

Tratamento de Superfície

www.portaltts.com.br

SETEMBRO 2023 | Nº 237

**AOS 10 ANOS, A TRATHO É
REFERÊNCIA EM SEU SETOR**

**Os desafios do crescimento
acelerado e os preparativos
para a próxima década**



ENTREVISTA ABAG

O agronegócio e as oportunidades em TS

GALVANOPLASTIA NO FUTURO

Prepare-se para o porvir: novos processos, tecnologias, produtos e muito mais



AURUNA® 504

Eletrólito de Ouro 18k



Eletrólito de ouro 18k, sem cádmio, para aplicação técnica e decorativa

AURUNA® 504 é um eletrólito alcalino cianídrico livre de cádmio. É utilizado para a deposição de camadas de ouro-cobre de 16-18k. As superfícies são brilhantes, com elevada dureza e resistentes à abrasão.

AURUNA® 504 pode ser utilizado para aplicações técnicas e decorativas. As superfícies exibem elevada resistência à corrosão e à oxidação, além disso, o eletrólito tem alta estabilidade e fácil operação.

As camadas do eletrólito são ultrabrilhantes e com alta ductibilidade. O eletrólito pode ser utilizado em sistema de gancheira ou rolete e pode depositar camadas de até 10 µm.

Suas vantagens:

- + Economia de metal (16 -18k)
- + Alta estabilidade do eletrólito
- + Resistência à corrosão e à oxidação
- + Eletrólito com alta estabilidade
- + Alta dureza (320 HV), resistência à abrasão
- + Pode ser utilizada em gancheira e rolete

Aplicações

- Semijoias
- Joalheria
- Acessórios
- Relógios

umicore Brasil

Av. São Jerônimo ■ 5000 ■ Americana ■ SP
flavia.tubandt@am.umicore.com
Flavia ■ 11 99395.0492

mds.umicore.com



Cu

Au

O AGRONEGÓCIO E O TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

Por que o setor de TS participa da cadeia produtiva do agronegócio de forma imperceptível a olhos observadores e técnicos

O agronegócio é uma das estrelas em ascensão da economia brasileira. A participação do agronegócio no PIB brasileiro saltou de 12,8%, em 2000, para 28,9%, em 2021, de acordo com o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) em parceria com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). Hoje o segmento equivale ao PIB da Argentina.

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), neste ano, o Brasil deve ultrapassar a barreira das 300 milhões de toneladas de grãos, firmando-se como o terceiro maior produtor mundial, atrás apenas da China e dos Estados Unidos.

O agronegócio, conforme o CEPEA, é entendido como “a soma de quatro segmentos: insumos para a agropecuária, produção agropecuária primária, agroindústria (processamento) e agrosserviços”.

A ABTS, como uma associação que representa junto com o Sindisuper o setor de Tratamento de Superfície, está sempre objetivando o correlacionamento com os diversos setores das atividades econômicas do país.

Com o Agro (indústria, processamento, insumos, transporte, etc.), nossas colaborações técnicas, direta ou indiretamente, junto com os setores que também



Sérgio Roberto Andretta é representante do Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo, SINDISUPER, na ABTS

participam dessa cadeia, às vezes, não são notadas aparentemente, mas também participam.

Precisamos salientar que o TS não se aplica apenas à parte estética, mas também na proteção à corrosão, aplicações técnicas em pintura e tratamento térmico, etc.; e ele também será lembrado quando algo relacionado a uma não conformidade estiver presente, o que poderá ser objeto de relevante prejuízo técnico, econômico e de segurança. Por exemplo, quando algum componente de um equipamento agrícola ou mesmo de transporte sofrer corrosão ou perda de pressão em seu sistemas hidráulicos, etc.

Vale deixar claro, ainda, que as empresas que compõem o setor do tratamento de superfície têm um envolvimento responsável com a sustentabilidade de todo o sistema. Seus processos produtivos sempre contribuirão com o meio ambiente de forma saudável e equilibrada, já que suas plantas não obterão os alvarás de funcionamento se suas estações de tratamento de efluentes e sistemas de controle de poluição aérea não estiverem efetivamente implantadas.

A participação estética decorativa, onde os componentes, à mostra ou não, que recebem tratamento cromado, pintado ou outras aplicações metálicas (cobre, zinco, níquel, etc.), também tem o fator protetivo contra a corrosão, expandindo a vida útil do equipamento.

Todos os componentes hidráulicos dos implementos e equipamentos têm, na aplicação do cromo duro em suas hastes, a proteção contra o desgaste; evitando a perda de pressão de trabalho e consequente falha em sua atuação.

Podemos ainda entrar no setor de transporte de produtos agrícolas que envolve equipamentos móveis (caminhões, trens, automóveis, etc.), nestes, a importância do TS é indiscutível.

Todos os segmentos da cadeia produtiva do agronegócio fazem uso direto ou indireto dos serviços e produtos para o Tratamento de Superfície.

CADEIA PRODUTIVA

O agronegócio é uma das cadeias produtivas mais relevantes para a economia brasileira. Cadeia produtiva é um conjunto de etapas consecutivas ao longo das quais os diversos insumos sofrem algum tipo de transformação até a constituição de um produto (bem ou serviço). Trata-se, portanto, de uma sucessão de operações de produção, transporte, comercialização e armazenagem de produtos integradas.

As operações e componentes mais visíveis são:

- Insumos Agrícolas, e máquinas e equipamentos.
- Mas incluem também:
- Abastecimento, troca de óleo, lavagem etc.;
 - Administração pública, defesa e seguridade social;
 - Alojamento e alimentação;
 - Artes, cultura, esporte e recreação;
 - Atividades administrativas e serviços complementares;
 - Atividades científicas, profissionais e técnicas;

- Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados;
- Atividades imobiliárias;
- Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas;
- Construção;
- Educação;
- Indústrias de manufatura;
- Informação e comunicação;
- Outras atividades de serviços;
- Outros produtos agrícolas;
- Saúde humana e serviços sociais; e
- Transporte, armazenagem e correio.

PARTICIPAÇÃO DO TRATAMENTO SUPERFICIAL NA CADEIA

Estaremos sempre preocupados em inovar e oferecer melhores soluções tecnológicas sustentáveis, economicamente competitivas e socioambientalmente aprimoradas.

Ressalta-se, também, que todas as empresas de tratamento superficial devem contar em seu quadro de funcionários com um técnico químico responsável, pois trabalhamos com insumos de variável periculosidade.

Vale salientar que, no processo de tratamento superficial, não existe formação de químicos profissionais específicos para essa área. Por exemplo: temos técnicos em petróleo, borracha, plásticos, etc., mas não em tratamento de superfície. A disponibilidade de literatura técnica nessa área é muito escassa.

A ABTS está sempre preocupada em aprimorar tecnicamente todos os envolvidos em seus processos através de cursos técnicos aos profissionais dessa área.

Pode parecer um paradoxo, mas o segmento de tratamento de superfície não é notado no agronegócio pelo fato de, normalmente, participar como um setor de infraestrutura do processo.

Eles, o Agro, da mesma forma que o nosso setor, estão se preparando para o crescimento da demanda global de alimentos, da qual o Brasil será provedor de, pelo menos, 1/3 desse mercado. Com desenvolvimento e sustentabilidade. 🌱



BORETO & CARDOSO

PRODUTOS QUÍMICOS



anos de **QUALIDADE** e **COMPROMISSO**.

Boreto & Cardoso, uma jornada de sucesso!

boreto.com.br



(11) 99108- 2229 / (11) 94541- 0088



(11) 3931 - 1722 / (11) 2366- 6260



boreto@boreto.com.br



Rua Alagoas, 30- Recanto Silvestre
(Fazendinha), Santana de Parnaíba- SP
CEP. 06530-245

(Entre as Rodovias Anhanguera e Castelo Branco)



17

CAPA

TRATHO, 10 anos, uma empresa cuidada por todos!

3

PALAVRA DA ABTS

O AGRONEGÓCIO E O TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

Sérgio Roberto Andretta

9

ORIENTAÇÃO TÉCNICA

Preparação de superfície de componentes automotivos - Limpeza por *spray* de CO₂

Marlon Griesang

14

GRANDES PROFISSIONAIS

Um coração de muitos times

Flavio Antonio Mocerí

22

MATÉRIA TÉCNICA

A metalização protegendo equipamentos e estruturas metálicas da corrosão e do desgaste na agricultura

Luiz Cláudio de Oliveira Couto

32

ARTIGO TÉCNICO

O papel da galvanoplastia no futuro

Patricia Preikschat

40

OPINIÃO EXECUTIVA

Otimização de processos e conhecimento: a chave para superar crises no setor de tratamento de superfície

Carmo Leonel Júnior

42

ENTREVISTA

"A limpeza dos maquinários e uso dos agroprotetivos são formas de garantir a longevidade e, o mais importante, a disponibilidade operacional"

Pedro Estevão Bastos

46

PINGA-FOGO

"O agronegócio caminha a passos largos ao encontro da pintura industrial com tinta a pó"

Lauand Santos

50

ESPECIAL

DELTEC E QUIMIDREAM NO AGRO

Empresas detalham seus produtos, tendências e desafios do segmento

55

PONTO DE VISTA

ESG na Prática: Conhecimentos Fundamentais para os administradores

Fernando Árias



ESTUFAS E FORNOS INDUSTRIAIS

ESTUFAS/FORNOS, MODELO E-146

De construção modular, para operar com temperaturas de até 350°C., são utilizados nos mais diversos tipos de aplicações e usos. Equipados com motores que permitem ampla circulação e homogeneização de temperatura. Permitem a aplicação de diversos tipos de acessórios tais como carrinhos, bandejas, suportes, pisos. projeto específico para cada utilização e aplicação.



ESTUFAS/FORNOS, MODELO E-182

Temperatura até 300°C. indicado para esterilizações, curas, ensaios, secagem, evaporações, polimerizações. Opcionalmente podem vir com ventilação (E-182V).



Tecnologia
Durabilidade
Qualidade

ESTUFAS/FORNOS, MODELO E-148

Temperatura até 400°C (sem ventilação)
Temperatura até 300°C (com ventilação) E-148V.
Indicado para tratamento térmico, esterilização de frascos, curas, soluções químicas, sinterizações de resinas e e outras aplicações especiais.



**ONDE VOCÊ ENCONTRA OS MELHORES PRODUTOS
PARA AQUECIMENTO ELÉTRICO INDUSTRIAL**



palley.com.br



11 3965.7111



palley@palley.com.br



@palleyindustrial



Sábio Henry Ford

ANA CAROLINA COUTINHO

editorialb8@gmail.com

“Se você pensa que pode, ou que não pode, você está certo”, disse o pai dos veículos em linha de produção, Henry Ford (1863-1947); de fato, uma verdade, afinal o primeiro passo para se fazer algo é acreditar que se pode fazê-lo. Assim, acreditando e agindo para tal, dois sócios transformaram suas aspirações em uma empresa que nasceu no cenário de uma crise econômica e política, em 2013, para se transformar em uma das maiores companhias do setor: a **Tratho**; confira toda a trajetória e os planejamentos para o futuro da empresa em nossa matéria de **Capa**.

O porvir também é tema de reflexão para o **Grande Profissional** da edição, o cofundador da Auro's Química, **Flavio Antonio Moceri**, com mais de 50 anos em TS, que aborda na sua matéria a mudança do tipo de motor de carros que, agora elétricos, usam apenas 10% das peças do motor a explosão, nesse cenário haverá espaço para a galvanoplastia?

Quem responde, trazendo as oportunidades de um futuro não tão distante é a consultora alemã Patricia Preikschat, em **Artigo Técnico**, que antevê um horizonte de **inúmeros campos de atuação para o setor**; texto imperdível para todos do mercado de tratamento de superfície.

Ainda mais próximos do presente estão as possibilidades junto ao Agro, que se prepara para o maior recorde em produção da história brasileira, e trouxemos várias matérias para te atualizar sobre o assunto e apresentar as chances de negócios dentro desse segmento. Na **Entrevista**, por exemplo, uma conversa com **Pedro Estevão Bastos, Vice-presidente da ABAG** - Associação Brasileira do Agronegócio, que mostra como os agroprotetivos são fundamentais, mas não só. Outro bate-papo traz, no **Pinga-fogo**, a empresa **Baldan**, com o **Técnico de Métodos e Processos Lauand Santos** mostrando os principais tratamentos de superfície que eles realizam em suas máquinas e implementos agrícolas. Já Luiz Cláudio de Oliveira Couto desenvolve, na **Matéria Técnica**, **'A metalização protegendo equipamentos e estruturas metálicas da corrosão e do desgaste na agricultura'**. No **Especial**, **Delttec** e **Quimidream** falam sobre como estão trabalhando com o agro em suas companhias: seus produtos, tendências e desafios. Finalizando o tema, Sérgio Roberto Andretta, representante do Sindisuper na ABTS, fala sobre **'O agronegócio e o setor de tratamento de superfície'**, em **Palavra da ABTS**.

Continuando os artigos, **Opinião Executiva** traz o texto **'Otimização de processos e conhecimento: a chave para superar crises no setor de tratamento de superfície'**; com Carmo Leonel Júnior, gerente da Anion; e o escritor e perito administrador Fernando Árias fala sobre um tema bastante atual: **'ESG na Prática: Conhecimentos Fundamentais para os administradores'**, em **Ponto Vista**.

E se começamos falando sobre carros, importante concluir com a **Orientação Técnica**, de Marlon Griesang: **"Preparação de superfície de componentes automotivos - Limpeza por spray de CO2"**. Lembrando, por fim, o que disseram dois entrevistados desta edição: "O mercado agrícola paulatinamente vem incorporando tratamentos de superfície do setor automotivo" (Lauand, Baldan) e "(...) o parque de máquinas está na casa de milhões de equipamentos" (Estevão, ABAG). É impossível ao TS temer o futuro, mas, se quiser, pode - lembre-se das palavras de Ford. 🚗

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



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

ABTS Gestão 2022 - 2024

Reinaldo Lopes
PRESIDENTE

Gilbert Zoldan
VICE-PRESIDENTE

Sandro Gomes da Silva
DIRETOR-SECRETÁRIO

Carmo Leonel Júnior
VICE-DIRETOR SECRETÁRIO

Douglas Fortunato de Souza
DIRETOR-TESOUREIRO

Wilma Ayako Taira dos Santos
VICE-DIRETORA TESOUREIRA

Melissa Ferreira de Souza
DIRETORA CULTURAL

Antonio Carlos de Oliveira Sobrinho
VICE-DIRETOR CULTURAL

Airi Zanini
DIRETOR-CONSELHEIRO

Wady Millen Junior
DIRETOR-CONSELHEIRO

Sérgio Andretta
REPRESENTANTE DO SINDISUPER

Rubens Carlos da Silva Filho
EX-OFFICIO



REDAÇÃO, CIRCULAÇÃO E PUBLICIDADE

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

DIRETORES

Igor Pastuszek Boito

Renata Pastuszek Boito

Elisabeth Pastuszek

DEPARTAMENTO COMERCIAL

b8comercial@b8comunicacao.com.br

tel.: 11 99657.9312

DEPARTAMENTO EDITORIAL

Ana Carolina Coutinho (MTB 52423 SP)

Jornalista/Editora Responsável

Renata Pastuszek Boito

Edição e Produção Gráfica

PERIODICIDADE
Bimestral

EDIÇÃO nº 237
Julho/Agosto 2023

CIRCULAÇÃO: Setembro de 2023

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.

Preparação de superfície de componentes automotivos - Limpeza por spray de CO₂

Conheça o processo, os fatores de custo operacional e as vantagens em relação às tecnologias tradicionais de limpeza

Marlon Griesang
Diretor da Deltec Equipamentos

Tecnologias de pulverização à base de dióxido de carbono (CO₂) são eficazes em uma ampla gama de aplicações de limpeza de precisão e preparação de superfícies. Isso ocorre porque essas tecnologias são adaptáveis e eficazes na remoção de partículas e resíduos orgânicos. Assim, a tecnologia CO₂ é uma opção mais segura, eficiente e sustentável para a limpeza de componentes do que os sistemas tradicionais à base de água.



O artigo a seguir descreve um breve relato da tecnologia CO₂, explora como ela tem sido aplicada à limpeza de peças automotivas, descreve fatores de custo operacional e apresenta suas vantagens em relação às tecnologias tradicionais de limpeza.



A importância da limpeza de superfícies antes da pintura ou revestimento

Uma solução de limpeza confiável e consistente é essencial para a eficiência da produção da linha de pintura, para reduzir rejeições e melhorar a qualidade do acabamento e a durabilidade da pintura. Operações eficazes de pintura/revestimento exigem que as superfícies sejam limpas para que a tinta/revestimento possa aderir adequadamente à superfície.

Um processo de limpeza inadequado/ineficaz antes da pintura/revestimento pode levar a um mau acabamento e a mais peças rejeitadas. Alguns desses problemas podem ser descobertos no início do processo de pintura/revestimento, quando uma contaminação visível é identificada na superfície. Na maioria dos casos, os resultados da limpeza superficial ineficaz tornam-se aparentes após o processo de pintura/revestimento, formando bolhas ou listras no revestimento.

Em outras situações, o mau tratamento da superfície pode não ser imediatamente visível, mas pode se tornar aparente quando exposto a impactos ambientais como: calor, umidade, UV ou abrasão leve.

O que é limpeza com spray de CO₂?

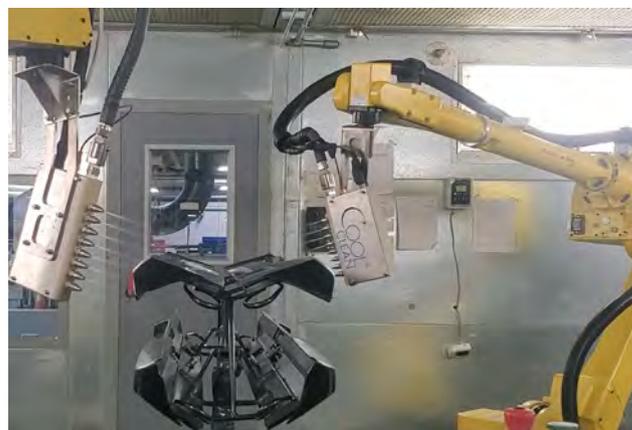
Há muitos anos, as tecnologias de pulverização baseadas em CO₂ são usadas com sucesso para remover contaminações problemáticas em uma ampla variedade de superfícies, desde partículas submicro-métricas em *wafers* semicondutores e componentes eletrônicos até resíduos de óleo leve de plásticos automotivos. As tecnologias de pulverização de CO₂ são uma opção de tecnologia de limpeza eficaz, inovadora e ecologicamente correta.

A limpeza por pulverização de CO₂, também conhecida como limpeza de neve com CO₂, utiliza partículas sólidas de dióxido de carbono que são aceleradas para fora do bocal com um gás propulsor, normalmente ar comprimido, direcionado para a superfície a ser limpa. Partículas de neve de CO₂ são geradas no local através da expansão do CO₂ líquido. A mistura de partículas de CO₂ e gás propelente é o que torna o *spray* de CO₂ um agente de limpeza eficaz para remover partículas, filmes orgânicos finos, impressões digitais e outros resíduos para aplicações de limpeza óptica, eletrônica, automotiva, de semicondutores, de dispositivos médicos e aeroespacial.



Os mecanismos de limpeza por *spray* de CO₂ são:

- **Troca de inércia.** Impactos em alta velocidade geram uma força de cisalhamento que remove rapidamente a contaminação da superfície.
- **Química.** No impacto com a superfície, o CO₂ líquido é instantaneamente formado, fornecendo uma química de limpeza útil para remover filmes orgânicos finos e outros resíduos de hidrocarbonetos.
- **Microexplosão.** A rápida mudança de sólido para gás gera uma expansão volumétrica de cerca de 700 vezes, explodindo o contaminante da superfície.



Introduzidos na década de 1980 para limpeza óptica em ambientes altamente controlados, os sistemas de limpeza com CO₂ são, hoje, instalados em fábricas de montagem automotiva de células abertas com um custo e um espaço significativamente menores do que as linhas tradicionais de limpeza e secagem aquosa

Quais são os benefícios de usar a tecnologia de limpeza com CO₂?

Existem benefícios significativos no uso da tecnologia de limpeza por pulverização de CO₂ em relação às alternativas existentes. O benefício fundamental é que esta tecnologia é uma tecnologia de limpeza a seco, sem contato, e não abrasiva, que utiliza automação padrão encontrada na maioria das instalações de fabricação de plásticos. Esta tecnologia oferece excelente capacidade de remoção de resíduos com custos operacionais mais baixos do que os sistemas existentes de limpeza de base aquosa.

Os sistemas de limpeza por pulverização de CO₂ proporcionam uma instalação de pequena dimensão que pode ser instalada em linhas de produção existentes; a utilização de CO₂ reciclado proporciona uma solução amigável ao ambiente e energeticamente eficiente para todas as aplicações de limpeza.

Quais são os requisitos de instalações para empresas que optam pela limpeza com CO₂?

O sistema de pulverização de CO₂ gera um *spray* de limpeza através de bicos, acionados em toda a peça, de forma semelhante ao processo de pintura em *spray*. Os requisitos para a instalação de um sistema de pulverização de CO₂ incluem atuação automatizada do bico, fonte de ar comprimido limpo, fornecimento de CO₂, e ventilação para a estação de limpeza.



Requisitos de limpeza de CO₂ em uma instalação

Quais são os custos operacionais dos sistemas de pulverização de CO₂ e como eles se comparam aos sistemas de limpeza à base de água?

Um sistema típico de pulverização de CO₂ consiste em um ou mais módulos de limpeza Omega™ com configurações variadas de bicos (cobertura de até 41 cm | 16 polegadas), um propulsor pneumático de gás CO₂ de baixa pressão (17-24 bar-g | 250-350 psig), e um Dewar de CO₂ com alta pureza.

A programação de limpeza por *spray* de CO₂ é semelhante à usada para aplicação de tinta/revestimento. Além disso, como a limpeza por *spray* de CO₂ ocorre em um local específico em menos de 1 minuto, ela responde melhor às variações do processo do que um sistema de limpeza à base de água, que tem um tempo de limpeza de 30 a 45 minutos.

Os sistemas típicos de limpeza de linhas de pintura aquosa consistem em lavadoras de *spray* de transporte de vários estágios, com três a cinco estágios, seguidos de um enxágue com água. O enxágue é seguido por um sistema de secagem em túnel transportador, geralmente disposto em forma de serpentina, com um tempo de secagem normalmente superior a 30 minutos. As linhas de lavagem podem ter até 120-150 metros ou 400-500 pés de comprimento.

Os custos operacionais para operar essas linhas incluem:

- Eletricidade para operar sopradores de secagem e lavadoras de alta pressão;
- Calor para fornos de secagem, em alguns casos, necessitando de até 600 kW | 2 MM BTU/h;
- Custos de tratamento de água de entrada e saída;
- Consumíveis, como detergentes, filtros, etc.

Os custos operacionais para essas linhas de lavagem/secagem podem variar de US\$ 50,00 a US\$ 75,00 por hora. Além disso, esses sistemas mais tradicionais exigem grandes quantidades de espaço na fábrica. Já os custos operacionais dos sistemas de pulverização de CO₂ dependem principalmente do número de bicos necessários, do preço do CO₂ e, em menor proporção, do preço da eletricidade.

Os custos típicos de pulverização de CO₂ variam entre US\$ 0,85 a US\$ 1,20/hora/bico, assumindo um custo de CO₂ de US\$ 0,15/kg-CO₂ a US\$ 0,25/kg-CO₂, o que se traduz em um custo operacional de US\$ 0,039/m² a US\$ 0,056/m².

Para um sistema de cobertura de 41 cm | 16 polegadas, os custos operacionais seriam de cerca de US\$20/hora para custos típicos de CO₂ e eletricidade, uma fração necessária para sistemas de lavagem de energia. Assim, a área do sistema de limpeza por pulverização de CO₂ no chão de fábrica seria menor, apenas 5% da área do sistema de limpeza típico de base aquosa.

A facilidade de compatibilidade com os processos de fabricação existentes, o menor espaço ocupado pelo sistema de limpeza, a instalação simples, os baixos requisitos de instalações, os baixos custos de operação e os custos de capital aceitáveis, tornam a limpeza por CO₂ uma escolha atraente para OEMs, *Original Equipment Manufacturer*, fornecedores de nível e integradores.

Como a tecnologia CO₂ ajuda nas metas/tendências de sustentabilidade?

À medida que os fabricantes e os clientes se tornam mais conscientes das preocupações com as alterações do meio ambiente, a necessidade de soluções mais sustentáveis é imperativa. Embora o CO₂ seja um gás de efeito estufa conhecido, a tecnologia de limpeza por pulverização de CO₂ não contribui para as emissões de CO₂ porque empresas certificadas utilizam CO₂ reciclado, capturado no ambiente, limpo e embalado, e usado no processo.

A limpeza por pulverização com CO₂ é uma solução de limpeza a seco, que não requer etapa de secagem. Portanto, não é necessária eletricidade ou gás para atender a esse requisito de secagem - os sistemas de limpeza à base de água requerem quantidades substanciais de gás e/ou eletricidade, normalmente provenientes de fontes de combustíveis fósseis, na grande maioria dos países, para satisfazer esse requisito.

Os sistemas de limpeza à base de água geram quantidades substanciais de águas residuais e produtos químicos de lavagem, que devem ser tratados e/ou eliminados. Isso cria um fluxo adicional de resíduos para ser gerido de forma responsável. Já os sistemas de pulverização de CO₂ não deixam vestígios de resíduos, pois o processo utiliza partículas de CO₂ que se dispersam após a limpeza dos resíduos da superfície. Esses resíduos removidos do processo de limpeza são capturados nos sistemas de filtragem das instalações para descarte final. Assim, o volume de resíduos que requer eliminação ou tratamento para sistemas de limpeza à base de água é muito maior do que para sistemas de limpeza por pulverização de CO₂.

COOL CLEAN TECHNOLOGIES

Cool Clean Technologies - CCT é líder global em soluções tecnológicas baseadas em CO₂, incluindo sistemas de limpeza por *spray* de CO₂. Fundada em 2001, e com sede em Eagan, Minnesota, nos Estados Unidos, a Cool Clean é especializada em equipamentos de limpeza à base de CO₂ para vários componentes e sistemas. Os sistemas são fabricados em sua sede, usando fabricação de origem global. A CCT fornece vendas, distribuição e serviços nos EUA, Canadá, México, Américas, Ásia e Europa.

A Delttec fornece vendas, instalação e assistência técnica na América do Sul. ▲



ABTS 54
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA
DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE ANOS

**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!



Linhas para pintura eletrostática a pó completas: **reciprocadores, racks para comando e pistolas com cascata incorporada.**

Equipamentos com **alta eficiência na transferência** de tinta e **com maior economia.**

Acesse nosso site:
cetecindustrial.com.br

Telefones:
(11) 5513 9738
(11) 9 9958 9165

E-mail:
vendas@cetecindustrial.com.br

 Av. Calil Mohamad Rahal, 229 - Vila São Silvestre
Barueri - SP - CEP: 06417-010

Siga nossas redes sociais:



 **cetec**[®]
Equipamentos para pintura
e transferência de fluidos



Um coração de muitos times

Cofundador da Auro'S Química, Flavio Antonio Mocerí é profissional da galvanoplastia há mais de 50 anos, área que compartilha o seu coração junto com a família, amigos, colaboradores, química, física, empreendedorismo e com o Palmeiras; confira a sua trajetória

AuroSQuímica



por Ana Carolina Coutinho

“Antes de falar sobre a minha vida acadêmica e profissional, gostaria de agradecer ao meu grande e velho amigo Luiz Gervásio, por sua insistência para esta entrevista”, antecipa Flavio Antonio Mocerí. Sim, foi por intermédio de Gervásio, outro grande nome do setor, que o Sr. Flavio nos concedeu a honra de participar desta edição e contar a sua história.

O INÍCIO

“Tudo começa em 1967 quando, formado em técnico químico pelo Liceu Eduardo Prado, tendo a oportunidade de me apresentar em três empresas procurando profissional para a área, fui parar na Udylite do Brasil, pois ela já estava instalada em suas novas dependências de Santo Amaro (avenida em São Paulo), o que tornava mais fácil para mim. A entrevista foi com o grande e saudoso Sr. Ludwig Rodolf Spier”, diz.

Na empresa, começou como assistente-técnico em química, no laboratório de análises, “sob o gerencia da também saudosa Janete Catelã Alves”. Explorou caminhos na companhia, tornando-se representante técnico por uma casualidade: “Quando já estava tralhando em campo, apareceu-me uma intoxicação e teria que

me afastar por algum tempo, foi quando o Sr. Passante Catelã, Gerente de Vendas, me convidou para ser representante técnico”, conta. Nesse momento o ‘bichinho da galvanoplastia’ já estava atuando para o seu ataque: “Fui ganhando experiência e me apaixonando pela área de galvanoplastia e, a partir daí, fiz faculdade, formando-me em Física, pela antiga OSEC, hoje Universidade Santo Amaro - Unisa”.

O DESENVOLVIMENTO

Flavio atuou pela Udylite por duas décadas, entretanto, confessa: “A vontade de me tornar um empresário era maior”. Ele detalha a transição: “Foram 20 anos de muito aprendizado e alegrias, onde conheci pessoas maravilhosas, muitas das quais tenho amizade até os dias atuais. Mas a vontade de me tornar um empresário era maior e com a ajuda de outro famoso químico, Alcides Nakano, falecido, com outro representante técnico - da agora Oxy Metal -, o meu parceiro de sempre, Fausto Augusto, montamos a Auro'S Química”.

Assim, nascia, em 1986, a empresa cofundada por ele com foco inicial de realizar folheação de metais,



Auro's - Produção



Laboratório analítico



Laboratório físico

especialmente ouro e prata, e depois se tornando especializada em fabricação e fornecimento de produtos para tratamento de superfície; ramo que a consagrou e no qual ainda atua, após mais de 30 anos. “A ideia era ser uma empresa de beneficiamento de metais preciosos. Com o passar dos anos decidimos voltar para o nosso velho conhecimento de vendas e fabricar produtos para acabamentos de metais”, detalha.

DESAFIOS INERENTES

Flavio revela começos difíceis na Auro's, porém, vencidos: “As grandes surpresas no início se deram pelo fato de não sermos conhecidos pelos fornecedores, não tínhamos referências, e os próprios clientes se mostravam surpresos com a nossa iniciativa. Mas,

com muita resiliência e perseverança, fomos vencendo e conquistando o nosso espaço no mercado; sempre com muito respeito pelos concorrentes, fornecedores, clientes e funcionários”. E assevera: “Nosso desafio é e será sempre trabalhar em paz. A nossa empresa é uma verdadeira família, o que nos enche de orgulho. Nosso desafio é ser sempre justo com nós mesmos para não errarmos com os outros”, destaca o executivo.

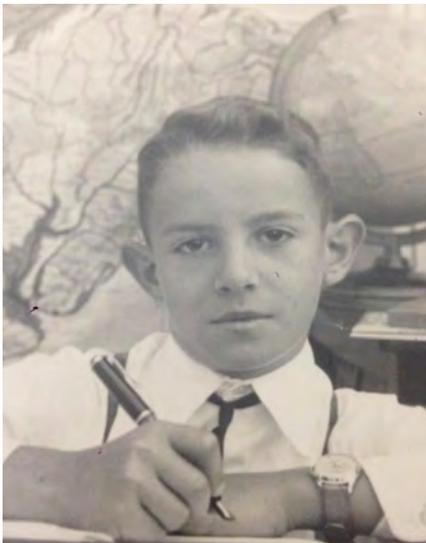
DICAS DE MERCADO

“Para ser um grande profissional no mercado de galvanoplastia, sem dúvida, é preciso conhecimento, pois, em se tratando de banhos eletrolíticos, muitas variáveis acontecem”. O executivo explica que ter passado por diversas áreas lhe possibilitou uma experiência fundamental: “Para quem já tinha passado pela galvanoplastia, ido para o setor de beneficiamento, e voltado como fabricante, a somatória de conhecimentos foi muito positiva, sendo essas três variáveis os nossos momentos pontuais”.

Como dito acima, na década de 1990, a empresa passou por uma reestruturação e iniciou a fabricação de revestimentos para tratamento de superfície; na década de 2010, uma novidade leva a Auro's aos novos tempos. “Em 2012 com a saída do meu sócio, Fausto, e conseqüente entrada de meu filho, Felipe Mocerri, a empresa tomou um novo impulso pois os jovens são sempre mais ambiciosos, com objetivos e mais sintonizados com o mundo virtual”.



Parte da equipe



Quando criança, no Grupo Escolar Martim Francisco



Junto à esposa, Maria Luiza



No Allianz Arena com o filho e sócio, Felipe

NA INTIMIDADE

Hoje já se vão mais de meio século de atuação em galvanoplastia. “Tendo começado a trabalhar aos 10 anos, e já com 56 só de galvanoplastia, está chegando a hora de diminuir a carga sem deixar de fazer aquilo que gosto que é trabalhar, pretendo trabalhar virtualmente. Mas também gosto de jogar futebol, porém não dá mais por causa dos joelhos, mas ainda jogo tênis com os amigos aos finais de semana. Gosto de ler, brincar com os netos e encontrar com os velhos amigos e jogar conversa fora”, conta Flavio, que tem como referência pessoal os seus pais, que lhe ensinaram “o respeito, a honra, os deveres de cidadão e os valores da família”. Ele agradece: “Quanto à vida pessoal, só tenho a agradecer a DEUS tudo o que tenho: a família, a saúde, os amigos e esperar por um futuro melhor para a nossa nação, principalmente para os mais necessitados”.

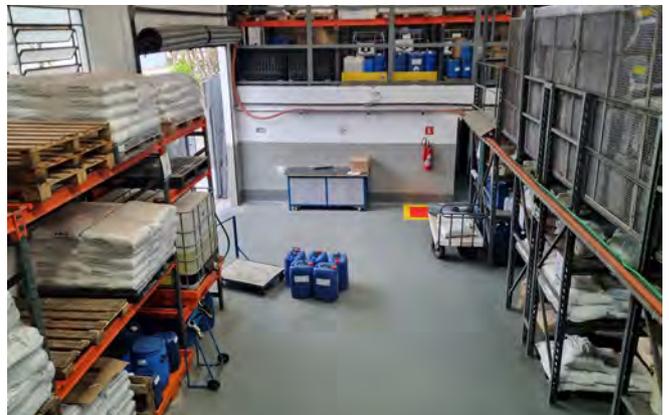
NO SETOR

Sobre como enxerga as transformações no mercado de tratamento de superfícies, Flavio é claro: “Em se tratando das mudanças do setor de tratamento de metais, elas têm sido muito positivas no que se refere à qualidade dos acabamentos, mas por outro lado há uma queda de produção por causa da globalização e também diminuição das camadas depositadas”.

Para concluir, Flavio pondera sobre o que está por vir no segmento e deixa uma importante reflexão: “Ao falarmos de futuro do nosso ramo, pensando na atual situação mundial, é uma incógnita. Se levarmos em conta que os grandes consumidores de banhos eletrolíticos são as montadoras e que um carro a motor de explosão tem 20.000 peças enquanto os futuros carros elétricos têm 2.000 peças... Bom, isso é uma reflexão que caberá para as futuras gerações”, finaliza. 🟩



Comemoração 37 anos da Auro's



Área com matérias-primas

TRATHO, 10 ANOS, UMA EMPRESA CUIDADA POR TODOS!

Com presença em cinco estados, modernas instalações, uma importadora e foco em dez segmentos, empresa consolida sua atuação no mercado



Em 2013, o Brasil dava sinais do início de uma das maiores crises econômicas da sua história. O ano foi marcado por manifestações populares que despertaram a politização de boa parte da população. A taxa de juros, que era decrescente, passou a subir com o temor da inflação e os anos seguintes foram desafiadores para a economia.

Foi nesse cenário que nasceu a TRATHO Metal Química, fundada por Marcelo Rica e Alexandre Candido. Um sonho planejado desde 2011, uma mistura de coragem, ousadia, ambição, energia, inspiração e atitude. O início foi em um galpão de condomínio logístico em Mogi das Cruzes, SP. Eram apenas cinco funcionários, uma empilhadeira e uma lista de produtos químicos e metais não ferrosos selecionados para atender, principalmente, o segmento de galvanoplastia.

Em meio aos desafios, no terceiro mês da operação o faturamento atingiu R\$ 1 milhão. Nas etapas seguintes vieram as parcerias com os fornecedores Minas Zinco, Votorantim (atual Nexa Resources), Carbochloro, Fosbrasil (atual ICL) e Sul Óxidos. Em menos de um ano, chega o primeiro caminhão da frota própria e foi aberta a primeira filial em Itajaí, SC, junto ao porto para auxiliar nos trâmites das importações. Na sequência a conquista da Certificação ISO 9001:2008 e o início da fundição própria de cobre, em Itaquaquetuba, SP.

Em 2015, foi alugado mais um galpão naquele mesmo condomínio, envolvendo equipe de vendas e laboratório. Nesse ano, a TRATHO tem sua primeira presença no EBRATS - Encontro e Exposição Brasileira de Tratamento de Superfície, participando das feiras seguintes, em 2018 e 2022;

na Metalurgia 2018, em Joinville, SC; e na FENAF, 2019 e 2022, em parceria com a RVAZ Representação.

Para alavancar o crescimento, era necessário ampliar os horizontes de atuação. Assim, em abril de 2017, foi aberta a filial em Caxias do Sul, RS, para atender aquele importante polo industrial. A expansão da distribuição seguiu com a Filial Joinville, SC, em 2018, substituindo a de Itajaí. A matriz, em Mogi, já ocupava três galpões logísticos e tem início as atividades das Filiais em Nova Friburgo, RJ, e Matias Barbosa, MG - transferida para Juiz de Fora, MG, em 2019.

Importante ressaltar a cultura empresarial da TRATHO e sua gestão descentralizada, que permite aos colaboradores a autonomia na maioria das decisões de rotina, com espírito de equipe e sinergia que justificam o *slogan*: **'Uma empresa cuidada por todos!'**.



Filiais da TRATHO em Caxias do Sul, RS, Joinville, SC, Juiz de Fora, MG, e Nova Friburgo, RJ



Marcelo Rica, Diretor Comercial, e Alexandre Candido, Diretor Administrativo e Financeiro

A TRATHO HOJE, PREPARADA PARA OS PRÓXIMOS 10 ANOS

Atualmente, a TRATHO é um importante *player* na importação, produção e distribuição de matérias-primas químicas, líder na fundição de metais não ferrosos, com faturamento anual que ultrapassa R\$ 1 bilhão, excelência no rigoroso controle da qualidade, prazos de entrega e custos competitivos. Está presente em cinco estados, com matriz e quatro filiais, além das representações. Possui parcerias com importantes e reconhecidos produtores de matérias-primas nacionais e internacionais, as certificações ISO 9001:2015 e RMI - Responsible Minerals Initiative, que controla e audita o abastecimento e comércio responsável do estanho.

Para Marcelo Rica, Diretor Comercial: “Nesses 10 anos, a TRATHO, que era uma empresa

UMA NOVA FASE EM ARUJÁ, SP

O crescimento da TRATHO fez com que a matriz necessitasse de um novo espaço. Em maio de 2020, durante o *lockdown*, decretado para conter a Covid-19, é realizada a mudança da matriz para uma nova e mais ampla área em Arujá, SP, às margens da Rodovia Presidente Dutra.

A nova sede unificou, no mesmo prédio, as áreas administrativa e comercial, laboratório, refeitório, salas de reunião e apresentações. Um amplo galpão anexo aumentou a capacidade de armazenagem e tornou a logística mais eficiente, enquanto outro galpão otimizou a produção química.

Investimentos permitiram a construção de dois novos e modernos galpões na mesma área. Um destinado à nova fundição, mais ampla, equipada e produtiva; outro para armazenagem da Divisão Ingredientes, controle de qualidade no manuseio dos produtos e conservação de ingredientes sensíveis, com logística dedicada à Divisão.



Matriz da TRATHO em Arujá, SP

fornecedora de matérias-primas no segmento de galvanoplastia, se tornou uma empresa atuante em dez segmentos de mercado. Para isso, foi identificada a sinergia entre alguns fornecedores da sua base para explorar os novos mercados de atuação. Tudo reforçado pelo *know-how* na importação, movimentação de cargas secas e a forte presença nas regiões Sul e Sudeste do país”.

Alexandre Candido, Diretor Administrativo Financeiro, conclui: “Gestão de caixa e de riscos, planejamento de curto e longo prazo, investimentos em inovação, atrelados à avaliação de desempenho financeiro, foram decisivos para a empresa crescer de modo sustentável e ser reconhecida, por seus *stakeholders*, pela sua credibilidade e preparada para os próximos anos”.

A TRATHO tem ótimas perspectivas para o futuro e estratégias que merecem destaque:



Frota própria e uma logística inteligente que analisa o melhor custo frete e a entrega mais ágil



Ampla área de armazenagem com estoques para pronta-entrega



Profissionais treinados, experientes, com atendimento dinâmico e personalizado

• FOCO EM 10 DIVISÕES DE NEGÓCIOS

A atuação comercial é multissegmentada em 10 divisões de negócios: agronegócio, cosméticos, curtume, fundição, galvanoplastia, mineração, química industrial, saneantes, tintas e vernizes, e ingredientes alimentícios, nutricionais e farmacêuticos. O portfólio de produtos engloba mais de 200 itens, entre produção própria, importação e distribuições.

• ARQUITETRATHO

O planejamento estratégico tem diretrizes no ARQUITETRATHO, que define e atualiza os rumos da empresa para os próximos anos e acompanha os diferentes projetos desenvolvidos, cada um com seu P.O. (líder de projeto), com abordagem do tema, objetivos a serem alcançados e impactos positivos para a empresa e seus negócios. Tudo com gestão participativa e inspirada em conceitos antroposóficos.

• PROGRAMA DE FIDELIDADE TRATHO FIDELIZA

Além das vantagens comerciais para reter o cliente e estimular a frequência dos negócios, o programa também oferece benefícios em sustentabilidade, com a logística reversa na coleta das embalagens; e na área social, com a Milhagem do Bem, onde contrapartidas do total de compras são doadas a instituições e projetos sociais, que podem ser indicados pelo cliente. Com quase três anos, impressiona o volume de doações e a quantidade de entidades atendidas, com toneladas de alimentos, mais de mil cestas básicas, kits de higiene, limpeza, fraldas, cobertores, patrocínio para arrecadação de fundos, entre outros.



Nova e moderna fundição, com 1.225 m², mais ampla, equipada e produtiva

• NOVA E MODERNA FUNDIÇÃO

A nova planta de fundição junto à matriz, em Arujá, SP, ocupa 1.225 m², com instalações em moderno galpão, fornos de última geração, sistema de filtragem dos poluentes, profissionais experientes e monitoramento constante da qualidade. Atualmente são produzidos: anodos de cobre, anodos de estanho, anodos de zinco, Galv TMQ01 (Galvalume®), tabletes de cobre (briquetes prensados, envelopados em camada de alumínio) e, em breve, a produção própria de ligas de zamac.

• TODOS OS SERVIÇOS DE COMÉRCIO EXTERIOR COM A TRATHO IMPORT

Operando em Itajaí, SC, a TRATHO Import oferece seu *know-how* na importação/exportação e outros serviços de *trading* para diversos segmentos; pelos modais marítimo, aéreo e rodoviário, conforme as necessidades do cliente. Análise das melhores rotas e duração do traslado com acompanhamento em tempo real, planejamento tributário, certificados, licenças, parceria com seguradoras, despachantes, portos, exportadores e armadores, para uma operação segura, confiável e ágil nos processos alfandegários. E pesquisa de fornecedores nos cinco continentes com vantagens competitivas em qualidade e preço.

• CUSTOMER CENTRIC PARA A MELHOR EXPERIÊNCIA DO CLIENTE

Oferecer a melhor experiência ao cliente é fundamental para sobreviver no mercado e, hoje, ultrapassa preço e qualidade como o principal diferencial de uma marca. Por isso, na TRATHO, o cliente está no centro da estratégia corporativa. Os responsáveis por essa experiência são pessoas que precisam ser engajadas. Customer Centric é estimular todos na empresa a ouvir o cliente, serem influenciados e direcionados pelos seus interesses e terem abordagens estratégicas.

CERTIFICAÇÃO
ISO 9001:2015



CERTIFICAÇÃO
RMI



Para mais informações visite www.tratho.com.br
+55 11 2500-3190 tratho@tratho.com.br

Conheça os benefícios

RETIFICADORES PULSANTE DE ONDA QUADRADA



A MAIS ALTA TECNOLOGIA EMBARCADA EM RETIFICADORES

- Aumento de produção
- Alimentação 220/380/440Vcc
- Tensão de Saída 12V ou 24V
- Refrigeração a Ar forçado ou à Água.
- Retificadores de 50A até 10.000A
- Regulagem de Duty Cycle (1% até 100%)
- Regulagem de Frequência do pulso de saída (0Hz – 1.000Hz)
- Redução no consumo de energia em até 55%
- Redução no consumo de anodo em até 35%
- Redução no consumo de aditivos em até 90%

CROMAÇÃO E METALIZAÇÃO EM PLÁSTICOS

Camada de Cobre

- Facilita a formação da camada.
- Aumenta a aderência.
- Elimina a porosidade.
- Mais brilho por toda a peça.

Camada de Níquel

- Maior aderência e resistência a corrosão.

Camada de Cromo

- Total penetração na peça.
- Alta espessura.



amzj.com.br

11 3868.1564

Nossas máquinas são totalmente reguláveis, se ajustando perfeitamente ao seu processo.

ABSTRACT

According to the LSPA, Systematic Survey of Agricultural Production, released on August 10, 2023, by the IBGE, in 2023 Brazil should present a new record for the harvest of cereals, legumes and oilseeds, reaching 308.9 million tons, that is 17.4% or 45.7 million tons above the production in 2022, with emphasis on the production of rice, corn and soybeans, these being the three main ones, which together reach 92% of the estimated production, accounting for 87.1% the area to be harvested. Based on a very complete study, carried out in South Africa, where the cultivation of grains and cereals is of great importance in the national economy, it was verified the wide possibilities that Thermal Spray Processes can offer both in terms of protection against corrosion and against wear and tear, in agricultural equipment and installations, or even against both simultaneously, with the deposition of several alternative materials and processes, according to the needs of the crops and their respective processing. In the cultivation of sugar cane and rice, as well as in crops in general, such alternatives are also attractive, when one takes into account the possibilities of reducing costs related to maintenance in agriculture, through the proposed solutions, collaborating with the increase in useful life and reduction of maintenance costs, thanks to the reduction of maintenance stoppages and/or recovery and optimization of agricultural equipment and installations.

1. INTRODUÇÃO - A METALIZAÇÃO POR ASPERSÃO TÉRMICA [REF. 7.A] [REF. 7.B]

1.a. Definição

O que é o Processo de Metalização por Aspersão Térmica?

Definição de Aspersão Térmica segundo a AWS - *American Welding Society*: “Grupo de processos nos quais se divide finamente materiais metálicos e não metálicos que são depositados em uma condição fundida ou semifundida, sobre um substrato preparado para formar um depósito aspergido”.

1.b. Principais Tipos de Processos de Metalização por Aspersão Térmica

1.b.1. Metalização à Chama



Foto 1 [Ref. 7.i]

Na Metalização à Chama (*Flame Spray*), o material de aplicação, na forma de arame (*Wire Flame Spray*) ou

de pó (*Powder Flame Spray*), é fundido, em uma chama gasosa de oxigênio-combustível, cujo gás combustível pode ser acetileno, propano ou hidrogênio, atomizado e direcionado por ar comprimido à superfície da peça.

1.b.2. Metalização a Arco Elétrico



Foto 2 [Ref. 7.j]

Na Metalização a Arco Elétrico (*Electric Arc Wire Spray*), o arco é formado pelo contato de dois arames metálicos, em geral de mesma composição, que funde as suas pontas, e o ar comprimido, que atomiza o material fundido, também o acelera, projetando-o contra o substrato. A taxa de aspersão é ajustada através da regulação da alimentação dos arames conforme fundidos e, dessa forma, mantendo constante o arco elétrico.

1.b.3. Metalização a Plasma

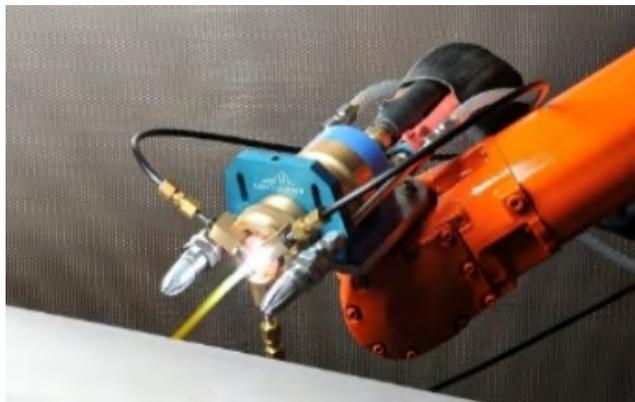


Foto 3 [Ref. 7.i]

Na Metalização a Plasma (*Plasma Spray*), um arco de alta frequência é inflamado entre um cátodo e um ânodo de alta frequência, e o gás (Hélio, Hidrogênio, Nitrogênio ou composições), fluindo entre eletrodos, sofre ionização e forma uma pluma de plasma que pode chegar a mais de 15.000 °C. O material de aspersão é utilizado na forma de pó e injetado fora do bocal na pluma do plasma, então fundido e lançado na superfície do substrato. Uma variante deste processo, também conhecida como APS (*Atmospheric Plasma Spraying* - Aspersão a Plasma Atmosférico) é o VPS (*Vacuum Plasma Spraying* - Aspersão a Plasma a Vácuo), onde as partículas oxidam-se bem menos devido à aspersão no vácuo, gerando revestimentos de qualidade superior.

1.b.4. Metalização HVOF (Oxicombustível de Alta Velocidade)

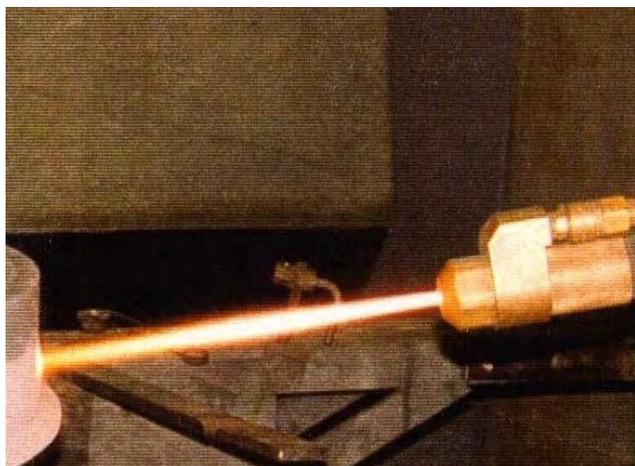


Foto 4 [Ref. 7.k]

Na Metalização HVOF (*High Velocity Oxy-Fuel Spray*) ocorre uma expansão do jato na saída da pistola e o combustível utilizado (gases como Propano,

Propileno, Acetileno, Hidrogênio ou gás natural, ou ainda líquidos como o querosene) que gera, em conjunto com o formato aerodinâmico interno da pistola, um jato supersônico; este, por sua vez, resulta em um impacto das partículas no substrato muito superior àquele alcançado pela metalização à chama, gerando, assim, revestimentos de alta qualidade e reduzida porosidade.

2. A METALIZAÇÃO NA AGRICULTURA - ESTUDO DE CASO DA ÁFRICA DO SUL [REF. 7.B]

2.a. O Estudo

Em 2016, foi realizado um estudo em relação ao desempenho dos revestimentos aplicados pelos Processos de Metalização por Aspersão Térmica na África do Sul, onde a agricultura é responsável por 10% do emprego formal e 2,6% do PIB (Produto Interno Bruto) do país.

As culturas de grãos e cereais são as mais importantes da África do Sul, ocupando, já na década de 1990, mais de 60% dos hectares cultivados. O milho, como a principal dentre essas culturas, ocupa cerca de aproximadamente 3,1 milhões de hectares de terras cultivadas.

O objetivo principal do estudo foi identificar revestimentos aplicados pelos Processos de Metalização por Aspersão Térmica que proporcionassem aumento de vida útil e redução do custo operacional de equipamentos agrícolas, protegendo materiais mais baratos utilizados na sua construção, aplicando materiais mais caros, e tecnicamente indicados como revestimentos de alto desempenho no combate ao desgaste causado pelos grãos - utilizados, inclusive, para reconstrução de partes desgastadas, retornando, dessa forma, às suas dimensões originais.

2.a.1. A principal fonte de custos

Dentre as fontes de custos relacionadas à agricultura, a principal delas se concentra nas despesas ligadas à aquisição e manutenção de máquinas e equipamentos agrícolas, distribuídas entre os fabricantes dos equipamentos, os empreiteiros agrícolas, os agricultores e as organizações ligadas à colheita e ao agroprocessamento.

Esse estudo concentrou-se, basicamente, no desgaste causado por grãos de milho e trigo durante o seu armazenamento em silos e agroprocessamento nos moinhos.

2.a.2. Objetivos do estudo

A identificação de revestimentos, cujo custo-benefício fosse favorável ao aumento da vida útil e redução dos custos de manutenção dos equipamentos envolvidos no agroprocessamento, foi o objetivo principal do estudo, que utilizou revestimentos diferentes de Carbonetos de Tungstênio, Carbonetos de Cromo e Óxidos aplicados por diferentes Processos de Metalização por Aspersão Térmica.

A correlação entre as propriedades mecânicas oferecidas pelos revestimentos, sua aplicação e condições de trabalho nos diferentes tipos de desgaste em cada área do segmento industrial escolhido - o agroprocessamento -, foi essencial à pesquisa.

2.a.3. O desgaste e a corrosão na indústria agrícola

Os principais motivos de substituição de equipamentos antigos e da manutenção de equipamentos, em geral, no setor agrícola, estão ligados ao desgaste e à corrosão, uma vez que os equipamentos estão sujeitos a condições de trabalho estressantes de desgaste contínuo, exigindo constante atualização de equipamentos antigos e manutenção geral.

No cultivo do solo, a abrasão gera desgaste contínuo e estresse, principalmente a implementos maiores e tratores de maior potência, que atuam com velocidades maiores, exigindo, assim, maior resistência ao desgaste de seus componentes. Aços resistentes e duros, mas flexíveis, são necessários à construção de equipamentos agrícolas com o objetivo de aumentar a sua vida útil e reduzir os custos de reposição e manutenção de seus componentes. Embora a profundidade de movimentação do solo dificilmente ultrapasse os 100 mm, as áreas movimentadas são bastante extensas.



Foto 5 - Ripper para quebrar solo duro



Foto 6 - Arado usado para preparar um canteiro de semeadura decente

Fotos 5 e 6: Desgastes típicos no cultivo do solo [Ref. 7.I].

A causa mais comum do desgaste que ocorre nos implementos agrícolas deve-se à ação mecânica abrasiva da areia e às partículas de pedras existentes no solo, o que piora ainda mais em terras secas quando comparadas a terras irrigadas. Contudo, nos solos úmidos, a sua acidez, ou seja, a presença de níveis consideráveis de sais, ácidos e hidrocarbonetos, acelera ação do desgaste e da corrosão das ferramentas em contato com esse tipo de solo, porém, agora, quimicamente. O atrito com o solo atua principalmente nas ferramentas agrícolas como as aivecas e os dentes de grades. O número de fatores relativos ao solo que implicam no desgaste e corrosão sofridos pelos implementos agrícolas é bastante complexo e, por vezes, particular a cada região estudada. No geral, a intensidade da influência química do meio-ambiente na abrasão pode ser resolvida. Já a ação da abrasão mecânica, causada pelos grãos de areia, deve levar em conta a diferença entre o solo abrasivo e o material utilizado na fabricação dos implementos agrícolas que têm contato com o mesmo. Esse conjunto define o custo da mão de obra, do tempo de parada e da reposição de componentes, como arados. Ferramentas que sofreram desgaste apresentam baixo rendimento no preparo e semeadura do solo, bem como aumento no consumo de combustível.

Em solos que apresentam desgaste abrasivo de baixa tensão, geralmente, são utilizadas ferramentas de aço carbono ou de baixa liga. Já para desgaste abrasivo severo, a preferência é por compósitos com alumina e aços tratados termicamente, contendo boro com médio e alto carbono nas ferramentas.

O desgaste resultante de solos com alta abrasividade apresenta-se através de riscos, cortes, ranhuras profundas e microusinagem causados pela movimentação de partículas componentes do solo sobre a superfície metálica.

2.b. Alguns Focos de Desgaste

2.b.1. Rolamentos de rolos

Em tratores de esteira, os rolamentos de rolo usados em posições de transmissão, em caixas de engrenagens e eixos de roda ajudam a aumentar a densidade de potência como também a capacidade de operação com cargas mais altas durante mais tempo. Porém, as cargas transmitidas através da corrente da esteira geram aumento de temperatura na superfície e no interior dos rolos, principalmente em caso de trabalho em piso duro. Contudo, o desgaste torna-se bastante reduzido quando o trabalho ocorre no campo. Por outro lado, como os tratores não trabalham o tempo todo em terrenos planos, ocorre diferença na taxa de desgaste entre a parte situada nas regiões internas e aquelas situadas nas flanges dos rolos de esteira.

A colheita é cortada e raspada a altas velocidades nas máquinas de feno e forragem, cujas lâminas e canais sofrem desgaste, muitas vezes intensivos, enquanto as enfardadeiras transformam esse material em fardos compactos, comprimindo-os e facilitando o seu manuseio, transporte e armazenagem. O seu funcionamento em redemoinho, gerando muita poeira e detritos vegetais, resulta em danos aos rolamentos que suportam polias, sistemas de acionamento e brocas, bem como a umidade armazenada com o tempo, que causa ferrugem, corroendo diversas partes da máquina.

Embora ociosas em grande parte do ano, as colheitadeiras sofrem operação intensa em curtos espaços de tempo e os rolamentos de rolo, por sua vez, operam em condições severas devido à muita poeira, areia e sujeira absorvidas juntamente com o milho. Também entre os dentes localizados em dois rolos, de rotação rápida, muito próximos entre si, usados para espremer o milho, ocorre elevado grau de desgaste.

2.b.2. Tubos e sistemas de transporte

Nos tubos de transporte, nas centrais de armazenagem, o manuseio de grãos a granel gera desgaste devido ao impacto e abrasão causados nas instalações.

Nos silos, o desgaste erosivo a médias e altas velocidades em superfícies, ocorre durante o agroprocessamento, desde a moega, onde os grãos são despejados pelos caminhões, até a sua movimentação em direção ao respectivo silo, em esteiras

transportadoras, bem como devido ao transporte de partículas sólidas durante o processo. Ocorrem tipicamente no final da ingestão de calhas e paredes das lixeiras e funis durante o enchimento.

No transporte pneumático, a alta corrente de ar gera desgaste erosivo intensivo das partículas na curvatura.

O sólido a granel, fluindo ao longo das paredes dos silos e calhas, gera desgaste abrasivo ou por fricção, combinação de pressão e velocidade de fricção. Aqui, o desgaste abrasivo pode ser visto como uma combinação direta entre a pressão normal, o coeficiente de atrito e a velocidade de fricção.

Nos centros de produção de todo o mundo, e em vários tipos de indústrias, o manuseio e transporte de produtos a granel representam custos bastante significativos e, dessa forma, devem ser elaborados e operados prevendo sempre atingir máxima confiabilidade e eficiência.

Muitos estudos ligados à tribologia na armazenagem e descarga de sólidos a granel, e consequentes desenvolvimentos, ocorreram na indústria graças à importância do atrito, adesão e desgaste que ocorrem nessas áreas, uma vez que a eficiência nas plantas de sólidos a granel, depende, na maioria dos casos, do fluxo suave e do manuseio dos granéis sólidos, além do cuidado em seus respectivos projetos, evitando entupimentos de calhas e silos.

2.c. Alguns Focos de Corrosão

São muitos os produtos que geram a deterioração de materiais por interação química com o meio ambiente, ou seja, a corrosão nos equipamentos e estruturas agrícolas, prejudicando a confiabilidade e eficiência desses equipamentos.

Os principais agentes responsáveis pela ação corrosiva em equipamentos e estruturas agrícolas são: grãos e conservantes de silagem, produtos utilizados para controle de pragas e plantas daninhas, soluções ácidas utilizadas para limpeza de equipamentos para laticínios, resíduos agrícolas e chorumes.

2.c.1. Fertilizantes e adubos

São produtos químicos voltados ao crescimento das plantas, aplicados por pulverização foliar ou pelo solo, depositando primariamente nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio, e, secundariamente, nutrientes como cálcio, enxofre, magnésio e ferro. Alguns deles são mais corrosivos que outros, principalmente

se decompondo ou reagindo e produzindo amônia ou sulfeto de hidrogênio, se houver a presença de íons cloreto ou prevalecendo condições ácidas. Mantidos secos, a corrosão não ocorre, mas dependendo de seu ponto higroscópico, quanto maior a umidade relativa do ar, maior a sua corrosividade. Além disso, inicialmente, a umidade causa aglomeração do adubo, o que também amplia as suas características abrasivas.

2.c.2. Silagem

A silagem é uma forragem verde (alimentação e revestimento sobre o qual o animal descansa e dorme) fermentada e armazenada nos silos. A fermentação anaeróbica, em geral, inicia-se cerca de 48 horas após o silo cheio e se completa em aproximadamente duas semanas, liberando um líquido corrosivo que contém ácido nítrico (HNO_3). Isso exige resistência à corrosão e contra o ataque ácido por parte das estruturas de armazenamento, cuja quantidade pode ser excessiva se houver muita umidade na lavoura, além de contaminante de lagos e riachos, graças ao alto teor de nutrientes, o que pode levar à floração de algas. Nos silos modernos para silagem e armazenamento dos grãos, o aço é revestido de vidro e com adaptação de sistemas de aeração e selagem.

Os silos antigos merecem maior cuidado em relação ao ataque corrosivo, principalmente em suas seções inferiores ou silos não utilizados há muitos anos, o que pode levar à redução de sua capacidade de sustentação da carga de armazenamento.

Silos de torre são mais sensíveis à corrosão devido à ação dos ácidos orgânicos gerados, principalmente, no armazenamento de milho de cultura inteira, pois, ao fermentarem, geram ácidos com concentrações típicas de 2% de ácido láctico e 0,5% de ácido acético, com pH em torno de 3,6. Se o oxigênio estiver presente, ocorre fermentação secundária, gerando ácido butírico com maior valor de pH. As temperaturas internas dos silos podem chegar aos 30 °C, o que torna a corrosão interna, em suas paredes, superior à externa, mas, como o tempo de contato com o ácido nos trados e enfardadeiras é baixo, as taxas de corrosão do aço-carbono ficam abaixo do 1mm/ano.

Em silos, os materiais mais indicados são: alumínio (o melhor deles com mais de 10 anos de vida útil), aço esmaltado vítreo (fácil limpeza e manutenção), revestimentos plásticos (passíveis de danos superficiais e corrosão de fendas em caso de perda de aderência), e

aço galvanizado (pode sofrer deterioração com sumos de silagem e lamas, mas é resistente a seus vapores).

Em navios de armazenamento, os materiais de construção mais indicados são: alumínio (o melhor), aço galvanizado e aço macio. Para o concreto, a combinação de abrasão e ataque ácido também é prejudicial, pois os ácidos reagem com a cal. Em pisos, são usados revestimentos com chapas de plástico ou resistentes a ácidos (como borracha clorada ou tinta epóxi).

2.d. Revestimentos X Tipos de Desgaste

2.d.1. Desgaste abrasivo

O desgaste abrasivo tem como base requisitos de temperatura e acabamento superficial, onde pode ser utilizada a Metalização a Plasma e HVOF, aplicando revestimentos de Óxido de Cromo, Carboneto de Cromo e Carboneto de Tungstênio.

2.d.2. Desgaste adesivo

Em rolamentos macios, que podem incorporar partículas abrasivas e deformação do alinhamento de sua superfície e lubrificação, podem ser aplicados revestimentos de Bronze-Alumínio por Metalização à Chama ou a Arco Elétrico.

Em rolamentos duros, altamente resistentes ao desgaste adesivo, sem problemas de incorporação de partículas abrasivas, deformação de alinhamento e lubrificação, a Metalização a Plasma pode ser utilizada com a aplicação de revestimentos à base de Molibdênio ou ligas Níquel-Cromo-Boro-Silício.

2.d.3. Desgaste erosivo

Para ângulo de impacto menor que 45°, indica-se revestimentos duros e resistentes à abrasão como Carboneto de Tungstênio aplicado por Metalização HVOF.

Já para ângulo de impacto maior que 45°, devem ser utilizados revestimentos mais macios, dúcteis e resistentes como Carboneto de Cromo aplicado por Metalização HVOF.

E para altas temperaturas (540°C a 815°C), os indicados são os revestimentos com altas durezas ao calor e resistentes à corrosão, como Carboneto de Cromo aplicado por Metalização HVOF e Stellite 6®, aplicado por PTA (*Plasma Transferred Arc*).

Caso ocorra a ação de meio corrosivo, a característica de resistência à corrosão dos revestimentos também deve ser considerada.

3. A METALIZAÇÃO NO PROCESSAMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR [REF. 7.C]

3.a. Caldeiras de Alta Pressão

Utilizadas na cogeração de energia, ou seja, a geração combinada de vários tipos de energia, como a térmica e a elétrica, a partir de um combustível comum, neste caso, a biomassa do bagaço de cana e a palha e as caldeiras de alta pressão são bastante utilizadas na industrialização da cana-de-açúcar.

3.b. A Metalização contra a Corrosão e a Erosão

O objetivo é aumentar a vida útil através da proteção contra a oxidação, escamação e perda de espessura. Em paredes tubulares de caldeiras de alta pressão na cogeração de energia, os principais problemas que geram altos custos com manutenção e paradas não programadas são a corrosão e a erosão, quando a oxidação do ferro a altas temperaturas, juntamente com o fluxo de gases e partículas sólidas, tem como consequência a sua perda de espessura e até a ocorrência de furos nas paredes.



Foto 7: Aplicação através de equipamento na cogeração de energia [Ref. 7.j]



Foto 8. Paredes tubulares de caldeiras de alta pressão Metalização a Arco Elétrico [Ref. 7.j]

Após a recuperação, através da aplicação do Processo de Metalização por Aspersão Térmica utilizando Liga de Ferro específica, visando a recuperação dimensional da parede dos tubos, é feita a aplicação também por metalização de camada de Alumínio e sua selagem, aplicada por empresa especializada, para complementar a recuperação, fornecendo proteção anticorrosiva aos mesmos.

4. A METALIZAÇÃO NO PROCESSAMENTO DOS GRÃOS DE ARROZ [REF. 7.D]

4.a. Colheitadeira de Arroz

A média de trabalho das colheitadeiras de arroz é entre 40 e 60 dias por ano, de 4 a 12 horas de corte diárias, variando em função do clima. No caso do equipamento em estudo, a sua produtividade gira em torno de até 200 sacos de arroz, de 50Kg cada, por hora, colhendo, em condições adequadas de trabalho, entre cerca de 64.000 a 96.000 sacos de arroz.

Dessa forma, de 2 a 3 anos, o desgaste abrasivo em sua estrutura, no elevador de grão e no elevador de retrilha, provoca a troca desses equipamentos.

4.b. O Desgaste Abrasivo



Foto 9 - Desgaste no elevador de grãos [Ref. 7.m]

O desgaste abrasivo em peças e equipamentos de máquinas agrícolas é um dos principais problemas encontrados em lavouras de cereais. No caso do arroz, concentra-se na textura do grão de arroz com casca.

A colheitadeira possui cinco funções, quais sejam: alimentação, debulha, separação, limpeza e armazenamento, e descarga de grãos, sendo nesta última fase a maior concentração de desgaste, quando os

grãos, após serem limpos, caem na caixa de grãos sendo transportados pelo sem-fim em direção do elevador (vide Foto 9) e tanque graneleiro. As vagens, parcialmente debulhadas, retornam para o sistema de debulha, através do elevador de retilha (vide Foto 10).



Foto 10 - Desgaste no elevador de retilha [Ref. 7.m]

4.c. A Metalização HVOF Contra o Desgaste

Em ensaios realizados neste estudo, a amostra de aço 1025 teve uma perda de massa 1,2 vezes maior do que a ocorrida no aço 1045; 17,7 vezes maior do que a ocorrida na amostra revestida com Carboneto de Tungstênio através do Processo de Metalização HVOF após tratamento posterior com irradiação de *Laser Pulsado* de CO₂ e 64,7 vezes maior do que a ocorrida com na amostra revestida com Carboneto de Tungstênio através do Processo de Metalização HVOF sem tratamento posterior.

Já quando comparadas apenas as amostras revestidas com Carboneto de Tungstênio através do Processo de Metalização HVOF entre si, percebeu-se que houve uma perda de massa 3,65 menor na amostra irradiada com *Laser Pulsado* de CO₂ do que aquela ocorrida na amostra não irradiada por *laser*.

A redução da microdureza, quando comparada às amostras de maior valor entre ambas as situações, mostrou que aquelas apenas revestidas com Carboneto de Tungstênio por Metalização HVOF alcançou, em sua melhor condição, valores médios de 1560 HV, com desvio padrão amostral de 337; enquanto que as amostras revestidas com Carboneto de Tungstênio por Metalização HVOF pós-tratadas com a irradiação de *Laser Pulsado* de CO₂ alcançaram, em sua melhor condição, valores médios de 1000 HV, com desvio semelhante aos daquelas apenas revestidas.

Já a rugosidade média das amostras apenas revestidas com Carboneto de Tungstênio por Metalização

HVOF atingiu valores médios de 4.476 Ra [μm], inferiores àquelas revestidas com Carboneto de Tungstênio por Metalização HVOF pós-tratadas com a irradiação de *Laser Pulsado* de CO₂, cujos valores médios alcançaram 6.023 Ra [μm]. Para ambos os tipos de amostras, o polimento posterior reduziu a rugosidade, evitando, assim, que ocorresse o descascamento do grão de arroz e o conseqüente travamento do fluxo dos grãos no interior do elevador da máquina, quando da colheita do arroz.

5. VISÃO GERAL DA METALIZAÇÃO NA AGRICULTURA [REF. 7.E] [REF. 7.F] [REF. 7.G]

5.a. Metalização Anticorrosiva

Além da exposição dos equipamentos e instalações agrícolas ao ataque corrosivo do meio ambiente, os produtos químicos agressivos - componentes dos fertilizantes - e os tratamentos químicos complementam a sua ação.

Os Processos de Metalização por Aspersão Térmica podem proteger partes, componentes e estruturas de aço carbono e alumínio através de revestimentos anticorrosivos, inclusive aqueles que atuam como ânodos de sacrifício, como Zinco, Alumínio e ligas Zinco-Alumínio.

5.b. Metalização Antidesgaste

Em elementos de debulha, como côncavos e barras grossa e de penetração do solo, revestimentos antidesgaste aplicados pelos Processos de Metalização por Aspersão Térmica apresentam importante papel, e os mais populares são o Carboneto de Cromo e o Carboneto de Tungstênio.

Já quando a necessidade é de revestimentos anti-desgaste e antiabrasão em equipamentos de penetração no solo, a aplicação de materiais pelos Processos de Metalização por Aspersão Térmica, ligados metalurgicamente à superfície, são os mais indicados.

5.c. Metalização Anticorrosiva e Antidesgaste

A irrigação de culturas plantadas necessita de bombas, cujos materiais originais de fabricação não suportam os valores de dureza e pH dos fertilizantes e da água ao longo do tempo. Materiais cerâmicos aplicados por meio do processo de Metalização a Plasma nas áreas de vedação das bombas visam reparar e proteger os seus componentes.

A Metalização à Chama utilizando várias ligas, compostas de diversos materiais nas mais variadas composições, como Cobalto, Níquel, Cromo, Ferro,

Boro, Silício Tungstênio, Carboneto de Tungstênio, entre outros, inclusive alguns deles, conhecidos como autofundentes, na forma de pós, cordões ou barras, também podem ser aplicados em revestimentos que, além de alta dureza, suportam corrosão, impacto e lascagem.

A Metalização à Chama e a Metalização a Arco podem ser utilizadas também para revestir peças de bombas com materiais como Monel®, Inconel® e aços inoxidáveis.

5.d. Metalização para Recuperação Dimensional

Peças componentes de equipamentos agrícolas que apresentem desgaste podem ser recuperadas, retornando às suas dimensões originais, através da deposição de vários materiais, desde o mesmo do substrato afetado, até materiais com propriedades superiores de resistência ao desgaste e/ou corrosão, prevendo assim o seu aumento de vida útil.

6. CONCLUSÃO

A Metalização por Aspersão Térmica, devido à sua diversidade de processos e materiais, ganha cada vez mais importância dentre os diversos segmentos da agricultura durante todas as fases de processamento das mais diversas culturas. Quer seja no combate à corrosão gerada pelo meio-ambiente e reações químicas das mais diversas, quer sejam geradas naturalmente, como resultado dos diversos tipos de processamentos; ou artificialmente, através da adição de produtos necessários, as camadas de revestimentos metalizados podem ampliar significativamente a vida útil dos diferentes tipos de instalações, estruturas e equipamentos envolvidos.

Por outro lado, o combate ao desgaste nesses equipamentos torna-se também de suma importância, pois são inúmeros os danos causados pelo atrito com o solo, seus minerais e partículas sólidas, e com os próprios grãos, frutos, bagaços e demais produtos e subprodutos da colheita e dos processamentos – através da utilização dos processos de metalização e da aplicação de revestimentos apropriados, colaboram para a redução dos gastos com manutenções, paradas e substituições de partes e peças dos equipamentos agrícolas.

Contudo, não podemos esquecer ainda que algumas das situações que ocorrem nos diversos tipos de agroprocessamentos somam as causas da redução da vida útil dos equipamentos agrícolas, ou seja: a corrosão e o desgaste em suas inúmeras formas.

As camadas dos mais diversos tipos de materiais que podem ser aplicadas como revestimentos protetivos – tanto contra a corrosão quanto contra o desgaste –, através dos Processos de Metalização por Aspersão Térmica, tendem cada vez mais a serem utilizadas nas várias partes do mundo, nos mais variados equipamentos e instalações agrícolas e nas mais variadas culturas agrícolas.

7. REFERÊNCIAS

- 7.a. Cursos e Treinamentos de Metalização Gerais e Específicos Presenciais e Online - Eng. Luiz Cláudio de Oliveira Couto - Consultoria Técnica, Treinamentos e Cursos de Metalização - 2009 até o momento.
- 7.b. *Investigating the performance of thermal spray coatings on agriculture equipment* - George Frederick Linde - Faculty Engineering at Stellenbosch University - South Africa - March 2016.
- 7.c. Boletim Técnico BTB 010 TSA - *Thermal Spray Aluminum* - Escopo; Aplicação de Alumínio por Aspersão Térmica (Metalização) em Trocadores de Calor - Caldeiras e Super Aquecedores - Usina 4.0 - BERTECH Serviços Técnicos - www.bertechservicos.com.br.
- 7.d. Aplicação do revestimento de WC Depositado por Aspersão Térmica pelo Método HVOF para Diminuir a Abrasão do Grão de Arroz em Máquinas Agrícolas - Renato Camponogara Panziera - Universidade Federal do Pampa - Alegrete/RS-2016.
- 7.e. *Benefits Of Thermal Spray For The Agriculture Industry* - <https://www.thermalspray.com/benefits-of-thermal-spray-for-the-agriculture-industry/>. - (Visto em 27/07/2023)
- 7.f. *Metal Spray Industry Articles - Metal Spraying Used to Lower Costs and Engage Growth in Agriculture* - <https://www.metalspraysupplies.com/media-page/industry-articles/81-metal-spraying-used-to-lower-costs-and-engage-growth-in-agriculture>. (Visto em 22/08/2023)
- 7.g. Saint-Gobain Coating Solutions - <https://www.coatingsolutions.saint-gobain.com/>
<https://www.coatingsolutions.saint-gobain.com/products/thermal-spray/thermal-spray/flexicords>
<https://www.coatingsolutions.saint-gobain.com/products/thermal-spray/thermal-spray/rokide>.
(Vistos em 22/08/2023)
- 7.h. Estimativa de julho cresce 0,5% e prevê safra recorde de 308,9 milhões de toneladas em 2023 - Produção Agrícola - Agência IBGE Notícias - 10/08/2023 - <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br>. (Visto em 23/08/2023)
- 7.i. Fotos 1 e 3: Gentilmente cedidas pela Saint-Gobain Coating Solutions.
- 7.j. Fotos 2, 7 e 8: Gentilmente cedidas pela BERTECH Serviços Técnicos.
- 7.k. Foto 4: Pertencente ao arquivo particular do autor.
- 7.l. Fotos 5 e 6: Pertencentes ao artigo 7.b.
- 7.m. Fotos 9 e 10: Pertencentes ao artigo 7.d. ▲

SustenTS
.com

Dream

Dream F-3007

Processo de fosfato de zinco
para conformação a frio

SUSTENTABILIDADE
NOS TRATAMENTOS
SUPERFICIAIS



GREENPALM
QUÍMICA



O papel da galvanoplastia no futuro



Como o futuro está se desenhando para o setor? Explore importantes cenários em novos processos, aplicações, sobre reciclagem de materiais, redução de CO₂, eficiência energética e muito mais neste texto que prepara as empresas para o porvir

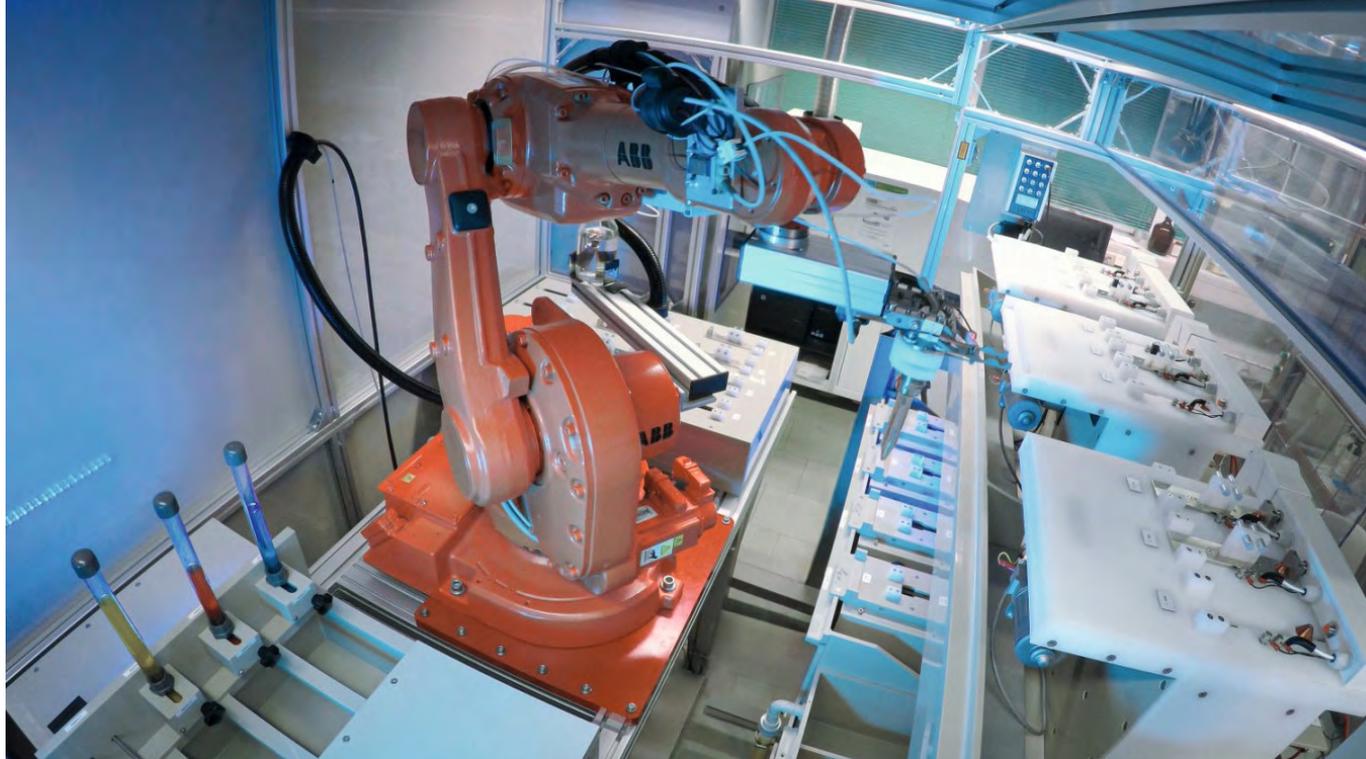
Engenheira química de ascendência alemã, ativa em galvanoplastia desde 1987, principalmente em pesquisa e desenvolvimento de produtos. Duas famílias de patentes e várias publicações. Gerente Técnica e, após uma aquisição pela gerência (MBO), em 1992, sócia da SurTec. Em 1999, passou quatro meses no Brasil e apoiou a fundação da SurTec do Brasil. Desde 2011, a SurTec faz parte do Grupo Freudenberg internacional. Patricia continuou como Gerente Global de Produtos para Processos Funcionais até 2019. Fundou também a Presch Matters na Suíça, Alemanha e França, (entre outras coisas, a empresa é consultora da SurTec e da Freudenberg), em 2020. Membro da DGM (Sociedade Alemã de Ciência dos Materiais) e da DGO (Sociedade Alemã de Galvanoplastia e Tecnologia de Superfície), desta, atua há doze anos na diretoria, incluindo quatro anos como presidente.

Patricia Preikschat
Diretora Técnica da Presch Matters

Existe mesmo um futuro de longo prazo, um futuro significativo para a galvanoplastia? A tecnologia não está desatualizada, ultrapassada, inflexível, 'suja'? Será que um dia as inovações materiais tornarão obsoleta toda a tecnologia de superfície? Acho que não, e vou começar explicando o porquê.

Conhecer o papel da galvanoplastia no futuro é, obviamente, impossível. O presente é a única coisa que vivenciamos com certeza e com algum grau de consciência. O passado não existe mais e nossas lembranças, fragmentadas ou até mesmo transfiguradas de épocas anteriores, certamente devem ser postas em dúvida. O futuro ainda não chegou. Todo prognóstico - como o passado demonstrou brutalmente várias vezes, especialmente nos últimos anos - pode ser rapidamente refutado pelo imprevisto.

O revestimento de um objeto com outro material oferece oportunidade única de separar as propriedades do substrato e da superfície. O material de um componente pode ser mais barato, mais leve, mais resistente, mais forte; simplesmente, muito diferente de sua superfície. A última pode ser mais cara, mais pesada, mais macia ou muito mais dura, mais nobre ou menos nobre, mais condutora ou isolante, geralmente



Galvanoplastia assistida por robô, cujos desenvolvedores receberam o Prêmio de Galvanoplastia de Leipzig em 2021 (Foto: Julius Nickisch)

também muito mais bonita (seja lá o que isso signifique). Isso economiza recursos e oferece mais possibilidades de *design*. E, ao contrário de outras técnicas de superfície, a galvanoplastia – deposição eletroquímica de camadas (essencialmente) metálicas – funciona em pressão normal, em temperaturas e tensões elétricas relativamente baixas, e seu solvente geralmente é a água.

Os metais são elementos, portanto existem na terra e não são fabricados, seu potencial de reciclagem é quase infinito (se não os explodirmos no espaço), e a condutividade é sua natureza. Quase todos os materiais imagináveis podem ser galvanizados de alguma forma, e é por isso que a galvanoplastia, em particular, é uma das tecnologias mais adaptáveis e flexíveis.



Fig. 1: Uma oficina de galvanoplastia da primeira hora. (Fonte: Wikimedia Commons)

Na verdade, em comparação com a história milenar das tintas, a galvanoplastia é decididamente jovem (Fig. 1). E ela não precisa ser ‘suja’ – falaremos mais sobre isso adiante.

INOVAÇÕES

A galvanoplastia nunca, ou quase nunca, é a verdadeira condutora de inovações técnicas. Como uma tecnologia de serviço, ela segue as tarefas e os requisitos de seus clientes e dos clientes deles, apoiando e possibilitando suas inovações. Às vezes, são feitas tentativas de antecipar esses desenvolvimentos; no entanto, tem sido comprovado que vale a pena manter uma comunicação próxima para conhecer as novas ideias o mais cedo possível e explorar sua viabilidade no diálogo. Algumas plantas de galvanoplastia agora funcionam como ‘bancadas de trabalho estendidas’ para seus clientes, com um alto grau de transparência e cooperação profunda.

Em termos de objetivos, as inovações das últimas décadas foram caracterizadas principalmente pela substituição de materiais de trabalho perigosos. Os eletrólitos sem cianeto há muito tempo se tornaram o padrão para a maioria dos metais. O cromo hexavalente foi amplamente banido das passivações (‘cromatizações’) para zinco e ligas de zinco, e, na cromagem decorativa, a mudança para processos trivalentes está em andamento há alguns anos. Existem alternativas ao ácido crômico para o pré-tratamento

de POPs (Procedimentos Operacionais Padrão)^[1] e mesmo para o cromo duro está sendo feito um trabalho de substituição. No campo da HSE (*Health, Safety, Environment* - Saúde, Segurança e Meio Ambiente) continuará havendo tarefas para a tecnologia da galvanoplastia. Outra área muito importante, mas menos espetacular, é a segurança de qualidade, fonte de inúmeras inovações do passado e do presente. O controle de processos deve ser da forma mais automática possível e/ou com o menor custo possível. Os investimentos devem ser compensados pelo uso de menos material e menos rejeições. Particularmente em vista da situação atual e esperada de pessoal, essas tarefas se tornarão mais e não menos. Isso também é demonstrado pelos pedidos de patentes mais recentes, que se referem mais frequentemente ao controle de processos existentes do que ao desenvolvimento de novos processos.

GRANDES DESEJOS

As tendências predominantes do presente são grandes, às vezes enormes, e se tornarão ainda mais gigantescas no futuro: comunicação mais frequente, mais rápida, mais perfeita e mais completa, e não apenas entre pessoas (telefonia, mensagens, videoconferência e até a tridimensionalidade - como, por exemplo, com o óculos de realidade aumentada, Vision Pro, da Apple), mas também entre dispositivos (5G, Internet das Coisas - IoT). O uso de inteligência artificial (IA) não será apenas para escrever textos ou gerar imagens, mas também se popularizará na robótica e em muitas tarefas técnicas, até mesmo para aspirar melhor^[2].

Até mesmo as variantes técnicas de 'aumento humano' ou

'aprimoramento humano' (por exemplo, próteses inteligentes, não apenas para ajudar os deficientes, mas também para expandir as capacidades humanas, exoesqueletos conectados a implantes cerebrais e outras conexões homem-máquina ou interfaces homem-computador; Fig. 2) já são objeto de esforços sérios, especialmente do ponto de vista militar^[3]. Além disso, há dispositivos autônomos (veículos, drones de entrega, armazéns e instalações de produção), hiperautomação (IA de aprendizagem para processos comerciais ágeis), cidades inteligentes...

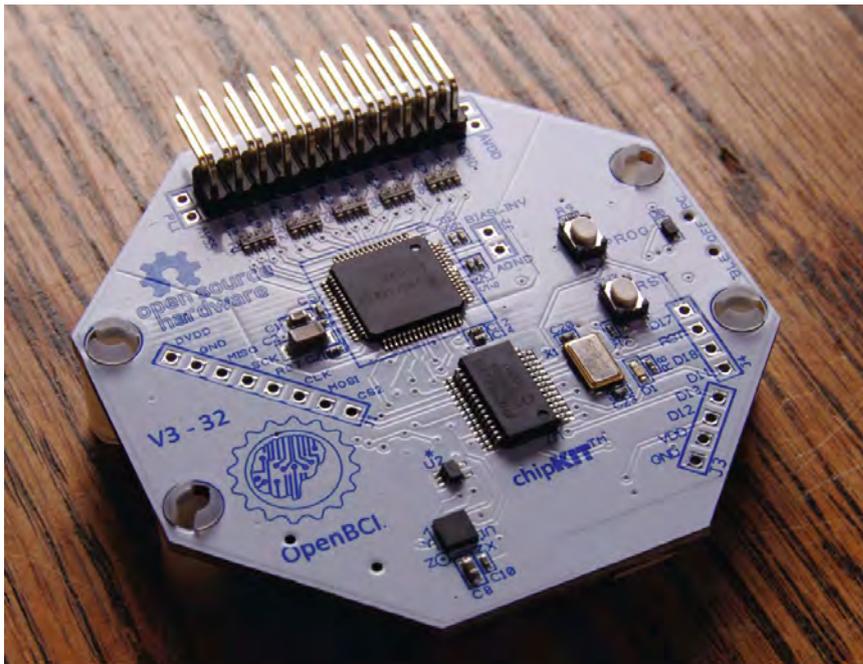


Fig. 2: Interface cérebro-computador. (fonte: Wikipedia)

Os sistemas eletrônicos são necessários para concretizar todas essas grandes ideias e desejos, e eles precisam ser cada vez menores, mais densamente compactados, mais flexíveis e diversificados, e, acima de tudo, cada vez mais numerosos^[4]. O revestimento galvânico de cobre é um processo essencial para tudo isso. Mas será que há cobre suficiente? E o que mais existe? Tudo o que está em torno - ativação de substratos, adesão, vedação, blindagem, passivação -, e que, certamente, manterá a galvanoplastia ocupada em um futuro próximo e distante.

DESAFIO

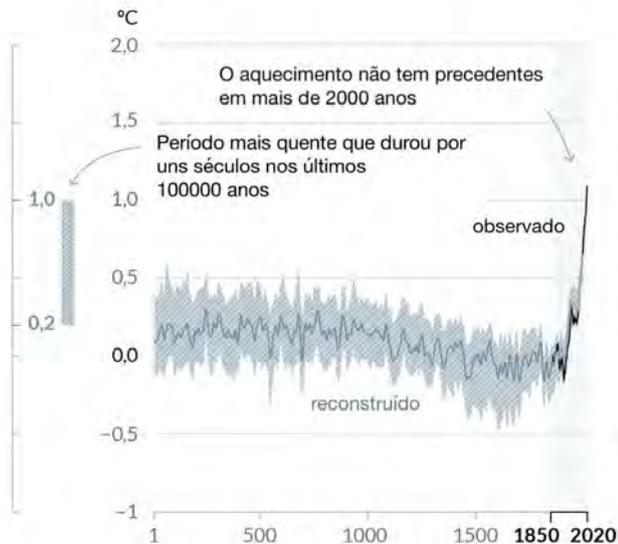
Infelizmente, não é apenas ser mais rápido - mais alto - mais forte: a tecnologia de galvanoplastia também precisa lidar com a finitude da 'nave espacial Terra' e os limites de seus recursos. As próximas décadas serão fortemente influenciadas pelo que já estamos sentindo hoje: a atual mudança climática. Isso já aconteceu várias vezes na história da Terra, mas, desta vez, todos estamos diretamente envolvidos, especialmente nossos descendentes.

Um fator de influência importante é a quantidade significativa, e crescente, de gases de efeito estufa liberados desde o início da industrialização^[5], especialmente o CO₂, sem precedentes desde o início do registro meteorológico (Fig. 3).

A influência humana aqueceu o clima em uma escala que não tem sido há pelo menos 2000 anos

Mudanças na temperatura superficial global em comparação com 1850-1900

(a) Mudança na temperatura superficial global (média decadal) conforme reconstruído (1-2000) e observado (1850-2020)



(b) Mudança na temperatura superficial global (média anual) conforme observada e simulada com base em fatores humanos e naturais e somente fatores naturais (respectivamente 1850-2020)

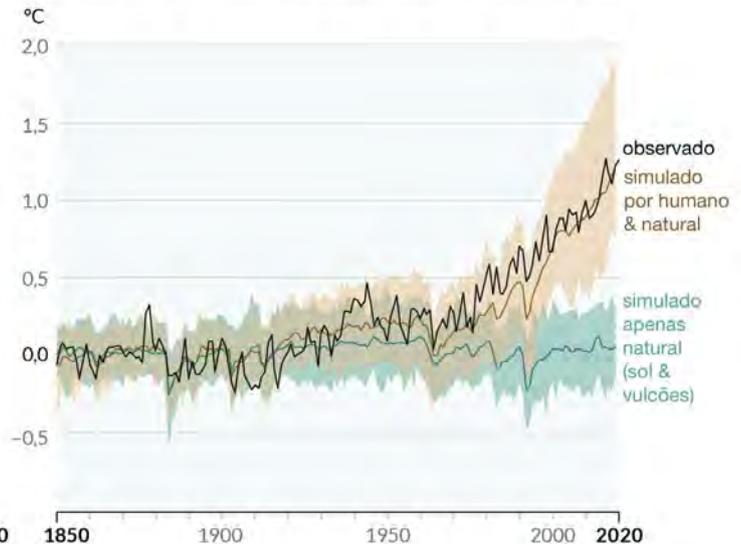


Fig. 3: Mudanças na temperatura superficial global em comparação com 1850-1900. (Fonte: IPCC)

As consequências imediatas são o derretimento das geleiras, o aumento do nível do mar, a acidificação dos oceanos, a mudança do clima e das zonas de vegetação, a alteração da ocorrência de precipitação com extremos mais fortes ou mais frequentes, como enchentes, tempestades e secas, a disseminação de parasitas e de doenças ‘tropicais’. Em algumas partes do mundo será difícil sobreviver, o que levará à migração ambiental e a uma migração ainda maior^[6]. Mas tudo isso não são apenas material para filmes desastres, motivo de pesadelos e protestos desesperados e, por sua vez, negação desafiadora, combinada com ações YOLO (*You Only Live Once*) ou até mesmo atitudes “*après moi le déluge*” (“depois de mim, o dilúvio”), já existem iniciativas significativas da maioria dos países industrializados e de várias empresas – ainda insuficientemente coordenadas – para interromper, estabilizar e até mesmo reverter o aumento de CO₂ com novos processos e tecnologias. “Vale a pena reiterar que somos a primeira geração a entender completamente a mudança climática e a última geração a fazer algo a respeito”, disse Petteri Taalas, secretário-geral da Organização Meteorológica Mundial, em 2018^[8].

ENTÃO, O QUE A GALVANOPLASTIA PODE FAZER?

Redução de CO₂. Somente aqueles que conhecem sua pegada de CO₂ podem influenciá-la. Calcular isso de forma realmente precisa é uma tarefa complexa; as calculadoras de CO₂ disponíveis na internet são muito grosseiras e fornecem apenas indicações iniciais para pessoas físicas. A norma internacional ISO 14067 define ferramentas para quantificação, monitoramento, relatório e validação^[9].

Em termos práticos, a primeira etapa é usar a energia de entrada, que desempenha um papel significativo na galvanoplastia, da forma mais eficiente possível. Temos como importante parâmetro, em uma planta de galvanoplastia, os conhecidos retificadores, tanto pela sua eficiência, como, em algumas situações, com a possibilidade do uso do calor gerado. Temos também o ar de suprimento, de exaustão, o ar comprimido, a secagem e o calor do ambiente^[10].

Se os requisitos de aquecimento e resfriamento puderem ser combinados de forma sensata, será possível obter economias consideráveis de energia, o que reduz a formação de CO₂^[11]. O desafio é permanecer ágil e flexível como uma empresa de galvanoplastia.



Fig. 4: As superfícies revestidas e a energia gasta podem ser colocadas em perspectiva usando a TI. (Gráfico: B+T Oberflächentechnik). Na imagem, o gráfico em azul representa a superfície tratada em kcm² e em vermelho, o consumo de energia em kWh. A alocação mais precisa do consumo de energia para a área de revestimento mostra se os processos de revestimento estão sendo executados corretamente ou, por exemplo, se ocorrem problemas de contato durante o fornecimento de energia para tambores ou racks ou, ainda, se os cálculos de área estão incorretos.

Uma TI eficaz pode oferecer um forte suporte nesse sentido, como mostra de forma impressionante o exemplo da galvanoplastia B+T. (Fig. 4).

Na imagem, o gráfico em azul representa a superfície tratada em kcm² e em vermelho, o consumo de energia em kWh. A alocação mais precisa do consumo de energia para a área de revestimento mostra se os processos de revestimento estão sendo executados corretamente ou, por exemplo, se ocorrem problemas de contato durante o fornecimento de energia para tambores ou racks ou, ainda, se os cálculos de área estão incorretos.

Na Alemanha, um concurso de financiamento, lançado em maio de 2023 pelo Ministério Federal de Economia e Proteção Climática, para a eficiência energética e de recursos na indústria, oferece um incentivo interessante para as empresas de galvanoplastia, com cotas de financiamento mais altas do que anteriormente^[13]. Dois exemplos do setor de galvanoplastia ilustram a abordagem^[14].

Para as plantas de galvanoplastia, a eficiência energética e de recursos se tornará (ou continuará

sendo) uma tarefa central, mas os produtores e fornecedores de produtos químicos também devem considerá-la como seu campo de inovação, tanto para sua própria produção quanto para o impacto de seus produtos e processos no balanço energético de seus clientes.

SMART PLATING - GALVANIZAÇÃO INTELIGENTE

Supostamente, os dados são o ouro do século XXI, mas os dados em si não têm valor sem a devida 'filtração', ou seja, sua análise sensata e as informações derivadas dela.

Por exemplo, o Fraunhofer IST (Instituto de Engenharia de Superfície e Filmes Finos), em Braunschweig, Alemanha, está trabalhando em vários projetos para tornar os processos galvânicos ainda mais flexíveis e, ao mesmo tempo, mais sustentáveis por meio do uso inteligente de métodos digitais^[15]. Exemplos são o monitoramento de corrente diferencial, que pode ajudar a otimizar os processos galvânicos e evitar riscos típicos de incêndio^[16]; e o monitoramento do consumo de energia em comparação à superfície

tratada, que já é usado na B+T Oberflächentechnik; os métodos para isso foram desenvolvidos com parceiros do próprio grupo da empresa ^[17]. (Veja Fig. 4)

RECURSOS

Embora as últimas décadas tenham sido caracterizadas pela substituição de materiais de trabalho perigosos, o foco mudará para a segurança dos recursos nos próximos anos.

A Alemanha, por exemplo, é muito dependente de importações para atender à sua demanda por metais e matérias-primas energéticas, e quase 100% para matérias-primas de metais primários. No caso do cobre, aço/ferro, alumínio e zinco, a reciclagem já contribui significativamente para o fornecimento. A taxa de reciclagem de muitos metais pode e deve ser aumentada significativamente, mas, atualmente, ainda há uma falta de matérias-primas para reciclagem (sucata). A disponibilidade depende, entre outras coisas, da vida útil dos produtos aos quais a matéria-prima está vinculada, das taxas e rotas de coleta, e da capacidade de reciclagem das matérias-primas secundárias.

Tomemos o cobre como exemplo: quase 50% da demanda europeia, e pouco mais de 30% da demanda global de cobre, é atualmente atendida por material reciclado, mas cerca de 80% do cobre já produzido

ainda está em uso ativo atualmente (e, portanto, faz parte das reservas estimadas de cobre). O cobre reciclado consome de 80 a 90% menos energia do que o cobre primário. A Agência Internacional de Energia estima que a demanda global de cobre aumentará em mais de 40% até 2040 em comparação com a demanda atual, de cerca de 22 milhões de toneladas (para comparação: terras raras + 40%, níquel e cobalto + 60-70%, lítio +90%)^[18].

As plantas de galvanoplastia podem influenciar indiretamente a taxa de reciclagem misturando o mínimo possível a água de enxágue e os resíduos. Isso produz lodos ou concentrados mais recicláveis com o maior teor de metal possível.

O uso de certos metais e semimetals aumentará drasticamente no futuro, pois será necessário um volume significativamente maior de 'energia verde' do que o convencional (Fig. 5).

Para aplicações fora dos particularmente valiosos processos clássicos e novos, o uso de certos metais como o cobalto, deve ser reconsiderado. A empresa de eletrônicos Apple usou cerca de 20% de todo o material proveniente de fontes recicladas ou sustentáveis em 2022 e planeja aumentar essa taxa para 100% para o cobalto e alguns outros elementos até 2025^[19]. Por exemplo, o revestimento excessivo

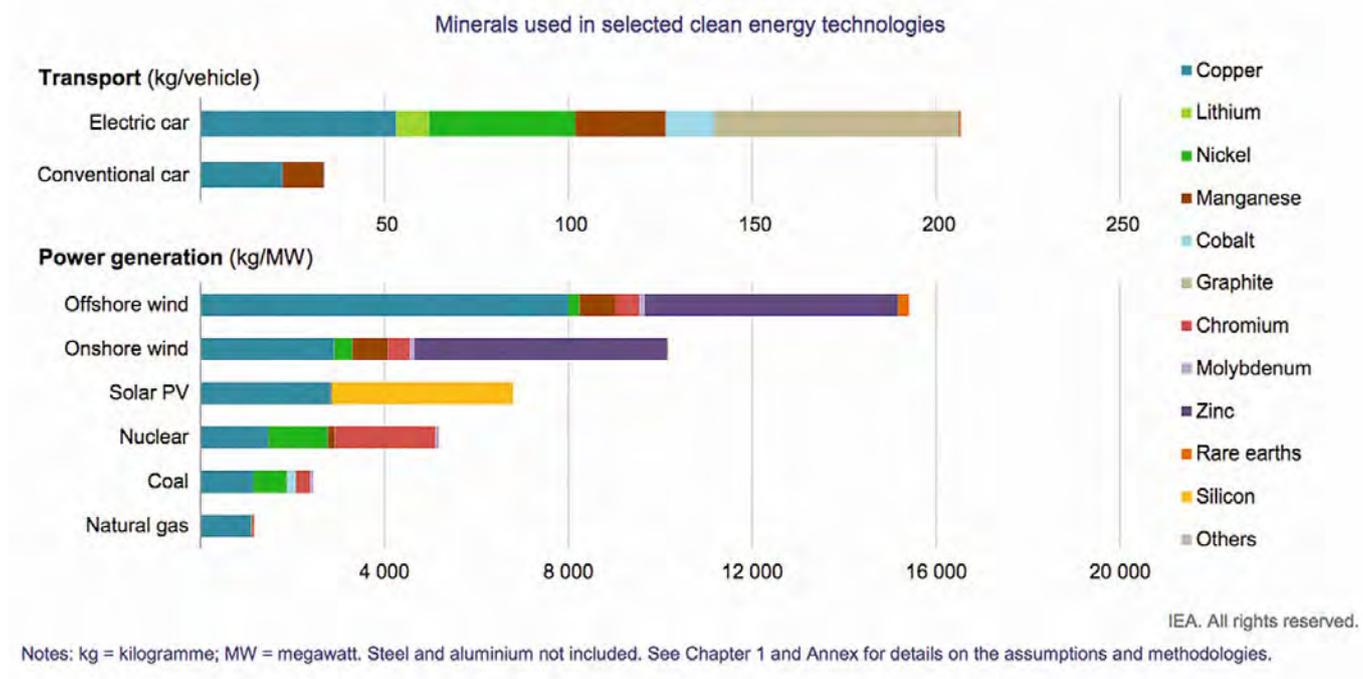


Fig. 5: A rápida introdução de tecnologias de energia limpa como parte da transição energética está levando a um aumento significativo na demanda por minerais. (Imagem: IEA)

nas bordas deve ser evitado por meio de processos com boa distribuição de metal, uso de ânodos internos e/ou tecnologia de fábrica específica (como reatores de revestimento).

Os processos de redução de perda de material com recirculação de água de enxágue extensa ou mesmo parcial ganharão importância, pois evitam o desperdício (ou separam resíduos relativamente puros); eles podem estabelecer um equilíbrio de fluxo e, portanto, condições de qualidade consistentes com controle de processo adequado^[20] e conservam o recurso não metálico mais importante na galvanoplastia: a água.

A água (limpa) não é apenas o elixir de toda a vida terrena, que se tornará cada vez mais escassa no futuro, mas também é o solvente essencial na galvanoplastia: manter o consumo de água o mais baixo possível, produzir água recirculada de alta qualidade e usar a recirculação direta de enxágue sempre que possível se tornará ainda mais importante. As antigas visões de galvanoplastia sem águas residuais receberão um novo ímpeto^[21].

QUÍMICA

A galvanoplastia como eletroquímica aplicada requer não apenas metais anódicos, sais metálicos, sais condutores e ácidos ou álcalis, mas também aditivos orgânicos e agentes complexantes. Atualmente, a química orgânica depende quase que totalmente de matérias-primas fósseis. Também nesse caso deve haver mudanças sérias nas próximas décadas, o que significa que as futuras matérias-primas devem ser: de fontes renováveis ou originarem-se de processos de reciclagem.

Na indústria química, o metanol é um dos produtos químicos orgânicos mais produzidos depois da amônia e serve como material básico para a síntese orgânica, como solvente e também como combustível (aditivo). Até hoje, ele é produzido de forma catalítica a partir do gás natural e de outras matérias-primas fósseis. O metanol 'verde', por outro lado, pode ser sintetizado a partir do biogás e do dióxido de carbono dos gases de escape, bem como do hidrogênio produzido pela energia eólica, 'vento líquido' com alta densidade de energia, especialmente para o transporte de longa distância e armazenamento de energia renovável^[22]. Não se trata de desejo ou utopia, há empresas que já estão começando a fazer isso. Por exemplo, o Grupo Perstorp (fabricando resinas, tintas, fluidos técnicos,

surfactantes e muitos outros) recentemente lançou o Projeto Air, que tem como objetivo gerar hidrogênio a partir de energia renovável e águas residuais purificadas, e produzir seu próprio metanol sustentável a partir disso e do CO₂ de sua própria produção (CCU - Carbon Capture & Utilisation) mais biogás, não apenas como combustível, mas também como matéria-prima para seus processos de síntese^[23]. A peça central é um eletrolisador alcalino da Sunfire, que usa águas residuais purificadas pela primeira vez no mundo.

O Projeto Air substituirá todo o metanol fóssil usado pela Perstorp na Europa, assim como matéria-prima para produtos químicos por metanol sustentável. Esse é apenas um primeiro exemplo do que também será possível e estará disponível no campo da química orgânica no futuro.

NOVAS APLICAÇÕES

A eletromobilidade, como uma megatendência atual, combina construção leve com aplicações elétricas exigentes para conectores, contatos, barramentos, caixas, suportes e terminais de cabos, e muito mais. Isso resulta em novos requisitos para revestimentos comprovados - como zinco/níquel, estanho, estanho/zinco e níquel químico -, por exemplo, condutividade em combinação com proteção contra corrosão para a transmissão de alta potência elétrica e, ao mesmo tempo, evitando a corrosão por contato. Novos revestimentos e sistemas de revestimento estão sendo desenvolvidos e complementarão os já estabelecidos.

A aviação está experimentando um forte crescimento na demanda, especialmente na Índia, que pode se tornar o segundo maior mercado de aviação do mundo, depois dos EUA, nos próximos 15 anos. Espera-se que 80 novos aeroportos entrem em operação na Índia nos próximos cinco anos^[24]. Como é possível descarbonizar a aviação? A Airbus planeja realizar voos de teste com um demonstrador equipado para propulsão a hidrogênio com base no A380 já em 2026, como parte de seu projeto ZERO e Aircraft. No entanto, a tecnologia dos tanques especiais para hidrogênio líquido e todo o sistema para isso é um grande desafio: o hidrogênio líquido é muito frio, ainda há muitas questões no campo da pesquisa de materiais e, é claro, da tecnologia de superfície. E, em 2035, a primeira aeronave comercial movida a hidrogênio do mundo deverá estar totalmente desenvolvida^[25].

Em geral, a tecnologia do hidrogênio apresenta inúmeras tarefas materiais e eletroquímicas, desde a produção até o transporte e o armazenamento, que também afetam a galvanoplastia, por exemplo, para catalisadores^[26]. A energia de turbinas eólicas, usinas hidrelétricas e sistemas fotovoltaicos será armazenada em hidrogênio e metanol para maior flexibilidade e melhor transportabilidade, conforme demonstrado pelos inúmeros projetos e programas na União Européia e em todo o mundo. Mas a galvanoplastia também pode contribuir para os sistemas de células de combustível^[27].

De modo geral, os revestimentos galvânicos geram funções de superfície cada vez mais específicas, combinando suas propriedades clássicas, como nível de brilho/fosco, proteção contra corrosão, dureza e proteção contra desgaste, com novos requisitos, como, por exemplo, uma resistência de contato definido ou também a resistência ao calor de determinadas propriedades estéticas ou/e técnicas. Sempre haverá novos substratos, por exemplo, de manufatura aditiva, as chamadas impressões 3D, e também de plásticos biogênicos e biodegradáveis, ou ainda de materiais cerâmicos.

CONCLUSÃO

A galvanoplastia, embora concorra com outras tecnologias de superfície e também com inovações de materiais (sem revestimento), continuará sendo um processo valioso e amplamente utilizado devido à sua capacidade de depositar camadas de alta qualidade de maneira flexível, escalonável e precisa, a um custo relativamente baixo. No entanto, o sucesso futuro de cada empresa dependerá de sua capacidade de atender continuamente às demandas em constante mudança do setor, como sustentabilidade, consistência de qualidade e automação:

Revestimento inteligente - Maior automação também para controles - Maior consistência - Integração de sensores - Análise de dados - Monitoramento e controle em tempo real;

Trabalhar de forma sustentável em toda a cadeia de suprimentos - Reduzir o desperdício, gerando matérias-primas secundárias - Aumentar a eficiência energética - Minimizar os impactos ambientais;

Propriedades aprimoradas da camada para aplicações novas e antigas - eMobility - Eletrônica - Tecnologia médica - Geração, transporte e armazenamento de energia (portadora) - Hidrogênio.

BIBLIOGRAFIA

- [1] [Tecnologia futura de galvanoplastia - progresso com sustentabilidade e sem cromo\(VI\)](#)
- [2] [Aspirador de pó sem fio com inteligência artificial \(AI\)](#)
- [3] [Strategic Implications Project: Human Augmentation – The Dawn of a New Paradigm](#)
- [4] [The changing world of PCBs](#)
- [5] [Anthropogenic carbon release rate unprecedented during the past 66 million years](#)
- [6] [Wikipedia: Efeitos das alterações climáticas](#)
- [7] [Verificação dos fatos: Afirmação: “Na Idade Média era mais quente do que hoje”](#)
- [8] [Blog Sustaining Ecology - Global warming reaches 1 °C](#)
- [9] [EN ISO 14067:2018 Greenhouse gases - Carbon footprint of products Requirements and guidelines for quantification](#)
- [10] [Uso eficiente de energia na indústria de galvanoplastia \(PDF - artigo em língua alemã\)](#)
- [11] [Wärmetauscher optimieren – Kohlendioxid vermeiden](#)
- [12] [Na trilha da pegada de dióxido de carbono - Galvanoplastia 4.1 para participar](#)
- [13] [Ministério Federal Alemão da Economia - Rodadas de competição - Eficiência energética](#)
- [14] [Exemplo 1: Aumento da eficiência energética na galvanoplastia por meio de retificadores ... Exemplo 2: Otimização de planta de galvanoplastia \(processamento de metais\)](#)
- [15] [Digitalização da galvanoplastia](#)
- [16] [Galvanoplastia e seus riscos: monitoramento inteligente de corrente residual com sensores](#)
- [17] [Mit ASAP zur Klimaneutralität in der Oberflächentechnik](#)
- [18] [Mineral requirements for clean energy transitions](#)
- [19] [Apple usará cobalto 100% reciclado em baterias até 2025](#)
- [20] [Confiabilidade do processo na galvanoplastia \(em alemão de Patricia Preikschat entre outros\)](#)
- [21] [Nachhaltigkeit in der Galvanotechnik - Aufbereitung und Kreislaufführung der Spülwässer](#)
- [22] [The Revolution of Green Methanol](#)
- [23] [Project Air in Sweden: Uniper commissions Sunfire to build a 30 MW electrolyzer](#)
- [24] [O mercado de aviação da Índia está em alta](#)
- [25] [Towards the world's first hydrogen-powered commercial aircraft](#)
- [26] [30 Mio. Euro für Galvanikausbau](#)
- [27] [Desenvolvimento adicional de camadas de transporte porosas na eletrólise PEM](#) 🟩

*Este artigo foi publicado, pela primeira vez, na edição 7/23 da [Revista Galvanotechnik](#)



Otimização de processos e conhecimento: a chave para superar crises no setor de tratamento de superfície

Como utilizar um momento de crise como oportunidade para recriar e melhorar os processos existentes, fortalecendo a competitividade e encarando os desafios com resiliência

CARMO LEONEL JÚNIOR é Gerente de Assistência Técnica para América do Sul da Anion Química Industrial e, atualmente, também é Vice-Diretor Secretário da ABTS

Em momentos de crise econômica, é essencial que as empresas do setor de tratamento de superfície busquem estratégias eficientes para enfrentar os desafios. A otimização de processos, o refinamento do conhecimento interno e a colaboração com parceiros fornecedores podem ser a chave para superar as adversidades. Neste artigo, gostaria de expor como a aplicação dessas práticas pode impulsionar a eficiência, qualidade e desempenho, independentemente das políticas governamentais. Inicialmente, gostaria de citar o contexto o mercado brasileiro e depois o do mercado mundial.

No mercado brasileiro de tratamento de superfície as crises econômicas podem impactar significativamente as empresas do setor (dependência de matérias-primas externas, cotação do dólar, guerras, etc...). No entanto, é importante ressaltar que existem estratégias que podem ajudar a mitigar esses impactos. A otimização de processos é uma delas, permitindo a redução de custos, o aumento da eficiência e a minimização de desperdícios.

Avaliar e refinar o conhecimento adquirido internamente pelos colaboradores é uma prática essencial. Ao compartilhar experiências, identificar melhores práticas e promover a capacitação contínua, as empresas podem potencializar a *expertise* de sua equipe e impulsionar a qualidade dos processos. Além disso, o uso de ferramentas de controle estatístico, como a análise de dados e a monitorização dos indicadores-chave de desempenho, contribui para uma tomada de decisão embasada em informações sólidas.

A colaboração com parceiros fornecedores também desempenha um papel fundamental. O conhecimento especializado e o *know-how* desses parceiros devem ser aproveitados para otimizar os processos de tratamento de superfície. Através de uma parceria estratégica é possível identificar oportunidades de melhoria, buscar soluções inovadoras e implementar práticas mais eficientes.

CENÁRIO INTERNACIONAL

No cenário global, a otimização de processos e o uso do conhecimento estratégico são considerados práticas-chave para enfrentar crises econômicas no setor. Em diversas regiões, empresas têm adotado abordagens semelhantes para aumentar sua eficiência e manter sua competitividade.

A aplicação de ferramentas de controle estatístico e o uso de dados para embasar decisões têm se mostrado eficazes em diversos mercados ao redor do mundo. O monitoramento e a análise contínua dos processos permitem identificar oportunidades de melhoria, antecipar problemas e garantir uma produção mais eficiente e consistente.

A parceria com fornecedores especializados também é valorizada internacionalmente. Ao compartilhar conhecimento e trabalhar em conjunto, é possível explorar novas tecnologias, adaptar-se a demandas do mercado e aprimorar a eficiência dos processos de tratamento de superfície.

Em momentos de crise econômica, a otimização de processos, a avaliação e refino do conhecimento interno, e a colaboração com parceiros fornecedores se mostram cruciais para o setor de tratamento de superfície. Através dessas estratégias é possível aumentar a eficiência sem comprometer a qualidade e o desempenho. Ao utilizar o momento de crise como uma oportunidade para recriar e melhorar os processos existentes, as empresas podem fortalecer sua posição competitiva e enfrentar os desafios com resiliência.

É importante destacar que essas práticas são aplicáveis tanto no mercado brasileiro quanto no cenário global. Independentemente das políticas governamentais, a busca pela eficiência e qualidade é um caminho sólido para superar crises e manter-se competitivo no setor. Ao encontrar junto aos parceiros de fornecimento e ao time interno os refinamentos e fazer os ajustes necessários, as empresas podem fortalecer sua eficiência operacional e garantir sua resiliência e consequente sucesso duradouro. 📌



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!

“A limpeza dos maquinário e uso dos agrotóxicos são formas de garantir a longevidade e, o mais importante, a disponibilidade operacional”

Vice-presidente da ABAG, Pedro Estevão Bastos de Oliveira, compartilha seu conhecimento sobre o agronegócio, seus desafios e projeções, e oferece *insights* valiosos para o setor de Tratamento de Superfície



Por Ana Carolina Coutinho

Pedro Estevão Bastos de Oliveira é um nome de destaque no agronegócio brasileiro. Com mais de 14 anos de experiência na Jacto, multinacional de máquinas, soluções e serviços agrícolas, Pedro já liderou diversos departamentos, incluindo Marketing, Desenvolvimento de Novos Negócios e, atualmente, o de Relações Internacionais. Além disso, desde abril de 2015, ele preside a Câmara Setorial de Máquinas e Implementos Agrícolas, da ABIMAQ, e é vice-presidente da ABAG - Associação Brasileira do Agronegócio, no biênio 2022-23; e é por meio dessa importante Associação que ele traz seu conhecimento para falar dos contextos atuais do setor, seus desafios e projeções, oferecendo oportunidades para os mais diversos segmentos, aqui, em especial para o de Tratamento de Superfície. Acompanhe.

Qual (ou quais) as grandes novidades tecnológicas do AGRO, para onde o setor está direcionando os seus esforços?

A agricultura digital ou agricultura 4.0 é onde o setor Agro direciona seus esforços, a digitalização e acompanhamento dos processos produtivos e seu entorno propicia captação de uma quantidade enorme de dados que serão tratados e irão gerar relatórios para a gestão das propriedades. Outra vertente da digitalização é a possibilidade de máquinas inteligentes, que, com base nos dados da própria operação, do meio ambiente e de bancos de dados, consegue tomar decisões autônomas visando a melhor operação.

Qual o principal desafio do AGRO atualmente?

O Agro tem grandes desafios na educação, é preciso capacitar o proprietário, o administrador, o agrônomo, o técnico agrícola e o operador para as novas tecnologias. As novidades no setor são abundantes e rápidas e nem sempre temos mão de obra capacitada para trabalhar com essas novas tecnologias. Atualmente, há falta crônica de mão de obra, principalmente, para trabalhar com as tecnologias de informação e comunicação. Outro grande desafio é a falta de conectividade no campo, pois, sem ela, parte da tecnologia disponível não é possível de ser usada.

Como a Associação enxerga o tratamento de superfícies dentro do AGRO? Qual a principal preocupação atualmente?

O tratamento de superfície é importante para manter o maquinário disponível para uso, as janelas das operações são curtas, é importante ter a manutenção sempre em dia, um bom tratamento de superfície vai nesta direção.

Quais são os principais tratamentos de superfície utilizados atualmente no setor?

Os tratamentos de superfície metálicos com zinco, níquel, cromo, e-coat, pinturas epoxy e pinturas especiais são as práticas mais usadas. Bem como, a aplicação de vernizes pós-pintura e tratamento.

Em consonância com a pergunta anterior, qual é o segmento que demanda maior cuidado? Por quê?

Os segmentos que demandam maior cuidado são as adubadoras que trabalham com fertilizantes, pois eles são altamente corrosivos; e pulverizadores, que utilizam água e uma gama enorme de químicos para controle de pragas e doenças.

Quais são os principais cuidados, atualmente, para a perenidade dos equipamentos utilizados na agricultura? E nos silos, irrigação e outras atividades da indústria? Nesse sentido, qual é o grande mercado potencial?

A limpeza dos maquinário e uso dos agroprotetivos são formas de garantir a longevidade e, o mais importante, a disponibilidade operacional. Há um grande mercado para tratamento de superfície nas indústrias e outro grande mercado, o dos agroprotetivos, que demandam uso contínuo ao longo da vida útil da máquina - considerando também que o parque de máquinas está na casa de milhões de equipamentos.

Como o AGRO se mantém atualizado com novos desenvolvimentos e tecnologias na indústria de tratamento de superfície? Há algum direcionamento da ABAG nesse sentido? Como auxiliar uma maior aproximação dos dois setores para o desenvolvimento do mercado no geral?

A ABAG não lidera esforços para o desenvolvimento das tecnologias de tratamento de superfície, este tema é mais afeito as associações de classe industriais. Mas a ABAG sempre estará aberta a discussão e direcionamento de qualquer tema que afete ou traga melhorias para o agronegócio nacional.

Diante das questões ambientais e a busca por processos e sistemas mais responsáveis, qual a novidade do AGRO?

O tema meio ambiente é uma agenda que veio para ficar, a ABAG tem trabalhado em fóruns no Brasil e no exterior para debater e indicar soluções, principalmente, na regulamentação. Não há uma legislação mundial reconhecida pelos países sobre o tema, ainda temos iniciativas que não são unanimidades, como o Green Deal europeu, que atualmente está em debate nas negociações do acordo Europa-Mercosul.

Quais as principais novidades da ABAG frente a seus associados?

A ABAG segue firme no cumprimento de sua missão de buscar o equilíbrio nas cadeias produtivas do agronegócio, de modo a valorizá-las, ressaltando sua fundamental importância para o desenvolvimento sustentado do Brasil. A consequência dos nossos esforços deverá ser a liderança global brasileira na oferta, de forma competitiva, dos produtos agroindustriais. Contamos com os comitês de agroenergia, inovação, assuntos jurídicos, comunicação, relações internacionais, sustentabilidade, insumos máquinas e implementos agrícolas, e relações internacionais. Em todos os comitês, o associado tem oportunidade de apontar desafios e soluções para os vários temas em debate.

Para finalizar, o Brasil ainda lidera o desenvolvimento tecnológico do AGRO no mundo?

Sim o Brasil é o maior saldo de balança comercial do Agro mundial e deve aumentar as exportações do setor em 30% nos próximos 10 anos para abastecer com alimentos a crescente população mundo. 🚩



Conheça alguns projetos da Technotherm.

Nossa missão é desenvolver e fornecer equipamentos de última geração para processos industriais.

LINHA PARA TRATAMENTO SUPERFICIAL POR IMERSÃO E LINHA DE PINTURA CONTÍNUA PARA TINTAS EM PÓ COM TROCA DE COR RÁPIDA

Esta linha para tratamento superficial por imersão é equipada com tanques aquecidos construídos em aço carbono, tanques para produtos químicos diversos construídos em PP, equipados com sistema de agitação através de bombas verticais e bicos ejetores. O pré-tratamento conta também com uma estufa do tipo tanque com porta automática e alta eficiência de secagem. As peças são transportadas por talhas elétricas equipadas com controle remoto através de monovia dimensionada para grandes cargas. Os diferentes tempos de imersão para produtos específicos, são controlados automaticamente através de sensores e CLP central.

A linha de pintura contínua além de ter alta eficiência produzindo mais com menos gastos, possui um diferencial oferecido pela TECHNOTHERM, que é a troca de cor rápida, que se dá em 5 minutos ou menos, através de cabines do tipo roll-on/roll-off com movimentação automática.



LINHA DE PINTURA FLEXÍVEL PARA TINTAS LÍQUIDAS OU EM PÓ

A linha de pintura flexível da Technotherm possibilita ao cliente pintar peças com tintas líquidas ou em pó, com a secagem da tinta líquida ou a polimerização da tinta em pó sendo feita em uma única estufa de alta eficiência, com perfeita distribuição do ar e controle da temperatura.

Esta linha está equipada com pré-tratamento superficial por aspersão, estufa para secagem de água, cabine de pintura dupla oposta para aplicação de primer líquido, cabine de pintura dupla oposta para aplicação de acabamento líquido, cabine de pintura simples para retoques, cabine de pintura pó com filtros cartucho e recuperação automática do pó com aplicação de tinta por reciprocadores e pistolas automáticas, além de dois retoques manuais, estufa para secagem de tintas líquidas ou polimerização de tintas em pó e transportador aéreo de corrente forjada com 240 metros.

Não importa o tamanho do seu projeto, a Technotherm pode desenvolver para você. Entre em contato conosco e solicite um orçamento.

Telefones

(19) 3444-9995 / (19) 99947-6730

E-mail

contato@technotherm.com.br



www.technotherm.com.br

“O agronegócio caminha a passos largos ao encontro da pintura industrial com tinta a pó”



por Ana Carolina Coutinho



Lauand Santos: “O mercado agrícola paulatinamente vem incorporando tratamentos de superfície do setor automotivo”



Fundada em 1928, com cerca de 1.500 trabalhadores diretos e exportação para mais de 80 países, a Baldan Máquinas e Implementos Agrícolas S/A revela o tratamento de superfície realizado em seus produtos nesta entrevista com o Técnico de Métodos e Processos da empresa, Lauand Santos

Quais as principais novidades da empresa de maneira geral?

Em se tratando especificamente de produtos, aumentamos o nosso portfólio com os pulverizadores: Ávola e Liri. Lançamos também a Agiflex - uma semeadora de precisão autotransportável, isto é, ela possui um sistema rápido de abertura e fechamento que oferece facilidade, comodidade e segurança no transporte devido à sua largura, de 3,20m. Recentemente, divulgamos os nossos CDs - Centros de Distribuição Baldan, que são centros especializados em peças originais Baldan que visam garantir aos nossos clientes as peças que eles necessitam no menor tempo possível. Além disso, conquistamos duas grandes certificações: a ISO 14001 e o selo GPTW - *Great Place To Work*. A primeira, uma norma internacional que confirmou o nosso



Novidade da empresa: Ávola, um pulverizador autopropelido

compromisso com a proteção ao meio ambiente, e o selo GPTW, que coroou a Baldan como uma das melhores empresas para se trabalhar - essa avaliação positiva teve a participação dos mais de 1.500 colaboradores! Por fim, estamos animados e ansiosos com a inauguração, prevista para o próximo ano, do nosso novo parque fabril. Uma área moderna e arrojada, com todo o conceito de Indústria 4.0 e com toda a concepção de *Lean Manufacturing*, que está sendo cuidadosamente preparada para a confecção das linhas de plantio e pulverizadores.

Especificamente sobre os equipamentos utilizados para preparo, cultivo e armazenamento na agricultura, quais vocês oferecem e voltados para quais aplicações?

Oferecemos diversas soluções ao agricultor, sempre objetivando a real necessidade dos nossos clientes. Posso citar aqui nossas grades, arados, plainas e discos que são voltados ao preparo do solo. Possuímos diversas soluções para o plantio com nossas plantadeiras e semeadeiras, destaca-se a Agiflex - que citamos anteriormente. Temos também uma gama completa de distribuidores e roçadeiras voltados à adubação e roçagem, respectivamente. E, é claro, não posso me esquecer da nossa linha de pulverizadores, salientando o nosso Ávola - um pulverizador autopropelido.

Quais são os revestimentos e processos que vocês utilizam nos seus produtos para evitar a corrosão e desgaste; por que foi a escolha desses produtos e processos?

Referente a processos, atualmente contamos com jateamento abrasivo, fosfatização, pinturas eletrostáticas, pinturas por imersão e galvanoplastia com eletrodeposição de uma liga zinco-ferro. Quanto aos revestimentos, a depender da dedicação técnica da peça ou do produto, utilizamos um tipo de esquema diferente. Possuímos tintas epóxis com pigmentos de zinco,

epóxis poliaminas de alta espessura, poliuretanos acrílicos alifáticos e também algumas tintas alquídicas. A depender da aplicabilidade e do tipo de resistência que se espera daquele determinado equipamento, combinamos esses revestimentos com o fito de aumentar a proteção por barreiras, garantindo maiores resistências ao desgaste e à corrosão. Esses produtos químicos, que são desenvolvidos junto aos nossos parceiros, são escolhidos analisando sempre o tipo do nosso substrato, a aplicação do produto Baldan, o processo disponível para aplicação, a garantia das nossas máquinas e implementos e, sobretudo, a satisfação do cliente final.

Como funciona a pesquisa para encontrar a melhor solução de tratamento de superfície para os produtos de vocês?

Como possuímos uma vasta gama de produtos e soluções, o primeiro passo é entender a aplicação daquela máquina ou implemento. Feito isso, buscamos entender o tipo de substrato a ser tratado - geralmente, trabalhamos com chapas, tubos e barras de alta espessura laminados a quente, as famosas 'chapas pretas'. Depois, baseados em ensaios laboratoriais, catalogamos as peças e conjuntos daquele equipamento e começamos a dimensionar o tratamento de superfície das peças. Quando identificamos novidades, no que tange a processos e revestimentos, por meio de ensaios laboratoriais, nós validamos ou não aquilo que foi previamente testado.

No sentido da pergunta anterior, quais são as grandes novidades tecnológicas?

Em se tratando de tratamento de superfície, a grande novidade da Baldan é o novo sistema de pintura a pó que será inaugurado no próximo ano. Esse sistema contará com jateamento abrasivo, MPS - Máquina de Preparação de Superfície, cabina para aplicação do primer, cabina para aplicação do topcoat. Uma linha totalmente automatizada, com muita tecnologia embarcada, com todo o conceito de indústria 4.0 e automação. Um projeto que conta com vários *players*, nacionais e internacionais, trazendo o que há de mais inovador em equipamentos e revestimentos para os nossos produtos. Os nossos clientes podem ter certeza de que muita coisa boa está por vir!

Lançamento da Baldan: Agiflex, uma semeadora de precisão autotransportável



Qual o principal desafio em tratamento de superfície para o AGRO?

Por se tratar de um mercado muito dinâmico e competitivo, estamos sempre atentos às inovações e tendências do nosso segmento. Dessa forma, somos constantemente desafiados a evoluir e melhorar nossos processos, dia após dia. Falando especificamente da área em que atuamos, estamos a todo momento ligados à evolução dos equipamentos, às novas tecnologias de tintas e revestimentos, e, não menos importante, oferecendo treinamentos e qualificações aos nossos colaboradores. Assim sendo, nosso maior desafio é acompanhar o dinamismo do mercado e, sincronicamente, elaborar e desenvolver processos cada vez mais eficientes e sustentáveis, evoluindo sempre a qualidade dos nossos produtos.

Por fim, qual a principal tendência em tratamento de superfície no segmento de agronegócio?

Nota-se que o agronegócio caminha a passos largos ao encontro da pintura industrial com tinta a pó. Isso acontece em função da possibilidade de atingir altas camadas em uma única demão. Desse modo, é possível garantir a proteção por barreiras com muito mais facilidade. Um outro ponto interessante é o custo operacional mais baixo da aplicação das tintas a pó quando comparada com as tintas líquidas; alguns estudos mostram que, a depender do tratamento, reduz-se aproximadamente 40% do dispêndio por área pintada. E, como se não bastasse, é uma tinta isenta do uso de solventes e, dessa maneira, garante-se que o processo seja eficiente, econômico e ecológico. Ademais, percebo que, apesar de serem segmentos completamente distintos, o mercado agrícola paulatinamente vem incorporando tratamentos de superfície do setor automotivo, isto é, com a evolução das máquinas e implementos rurais se faz necessário tratamentos mais robustos e sofisticados a fim de garantir maiores resistências à corrosão, químicas e abrasivas. Dessa forma, constato que outra grande tendência são as pinturas por eletrodeposição catódica (KTL), oriundas das linhas automotivas, que são dotadas de um conjunto de tanques para imersão das peças e um sistema de movimentação para transferência dos *skids*, tanque a tanque. 🚧



Curso de Eletrodeposição de Zinco

100% Digital com Certificado

Potencialize sua Carreira no Setor



www.abts.org.br/zinco



Acesso Imediato às Aulas!



Deltec e Quimidream no AGRO

Empresas detalham seus produtos,
tendências e desafios do segmento

Por Ana Carolina Coutinho

Recentemente o IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, reajustou o valor estimado para o crescimento do setor agropecuário em 2023, passando-o de 11,6% para 13,2%. O crescimento do setor se dá devido à produção, e exportação, da maior safra da história do Brasil; é um segmento que não para de expandir, impactando em muitos setores da economia, inclusive o de TS. Contudo, a participação do segmento de tratamento de superfície não é visível de maneira direta, como explicou Sergio Roberto Andretta, na Palavra da ABTS desta edição (ver págs. 3 e 4), mas seu potencial cresce conjuntamente com o AGRO; somente em maquinário são milhões, sem contar armazenagem, um potencial gigantesco. Algumas empresas já estão direcionando seus esforços para esse segmento, como a **Deltec** e a **Quimidream** que, neste Especial, detalham seus produtos, tendências e desafios frente ao AGRO.

DELTEC



“Estamos construindo um dos maiores projetos no Brasil para pintura a pó de peças de grandes dimensões”

Marlon Griesang, Diretor

Fale-nos um pouco sobre a sua empresa: em qual segmento e setores sua empresa atua?

Equipamentos para tratamento de superfície e pintura.

Quais as principais novidades da empresa de maneira geral?

Em se tratando de soluções de pintura para a indústria de equipamentos agrícolas, destacamos a grande envergadura dos novos projetos Deltec, que têm capacidade de tratamento e pintura para peças de grandes dimensões. Damos ênfase também à tendência da pintura a pó, sabendo das grandes vantagens operacionais de custo que o revestimento a pó traz para esse mercado, cada vez mais competitivo. Havia, anteriormente, falta de tecnologias de ponta na área de movimentação, gerando dificuldades de revestir peças de grandes dimensões, mas agora, com sistemas de logística entre equipamentos totalmente automatizados, temos a capacidade de reduzir as áreas ocupadas, diminuindo ainda mais a energia gasta nos processos de polimerização de tinta e, com isso, viabilizando projetos que no passado não eram

possíveis. O mercado assimilou que podemos revestir com pintura a pó, peças que, no passado, não tinham essa possibilidade operacional, seja por custo de processo ou por falta de tecnologia.

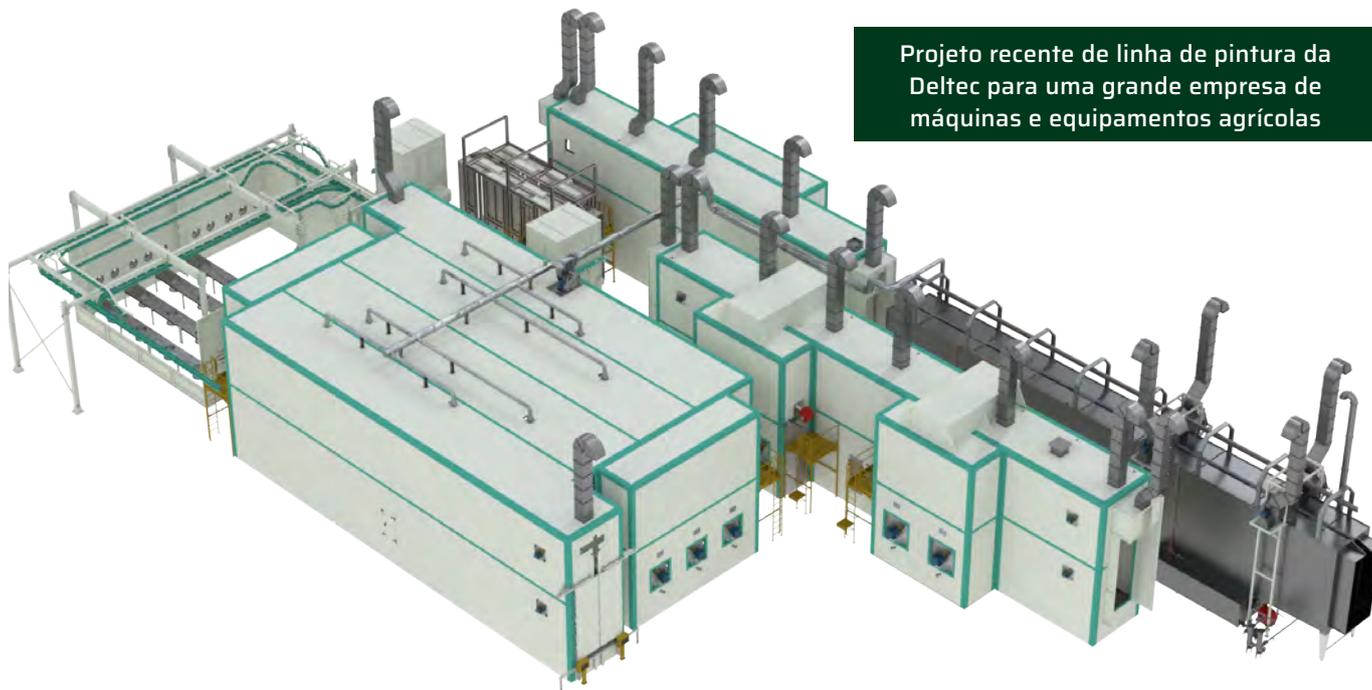
Como a sua empresa trabalha o segmento AGRO? Qual a porcentagem do ramo frente às outras unidades de negócio da sua empresa?

Trabalhamos fortemente nesse segmento. Neste momento, estamos construindo um dos maiores projetos no Brasil para pintura a pó de peças de grandes dimensões. A ideia é melhorar a resistência dos equipamentos no campo, trazendo como vantagem, ainda, melhorias no custo operacional e na produtividade dos equipamentos. Somos *experts* nesse segmento, uma vez que nosso *background* nos permite conhecer o que a indústria do segmento no Brasil já implantou e ter fortes contatos com o que as indústrias do segmento no mundo estão fazendo, nos permitindo estar cada vez mais na vanguarda do conhecimento de soluções para esse mercado. O mercado de equipamentos AGRO hoje representa um forte segmento dentro de nossos projetos. Acreditamos que 40% dos fabricantes, e suas cadeias, impactam diretamente em nosso volume de negócios.

Especialmente pensando no segmento AGRO, qual a grande novidade da sua empresa?

Com a utilização de sistemas de logística entre equipamentos (pré-tratamento e pintura), entendemos que a novidade se dá na capacidade de movimentar e transportar peças em linhas totalmente integradas, permitindo aplicações cada vez mais duráveis e com custos operacionais mais baixos. A utilização de tintas a pó em duas camadas com compartilhamento de estufas de polimerização tem viabilizado um reves-

Projeto recente de linha de pintura da Deltec para uma grande empresa de máquinas e equipamentos agrícolas



timento com mais de 1.000 hs de resistência ao *salt spray*, sem a aplicação de primer e-coat, o que significa menos investimentos em ativos permanentes e processos com menor complexidade, sem abrir mão do ganho de qualidade que o mercado exige cada vez mais.

Qual o principal desafio em tratamento de superfície para o AGRO? Por quê?

Na visão da Deltec é conseguir entregar valor ao consumidor final sem que esse custo tenha um peso enorme para tal. Pensamos em sistemas de revestimento inteligentes, de menor complexidade e custo, aliados a uma entrega de qualidade satisfatória. Acredito que temos soluções que buscam essa capacidade de reinvenção e entendemos que precisamos disruptar da ideia de que o melhor é mais caro: o melhor precisa ser mais barato e pode atender muito bem essa fatia do mercado que está impulsionada pela qualidade.

Qual a principal tendência em tratamento de superfície no segmento de agronegócio? Qual o potencial econômico do setor?

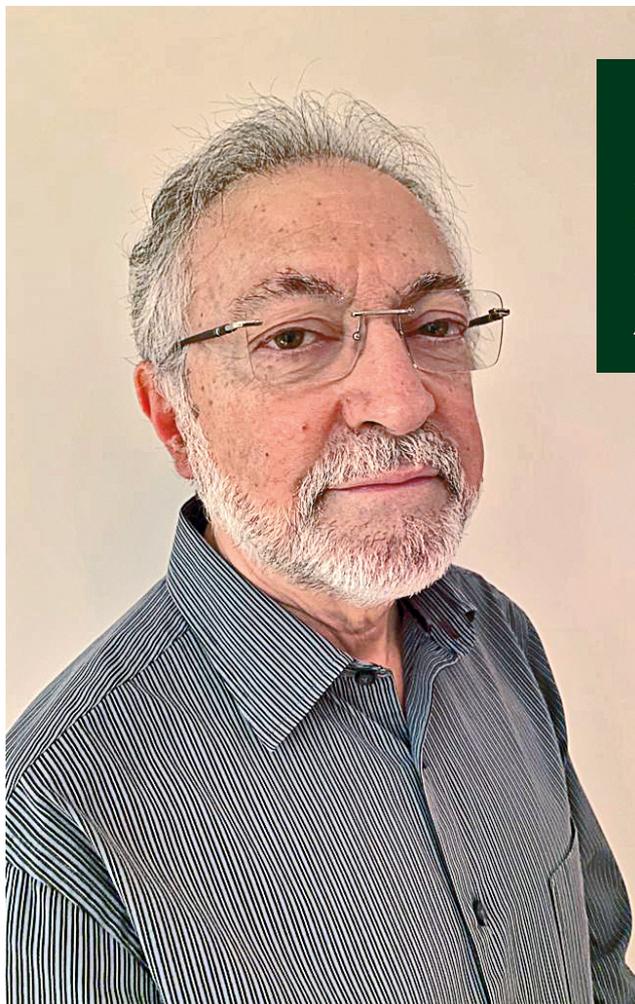
A tendência é que o setor do agronegócio queira cada vez mais qualidade com custos mais competitivos, sendo o aumento da qualidade no revestimento uma pauta inegociável. Sem sombra de dúvidas, existe um espaço para, junto disso, buscarmos produtividade e custos operacionais mais baixos, pois a infraestrutura de muitas indústrias do segmento estão com grande *delay* tecnológico, com espaço enorme para atuação. Identificar e ter a capilaridade técnica

comercial para atender essas demandas será um diferencial. Com relação ao potencial, acredito ser maior do que podemos medir neste momento. Somos um país com vocação para o AGRO, e buscaremos evolução contínua nesse segmento. As indústrias automotivas e aeroespacial são exemplos de que podemos migrar soluções e realmente pensar em máquinas agrícolas com tecnologias de foguetes. Se pensarmos grande, não existe limite para este mercado.

Tecnologias da Indústria 4.0 para total controle de produtividade, consumo de linha, planejamento e análise de dados



PRODUTOS QUÍMICOS QUIMIDREAM



“Otimizamos nossa estrutura com novos laboratórios, equipamentos de análises, em especial ao Raio-X, seguimos com melhorias na unidade fabril”

Anuar Gazal, Consultor Técnico Comercial

Fale-nos um pouco sobre a sua empresa: em qual segmento e setores sua empresa atua?

Situada na cidade de Barueri, SP, a Quimidream ocupa uma área fabril de 6.000 m², com produção própria e laboratórios, suficientemente equipados, que permitem o desenvolvimento de produtos e asseguram o controle de qualidade em todas as fases do processo produtivo para as Indústrias Metalúrgicas Gerais, 'Linha Branca', Automobilísticas, Petróleo & Gás, Implementos Agrícolas, etc. Essa postura frente ao mercado traz sucessivas parcerias, como convém a qualquer empresa que almeje o constante sucesso, criando um elo com os mais diferentes setores da economia brasileira.

Quais as principais novidades da empresa de maneira geral?

Nosso foco atual são os desenvolvimentos de produtos mais 'amigáveis ao meio ambiente', como por exemplo: produtos/processos que gerem menos resíduos, que trabalhem em temperaturas mais baixas, óleos protetivos não inflamáveis, óleos protetivos emulsionados 'Base água', etc. Esses desenvolvimentos estão sendo eficientes devido aos excelentes laboratórios que construímos, com pessoas de muito conhecimento e experiência e absorvendo tecnologias externas. Tecnologias que tragam: produtos/processos gerando menos resíduos, que trabalhem em temperaturas mais baixas, óleos protetivos não inflamáveis, óleos protetivos emulsionados 'Base água', etc.

Como a sua empresa trabalha o segmento AGRO? Qual a porcentagem do ramo frente às outras unidades de negócio da sua empresa?

Trabalhamos com produtos/processos destinados para as indústrias de implementos agrícolas, estamos focando outras empresas desse segmento para aumentar a nossa participação. Acredito que nossa participação atual gira em torno de 5% de nossas unidades de negócio.

Especialmente pensando no segmento AGRO, qual a grande novidade da sua empresa?

Já operamos em uma grande indústria de implementos agrícolas com produtos compactos, ou seja: menos produtos no tratamento das superfícies metá-



Parte do Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento

licas, ferrosas ou não ferrosas, conferindo camadas de conversão como base para pintura posterior e aumento da resistência à corrosão. Como citado, otimizamos nossa estrutura com novos laboratórios, equipamentos de análises, em especial ao Raio X, seguimos com melhorias na unidade fabril com aquisição de novos equipamentos, reformas e adequações em geral, contratações de novos profissionais na área técnica e comercial, etc.

Qual o principal desafio em tratamento de superfície para o AGRO? Por quê?

Convencer novos clientes tecnicamente no uso de nossos produtos. Pois acreditamos que o AGRO precisará de novas tecnologias mais à frente.

Qual a principal tendência em tratamento de superfície no segmento de agronegócio? Qual o potencial econômico do setor?

A tendência, com certeza, é aumentar o volume de negócios, pois o Brasil é e será a fonte de alimentos internos e mundiais. 🌱



Laboratório de Controle de Qualidade

ESG na Prática: Conhecimentos Fundamentais para os Administradores

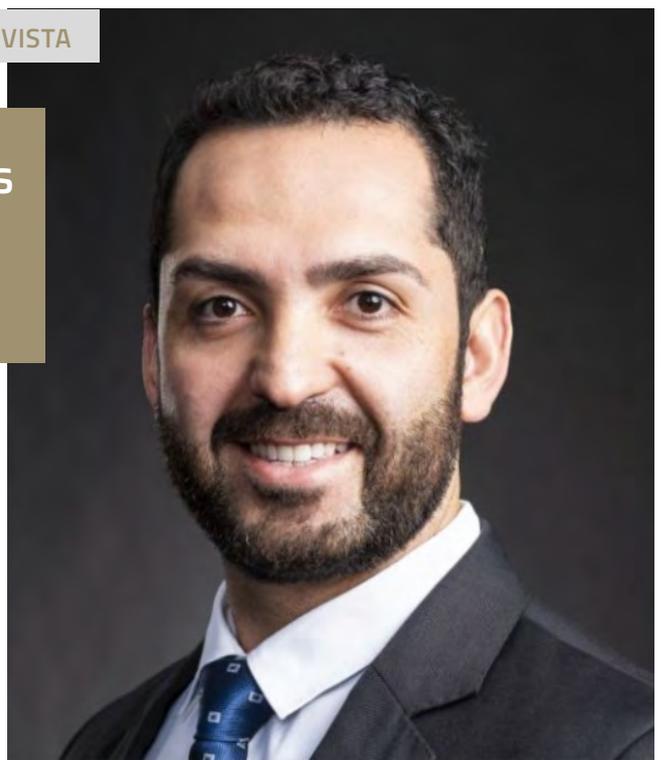
O entendimento e a aplicação prática dos princípios ESG não são mais uma escolha, mas um imperativo

No mundo em constante evolução, onde as demandas por responsabilidade socioambiental, ética empresarial e governança transparente têm ganhado um papel central, os profissionais da administração enfrentam um desafio de proporções monumentais. A busca por uma gestão corporativa alinhada com os valores e necessidades de um planeta em transformação transcendeu as fronteiras do idealismo, tornando-se uma necessidade premente. Nesse contexto, a ascensão dos princípios ESG - Ambiental, Social e de Governança - emergiu como uma bússola confiável, orientando as empresas rumo a um futuro mais sustentável.

Como a convergência desses domínios pode gerar impacto transformador, impulsionando a gestão responsável, ela se alinha com *compliance* efetivo e a busca pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, das Nações Unidas.

Para os profissionais da administração, o entendimento e a aplicação prática dos princípios ESG não são mais uma escolha, mas um imperativo. À medida que a sociedade demanda maior transparência, responsabilidade e ação frente a desafios globais, as empresas se deparam com um cenário onde a sustentabilidade não é apenas uma palavra-chave, mas o alicerce sobre o qual o sucesso e a sobrevivência empresarial estão sendo construídos.

Desde a forma como as organizações gerenciam suas operações diárias até a maneira como interagem com suas partes interessadas, os princípios ESG permeiam todos os aspectos da administração. A gestão de recursos naturais, a promoção da diversidade e inclusão, a garantia de direitos humanos e a criação de valor para todos os *stakeholders* tornaram-se os alicerces de uma administração eficaz e visionária.



Fernando Árias é autor do E-Book: ESG na Prática - Conhecimentos Fundamentais para os Profissionais da Administração*



*Fernando Árias é Perito Administrador, aprovado e regularmente ativo no TJSP - Tribunal de Justiça de São Paulo. Administrador apto para atuações nas áreas Cível, Criminal e Trabalhistas. Filiado e regularmente inscrito no Conselho Regional de Administradores de São Paulo com registro CRA-SP ativo (2012-2021), possui MBA em Controladoria, Auditoria e Compliance, pela Anhembi-Morumbi, e pós-graduação em Finanças, pela FGV. Tem 11 anos de experiência em áreas da Administração, sendo quatro anos em Coordenação de Treinamentos e Eventos Corporativos. 🟩

** Este artigo foi originalmente publicado no portal Administradores.

TRISTAR SHIELD

Processo de Pós-Tratamento de estágio único, que aumenta o desempenho da resistência à corrosão em depósitos de Cromo Trivalente

- Desempenho aumentado em câmaras de Salt Spray e Umidade
- Aumento da resistência à lixiviação das camadas de Níquel
- Tendência à redução de manchas
- Não influencia a cor da camada final