg	0,000407 kg	0,0000265 kg

Figura 9: Demanda de energia – Aço galvanizado – portão a portão

Fase de Produção (Berço ao Portão)	Demanda de Energia Primária (DEP)	Potencial de Aquecimento Global (GWP)	Potencial de Acidificação (AP) (SO ₂ equiv.)	Potencial de Criação de Ozônio Fotoquímico (POCP) (C ₂ H ₂ equiv.)
1 kg de aço HDG	25.9 MJ	1.80 kg	0.00615 kg	0.000824 kg

Figura 10: Fase de Produção da LCA

FASE DE PRODUÇÃO DA LCA

A fase de produção da LCA para a galvanização por imersão a quente (do 'berço ao portão') combina PED, GWP, AP e POCP de três LCIs: aço, zinco e galvanização. Portanto, chega-se ao impacto de 1kg de aço galvanizado por imersão a quente no momento em que o produto deixa as instalações de galvanização, conforme ilustrado na Figura 10.

FASE DE USO DA LCA

A segunda fase de uma LCA (Avaliação do Ciclo de Vida) examina insumos adicionais de energia e materiais e emissões adicionais geradas enquanto o produto

estiver em funcionamento. Conforme mencionado anteriormente, o aço galvanizado por imersão a quente não necessita de manutenção por 75 anos ou até mais. Consequentemente, a galvanização por imersão a quente não oferece aumento de nenhum tipo de impacto ambiental durante seu tempo de serviço.

Embora o impacto ambiental da galvanização por imersão a quente esteja restrito à fase de produção, o impacto ambiental de outros sistemas de revestimento – como pintura, por exemplo - aumenta com o uso (Figura 11). A pintura, que precisa de manutenção constante durante o uso, gera um impacto ambiental adicional em cada ciclo de manutenção.

FASE DE USO DA LCA: HDG vs. PINTURA

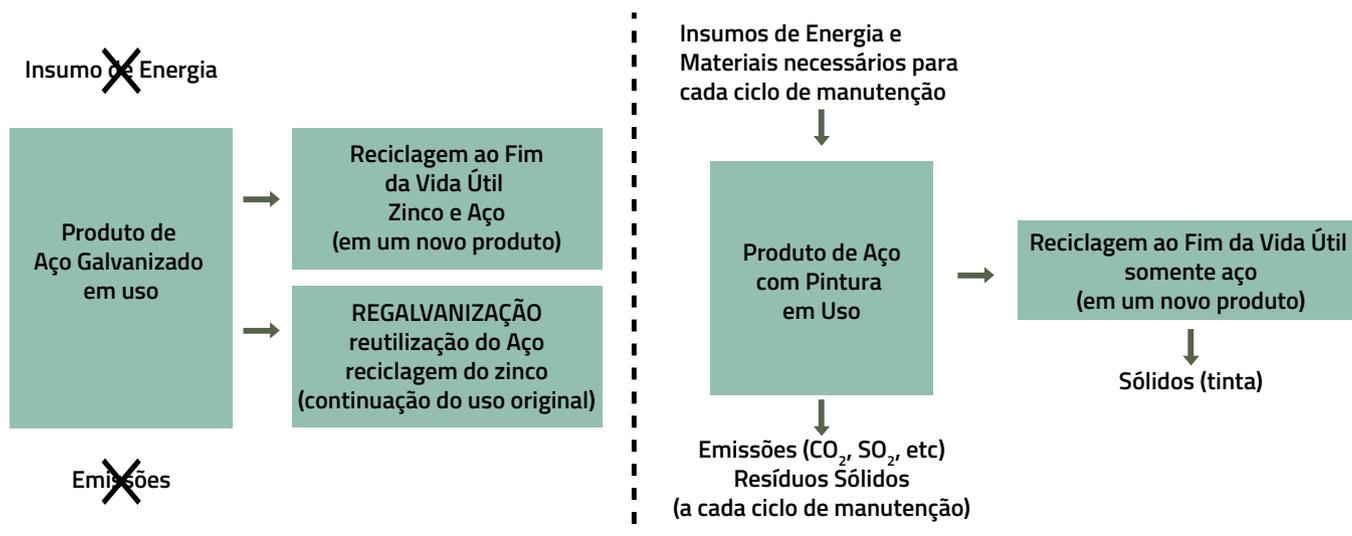


Figura 11: Fase de uso do LCA: HDG Vs. Pintura

Fase de Uso	Demanda Primária (equivalentes de CO ₂)	Potencial de Aquecimento Global (GWP)	Potencial de Acidificação (AP) (equivalentes de SO ₂)	Ozônio Fotoquímica de (POCP) Potencial de Criação
1 kg of HDG Steel	0 MJ	0 kg	0 kg	0 kg
Painted Steel	P ₁ kg	P ₂ kg	P ₃ kg	P ₄ kg

Figura 12: Fase de uso

FASE DE FIM DE VIDA ÚTIL DA LCA



Figura 13: Fase de fim de vida útil da LCA

Revestimentos com pintura necessitam de manutenções periódicas a cada ciclo pré-determinado de 12-20 anos. P1, P2, P3, e P4 (Figura 12) representam os custos ambientais adicionais relacionados à manutenção de aço com pintura. Portanto, um projeto cujo objetivo em termos de vida útil seja de 60 anos precisará, pelo menos, de duas a quatro pinturas de manutenção. Cada ciclo de manutenção (seja de retoque, manutenção ou repintura completa) precisará de insumos adicionais de energia e materiais, e gerará emissões e resíduos. Além disso, existem custos ambientais indiretos associados à manutenção, como aumento de emissões de gases poluentes devido a atrasos/desvios do trânsito durante a manutenção de uma ponte de aço pintada.

FASE DE FIM DE VIDA ÚTIL DA LCA

A fase final da LCA é a fase de fim da vida útil. Conforme destacado anteriormente, tanto o aço quanto o zinco são 100% recicláveis, sem qualquer perda de suas propriedades. Produtos/materiais reciclados ao fim da vida útil

Fim de vida útil	Demanda de Energia Primária (PED)
1kg de Aço HDG	-8,61 MJ

Figura 14: Fim de vida útil

LCA Completa (do Berço ao Caixaão)	Demanda de Energia Primária	Potencial de Aquecimento Global (GWP) (equivalentes de CO ₂)	Potencial de Acidificação(AP) (equivalentes de SO ₂)	Potencial de Criação Fotoquímica de Ozônio (POCP) (equivalentes de C ₁ H ₂)
1kg de Aço HDG	17,3 MJ	1,80 kg	0,00615 kg	0,000824 kg

Figura 15: Avaliação Completa do Ciclo de Vida (LCA)

recebem créditos de energia na LCA, já que a reciclagem reduz ou elimina a produção de resíduos, conservando energia e recursos naturais (materiais virgens) por meio de processos de reutilização. Quando uma estrutura construída com aço galvanizado por imersão a quente é demolida, o material galvanizado é recolhido e transportado a uma fábrica de aço para reciclagem. Enquanto ele se encontra dentro do Forno a Arco Elétrico (EAF), o zinco é capturado na forma de pó rico em zinco, que pode ser reutilizada no processo de produção do zinco. A sucata de aço fundida está então preparada para ser moldada em novos perfilados de aço (Figura 13).

O componente principal do produto galvanizado por imersão a quente, o aço, contribui com a maior parte dos créditos referentes ao fim de vida útil (Figura 14). Os mesmos créditos referentes ao aço dependem do seu método de revestimento, pintura ou galvanização. No entanto, o zinco do revestimento HDG também é 100% reciclável, enquanto o revestimento por pintura se torna parte permanente do fluxo de resíduos, ou é desperdiçado, como parte das emissões ao ambiente.

LCA COMPLETA

A Avaliação Completa do Ciclo de Vida (LCA) para galvanização por imersão a quente combina PED, GWP, AP e POCP das fases de produção, uso e fim de vida útil. Visto que a galvanização por imersão a quente não necessita de manutenção durante uso, os valores da LCA completa refletem os valores de produção, com exceção da demanda de energia, que diminui devido aos créditos de reciclagem ao fim da vida útil (Figura 15).

GALVANIZAÇÃO VS. PINTURA NA AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA (LCA)

Embora o LCI e a LCA executados pela IZA, Five Winds e PE International se concentrem na galvanização por imersão a quente, e aplicando conhecimentos gerais sobre sistemas de pintura, as seguintes informações podem ser verificadas:

- O aço, com seu alto nível de reciclagem e baixo impacto ambiental, é o componente principal na LCA do aço galvanizado e do aço com pintura.
- A galvanização por imersão a quente possui um impacto ambiental menor que a tinta durante sua fase de uso, visto que HDG não necessita de manutenção.
- Ao final da vida útil, o zinco do revestimento galvanizado é reciclado, fazendo o HDG 100% reciclável, enquanto revestimentos com pintura se tornam parte do fluxo permanente de resíduos ou geram emissões.

Embora a massa do revestimento, seja galvanizado ou pintura, possa parecer irrelevante quando comparada à massa do aço, ao considerar estruturas inteiras que utilizam milhares ou até mesmo milhões de quilos de aço, a importância do impacto ambiental adicional produzido pelo revestimento em questão torna-se mais evidente. Para destacar a diferença que o revestimento causa no impacto ambiental total, considere os seguintes estudos de casos que utilizam informações ambientais públicas.

ESTUDO DE CASO NÚMERO 1: ESTRUTURAS DESTINADAS A VARANDAS

A VTT Technical Research, conhecida por elaborar declarações ambientais de produtos (EPDs) utilizados em construções, executou Avaliações de Ciclo de Vida (LCAs) comparando uma varanda galvanizada e uma pintada, ambas com o mesmo *design*. O objetivo do estudo não era estabelecer uma base para melhorias futuras. As evidências auferidas demonstraram que, embora o aço seja o elemento principal das duas estruturas, o revestimento é uma parte significativa do perfil LCA.

As avaliações ambientais das varandas foram baseadas nos seguintes parâmetros:

- 60 anos de tempo de vida útil;
- 1,715 lbs (778 kg) de aço galvanizado; 420 ft² (39 m²) de aço com pintura;
- Índice de corrosão do revestimento galvanizado: 0,5– 1,0 micrometros por ano (ISO 14713);
- Pintura: Primer de epóxi rico em zinco (40 micrometros); camada intermediária de epóxi (160 micrometros); e revestimento superficial de poliuretano (40 micrometros);
- Manutenção da Pintura: Aos 15, 30, e 45 anos (ISO 12944).

Os critérios de impacto ambiental examinados foram os mesmos utilizados no LCI e na LCA: Demanda de Energia Primária (PED), Potencial de Aquecimento Global (GWP), Potencial de Acidificação (AP) e Potencial de Criação Fotoquímica de Ozônio (POCP).

Os resultados mostraram que a durabilidade do revestimento possui um papel muito importante no impacto ambiental total. Os três ciclos de manutenção necessários para a varanda pintada representaram quase a metade das necessidades em energia da estrutura pintada, enquanto a varanda galvanizada necessitou de insumos adicionais de materiais ou de energia. Os gráficos a seguir ilustram a PED total de cada fase da LCA, a porcentagem de PED consumida por cada revestimento e os valores de GWP, AP e POCP.

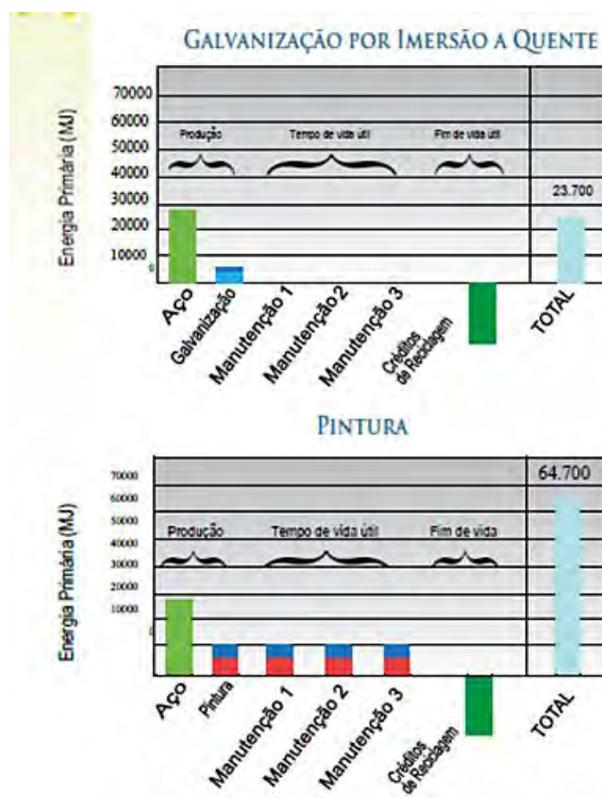


Figura 16: Energia do Ciclo de Vida: HDG x Pintura

A Figura 16 mostra que a Demanda de Energia Primária (PED) total para a varanda com revestimento galvanizado por imersão a quente é de 23,700 MJ (30,5 MJ/kg), ou apenas 37% dos 64,700 MJ (83,2 MJ/kg) necessários para a varanda com pintura. Lembre-se que, se a varanda com pintura for utilizada por um ano a mais sem manutenção, um ciclo de manutenção extra seria necessário e, assim, mais demandas de energia e emissões seriam acrescentadas aos valores indicados, enquanto que a varanda galvanizada permaneceria intacta.

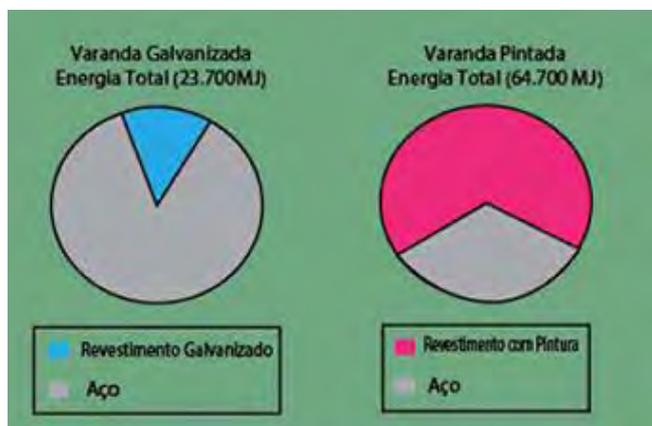


Figura 17: Consumo de energia pelo revestimento HDG vs Pintura

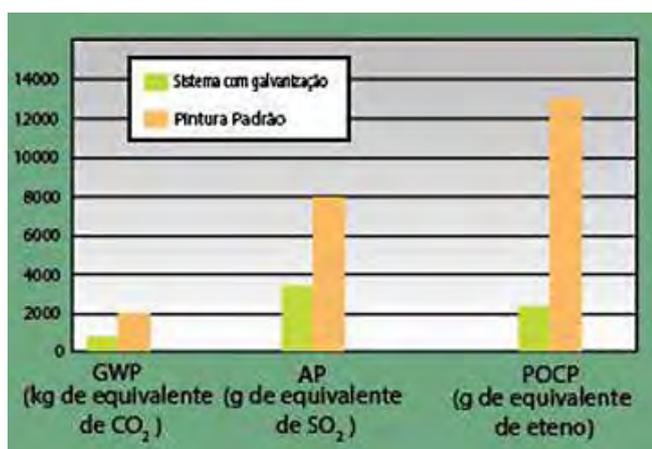


Figura 18: Emissões HDG Vs. Pintura

A diferença de demanda de energia para cada estrutura de varanda é ainda mais marcante quando se considera a porcentagem do total de energia atribuída ao revestimento. A galvanização contribui com somente 16% do total de demanda de energia, enquanto a pintura contribui com 69% até o fim de sua vida útil de 60 anos (Figura 17). De acordo com o estudo, cada ciclo de manutenção

de pintura consome energia equivalente à utilizada na produção original, enquanto que na galvanização o aço é protegido durante toda a sua vida útil, as seis décadas, sem manutenções.

Além da economia em energia, há diferenças significativas nos valores de GWP, AP e POCP. Em cada um desses indicadores, a galvanização representa apenas uma pequena porção do impacto causado pelo revestimento por pintura (Figura 18).

ESTUDO DE CASO NÚMERO 2: ESTACIONAMENTO

O Instituto de Tecnologias de Proteção ao Meio Ambiente da Universidade Técnica de Berlim executou avaliações de ciclo de vida (LCAs) e comparou uma estrutura, ilustrada abaixo, para estacionamentos com revestimento galvanizado por imersão a quente e uma com revestimento pintado. De maneira similar ao estudo da VTT Technical Research, a Universidade Técnica de Berlim se empenhou para determinar o impacto de revestimentos galvanizados por imersão a quente, bem como estabelecer uma referência para melhorias futuras. Os resultados do estudo demonstraram mais uma vez o impacto significativo que o revestimento exerce sobre o aspecto ambiental total do estacionamento.

Os seguintes parâmetros foram utilizados no estudo com a estrutura para estacionamento:

- 60 anos de tempo de vida útil;
- 1 m² de peça de aço (20m²/tonelada métrica);
- Índice de corrosão do revestimento galvanizado: 1 micrometro por ano (ambiente de classificação C3 segundo a norma ISO 1461);
- Sistema com pintura: Sistema com três camadas de revestimento, com 240 micrometros de espessura;
- Manutenção da pintura: Aos 20 e aos 40 anos (ISO 12944).

Este estudo também examinou os valores de PED, GWP, AP e POCP de cada sistema de revestimento. Os resultados de cada área de impacto são muito menores no estacionamento com revestimento por galvanização por imersão a quente que no estacionamento com revestimento por pintura. De maneira similar à da varanda com pintura, os dois ciclos de manutenção necessários para o estacionamento com pintura aumentam significativamente o consumo de recursos e energia do estacionamento.

Visto que a galvanização não necessita de manutenção durante seus 60 anos de vida útil, o consumo total de recursos e energia da estrutura galvanizada é de somente 32% do que é necessário para a garagem pintada,

e o GPW é equivalente a 38% do valor registrado para a estrutura pintada. Além disso, o AP é 15% menos do que para a pintura e o POCP é 33% menor (Figura 19).

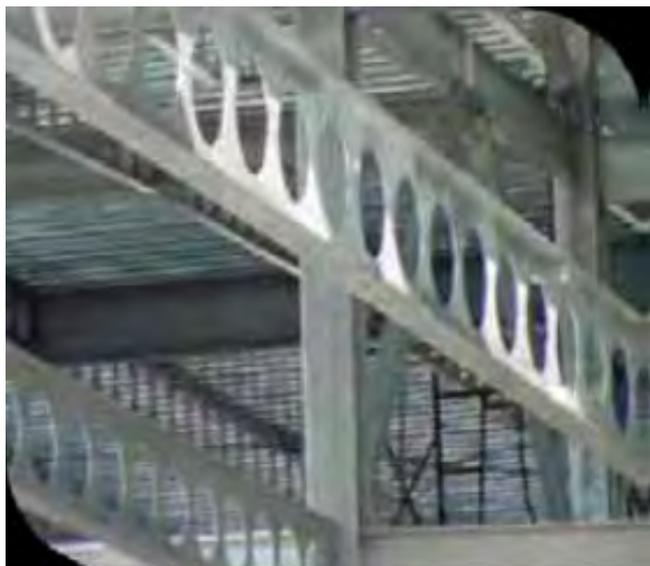


Figura 19: Garagem pintada

DESEMPENHO ECONÔMICO DO AÇO GALVANIZADO POR IMERSÃO A QUENTE

Além do impacto ambiental, um verdadeiro desenvolvimento sustentável também deve considerar os impactos econômicos. De maneira similar às análises ambientais, para entender os custos completos de um sistema de proteção contra corrosão, é necessário enxergar para além dos custos iniciais referentes ao Custo do Ciclo de Vida (LCC).

O LCC é a análise do custo real de um sistema de revestimento considerando todo o seu tempo de vida útil. Ele considera: custos iniciais, custos com retoques, custos de manutenção, custos com revestimento, inflação e custos de oportunidades. Com bastante frequência, especificadores baseiam suas decisões somente nos custos iniciais, um erro potencialmente fatal para as futuras gerações.

Ao escolher um sistema de proteção contra corrosão baseados apenas nos custos iniciais, os especificadores erram ao não considerarem os gastos com manutenções futuras, o que muitas vezes significa uma incapacidade de economizar reservas em orçamentos futuros para tal finalidade. Esse tipo de descuido, muito comum, contribui para o aumento dos problemas de corrosão em toda a América do Norte.

Com base em um estudo de 2001, executado pela NACE, FHWA e CC Technologies, atualizado para o PIB do Brasil de 2020 - de R\$ 7,4 trilhões -, indica-se que os custos com corrosão metálica custam 4% do PIB, ou seja

R\$ 296 bilhões, todos os anos no país. Todavia, estes 296 bilhões somente refletem os custos diretos da corrosão. Há também os indiretos (atrasos com o trânsito, oportunidades comerciais perdidas, segurança, etc.) a serem considerados e que podem ser de 5 a 11 vezes maiores que os custos diretos.

Embora a corrosão seja um fenômeno natural - que não pode nunca ser completamente eliminado - é um erro acreditar que nada pode ser feito. Uma das maneiras mais rápidas e eficientes de cortar os custos de corrosão é especificar e elaborar um orçamento para sistemas de proteção contra corrosão com base no Custo do Ciclo de Vida (LCC).

O LCC é a análise do custo real de um sistema de revestimento comparado ao seu tempo total de vida útil. O LCC, como já dito anteriormente, considera custos iniciais, custos com retoques, custos de manutenção, custos com revestimento, inflação e custos de oportunidades.



▪ Custo Inicial

Ao escolher um sistema de proteção contra corrosão, o custo inicial terá que ser sempre considerado. Ele leva em consideração todos os custos materiais e de mão de obra para a produção do produto revestido. Muitos especificadores acreditam, erroneamente, que a galvanização por imersão a quente não é econômica do ponto de vista dos custos iniciais. Entretanto, ao considerar sistemas comuns de revestimento por pintura, com 2 ou 3 camadas para proteção contra corrosão, a galvanização por imersão a quente se mostra muito competitiva do ponto de vista dos custos.

▪ Custo do Ciclo de Vida

Para atender aos parâmetros econômicos de um desenvolvimento sustentável, o Custo do Ciclo de Vida (LCC) - que pode ser bastante complicado de calcular - também deve ser considerado. Visto que a galvanização por imersão a quente proporciona um desempenho livre de manutenções por 75 anos ou mais, na maior parte dos ambientes, o seu Custo do Ciclo de Vida é quase sempre o mesmo que o seu custo inicial. Por outro lado, sistemas com pintura necessitam de manutenções periódicas, com um cronograma definido, o que aumenta o custo do sistema durante a vida útil do projeto. Consequentemente, ao analisar o LCC, a galvanização por imersão a quente possui uma vantagem inquestionável sobre sistemas de pintura.

DESEMPENHO SOCIAL DO AÇO GALVANIZADO POR IMERSÃO A QUENTE

O terceiro aspecto de um desenvolvimento sustentável, ou seja, suas ramificações sociais, é um pouco mais difícil de medir. Porém, existem alguns impactos positivos inerentes resultantes da utilização da galvanização por imersão a quente. O aspecto social de um desenvolvimento sustentável está interligado aos impactos ambientais e econômicos, e ele pode ser medido mais facilmente por meio de melhoria na qualidade de vida e progresso social.

Além das características já discutidas, como durabilidade, desobrigação de manutenção e longevidade, a galvanização por imersão a quente também proporciona impactos sociais positivos na área de segurança.

A finalidade da utilização da galvanização por imersão a quente é minimizar a corrosão. Quanto menor for a corrosão de infraestruturas, edifícios, redes elétricas, entre outros, maior será o nível de prosperidade e segurança no mundo. À medida que as infraestruturas na América do Norte continuam a envelhecer e a se deteriorarem em um ritmo mais rápido que os ciclos de manutenção, a possibilidade de desastres potencialmente fatais aumenta. Além disso, a galvanização por imersão a quente pode ajudar a minimizar os danos causados por desastres naturais.

A galvanização por imersão a quente atende aos novos padrões sísmicos, que estão mais rígidos, elaborados para tornar as estruturas mais resistentes a terremotos. A história também demonstra que âncoras galvanizadas por imersão a quente, fixadas ao solo, minimizam os estragos causados por furacões em habitações móveis, e postes galvanizados de transmissão e distribuição mantêm o funcionamento de seus serviços durante desastres naturais, como furacões, por exemplo.

Além dos muitos benefícios sociais que a galvanização por imersão a quente agrega às construções, a indústria de galvanização por imersão a quente se esforça para melhorar nossa posição social, econômica e ambiental atuais.

A indústria adotou um Estatuto de Desenvolvimento Sustentável, em 2005, com o compromisso de gerir, de maneira responsável, todos os riscos relacionados ao meio ambiente e à saúde humana, mantendo nossos funcionários, cidadãos e comunidades mais seguros. Além disso, em vez de nos acomodarmos confortavelmente em nossa posição atual, a indústria participa ativamente de pesquisas voltadas para a melhoria da sustentabilidade e eficiência do processo de galvanização e dos produtos galvanizados por imersão a quente.

CONCLUSÃO

O Desenvolvimento Sustentável é um aspecto essencial do presente e do futuro das construções civis. Embora haja vários métodos distintos para medir o nível de sustentabilidade, todos eles, no fim das contas, possuem o mesmo objetivo: construir o que for necessário para o presente sem comprometer o futuro.

O aço galvanizado por imersão a quente ocupa uma posição única, podendo contribuir amplamente para a construção de um futuro sustentável. O aço por si só é um componente essencial das construções modernas, mas sua susceptibilidade à corrosão, quando exposto, é um ponto negativo à causa do desenvolvimento sustentável.

O revestimento de aço com zinco por meio do processo de galvanização por imersão a quente protege o aço contra corrosão com impactos mínimos na esfera ambiental, econômica e social. Portanto, a utilização do aço galvanizado por imersão a quente pode servir como a base da revolução sustentável, alcançando os objetivos do desenvolvimento sustentável sem comprometer a capacidade das gerações futuras de fazer o mesmo.

Fonte: Traduzido parcialmente da literatura “Hot Dip Galvanizing for Sustainable Design” – IZA (International Zinc Association) / AGA (American Galvanizers Association) e acrescentados dados do PIB brasileiro de 2020. 📌

SEGURANÇA DA ÁGUA.

A importância do dióxido de cloro, como pré-oxidante, no controle dos trihalometanos



Com foco na água para abastecimento público, confira as dicas para combater o excesso de concentração de matéria orgânica nas Estações de Tratamento de Água: também grandes aliadas no Tratamento de Efluentes Industriais

LUCAS DONATO

Gerente Comercial da unidade de negócio
Sabará Químicos e Ingredientes

Quando pensamos em segurança da água, instintivamente, nos vêm à mente o tratamento e o saneamento básico. É como se considerássemos, então, que essa nomenclatura se refere apenas à garantia em termos de água potável, pura e saudável disponível a todos, mas, essa interpretação merece cautela.

A garantia da segurança da água vai muito além e vem passando por uma evolução e revisão dos seus objetivos. Isso porque o excesso de concentração de matéria orgânica e elementos inorgânicos podem promover aumento no teor de nutrientes na água bruta com o surgimento intenso de florações, como algas e cianobactérias.

Essas florações podem acarretar sérios problemas operacionais nas estações de tratamento, como perda de eficiência da qualidade da água produzida e, às vezes, tornando-a imprópria para o consumo. Em outros casos, como resultado, geram gastos excessivos, bem como o

aumento de estrutura para o serviço de tratamento e disposição de lodo das estações de tratamento de água.

Hoje, é evidente que apenas o controle laboratorial para verificar o atendimento ao padrão de potabilidade é insuficiente para garantir a efetiva segurança da água, logo, o objetivo atual é prevenir ou minimizar a contaminação dos mananciais de captação e eliminar a contaminação da água por meio do processo de tratamento adequado. Nesse sentido, no Brasil, a norma de potabilidade da água do Ministério da Saúde (Portaria de Consolidação nº 5) recomenda o uso do dióxido de cloro e do cloro residual livre como soluções da desinfecção da água.

Por isso, a utilização de agentes oxidantes é fundamental nas diversas unidades de tratamento de água no Brasil, todavia, e isso pode parecer um paradoxo, alguns agentes químicos usados para descontaminação da água, podem gerar subprodutos indesejados. É o caso do cloro, por exemplo, que pode gerar a formação de trihalometanos (THM's) quando há precursores no sistema de tratamento.

Levantamentos epidemiológicos relacionaram a concentração dos trihalometanos com a morbidade e a mortalidade por câncer. Não à toa, sua presença na água deve ser evitada e este tema deve ser tratado com muita atenção pela área de saúde pública.

MAS, ENTÃO, QUAL A ALTERNATIVA A SER USADA?

Desde a década de 1970, vários produtos químicos têm sido avaliados como pré-oxidantes para aumentar a eficiência dos processos de tratamento de água. Há, portanto, um esforço progressivo para reduzir os limites permitidos para as concentrações de THM's em águas para fins de abastecimento público.

Ainda assim, alguns fatores são levados em conta, como: não ser tóxico ao ser humano e os animais domésticos; ter a capacidade de destruir, ou inativar os diversos organismos patogênicos em mananciais de abastecimento de água; ter sua concentração na água medida de forma rápida por meio de métodos simples e confiáveis; estar disponível a custo acessível e oferecer condições seguras de transporte, armazenamento, manuseio e aplicação na água.

Uma das soluções para reduzir ou eliminar a formação de THM e Ácidos Haloacéticos (AHA), em águas de abastecimento, é o uso do Dióxido de Cloro, um gás solúvel em água, e que, diferentemente do cloro gás, não se hidrolisa permanecendo na água na forma de gás dissolvido. Não à toa, no Brasil, vem aumentando a sua participação nas estações de tratamento de água como pré-oxidante.

Com ação fortemente oxidante, e que tem entre suas vantagens uma ação biocida mais rápida e eficaz, é ambientalmente seguro, tem efeito em ampla faixa de pH (4 a 10), é um excelente neutralizador de odor, atua na remoção de cor e é, principalmente, altamente eficaz sobre o biofilme e o controle de algas, além de não formar (ou formar muito pouco) os trihalometanos.

Em resumo, o Dióxido de Cloro é um forte aliado para a segurança da água, seja no tratamento para consumo humano, no tratamento de efluentes e até mesmo em torres de resfriamento.

De acordo com o Instituto Trata Brasil, o consumo médio de água no país é de 154 litros por habitante ao dia e a parcela da população brasileira com acesso aos serviços de distribuição de água tratada passou de 80,6%, em 2004, para 83,3%, em 2016. Os avanços são inegáveis, mas ainda há muitos brasileiros sem acesso a esses serviços quando se fala em saneamento básico no país. Fonte de vida para a humanidade, a água é considerada símbolo de riqueza e esperamos que, de acordo com o Marco do Saneamento, 99% da população tenha acesso à água tratada até o final de 2033 e que 90% tenha acesso à coleta e tratamento de esgoto no mesmo período.



Modelo de instalação do gerador de dióxido de cloro para pré-oxidação em Estações de Tratamento de Águas

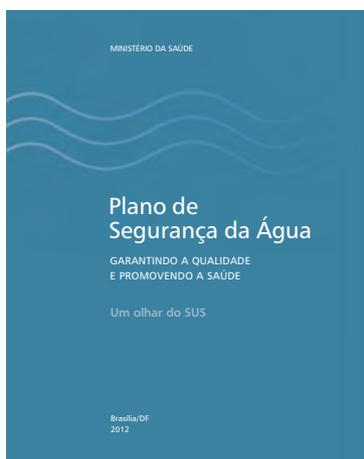
Crédito : Divulgação

Paralelo a isso, não devemos deixar em segundo plano a preocupação com a qualidade da água fornecida para evitar a incidência de doenças de veiculação hídrica e conseqüentemente melhorar a qualidade de vida das pessoas. Focado nisso, existe o Plano de Segurança da Água – PSA (confira no box abaixo), um conjunto organizado de ações e procedimentos de avaliação e geren-

ciamento dos riscos da água, desde o manancial até o consumidor, com medidas para eliminá-los ou reduzi-los a níveis aceitáveis. É o que esperamos num futuro próximo: água segura, que não ofereça riscos à saúde, com custo acessível, distribuída com qualidade e quantidade suficiente para atender à população.

PARA SABER MAIS: PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA – PSA

Os Planos de Segurança da Água (PSA) são desenvolvidos pelo Ministério da Saúde e são definidos como um instrumento que identifica e prioriza perigos e riscos em um sistema de abastecimento de água, desde o manancial até o consumidor, visando estabelecer medidas de controle para reduzi-los ou eliminá-los e estabelecer processos para verificação da eficiência da gestão preventiva.



[Acesse aqui para baixar a cartilha do Ministério da Saúde com as diretrizes PSA](#)



Plano de Segurança da Água

Formas de apoiar os municípios na elaboração



Já, clique [aqui](#) e você encontra uma apresentação da FUNASA sobre o tema. 🚩

SAIBA TUDO SOBRE O DOCUMENTO PARA TRANSPORTE



Os detalhes que o Documento deve conter e como preencher para um transporte seguro e dentro das normas legais

MARIA DOS ANJOS PEREIRA DE MATOS

É Assessora Técnica ABTLP e Secretária Administrativa Executiva da Comissão de Estudos e Prevenção de Acidentes no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos do Estado de São Paulo

departamentotecnico@abtlp.org.br

www.abtlp.org.br

A pesar de ser uma exigência antiga no regulamento de transporte rodoviário de produtos perigosos, ainda é comum encontrar documento para o transporte preenchido de forma irregular. E, se esse documento for alvo de uma operação de fiscalização de transporte, tanto o expedidor da carga, como o transportador podem ser autuados e até enquadrados na Lei de Crimes Ambientais. Por isso é importante que, fabricante, expedidor, contratante e transportador de produtos perigosos estejam constantemente atentos às normas e regulamentações que regem esta importante atividade.

O artigo 23 da Resolução ANTT nº 5.848, de 25 de junho de 2019, preconiza que veículos ou equipamentos contendo produtos perigosos só podem circular nas vias públicas acompanhados de documentos, apresentados corretamente preenchidos e legíveis.

São vários os documentos, mas hoje vamos falar do DOCUMENTO PARA O TRANSPORTE, citado no inciso II, do artigo 23, da referida lei.



CONCEITO

Documento para o transporte de produtos perigosos é qualquer documento (declaração de carga, nota fiscal, conhecimento de transporte, manifesto de carga, documentos auxiliares de documentos eletrônicos, ou outro documento que acompanhe a expedição.

O documento para o transporte de produtos perigosos deve conter as informações relativas aos produtos transportados e deve estar de acordo com as Instruções Complementares ao Regulamento, que se encontram na Resolução ANTT nº 5.232, de 14 de dezembro de 2016.

No capítulo 5.4 das Instruções Complementares estão todas as informações relativas aos documentos para o transporte de produtos perigosos, que devem ser de fácil identificação, legíveis, duradouras e em letras maiúsculas ou minúsculas.

Transcrevemos abaixo as informações exigidas nas Instruções Complementares:

DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS PERIGOSOS

O Documento Fiscal para o transporte de produtos perigosos deve conter, para cada substância, produto ou artigo a ser transportado, as informações a seguir:

a) ONU ou UN significa Organização das Nações Unidas. O produto, quando classificado pela ONU como perigoso recebe um número sequencial, que deve ser colocado no documento e na embalagem, se este estiver sendo expedido com carga fracionada.

GE significa Grupo de Embalagem. Dependendo do grau de risco do produto perigoso ele terá um GR correspondente e isso também deve constar no documento para o transporte.

São termos usuais para quem fabrica, expede ou transporta produtos perigosos. O documento para o transporte geralmente é a própria nota fiscal de venda ou de remessa do produto

b) O nome apropriado para embarque;

c) O número da Classe de Risco principal ou, quando aplicável, da Subclasse de Risco do produto, acompanhado, para a Classe 1, da letra correspondente ao Grupo de Compatibilidade. As palavras 'Classe' ou 478 'Subclass' podem ser incluídas antes do número da Classe ou da Subclasse de Risco principal;

d) Quando aplicável, o número da Classe ou da Subclasse dos riscos subsidiários correspondentes, figurado entre parênteses, depois do número da Classe ou da Subclasse de Risco principal. As palavras 'Classe' ou 'Subclasse' podem ser incluídas antes dos números da Classe ou da Subclasse de Risco subsidiário;

e) O Grupo de Embalagem correspondente à substância ou artigo, podendo ser precedido das letras 'GE' (por exemplo, 'GE II'), quando constar na Coluna 6 da Relação de Produtos Perigosos ou em alguma Provisão Especial;

f) A quantidade total por produto perigoso abrangido pela descrição (em volume, massa, ou conteúdo líquido de explosivos, conforme apropriado). Quando se tratar de embarque com quantidade limitada por veículo, o documento fiscal deve informar o peso bruto do produto expresso em quilograma.

DECLARAÇÃO

O Documento para o transporte de produtos perigosos, emitido pelo expedidor, deve também conter, ou ser acompanhado da Declaração de que o produto está adequadamente acondicionado e estivado para suportar os riscos normais de uma expedição e que atende à regulamentação em vigor. O texto para essa Declaração deve ser o seguinte:

"Declaro que os produtos perigosos estão adequadamente classificados, embalados, identificados, e estivados para suportar os riscos das operações de transporte e que atendem às exigências da regulamentação".



CONCLUSÃO

Além dessas exigências, existem muitas outras que devem ser atendidas, por isso, insistimos na importância de manter os responsáveis sempre atualizados e bem-informados a tudo que diga respeito às exigências em normas e regulamentos do transporte rodoviário de produtos perigosos. 🟩

AÇÕES DE CONTENÇÃO DE CRISE

A importância da reorganização do fluxo de caixa para conter seu negócio

Crise! Essa é a palavra que ecoa na empresa quando algum problema sai do controle, e, vamos combinar que, nos últimos anos, não faltaram problemas: seja pela pandemia, seja pelo *lockdown*, seja por aumento de endividamento, seja por redução de vendas ou perda de ticket de venda. Todos os motivos destroem a empresa; é ter um descompasso de fluxo de caixa, e, por consequência, dificuldade de honrar os compromissos. Ações imediatas são necessárias para estancar o problema e reprogramar a empresa para voltar a produzir.

Parece fácil ao falar? Sim, mas, no dia a dia, um dos maiores desafios que o empresário enfrenta é lidar com a saúde financeira de sua empresa, pois credores não esperam, funcionários querem receber e o Estado fiscaliza querendo seu imposto. Administrar essa equação em um cenário tão adverso como o brasileiro requer uma flexibilidade ímpar que exige, além de maturidade, fé e muita resiliência.

Certa vez, em uma de minhas consultorias, fomos contratados para apoiar na reorganização de finanças de determinada empresa de varejo que opera, entre seus diversos segmentos, o do agronegócio. Ela estava com alto endividamento com credores, além de produtos represados em estoque - em uma proporção suficiente para suprir vendas para quase quatro meses. Como consequência da estocagem, a empresa optou por antecipação de recebíveis e movimentação de pagamento de risco sacado, logo, o aumento de risco se tornou inevitável e atrasos de salários, de seus mais de 160 colaboradores, se mostraram um prato cheio para insatisfação e também gerou um burburinho dentro da empresa; ambos se tornaram um hábito.

Ao começarmos o desenvolvimento do trabalho, o diretor me comentou que estava tão abatido e preocupado



MAX SCHAEFER
Diretor-fundador da **Smart Boss**,
Gestão Estratégica para Negócios*

que não conseguia nem olhar o fluxo de caixa da empresa já fazia alguns meses. Muito bem! Essa será nossa primeira missão – analisar o fluxo de caixa –, respondi imediatamente! E colocamos nossa equipe para apoiar na confiabilidade das informações financeiras imediatamente.

Tenho uma frase com a qual sou bastante conhecido, e ela se aplica bem nesse caso: “Bom dia, boa tarde e boa noite: fluxo de caixa!”. É assim que administramos uma empresa. Por mais difícil que pareça a situação, negar a existência de problemas só agrava e aprofunda a razão real de sua existência, assim como achar que os problemas se resolverão sozinhos, pode ser um erro que desenvolverá mais instrumentos para aprofundar a crise.

CRISE!

Algumas razões levam a uma crise empresarial, são elas:

1. **Financeiras:** Desde o faturamento até a distribuição de resultados e os pagamentos a fornecedores passam pelo fluxo de caixa, podendo ser objeto de origem de crise de inadimplência; aumento de custo; baixa margem de negócio e investimentos; valores altos de distribuições aos acionistas; doações acima do necessário; excesso de empréstimos e despesas do passado - como processos trabalhistas e execuções fiscais.
2. **Equipamentos:** A quebra de equipamentos por falta de manutenção pode ser a origem de uma crise dentro da sua empresa, pois a técnica de desmontar uma máquina ou linha de produção para o funcionamento de outra pode, até certo tempo, funcionar, contudo, é uma solução de alto risco e pode impactar diretamente na sua disponibilidade de estoque e, em consequência, em suas vendas.
3. **Economia do país:** O Brasil é uma das maiores economias do mundo, e talvez um dos poucos países a ter a quantidade de insumos naturais e corporativos juntos. Isso nos leva a uma grande oportunidade, porém, somos uma democracia jovem e muito sucessível a mudanças de governo antagônicos, além de termos uma complexidade tributária que pode, sim, gerar uma crise em negócio próspero.
4. **Burburinhos em excesso:** Como relatado no exemplo acima, desabafar sobre a situação financeira e crise - mostrando medo - gera insegurança na equipe e no mercado. Logo um simples boato pode levar a suspensão de créditos para insumos, mudança de política de preços e inadimplência, instaurando, assim, uma crise mais rapidamente do que se imagina.
5. **Desastres naturais:** Não temos domínio sobre o que pode acontecer em termos de movimentação ambiental, como alagamentos, rompimento de barragens, fogo e outros itens. Já vi casos em que negócios foram duramente impactados por uma economia em contratação de seguro de incêndio, por exemplo.
6. **Pandemias:** Até a chegada do Coronavírus, este era um item de baixa probabilidade, porém, com o crescimento da população, é inevitável considerarmos essa variável nos negócios.
7. **Enxergar somente vendas:** Vejo, com relativa frequência, empresários analisando seu negócio pelo faturamento e, sem dúvida nenhuma, é muito bom ter uma empresa grande e robusta em mercados, porém, a crise chega silenciosamente em uma companhia que está crescendo, pois, a equação de mix de produtos ou serviços desalinhada pressionam o capital de giro; logo, posso ter uma empresa grande em volume e grande em dívida também - e como resultado dessa equação, tenho um resultado menor. Existem mercados, como o do agronegócio, em que se compra o grão à vista e se vende a indústria processadora a prazo. Essa equação faz com que tenhamos uma relação de prazo de pagamento e prazo de recebimento negativa, forçando o empresário a possuir um capital alto para suprir a deficiência do giro operacional.
8. **Imagem:** Dizem que uma imagem vale mais do que mil palavras! Conduzir adequadamente a imagem da organização contribui com a forma de posicionamento no mercado e, em épocas de tanta exposição, deve-se temer todo cuidado com postagens de cunho pessoal, pois elas podem levar a sua empresa a ter uma imagem negativa e, em consequência, resultados ruins e crise instalada.
9. **Acionista rico empresa pobre:** Saber separar adequadamente os recursos pessoais dos das empresas é situação determinante para gerir o sucesso empresarial. Obviamente, frases como: "Eu mereço este carro, esta viagem e este apartamento" ou "esta bolsa, óculos e roupas", podem trazer consequências para empresa caso ela não tenha a geração de caixa suficiente para arcar com o nível de vida desejado pelos seus acionistas. Ter claramente mapeado o quanto sua empresa gera de caixa operacional e, a partir dele, determinar suas retiradas de resultado, ajuda a evitar crises de acionista rico e empresa pobre.
10. **Erro de análise de resultados:** Talvez o mais comum e recorrente no mercado empresarial. Em nossas consultorias, temos sempre uma premissa: Fluxo de caixa = DRE = Balanço Patrimonial. A contabilidade é uma ciência exata e engana-se que Demonstrativo de Resultado Gerencial é diferente de Demonstrativo de Resultado Contábil. Obviamente, a forma de analisar pode variar, mas a conciliação de ambos os mecanismos deve ser igualitária. pois a despesa existe contabilmente e gerencialmente e seu reflexo é em fluxo de caixa. Logo, desconsiderar determinadas despesas pode gerar uma crise por decisões erradas com base em números comprometidos.
11. **Acidentes:** No decorrer de sua história, todo mercado tem seus riscos, desde a morte de decisores estrategistas - como o falecimento precoce do Comandante Rolim da TAM -, até situações ambientais - como no caso de Brumadinho. Esses fatores interferem em

toda a empresa, podendo trazer uma crise iminente que requer destreza e muita habilidade na condução após o incidente.

12. Roubos de propriedade intelectual e física: A capacidade de criação é um desafio constante para empresas em liderança de mercado, assim como o método de cópia de metodologia intelectual: fontes de sistema, em caso de tecnologia; carteira de clientes, em caso de serviços e varejo; assim como o aprendizado de determinados funcionários aplicados a um custo mais baixo em clientes; todos podem gerar uma crise na empresa, pois, dependendo do impacto e relevância do tema, a receita muda de mãos e o tempo de reposição e readequação passa por uma necessidade de capital e estratégias assertivas de reposicionamento.

13. Mudança de aspectos regulatórios: Mudanças de regras de impostos federais, estaduais e municipais, assim como benefícios fiscais, interferem em todo o negócio, podendo gerar uma crise imediata e com efeito maléfico para empresa. Esta é uma das mais difíceis de administrar, pois determinado benefício fiscal pode tirar a empresa da concorrência de mercado e colocar o produto em zona de prejuízo.

14. Excesso de investimentos: Sim, existem alguns empresários que são viciados em investimentos. Não conseguem parar de construir, principalmente, quando temos facilidades de linhas de crédito subsidiadas para esse fim. Nesses casos, para afastar a crise, é necessário avaliar corretamente qual retorno teremos em margem e crescimento projetado antes de realizar a captação, pois não adianta uma sede própria gerando endividamento recorrente na operação.

Todas essas razões interferem na crise de seu negócio, daí a importância de se ter um fluxo de caixa confiável e fidedigno, que consiga, de maneira rápida e funcional, enxergar os *gaps* e agir na solução do gargalo apresentado.

APLICANDO O FLUXO DE CAIXA DIRETO

Habitualmente usamos dois tipos de fluxo de caixa nas empresas, o Direto e o Indireto. Neste artigo vamos abordar o Fluxo de Caixa Direto, que é amplamente utilizado no mercado e traz uma confiabilidade nas informações, pois ele deve ser 'exatamente' igual ao saldo final de caixa, tendo seus lançamentos de débito e crédito demonstrados no seu corpo de montagem.

O Fluxo de Caixa Direto pode ter uma adaptação por tipo de desembolsos e/ou conta contábil, garantindo uma classificação correta e comparativa entre as contas da

empresa. Essa prática ajuda muito na análise do desempenho do negócio.

Em nossas consultorias, nós desenvolvemos um Fluxo de Caixa Direto com metodologia própria da Smart Boss, partindo da seguinte estrutura financeira:

0 - Saldo Inicial

= Extrato Bancário

1 - Fluxo Operacional

(+) Recebimentos Operacionais

(-) Pagamentos Operacionais

(=) Fluxo de Caixa Líquido da Operação

2 - Fluxo de Investimentos

(+) Recebimento de Investimentos

(-) Pagamento de Investimentos

(=) Fluxo de Caixa Líquido de Investimentos

3 - Fluxo de Acionistas

(+) Aportes de Acionistas

(-) Retiradas de Acionistas

(=) Fluxo de Caixa Líquido de Acionistas

4 - Fluxo de Operações Financeiras

(+) Entradas de Operações Financeiras

(-) Saídas de Operações Financeiras

(=) Fluxo de Caixa Líquido de Operações Financeiras

5 - Fluxo Não Operacional

(+) Entrada de Recursos Não Operacionais

(-) Saída de Recursos Não Operacionais

6 - Saldo Final

= Extrato Bancário

CONCLUSÃO

Por fim, saber analisar corretamente seu fluxo de caixa, separando as contas operacionais das outras atividades, sejam investimentos, acionistas, financiamento e não operacionais, traz lucidez de gestão financeira e permite que você tenha condições de verificar onde está centralizado seu problema, assim como saber a destinação de seu resultado operacional no limite de seu valor, evitando passos além do possível e, em consequência, minimizando riscos de não honrar os seus compromissos.

*Max Schaefer é Diretor-fundador da Smart Boss, Gestão Estratégica para Negócios. Este artigo foi originalmente publicado no [Portal Administradores.com](http://PortalAdministradores.com). 📌

Seis dicas para as empresas organizarem um planejamento tributário

A partir da percepção de que 9 em cada 10 empresários brasileiros pagam errado seus impostos, os sócios da Marpa Gestão Tributária indicam caminhos para regularizar e reduzir o pagamento de tributos

Nove em cada dez empresários pagam seus impostos de maneira equivocada, de acordo com percepção de mercado dos sócios da Marpa Gestão Tributária, o executivo Michael Soares e o advogado tributarista Eduardo Bitello. Segundo dados do IBGE/Impostômetro, divulgados em 2015, este índice pode ser ainda maior, impactando 95% da iniciativa privada.

Uma evidência desta realidade de desconhecimento do Sistema Tributário Brasileiro é que, até o fim de 2021, a meta do escritório é recuperar R\$ 1 bilhão para seus clientes, somente entre valores de tributos pagos a mais ou de forma indevida. Abaixo, o sócio Eduardo Bitello, professor de MBA da ESPM-Sul, listou alguns pontos de atenção para os empresários:



EDUARDO BITELLO, advogado tributarista, e MICHAEL SOARES, executivo, são sócios da Marpa Gestão Tributária
www.grupomarpa.com.br



- 1. Faça um planejamento tributário.** Todo início de ano, as empresas e seus contadores escolhem por qual regime tributário irão apurar os impostos. Essa é uma decisão essencial para as finanças, pois uma escolha assertiva pode significar também a redução no pagamento destes tributos.
- 2. Analise o regime tributário em que a empresa se enquadra e qual é a atividade.** Geralmente é possível reduzir o valor de ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços), por exemplo, a partir deste estudo.
- 3. Foco na gestão do passivo tributário.** Os empresários costumam avaliar apenas dois caminhos: pagar o débito ou parcelar a dívida. No entanto, quando não honram com esses pagamentos, os juros se tornam muito altos. Apenas a taxa de juros básica, a Selic, já tem correção de mais de 1% ao mês. O que a maioria dos empresários não sabe é que existem outras 11 formas de pagar estes débitos, seguindo o Código Tributário Nacional (CTN).

4. Confira se a empresa está com crédito tributário. Isso é possível para quem está enquadrado no regime de lucro real. Ao transportar seu produto final para outras cidades, por exemplo, a empresa já deixa contribuições entre o combustível utilizado e os pedágios, o que pode ser revertido como crédito. No entanto, um alerta: a prática de apropriação de créditos é especialmente complexa, precisando de um profissional assertivo na aplicação da legislação para não ter qualquer complicação futura com a Receita Federal.



5. Avalie a possibilidade do pagamento de tributos a partir de decisão judicial. Atualmente, o Supremo Tribunal Federal (STF) analisa mais de 100 temas de matérias tributárias. A partir disso, em alguns casos é possível suspender o pagamento de tributos federais durante momentos econômicos instáveis como o gerado pela pandemia da Covid-19, com o objetivo de obter mais margem e lucro no negócio.

6. Atenção com a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), que anualmente publica tudo o que perdeu. Quando falamos que o planejamento tributário é uma forma de gerar caixa, este é um bom exemplo. Muitas vezes as empresas não têm conhecimento de que uma decisão judicial já foi pacificada, e é direito do contribuinte pegar seu dinheiro

 The advertisement features a background image of a person's hands pointing at a laptop screen displaying a bar chart and a line graph. The text is overlaid on this image.




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!

O fim do *working simulation*: estamos trabalhando mais e ponto



RODRIGO PINOTTI

Sócio-diretor da [FSB Comunicação*](#)

Estamos todos trabalhando mais na pandemia. O trabalho remoto aumentou a produtividade de quem tem feito home office e, de forma geral, a velocidade com que as coisas acontecem. A tolerância com o trabalho medíocre diminuiu muito, senão acabou. É um tanto desconfortável admitir isso, mas ao que tudo indica a pandemia fez os brasileiros trabalharem melhor e de maneira mais eficiente.

Isso vai contra o que nove entre dez gestores pensavam sobre o home office: dizia-se, muitas vezes, que as pessoas não renderiam tanto à distância. O rendimento e a qualidade geral do trabalho coletivo, ao contrário, nunca foram tão altos.

Tudo ficou exposto, a tela virou uma vitrine. Se você não tiver o que mostrar, é melhor nem falar. Porém, se você não falar, vão pensar que você não está fazendo nada. Estar ciente disso talvez seja a principal causa do aumento do estresse e fadiga mental que estamos sentindo. E assim vamos pulan-

do de reunião em reunião, fazendo entregas complexas e respeitando horários sem parar para beber água ou ir ao banheiro. A próxima pandemia provavelmente será de pedra no rim.

Se toda crise é oportunidade disfarçada, e se vale a regra de fazer uma limonada com os limões que a vida nos relega (eu sei, dois clichês na mesma sentença, peço perdão aos escassos leitores), devemos encontrar um equilíbrio e incorporar aspectos desta nova realidade à nossa rotina pós-pandêmica. Uma pesquisa da Escola de Economia da

Não adianta levantar da mesa com papel e caneta na mão para parecer ocupado porque ninguém vai ver

FGV-SP, feita antes da pandemia, mostrou que o trabalhador brasileiro levava uma hora para fazer o mesmo produto ou serviço que um norte-americano consegue realizar em 15 minutos, e que um alemão ou coreano em 20 minutos. Espaço para melhorar, portanto, havia – e muito.

Um compromisso qualquer normalmente começava 15 minutos depois do horário. Os dez minutos seguintes (pelo menos) serviam para jogar conversa fora. Hoje, se você atrasa um minuto para entrar na reunião pelo 'Teams' (coloque aqui o nome do seu app de videoconferência preferido) já há alguém ligando ou mandando mensagem perguntando por você. Se você atrasou dez minutos, já perdeu o fio da meada da reunião porque a conversa já está lá na frente.

É o fim do *working simulation*, um conceito genial definido por um colega anos atrás. Você já ouviu aquela regra segundo a qual nunca se deve levantar da sua mesa sem um papel e uma caneta na mão, para parecer ocupado? Isso perde o sentido quando não tem ninguém olhando para você, depois que você sai da tela. É também uma mudança cultural repentina e gigantesca principalmente para nós, latinos, acostumados a fazer hora no café e jogar conversa fora enquanto fuma um cigarro no térreo – ou acompanhando alguém que fuma.

Talvez sintamos saudades de como a vida no trabalho era antes da pandemia. A realidade, porém, se impõe como sempre, e cabe a cada um de nós encontrar harmonia neste caos.

**A FSB Comunicação, da qual Rodrigo Pinotti, é sócio-diretor produz conteúdo estratégico divulgado pela plataforma Bússola em parceria com a Exame, onde este artigo foi inicialmente publicado; acesse aqui: <https://exame.com/bussola/o-fim-do-working-simulation-estamos-trabalhando-mais-e-ponto/>*

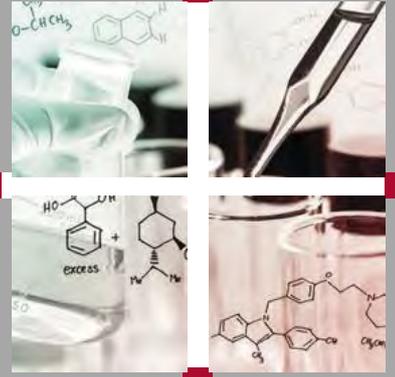
(Foto: Arquivo pessoal/Divulgação) 📸



Defina o rumo para melhor Proteção contra corrosão.

As inovadoras soluções de proteção contra corrosão da Dörken reduzem os danos e aumentam a durabilidade de todos os elementos dos trilhos. Especialmente na área de grampos de tensão e fixadores, o alto desempenho do nosso revestimento de flocos de zinco garante uma vida útil mais longa - e, portanto, uma maior relação custo-eficácia com menos manutenção. Estamos definindo o caminho para o futuro: Dörken! Saiba mais sobre a nossa experiência na indústria ferroviária em: www.doerken.com

Robinson Bittencourt Lara – rlara@doerken.de



Starlite



Processo de Cromo Decorativo Fumê

Aprovado pelos fabricantes
automotivos líderes de mercado

- Alternativa Sustentável para processos de Cromo Hexavalente
- Camada fumê aprovada pela indústria automotiva
- Solução de Cromo trivalente base Sulfato
- Bom Desempenho nos testes de CaCl₂ e CASS
- Atende às normas ELV 2000/53/EC, WEEE² 2002/96/EC, RoHS 2002/95/EC



 **MacDermid Enthone**
INDUSTRIAL SOLUTIONS

Para mais informações, contate-nos em:

macdermidenthone.com/industrial

©2021 MacDermid Enthone