

Tratamento de SUPERFÍCIE



www.portalts.com.br

REVESTIMENTOS DECORATIVOS

Novos processos e técnicas para atender um setor em transformação

ABTS: MUDANÇA DE CICLO EM TS

Uma análise sobre os rumos e tendências do mercado consumidor



MacDermid Enthone
INDUSTRIAL SOLUTIONS

**CROMO TRIVALENTE VALORIZANDO
INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE**
Como o setor de tratamentos de superfícies
está redefinindo padrões globais



B
Comércio




+50 ANOS DE EXPERIÊNCIA NO
Tratamento de Superfícies em Alumínio




Green Palm
sustents





 sustents.com



 vendas@sustents.com



 +55 11 4161.8542
 +55 11 98825.1802

MUDANÇA DE CICLO EM TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE

Em meio a transformações cada vez mais rápidas nas tendências de consumo do mercado, a resiliência e a adaptabilidade tornam-se essenciais para sustentar inovação, qualidade e sustentabilidade na indústria

MAURÍCIO FURUKAWA BOMBONATI é Vice-Diretor Secretário da ABTS

Como consumidor e profissional com 40 anos atuando no mercado de tratamento de superfície, presenciei inúmeras mudanças de tendência em vários mercados, mas não com a velocidade das transformações que hoje vivemos.

Em um contexto industrial, a palavra 'ciclo' pode se referir aos ciclos de inovação, que são fases de transformação e avanço tecnológico que moldam a sociedade e a economia; assim, como podemos ter o 'ciclo' de vida de uma tendência, como determinante de algumas áreas do negócio de tratamento de superfície, com destaque para a área decorativa e metalização de plástico.

Nos últimos anos, vimos idas e vindas de inúmeros acabamentos decorativos sobre diversos substratos e, sempre que há uma mudança, voltamos a discutir a sua perenidade e qual será o seu ciclo de vida, procurando antecipar quando se dará a próxima transformação.

O interesse por antecipar a próxima tendência tem várias origens, mas uma única convergência: satisfazer o cliente final em pilares como: escala, qualidade, aplicação, preço e mínimos impactos nas áreas ambiental, saúde, e de segurança.

Quando um *designer* está em seu processo criativo, são levadas em conta as limitações impostas por esses pilares, que, por sua vez, são importantes para toda a nossa comunidade de tratamento de superfícies – que oferece condições para que uma inspiração se torne um produto e inicie o seu ciclo de vida.

Neste momento, estamos vivendo algumas mudanças de ciclo nos acabamentos decorativos em inúmeros mercados, desde a substituição de técnicas consagradas, até a sobreposição de processos para produzir novos revestimentos.

MUDANÇAS POR SETOR

Algumas áreas importantes da nossa indústria – como automotiva, construção e moda – estão passando por uma mudança de tendência em seus acabamentos.

Certamente, a indústria da moda é historicamente a mais volátil, por conta das renovações de coleção a cada estação do ano, mas, agora, estamos vivendo um novo fenômeno, o da *fast fashion*, que acaba reduzindo a vida de um produto e aumentando a necessidade da oferta de maior variedade de acabamentos a um custo mais baixo, algumas vezes sacrificando outros pilares.

Na indústria automotiva, vemos uma decoração minimalista na parte externa dos automóveis – com cada vez menos peças cromadas – ao mesmo tempo que vemos as OEM's investindo na experiência do condutor, oferecendo inúmeros itens de conforto e tecnologia no interior da cabine, fazendo com que as funcionalidades interativas se tornem primordiais, algumas vezes em detrimento do próprio acabamento interno.

Quando falamos em construção, as ferragens, metais sanitários, e acessórios de cozinha e banheiro são as estrelas – e que ainda brilham com o seu acabamento cromado; mas já há alguns anos, o padrão entre acetinado a fosco vêm tomando espaço, acompanhados por um crescente número de cores – seja a partir de vernizes ou a partir de PVD (*Physical Vapor Deposition*).

A LÓGICA DO CONSUMO

Como consumidores, a nossa avidez por novidade é movida basicamente por dois extremos: a escassez e a saturação. Em grande parte, as mudanças de tendência são precedidas pela saturação, assim como são criadas a partir da escassez.

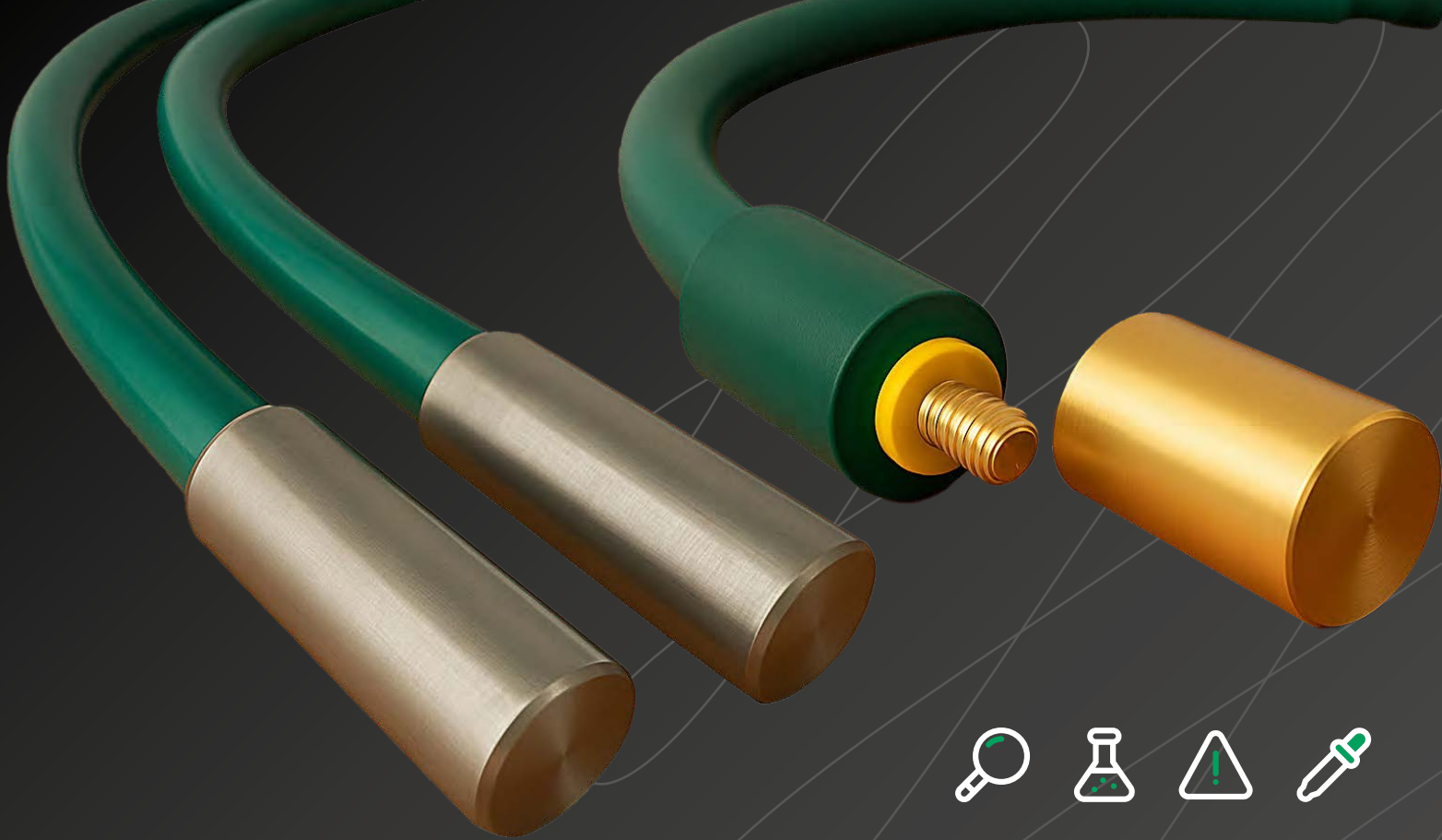
Com o alto grau de produtividade que a indústria mundial alcançou, um produto ou tendência passa da escassez à saturação em tempo cada vez menor.

Como membro da diretoria da ABTS, que representa a comunidade de tratamento de superfícies no Brasil – que vem sofrendo as transformações no mercado decorativo – a melhor mensagem que posso deixar é a da resiliência e da adaptabilidade.

A mudança é uma das poucas certezas inexoráveis – e que será cada vez mais frequente, exigindo de nossa comunidade um constante aprendizado.

Para isso, a nossa associação vem investindo na atualização dos treinamentos para acompanhar os avanços do mercado e oferecer conhecimento, que sempre foi, e continuará sendo, a principal matéria-prima que move a nossa indústria. 🌱






CABO CATÓDICO HOOK SustenTS

Conexão que garante performance e durabilidade

Os cabos catódicos **HOOK** SustenTS foram desenvolvidos para proporcionar eficiência máxima no processo de eletrodeposição em tambor rotativo, garantindo excelente condução elétrica, resistência e durabilidade.

 **Disponíveis nas seções:** 70 mm² | 95 mm² | 120 mm² | 185 mm²

 **Opções de ponteira:** • Fixa ou rosqueável
• Em aço carbono, aço inox ou latão

Projetados para suportar os ambientes mais exigentes, os cabos **HOOK** SustenTS se destacam por seu desempenho técnico e acabamento superior.



ENGENHARIA QUE CONECTA




 hookgancheiras.com.br



 vendas@hookgancheiras.com.br



 + 55 19 97408.2859



16

CAPA

MacDermid Enthone - Cromo Trivalente e Post Dip TRISTAR SHIELD: Inovação Sustentável em Revestimentos

3

PALAVRA DA ABTS

Mudança de Ciclo em Tratamentos de Superfície
Mauricio Bombonati

8

EDITORIAL

Onde a indústria e a beleza se encontram
Ana Carolina Coutinho

10

EVENTOS

ABTS Celebra o Dia do Profissional de TS e os seus 57 anos com Feijoada Comemorativa

60

OPINIÃO EXECUTIVA

A Revolução dos revestimentos decorativos
Siamfesp e Eng. Roney Honda Margutt

64

GRANDES PROFISSIONAIS

Eládio Paschoal Varani, o vendedor que transformou o mercado de folheados no Brasil
Por Wilma Ayako Taira dos Santos

70

OPINIÃO EXECUTIVA

A joalheria brasileira e seu enorme potencial de Geração de riqueza e desenvolvimento
Ecio Barbosa de Moraes

72

APLICADORES

Realen Folheados - A força de dois jovens empreendedores

81

PONTO DE VISTA

O Mercado Decorativo
Wilma Ayako Taira dos Santos

20

ORIENTAÇÃO TÉCNICA

Interferência no método de corte de (painéis) cupons de corrosão para calibração/ajustes da corrosividade em câmaras de névoa salina neutra
Felipe M. Rojo; Lucas M. Rojo; Pedro A. Martorelli; Gustavo F. Lanziere; Jamilly V. da Silva; e Wagner I. A. dos Santos

29

MATÉRIA TÉCNICA COMERCIAL

Vernizes Cataforéticos: Proteção, Eficiência e Estética com Sustentabilidade
André Luiz Wojciechowski; Luciana Ferraz Angelin da Silva; e Felipe Augusto Perdigão

34

MATÉRIA TÉCNICA COMERCIAL

Verniz Cataforético: Guia Rápido de Defeitos e Soluções Técnicas
Florêncio Júnior

40

MATÉRIA TÉCNICA COMERCIAL

Substituição do Cromo(VI) em Processos de Eletrodeposição Decorativa
Bruno Fernandes de Arruda

45

MATÉRIA TÉCNICA

Galvanoplastia Decorativa no século XXI: Inovação, Sustentabilidade e Desafios regulatórios
Bruno Chio

54

MATÉRIA TÉCNICA

A Evolução dos Processos Galvânicos no Mercado de Joias e Joias Folheadas
Paulo de Oliveira Filho e Rogerio Bertacini

Avançando com a Segurança e a Sustentabilidade. Juntos.



Como líder global em produtos químicos para Tratamento de Superfície, nossa equipe de especialistas está preparada para atender seus maiores desafios. Conheça nossas soluções e nossas tecnologias.

- Limpadores de Superfície
- Conversores de Camada
- Protetores de Camada

[quakerhoughton.com](https://www.quakerhoughton.com)



ONDE A INDÚSTRIA E A BELEZA SE ENCONTRAM

Por Ana Carolina Coutinho
editorial@portalts.com.br



Se antes o acabamento decorativo era privilégio de poucos, hoje ele faz parte do cotidiano. O brilho das joias e semijoias, o polimento das peças sanitárias, a sofisticação estética aplicada a componentes automotivos e a valorização de detalhes na construção civil revelam como a tecnologia em tratamentos de superfícies democratizou o acesso ao belo, reafirmando o papel do setor como elo entre funcionalidade e estética.

Graças ao nosso segmento, os processos decorativos não se limitam ao ornamento: traduzem valores como durabilidade, inovação e sustentabilidade. Assim, o tratamento de superfícies deixa de ser mero suporte técnico e se consolida como protagonista de uma oportunidade mercadológica única. Assim, apresentamos, nesta edição, as inovações em galvanoplastia decorativa que dialogam com as demandas de sustentabilidade e de regulamentação global, como detalha a nossa **Matéria de Capa**, na qual a MacDermid Enthone traz: **Cromo Trivalente e Post Dip TRISTAR SHIELD: Inovação Sustentável em Revestimentos**.

Bruno Chio, da Umicore, também aborda o tema, sob o título **Galvanoplastia Decorativa no século XXI: Inovação, Sustentabilidade e Desafios regulatórios**. Nas Matérias Técnicas Comerciais temos: **Substituição do Cromo(VI) em Processos de Eletrodeposição Decorativa**, por Bruno Fernandes de Arruda, da Surtec; **Verniz Cataforético: Guia Rápido de Defeitos e Soluções Técnicas**, de Florêncio Júnior, da MR Plating; **A Evolução dos Processos Galvânicos no Mercado de Joias e Joias Folheadas**, por Paulo de Oliveira Filho e Rogerio Bertacini, da Electro Galvano; e **Vernizes Cataforéticos: Proteção, Eficiência e Estética com Sustentabilidade**; pela equipe da Dileta.

Já em Orientação Técnica, a equipe da Equilam traz um estudo comparativo: **Interferência no método de corte de (painéis) cupons de corrosão, segundo ISO 9227 e ASTM B117, para calibração/ajustes da corrosividade em câmaras de névoa salina neutra** – um tratado para otimização dos métodos de corte em aplicações sensíveis à corrosão.

Desta vez, são duas Opiniões Executivas: **A Revolução dos Revestimentos Decorativos: Design, Tecnologia e Qualidade no Foco do Siamfesp**, pelo seu superintendente, Eng. Roney Honda Margutti; e **A Joalheria Brasileira e seu Enorme Potencial de Geração de Riqueza e Desenvolvimento**, pelo diretor executivo do IBGM, Ecio Barbosa de Moraes. O segmento também é explorado na seção **Aplicadores**, com a história da **Realen Folheados**.

Como sempre, destacamos as pessoas que fazem a diferença. Em **Grandes Profissionais**, Wilma Ayako Taira dos Santos homenageia **Eládio Paschoal Varani** com o texto: **O Vendedor que Transformou o Mercado de Folheados no Brasil**; e na Palavra da ABTS, Mauricio Bombonati reforça o papel da representatividade no setor trazendo importante reflexão com: **Mudança de Ciclo em Tratamentos de Superfície**; na parte Institucional, **a cobertura completa da Feijoada Comemorativa 2025**, que também celebrou os 57 anos da ABTS. Por fim, Ponto de Vista traz, novamente, Wilma Ayako Taira dos Santos, desta vez, fechando a edição com **O Mercado Decorativo**.

Onde a beleza se alia à técnica, há também pesquisa, tecnologia e dedicação; e é nesse ponto que o tratamento de superfícies reafirma sua relevância.

Boa leitura.

TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

A ABTG - Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica foi fundada em 2 de agosto de 1968. Em razão de seu desenvolvimento, a Associação passou a abranger diferentes segmentos dentro do setor de acabamentos de superfície e alterou sua denominação, em março de 1985, para ABTS - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície. A ABTS tem como principal objetivo congrega todos aqueles que, no Brasil, se dedicam à pesquisa e à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos térmicos de metais, galvanoplastia, pintura, circuitos impressos e atividades afins. A partir de sua fundação, a ABTS sempre contou com o apoio do SINDISUPER - Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo.



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 2025 - 2027

Airi Zanini
 PRESIDENTE

Luiz Gervásio Ferreira Santos
 VICE-PRESIDENTE

Sandro Gomes da Silva
 DIRETOR-SECRETÁRIO

Maurício Furukawa Bombonati
 VICE-DIRETOR SECRETÁRIO

Rubens Carlos S. Filho
 DIRETOR TESOUREIRO

Douglas Fortunato de Souza
 VICE-DIRETOR TESOUREIRO

Melissa Ferreira de Souza
 DIRETORA CULTURAL

Wilma Ayako Taira dos Santos
 VICE-DIRETORA CULTURAL

Robinson Bittencourt Lara
 DIRETOR CONSELHEIRO

Valéria Nunes de Demo
 DIRETORA CONSELHEIRA

Wady Millen Junior
 DIRETOR CONSELHEIRO

Reinaldo Lopes
 EX OFFICIO



TECNOLOGIA, REDAÇÃO, CIRCULAÇÃO E PUBLICIDADE
dcn@portalts.com.br

DEPARTAMENTO COMERCIAL
 Elisabeth Pastuszek
 tel.: 55 11 99657.9312

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

Renata Pastuszek Boito
 Edição e Produção Gráfica

PERIODICIDADE EDIÇÃO nº 248
 Bimestral Junho / Julho 2025

CIRCULAÇÃO: Agosto de 2025

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.

IBA | Equipamentos Galvânicos



Oferecemos uma solução totalmente automatizada, desenvolvida para quem busca excelência, competitividade e controle absoluto no tratamento de superfícies.

Mais do que uma máquina, entregamos um sistema completo, com a garantia de uma empresa que é referência em inovação, qualidade e suporte técnico no setor de galvanoplastia."



Produção

Soluções personalizadas no desenvolvimento, na instalação e manutenção.



Acessórios

Possuímos completa linha de acessórios para galvanoplastia.



Indústria 4.0

Trabalhamos com retrofit, adequação e modernização de equipamentos.



Suporte

Assistência personalizada, treinamento de equipe e suporte online.

Alta Performance no Tratamento de Fosfato com Tecnologia e Confiabilidade!



Rodovia RS 239, nº 5461
Vila Irma - Sapiranga/RS
CEP 93805-798 - Brasil.



www.iba.ind.br
sac@iba.ind.br

Fale Conosco!

(51) 3523.4210
(51) 3523.4199





ABTS CELEBRA O DIA DO PROFISSIONAL DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE E SEUS 57 ANOS COM GRANDE FEIJOADA COMEMORATIVA



[Veja todas as Fotos](#)

Com mais de 300 participantes, a Feijoada Comemorativa da ABTS celebrou os 57 anos da entidade e valorizou os profissionais que fortalecem o setor de tratamentos de superfícies

A Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície - ABTS promoveu, no dia 2 de agosto, a tradicional Feijoada Comemorativa, um encontro marcado pela confraternização, valorização e reconhecimento dos profissionais que fazem a diferença no setor.

Realizado no restaurante Coco Bambu, em São Paulo, capital, o evento reuniu mais de 300 participantes, entre empresários, profissionais, associados e parceiros, celebrando de forma especial duas datas marcantes: o Dia do Profissional de Tratamentos de Superfícies e os 57 anos de atuação da ABTS.



Da esq. para a dir.: Airi Zanini, Luciana Kallangian, Valeria de Demo e Daniela Wever



MÚSICA E CELEBRAÇÃO

Além da gastronomia, a festa foi animada pela roda de samba Amigos 90 – Grandes Sucessos, que trouxe ao palco nomes consagrados do pagode nacional: Fabinho Cesar (Raça Negra), Pinha Presidente (Exaltasamba), Pedrinho Black (Art Popular) e Wagninho Negritude (Negritude Jr.). O repertório, repleto de clássicos, marcou a trilha sonora da confraternização, garantindo muita alegria e descontração ao público presente.

HOMENAGEM A MARILENA AZAMBUJA NEVES KALLANGIAN

Durante o evento, foi realizada uma emocionante homenagem à memória de Marilena Azambuja Neves Kallangian, falecida em 1º de julho de 2025. Sua filha Luciana e sua sobrinha Daniela estiveram presentes e participaram de um momento de respeito e emoção marcado por um minuto de silêncio.

UM ELO DE UNIÃO E DE DESENVOLVIMENTO

Fundada há mais de cinco décadas, a ABTS tem se consolidado como pilar fundamental para o fortalecimento da indústria de tratamentos de superfícies no Brasil. Ao longo de sua história, a entidade tem promovido integração, capacitação técnica, disseminação de conhecimento e representatividade institucional, sempre com o compromisso de contribuir para a inovação e a sustentabilidade do setor.

A Feijoada Comemorativa de 2025 reforçou esse papel, criando um ambiente de proximidade, troca de experiências e fortalecimento de parcerias. O clima de celebração proporcionou momentos de descontração, *networking* e reconhecimento da importância da categoria.

À direita: Conselho Diretor da ABTS (Gestão 2025-2027)







AGRADECIMENTOS AOS PATROCINADORES

A ABTS agradece de forma especial às empresas Interglass e IEG Brasil, e ao escritório Andrade Advogados, patrocinadores da Feijoada Comemorativa de 2025. O patrocínio foi fundamental para o sucesso do evento, reforçando a importância da união entre empresas, profissionais e entidades em prol do fortalecimento do setor. 🚩







SUA SOLUÇÃO EM PRODUTOS QUÍMICOS

Entre em contato e adquira os produtos
ideais para o seu processo!

 (11)3988-2000

 contato@solucaoquimicagru.com.br
 www.solucaoquimicagru.com.br



Solução
Química

R. Servidão, 432 - Vila Sadokim, Guarulhos/SP - CEP: 07176-007



Cromo Trivalente e Post Dip TRISTAR SHIELD:

Inovação Sustentável em Revestimentos Decorativos e Funcionais



MARIOLA BRANDES é Diretora Global de Sistemas Decorativos, WRC & PET na MacDermid Enthone Industrial Solutions. Com mais de 30 anos de experiência abrangendo vendas, marketing estratégico e P&D, ela iniciou sua carreira na indústria de galvanoplastia em 1989. Em 1990, ingressou nas vendas técnicas de produtos químicos para galvanoplastia, com foco em pesquisa e desenvolvimento para revestimento em plástico (POP) e aplicações decorativas. Posteriormente, avançou para a gestão global de produtos em revestimentos decorativos antes de assumir sua atual posição de liderança. Mariola Brandes lidera as equipes de decorativos, POP, WRC e PET na MacDermid Enthone há mais de 14 anos, impulsionando o crescimento estratégico e a inovação em mercados globais.

Introdução

Nos últimos anos, indústrias globais têm sido fortemente influenciadas por legislações ambientais como REACH, ELV e WEEE. Além disso, OEMs e fornecedores estratégicos passaram a incorporar a sustentabilidade como parte essencial de sua filosofia corporativa e imagem de marca. Nesse cenário, tecnologias alternativas ao cromo hexavalente (Cr(VI)) tornaram-se cada vez mais relevantes, especialmente o cromo trivalente (Cr(III)), assim como soluções complementares como pintura sobre cromo, deposição física de vapor (PVD) e tratamentos avançados.

Os *designers* automotivos demandam que alternativas sustentáveis, como o Cr(III), ofereçam aparência o mais próxima possível da cor obtida com Cr(VI). Além disso, observa-se interesse crescente em tecnologias que reduzam consumo de energia, metais e geração de resíduos, atendendo às exigências de um mercado cada vez mais orientado à sustentabilidade.

Mudanças e Tendências de Mercado

O setor automotivo, assim como outros segmentos industriais, vem reagindo às pressões regulatórias e às novas demandas dos consumidores. Aspectos como urbanização, mudanças na percepção estética dos veículos, aumento do poder de decisão dos clientes e o avanço de tecnologias de propulsão alternativas influenciam diretamente os acabamentos decorativos.

No mercado de móveis, sanitários e utilidades domésticas, há um crescimento contínuo na demanda por acabamentos cromados aplicados tanto em plásticos quanto em metais. Essa tendência reflete a valorização estética e a percepção de qualidade proporcionada pelos acabamentos brilhantes e sofisticados.

Portfólio de Cromo Trivalente

O portfólio de tecnologias de cromo trivalente da MacDermid Enthone é amplamente consolidado e livre de PFAS. Ele é caracterizado por excelente resistência à corrosão, alta estabilidade de cor e desempenho comprovado em ensaios como CASS e NSS. Além disso, possibilita uma ampla gama de *designs* e combinações de cores, incluindo acabamentos claros azulados próximos ao Cr(VI), superfícies altamente reflexivas ou mates (tecnologia PEARLBRITE) e acabamentos escuros elegantes como o TriMac ECLIPSE.

TRIVALENT CHROMIUM PORTFOLIO **MacDermid Enthone**
INDUSTRIAL SOLUTIONS

Variedade de Design e Cores

Tecnologias Aprovadas OEM

COR	PROCESSO	TIPO	L*	a*	b*
	TriMac BLUE	Sulfate	> 83	-0,6 / -0,6	-0,5 / -1,0
BRANCO	TRILYTE Flash CL	Chloride	78 - 80	-0,2 / 0	0,5 - 1,5
ESCURO	Twilite	Sulfate	64 - 69	0,3 - 0,6	2,6 - 5,7
	Starlite	Sulfate	62 - 65	0,3 - 0,4	2,9 - 3,8
ESCURO	TriMac ECLIPSE	Sulfate	43 - 49	0,5 - 1,5	3,5 - 6,0
CROMO HEXAVALENTE		Sulfate	83 - 84	-0,8 / -1,0	-0,5 / -1,5



CROMO TRIVALENTE **MacDermid Enthone**
INDUSTRIAL SOLUTIONS

Medidas das cores em vários componentes mostrou que as cores modernas de Cr(III) hoje em dia, ficam bem próximas das cores extremas de processos a base de Cromo Hexavalente.

A diferença de cores entre os processos de Cr(VI) e Cr(III) desaparecem

As tecnologias TRILYTE, TriMac e TRISTAR operam com concentrações de metal significativamente inferiores (10–15 g/L) quando comparadas aos processos tradicionais de Cr(VI), que utilizam cerca de 200 g/L. Isso representa uma evolução importante em termos de sustentabilidade, redução de impacto ambiental e eficiência operacional.

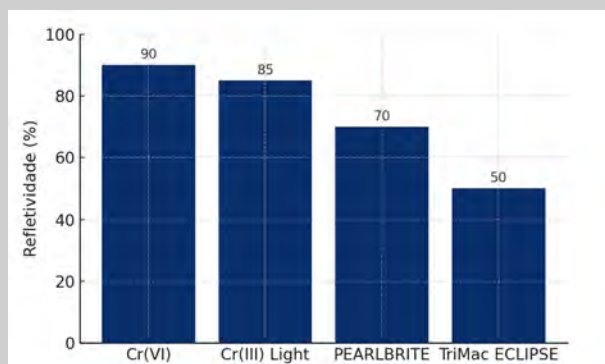


Figura 1 – Exemplos de acabamentos decorativos obtidos com tecnologias de cromo trivalente.

TRISTAR SHIELD Pós-tratamento Inovador

O TRISTAR SHIELD é um pós-tratamento eletrolítico ambientalmente compatível, livre de cromo hexavalente, desenvolvido para depósitos de cromo trivalente. Aplicado em conjunto com os processos TRILYTE, TriMac e TRISTAR, ele proporciona significativa melhoria na resistência à corrosão dos sistemas de revestimento decorativo.

Sua aplicação não altera a cor nem a aparência estética das peças, ao mesmo tempo em que garante melhor desempenho em testes como NSS e CASS. Além disso, oferece resistência a manchas em atmosferas úmidas e redução da lixiviação de níquel, em conformidade com a norma EN 1811.

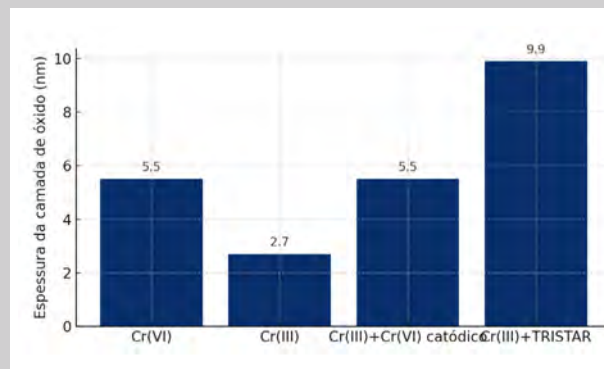


Figura 2 – Efeito do TRISTAR SHIELD no aumento da espessura da camada de óxido.



PORTIFÓLIO DE CROMO TRIVALENTE

MacDermid Enthone

Comparação de Tecnologias/ vantagens

SISTEMA	CÂMADA DE CONVERSÃO NATURAL DE CROMO HEXAVALENTE	PASSIVAÇÃO CONVENCIONAL PARA CROMO TRIVALENTE	TRISTAR SHIELD™
DESEMPENHO	<ul style="list-style-type: none"> Atinge > 480h NSS de desempenho Atinge > 80h CASS Lixiviação estável de Níquel Bom desempenho no teste de Kesternich (Indústria sanitária) 	<ul style="list-style-type: none"> Pode passar 480h no teste de NSS Difícil atingir 80h no teste CASS Lixiviação de Níquel defasada Desempenho no teste Kesternich defasado 	<ul style="list-style-type: none"> Atinge desempenho de > 480h NSS* Atinge desempenho de > 80h no teste CASS* Melhora a lixiviação do níquel Melhora desempenho no teste Kesternich Melhora resistência à manchas e descolorações (cromo trivalente escuro) em atmosferas úmidas
ESPESSURAS DAS CAMADAS DE OXIDAÇÃO	3-6 nm	2-3 nm	10 nm

TRISTAR Shield™ aumenta artificialmente a camada de oxidação de cromo em até >10 nm com excelente desempenho.
*Em conjunto com um processo de níquel multilayer aplicado sobre plástico.

Requisitos de Desempenho

A tecnologia de Cr(III) deve atender a rigorosos requisitos de desempenho, abrangendo uma ampla gama de ensaios técnicos, tais como:

- CASS (*Copper Accelerated Acetic Salt Spray*);
- NSS (*Neutral Salt Spray*);
- AASS (*Acetic Acid Salt Spray Test*);
- Ensaios de limpeza (*Cleaner Tests*);
- Testes de contato com alimentos (100°/70° C);
- Kesternich Test (SO₂);
- Estabilidade de cor;
- Resistência à umidade;
- Lixiviação de níquel (DIN 1811);
- Resistência ao desgaste.

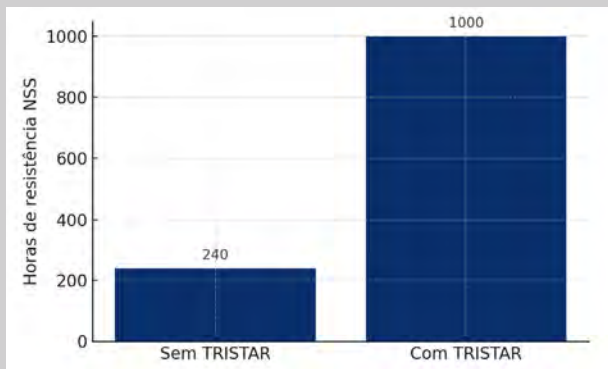


Figura 3 – Resultados de resistência à corrosão em ensaio NSS, com e sem TRISTAR SHIELD.

Benefícios Técnicos do TRISTAR SHIELD

Comprovado em testes padronizados, o TRISTAR SHIELD permite atingir requisitos severos da indústria automotiva, como os da Volkswagen (VW TL 528) e da Jaguar Land Rover (JLR). Por exemplo, é possível alcançar mais de 480 horas de resistência em ensaio NSS após PV1200 (8 ciclos), sem alteração de aparência, e até 1000 horas em conformidade com JLR em substratos plásticos.

eCASS – Simulação Eletroquímica

A simulação eletroquímica CASS (eCASS) foi desenvolvida para superar as limitações dos métodos tradicionais de contagem de microporos. Enquanto as técnicas convencionais não correlacionavam adequadamente os microporos ativos com o desempenho real em corrosão, o eCASS permite identificar diretamente os locais de corrosão ativa. Com apenas 4 minutos de ensaio, é possível reproduzir resultados equivalentes a 48 horas de teste CASS.

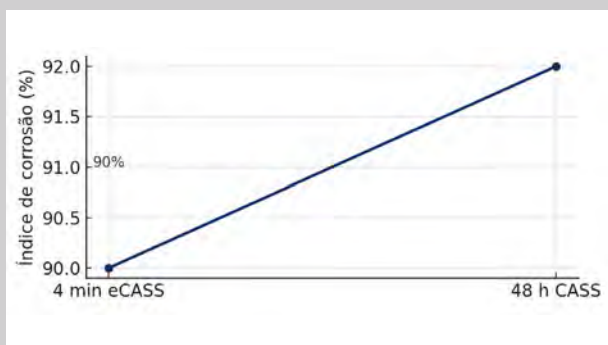


Figura 4 – Simulação eCASS demonstrando equivalência com ensaio CASS.

Conclusão

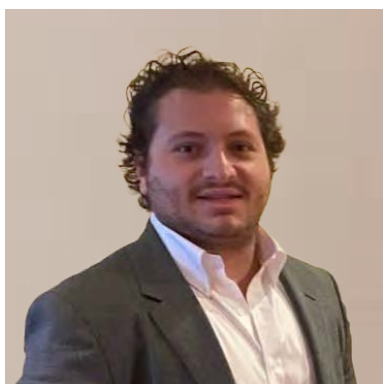
O avanço das tecnologias de cromo trivalente, aliado ao desenvolvimento de pós-tratamentos inovadores, como o TRISTAR SHIELD, demonstra a capacidade da indústria de unir desempenho técnico, sustentabilidade e estética. Ao oferecer soluções livres de cromo hexavalente e PFAS, a MacDermid Enthone reafirma sua liderança no mercado de acabamentos decorativos e funcionais, atendendo às exigências cada vez mais rigorosas de OEMs e consumidores.



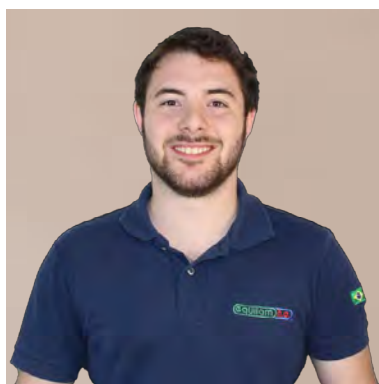
macdermidenthone.com

Interferência no método de corte de (painéis) cupons de corrosão, segundo ISO 9227 e ASTM B117, para calibração/ajustes da corrosividade em câmaras de névoa salina neutra

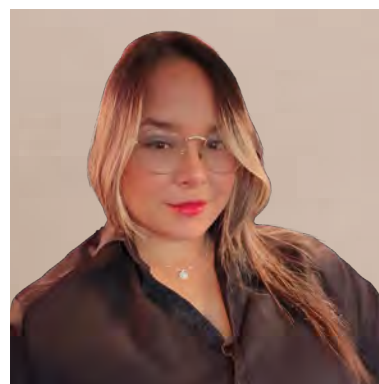
Confira estudo comparativo entre os efeitos microestruturais e a resistência à corrosão de cupons de aço carbono submetidos a dois métodos de corte: *laser e guilhotina*



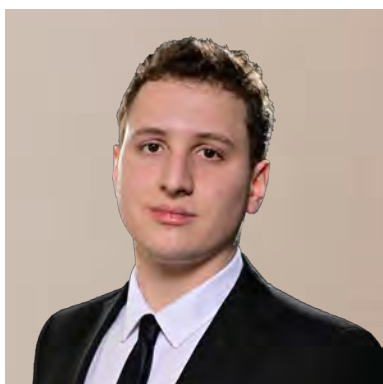
FELIPE M. ROJO
Equilam North America LLC



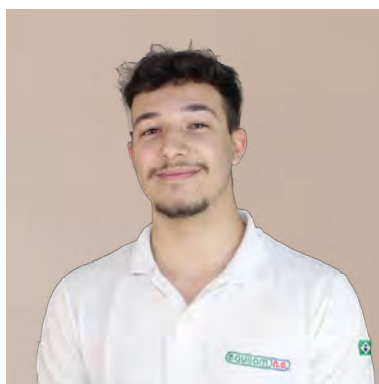
PEDRO A. MARTORELLI
Equilam Brasil



JAMILLY V. DA SILVA
Equilam Brasil



LUCAS M. ROJO
Equilam North America LLC



GUSTAVO F. LANZIERE
Equilam Brasil



WAGNER I. A. DOS SANTOS
Professor, Pesquisador, North
Shore Community College, Lynn,
MA EUA

RESUMO

Este estudo avalia as diferenças microestruturais e a resistência à corrosão de cupons segundo a ISO 9227 – ASTM B117, de aço carbono, submetidas a dois métodos de corte: *laser* e guilhotina. A análise microscópica revelou que o corte a *laser* gera uma microestrutura fundida localizada, enquanto que o corte por guilhotina introduz deformação plástica significativa na borda cortada. A resistência à corrosão foi testada em uma câmara de névoa salina neutra por 120 horas, sem diferenças visuais significativas entre os dois métodos. No entanto, a análise metalúrgica indicou que as bordas cortadas mecanicamente apresentaram maior suscetibilidade à corrosão localizada. Os resultados sugerem que ambos os métodos são viáveis para aplicações industriais, embora o tratamento das bordas possa ser benéfico em ambientes propensos à corrosão localizada.

ABSTRACT

This study evaluates the microstructural differences and corrosion resistance of carbon steel sheets subjected to two cutting methods: laser and guillotine. Microscopic analysis revealed that laser cutting produces a localized fused microstructure, while guillotine cutting introduces significant plastic deformation at the cut edge. Corrosion resistance was tested in a neutral salt spray chamber for 120 hours, revealing no major visual differences in corrosion performance between the two cutting methods. However, metallurgical analysis indicated that the cold-worked, mechanically sheared edges were more susceptible to localized corrosion. The findings suggest that both methods are viable for industrial applications, though edge treatment may be beneficial in environments prone to localized corrosion.

INTRODUÇÃO

A escolha do método de corte de chapas de aço carbono pode impactar significativamente tanto a microestrutura quanto as propriedades da superfície; como, por exemplo, a corrosividade localizada nas regiões dos cortes.

O corte a *laser* é um processo térmico no qual o material é fundido na linha de corte, formando uma zona afetada por calor (em inglês HAZ – Heat-Affected Zone) de acordo com a velocidade do corte e intensidade do *laser*. Já os cortes por guilhotina, em contrapartida, tratam-se de um processo mecânico de cisalhamento que não produz calor, porém promove a criação de uma significativa deformação plástica e uma tensão residual na região do corte.

A suscetibilidade à corrosão está diretamente relacionada com essas mudanças microestruturais. A presença de microestruturas fundidas ou defor-

mas podem alterar o comportamento eletroquímico, promovendo o início de uma corrosão localizada.

Estudos anteriores [1-4] indicam que aços carbono, geralmente, corroem mais rápido quando sofrem deformações plásticas a frio, devido ao aumento da densidade de deslocamento e efeitos de endurecimento por tensão. Por sua vez, cortes que envolvem o uso de calor podem introduzir camadas de óxidos, onde tais camadas podem tanto aumentar como reduzir a resistência à corrosão dependendo do material e do meio corrosivo.

Este trabalho tem como objetivo comparar as mudanças microestruturais e comportamento corrosivo de chapas de aço carbono cortadas a *laser* e por guilhotina, fornecendo um entendimento sobre suas propriedades e adequações para aplicações industriais expostas a meios corrosivos.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

O material utilizado neste trabalho foi o de chapas de aço carbono laminadas a frio (ISO 3574 Grade CR4 e NBR 5915 EEP Grade 2). Dois lotes de amostras foram preparados, um com cupons cortados a *laser* e outro com amostras cortadas por guilhotina.

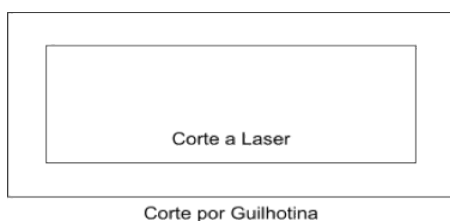
Métodos de Corte

Corte a *laser*: Um feixe de *laser* de alta energia foi utilizado para os cortes. Pode-se dizer que o feixe de *laser* promove um derretimento do material ao longo do corte, quando o material fundido é rapidamente resfriado e resolidificado, promovendo uma possível mudança na microestrutura na região do corte borda.

Corte por guilhotina: Uma lâmina de cisalhamento mecânico foi utilizada para cortar as chapas sem introdução de calor, promovendo uma possível mudança na microestrutura na região do corte borda.

Análise Microestrutural

A análise microestrutural foi realizada utilizando um Microscópio Eletrônico de Varredura (SEM-FEG Quanta 650). As regiões analisadas incluíram a borda cortada a *laser*, a região central e a borda cortada por guilhotina.



Desenho esquemático da amostra analisada (bordas internas cortadas a *laser* e bordas externas com guilhotina)

Testes de Corrosão

Os testes de névoa salina neutra (ISO 9227) foram conduzidos utilizando uma câmara Equilam SS 1000e. As amostras foram expostas a um ambiente de névoa salina contínua, e inspeções visuais foram realizadas em 24, 48 e 120 horas. A avaliação da corrosão concentrou-se nas regiões das bordas cortadas.

TABELA 1 - Identificação das amostras

IDENTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS	Nº DE CPS	Nº P
Chapa de aço 30 x 110 mm – bordas cortadas a <i>laser</i>	04	012
Chapa de aço 70 x 150 mm – bordas internas cortadas a <i>laser</i> e bordas externas com guilhotina	04	013

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise Microestrutural

A análise microscópica mostrou que as bordas cortadas a *laser* continham uma camada fundida de aproximadamente 60 µm de espessura, sem contornos de grãos visíveis. Isso sugere uma solidificação rápida após o derretimento, formando uma microestrutura homogênea, porém alterada, conforme mostrado nas figuras 1 e 2.

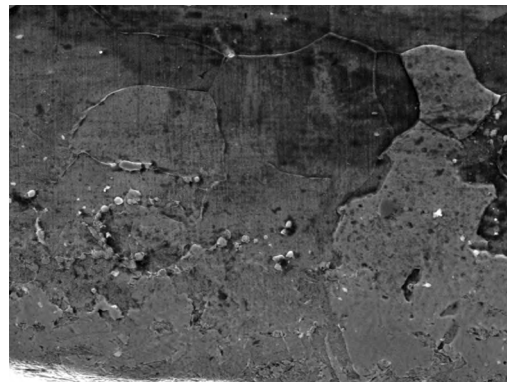


Figura 1: Micrografia da borda cortada a *laser* mostrando a ausência de grãos definidos.

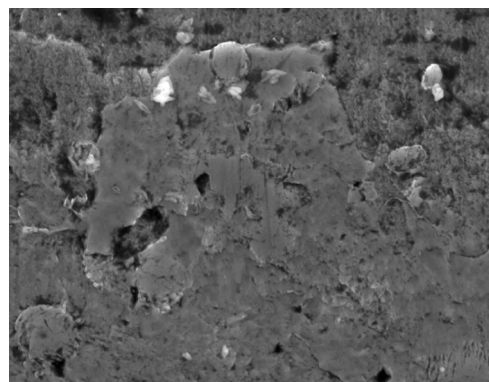


Figura 2: Detalhe da borda cortada a *laser*.

Nas figuras 3 e 4 observa-se que as bordas cortadas por guilhotina exibiram uma zona severamente deformada (~80 µm de espessura), com grãos alongados e precipitados dispersos. Essa deformação aumenta a tensão residual, conhecida por promover a iniciação da corrosão localizada.

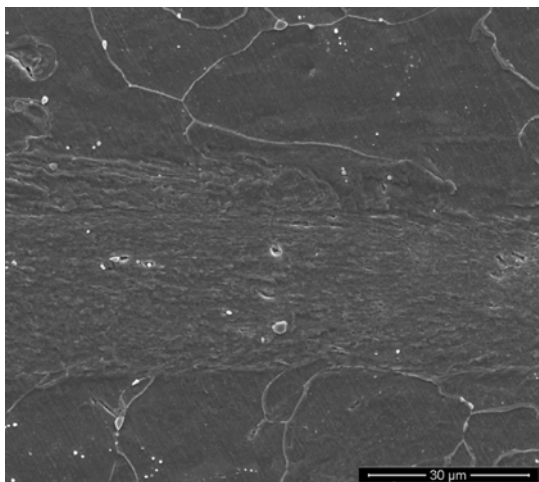


Figura 3: Defeitos na amostra, decorrentes do processo de laminação.

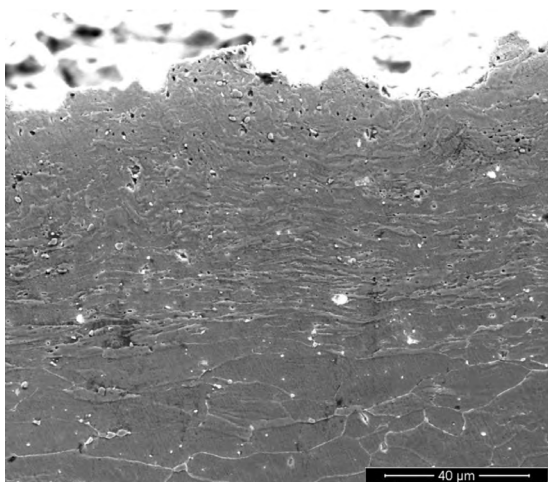


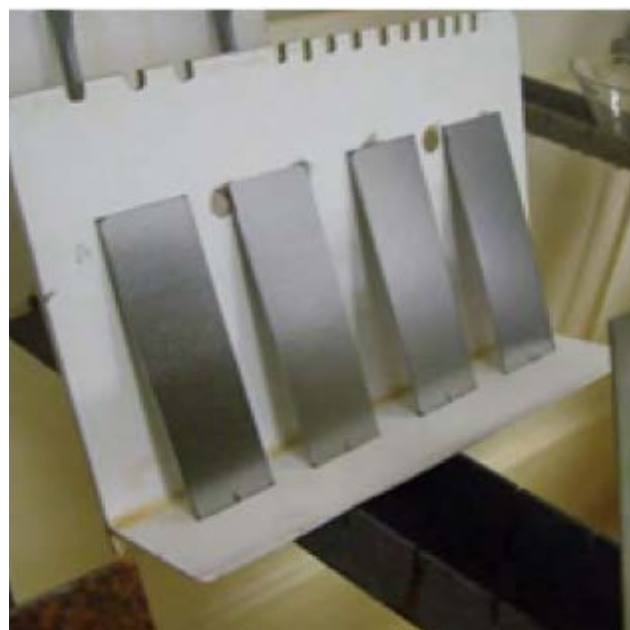
Figura 4: Deformação na borda oposta do corte a laser (corte por guilhotina)

Comportamento à Corrosão

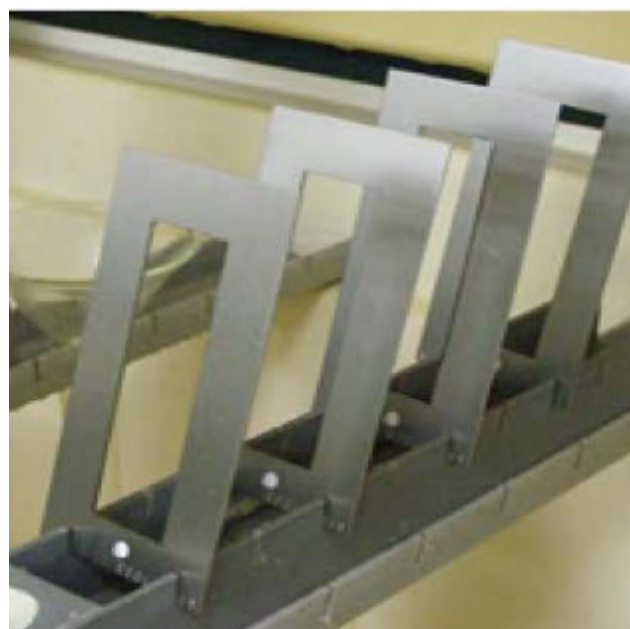
Na Tabela 2, e nas figuras 5, 6 e 7, pode-se observar que não houve uma corrosão significativa observada nas bordas cortadas a laser. Pequenas manchas de corrosão apareceram nas bordas cortadas por guilhotina – particularmente ao redor dos precipitados – após exposição de 24 horas à névoa salina. Após 48 horas de exposição, a corrosão se in-

tensificou nas bordas cortadas por guilhotina, com acúmulo visível de ferrugem nos contornos do grão.

As amostras cortadas a laser exibiram um leve aumento na corrosão nas bordas internas. Quando as amostras ficaram expostas por 120 horas, ambas as amostras – cortadas a laser e por guilhotina – apresentaram níveis semelhantes de corrosão visível, com a formação de ferrugem sendo governada principalmente pelas condições de exposição em vez do método de corte.



Disposição da P012 na câmara



Disposição da P013 na câmara

TABELA 2 - Avaliações visuais

DURAÇÃO (horas)	AMOSTRA	AVALIAÇÃO
24	P012	Não foi observada a formação de produtos de corrosão vermelha a partir das bordas. Os CPs 01 e 02 foram retirados da câmara de ensaio.
	P013	Guilhotina: Observada pequena quantidade de produtos de corrosão vermelha originada a partir das bordas e provenientes do escoamento dos produtos formados na área frontal dos CPs. Laser: Observados produtos de corrosão vermelha nas bordas dos CPs 02 e 03, originados a partir da borda e, principalmente, do escoamento dos produtos formados na área frontal dos CPs. Os CPs 01 e 02 foram retirados da câmara de ensaio.
48	P012	Observada pequena quantidade de produtos de corrosão vermelha, originados, provavelmente, do escoamento dos produtos formados na área frontal dos CPs.
	P013	Intensificação da situação anterior.
120	P012	Nenhuma alteração foi observada.
	P013	

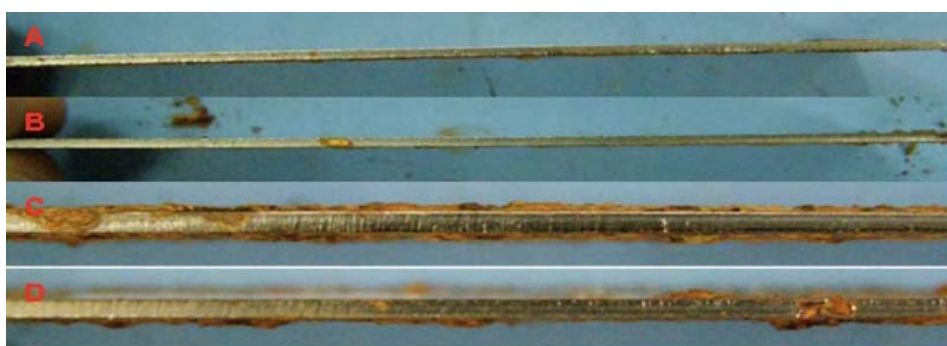


Figura 5:

A - P012-01, após 24 horas de ensaio: Detalhe da borda cortada a laser sem apresentar corrosão.

B - P012-02, após 24 horas de ensaio: Detalhe da borda cortada a laser apresentando apenas um ponto de corrosão vermelha a partir do escoamento dos produtos de corrosão formados na área frontal.

C e D - P012-03 e P012-04, respectivamente, após 120 horas de ensaio: Detalhe das bordas cortadas a laser apresentando alguns pontos de corrosão vermelha, a maioria originada a partir do escoamento dos produtos de corrosão formados na área frontal.

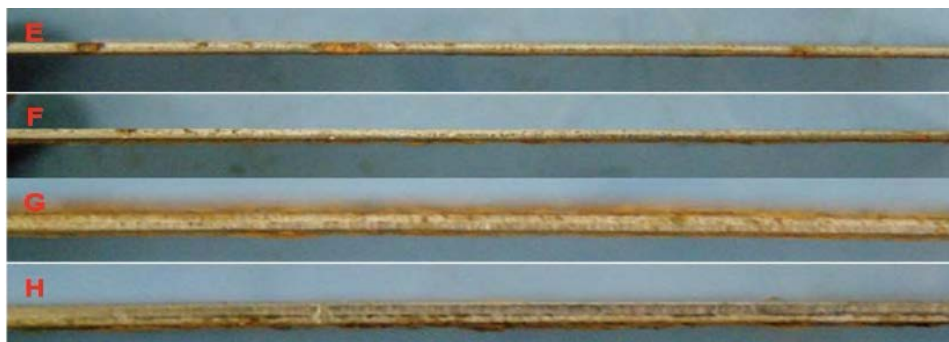


Figura 6:

E - P013-01, após 24 horas de ensaio: Detalhe da borda cortada com guilhotina com alguns pontos de corrosão originados nas bordas e alguns provenientes de escoamento da área frontal.

F - P013-02, após 24 horas de ensaio: Detalhe da borda cortada com guilhotina com alguns pontos de corrosão originados nas bordas.

G e H - P013-03 e P013-04, respectivamente, após 120 horas de ensaio: Detalhe da borda cortada com guilhotina com alguns pontos de corrosão originados nas bordas.

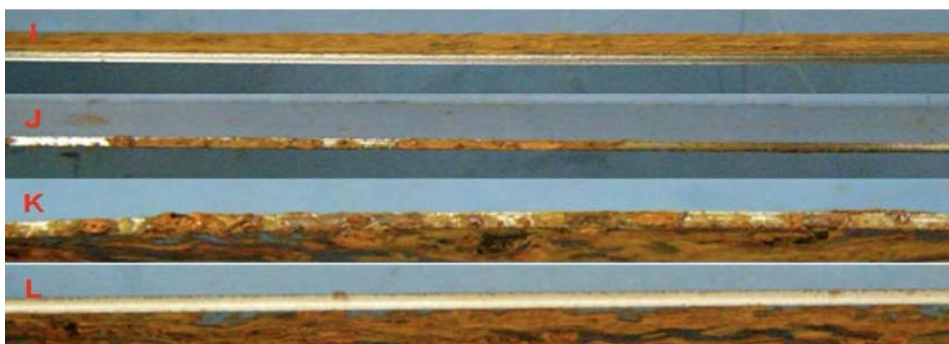


Figura 7:

I - P013-01, após 24 horas de ensaio: Detalhe da borda cortada a laser sem apresentar corrosão.

J - P013-02, após 24 horas de ensaio: Detalhe da borda cortada a laser com alguns pontos de corrosão originados nas bordas e a partir do escoamento dos produtos de corrosão formados na área frontal.

K - P013-03, após 120 horas de ensaio: Detalhe da borda cortada a laser, em sua quase totalidade, coberta com produtos de corrosão originados nas bordas e a partir do escoamento dos produtos de corrosão formados na área frontal.

L - P013-04, após 120 horas de ensaio: Detalhe da borda cortada a laser com alguns pontos de corrosão originados nas bordas.

Embora as taxas macroscópicas de corrosão parecessem semelhantes, a análise microestrutural sugere que o cisalhamento mecânico pode facilitar uma iniciação mais precoce da corrosão. Isso está de acordo com pesquisas que mostram que a energia armazenada por deformação em aços trabalhados a frio acelera a degradação eletroquímica.

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Conclusão

Este estudo demonstrou que tanto o corte a *laser* quanto o corte por guilhotina produzem mudanças microestruturais distintas que influenciam o comportamento à corrosão:

- As bordas cortadas a *laser* exibem uma camada fundida estreita, enquanto as bordas cortadas por guilhotina mostram deformação e alongamento dos grãos;
- A corrosão inicial tem maior probabilidade de ocorrer nas bordas cortadas por guilhotina devido às tensões residuais e defeitos microestruturais.
- Após uma exposição prolongada à névoa salina, ambos os tipos de corte apresentaram níveis de corrosão semelhantes.

Recomendações para Pesquisas

Estudos futuros devem explorar:

- Análise Eletroquímica: Testes de polarização potenciodinâmica para quantificar as taxas de corrosão nas bordas cortadas;
- Teste de Corrosão Localizada: Imagens detalhadas em SEM (Microscópio Eletrônico de Varredura) para determinar pontos de iniciação da corrosão;
- Trincas por Corrosão sob Tensão (SCC): Investigação sobre a maior suscetibilidade das bordas trabalhadas a frio à SCC em ambientes agressivos;
- Tratamentos Pós-Corte: Avaliação de métodos, como polimento das bordas, recozimento ou aplicação de revestimentos protetores, para melhorar a resistência à corrosão.

Esses estudos adicionais forneceriam mais informações sobre a otimização dos métodos de corte para aplicações sensíveis à corrosão.

REFERÊNCIAS

1. Nenuwa, O.B., & Oke, O.O. (2023). Investigation of the corrosion resistance of cold-rolled low-carbon steel in an acidic medium. *Discovery*, 59: e75d1256.
2. Shams El Din, A.M., et al. (1983). Effect of cold work on anodic polarization of low carbon steel. *Journal of Materials Science*, 18: 2732–2742.
3. Araujo, E., et al. (2010). Dimensional effects on magnetic properties of Fe-Si steels due to laser and mechanical cutting. *IEEE Transactions on Magnetics*, 46(2): 213–216.
4. Saleem, A., et al. (2020). Effects of Laser Cutting on Microstructure and Magnetic Properties of Non-Oriented Electrical Steel Laminations. *IEEE Transactions on Magnetics*, 56(1): 6100609.
5. Sheng, Z., et al. (2019). Shear and laser cutting effects on hydrogen embrittlement of a high-Mn TWIP steel. *Engineering Failure Analysis*, 108: 104243.
6. CNPq Reports (2012) – Internal technical reports analyzing microstructural effects of cutting techniques on corrosion behavior. *transformando desafios em excelência operacional e diferencial competitivo.* 🚀



DI-CLEAR L 120

Alta Performance em Proteção

Qualidade, durabilidade e eficiência
para valorizar o seu produto.

Fale Conosco

São Paulo

(11) 2139-7500

comercial@dileta.com.br

Limeira

(19) 3452-3331

limeira@dileta.com.br

Curitiba

(41) 3296-5450

curitiba@dileta.com.br



linktree



@diletaoficial



www.dileta.com.br

**Aprenda as técnicas e melhores práticas
para obter resultados de alta qualidade.**

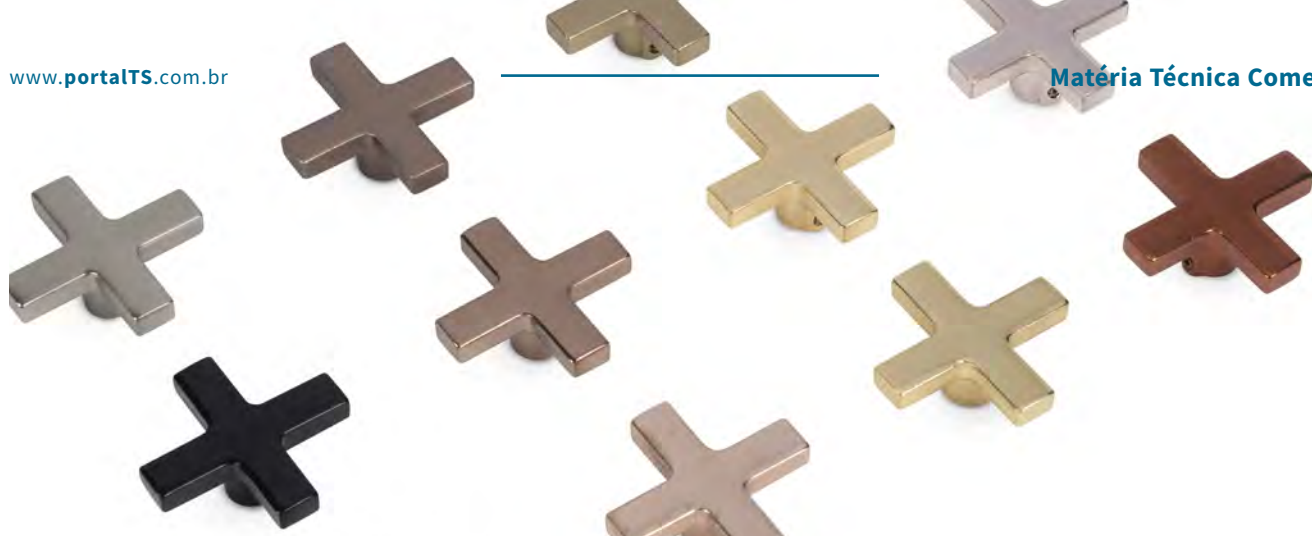
161º Curso de Tratamentos de Superfície

3 a 7 de novembro de 2025



www.abts.org.br/tratamentos-superficie

Realização



ANDRÉ LUIZ VOJCIEHOVSKI*,
Coordenador da linha de Verniz
Cataforético da Dileta.
andre@dileta.com.br



LUCIANA FERRAZ ANGELIN DA SILVA,
Supervisora no Laboratório de Assistência
Técnica na Dileta.
luciana@dileta.com.br



FELIPE AUGUSTO PERDIGÃO,
Assistente Técnico na área de verniz
cataforético da Dileta.
felipe@dileta.com.br

VERNIZES CATAFORÉTICOS: PROTEÇÃO, EFICIÊNCIA E ESTÉTICA COM SUSTENTABILIDADE

Com cura em baixa temperatura, aplicação limpa e estética versátil, a cataforese avança como solução inteligente para metais com alto padrão técnico

Desde sua introdução na década de 1960, como *primer* na indústria automotiva, os revestimentos eletroforéticos – também conhecidos como vernizes cataforéticos ou E-coat – vêm ganhando espaço em diferentes setores industriais e decorativos.

Inicialmente aplicados em rodas de aço, chassis e componentes internos, esses vernizes destacaram-se pela capacidade de revestir peças com geometrias complexas de forma uniforme, tanto interna quanto externamente.

O desenvolvimento de resinas acrílicas e uretânicas, a partir dos anos de 1980, ampliou significativamente a aplicação dos E-coats, especialmente em peças metálicas pré-revestidas com metais nobres, como latão e prata. A possibilidade de incorporar anilinas e pigmentos solúveis tornou viável a obtenção de acabamentos decorativos diversos, como o efeito dourado sobre níquel e alumínio, contribuindo para a valorização estética de produtos finais.

A tecnologia de aplicação baseia-se na deposição catódica do verniz sobre uma peça condutora submersa em solução aquosa, por meio de corrente elétrica contínua. Essa abordagem permite controle preciso da espessura da película, cobrindo com eficiência superfícies de geometrias irregulares e internas.

Entre os principais benefícios da cataforese destacam-se:

- Deposição uniforme;
- Alta resistência química e mecânica;
- Filme incolor de elevada transparência e brilho;
- Baixo teor de compostos orgânicos voláteis (VOC);
- Cura em baixas temperaturas;
- Processo limpo, automatizável e ambientalmente sustentável.

Atualmente, os sistemas catódicos são os mais utilizados, especialmente por sua compatibilidade com substratos sensíveis, como zamac, prata, latão e zinco. Esse avanço tem permitido novas aplicações industriais e decorativas com requisitos técnicos e estéticos elevados.

Entre as inovações mais recentes, destaca-se o desenvolvimento de vernizes com temperatura de cura reduzida – entre 120° C e 140° C –, ideais para substratos que não suportam processos térmicos convencionais. Além disso, versões pigmentadas permitem a obtenção de tonalidades como dourado, preto, rosé e azul, ampliando as possibilidades estéticas.

Evolução da Tecnologia E-Coat



DI-CLEAR L 120: TECNOLOGIA DE PONTA COM BAIXA TEMPERATURA DE CURA

A tecnologia cataforética tem evoluído continuamente para atender às crescentes demandas por eficiência, estética e sustentabilidade em revestimentos protetivos. Nesse contexto, na Dileta, a inovação se traduz no DI-CLEAR L 120, um processo de verniz cataforético catódico que oferece soluções técnicas de alto desempenho com foco em durabilidade e eficiência operacional. Os principais destaques técnicos do processo são:

- Temperatura de cura reduzida (120-140 °C), ideal para substratos sensíveis como zamac, latão e prata;
- Alto desempenho químico: resistência à acetona (500+ DRs)¹ e excelente transparência;
- Acabamento incolor e versões pigmentadas, que permitem efeito dourado e outras colorações;
- Fácil operação, baixa manutenção e economia comparada a processos convencionais por *spray*;
- Aplicação sobre diversos substratos condutivos, inclusive metais pré-revestidos ou polidos.

Além da versão padrão brilhante, a linha oferece outras versões, como o DI-CLEAR L 120 MATT, que proporciona acabamento acetinado. Também estão disponíveis versões pigmentadas, que permitem alcançar efeitos estéticos como preto, azul, rosé, dourado, entre outros – ideais para aplicações decorativas e para substituir acabamentos metálicos convencionais, como o banho de ouro.

APLICAÇÕES INDUSTRIAIS E DECORATIVAS

- A versatilidade da linha permite aplicações em:
- Bijuterias e joalheria fina;
 - Peças em zamac, alumínio e latão;
 - Componentes banhados com ouro, prata ou níquel;
 - Metais sanitários;
 - Ferragens em geral;
 - Acessórios de móveis, iluminação e moda.

Graças à estabilidade do banho, ao controle de espessura de película, e à ampla resistência química, o DI-CLEAR L 120 também se mostra ideal para peças de alto valor agregado e exigência estética.



Peças com aplicação do processo DI-CLEAR L 120 em exposição no estande da Dileta no EBRATS 2024

EXEMPLO DE SUCESSO: SOLUÇÃO PARA AUMENTO DE PRODUTIVIDADE!

Recentemente, uma importante indústria metalúrgica, fabricante de dobradiças, substituiu com sucesso uma linha tradicional composta por banhos rotativos de latão por um processo simplificado de aplicação de verniz cataforético dourado sobre peças de ferro zincadas e passivadas.

O acabamento, conhecido como ‘ouro velho’, resultou em ganhos expressivos de produtividade e maior eficiência operacional.

Diante dos excelentes resultados, a empresa já considera a ampliação da paleta de cores, incluindo tonalidades como rosé e preto, para diversificar sua linha de acabamentos e atender clientes que buscam diferenciação estética aliada à durabilidade.

Nesse processo, cerca de 1 kg de DI-CLEAR L 120 foi capaz de revestir aproximadamente 2.000 peças², demonstrando excelente rendimento e viabilidade técnica para produção em larga escala.



Dobradiças de ferro zincadas, passivadas com posterior aplicação do DI-CLEAR L 120 GOLDEN, similar ao acabamento 'ouro velho'

COMPROMISSO COM INOVAÇÃO E PERSONALIZAÇÃO

A tecnologia cataforética continua evoluindo para atender às exigências de desempenho técnico, versatilidade estética e sustentabilidade nos processos de revestimento. Soluções como o DI-CLEAR L 120 mostram-se alinhadas a essas demandas e representam uma alternativa moderna e viável para a proteção e valorização de superfícies metálicas.

Também alinhada ao compromisso de fornecer tecnologia de ponta sob medida para as necessidades dos clientes, a Dileta investe continuamente em estrutura técnica e capacidade de desenvolvimento.

A empresa conta com um time de especialistas altamente qualificado, um laboratório moderno e uma linha-piloto exclusiva para a produção de tonalidades personalizadas. Essa infraestrutura permite à Dileta atender desde aplicações técnicas até demandas específicas de *design* e acabamento, entregando soluções completas e customizadas.



Linha piloto para desenvolvimento de padrões personalizados



Personalização de cores de acordo com as necessidades de mercado

NOTAS

1. DRs ou 'DOUBLE RUBS' é uma unidade de medida de resistência à abrasão, indicando quantos ciclos de fricção o material suporta antes de mostrar desgaste.
2. Estimativa baseada em peça padrão do cliente. O rendimento pode variar de acordo com o formato, dimensões e área da peça aplicada. 📌

ANDRÉ LUIZ VOJCIEHOVSKI

Coordenador da linha de Verniz Cataforético da Dileta, com sólida experiência em tecnologia de revestimentos eletroforéticos e histórico de desenvolvimento técnico no setor de tratamentos de superfícies.



mrplating.com.br

[\(11\) 2446.5081](tel:(11)2446.5081)

contato@mrplating.com.br

MR UV CLAD

O futuro do acabamento está aqui!

O verniz cataforético com cura UV revoluciona o mercado, oferecendo alta tecnologia, versatilidade e resistência em um só produto.

- Beleza sem limites: transparente, colorido ou com efeitos especiais, como metálicos e tons de dourado.
- Versatilidade total: aplicável em ferro, latão, alumínio, zamac, ABS cromado e até sobre banhos galvânicos de zinco, níquel, prata e ouro.
- Performance superior: forma um filme de poliuretano de altíssima resistência, com dureza, proteção química e estabilidade frente aos raios UV.
- Mercados atendidos: ferragens, maçanetas, cremonas, dobradiças, puxadores de móveis, acessórios de moda, fivelas, bijuterias e muito mais!
- Flash-off a apenas 50 a 70°C, temperatura baixa que preserva suas peças. Cura rápida com faixa de energia de 600 a 2000 mJ/cm² e comprimento de onda de 264 a 365 nm.

Com o **MR UV CLAD**, sua peça ganha um acabamento durável, sofisticado e protegido para brilhar por muito mais tempo.



FLORÊNCIO JUNIOR

Coordenador técnico e comercial da linha de vernizes cataforéticos da MR Plating

junior@mrplating.com.br

VERNIZ CATAFORÉTICO: GUIA RÁPIDO DE DEFEITOS E SOLUÇÕES TÉCNICAS

Do preparo da superfície à cura final, cada etapa influencia o desempenho e a estética da peça. Saiba como identificar e corrigir falhas antes que elas comprometam o resultado

A MR Plating é uma empresa especializada na fabricação e comercialização de produtos para galvanoplastia e, contando com corpo técnico altamente especializado com mais de 20 anos de experiência, tem como objetivo entender as necessidades do mercado, podendo assim

desenvolver e apresentar soluções que aperfeiçoem, cada dia mais, os processos e linhas de produção no setor galvânico.

Além de toda linha de produtos para galvanoplastia, a MR Plating fabrica, desenvolve e distribui toda sua linha de vernizes cataforéticos.

Em seu portfólio de vernizes E-coat podemos apresentar as seguintes linhas de produtos:

MR CLAD LT - Verniz Cataforético de alta resistência de amplo espectro, ou seja, atende aos mais variados segmentos da indústria e suas normas nacionais e internacionais.

MR POLYMATT - Verniz Cataforético acetinado a fosco. Produz camadas com excelente resistência e aparência impecável.

MR CLAD SHIELD - Verniz Cataforético com resistência elevada a ataque químico.

MR UV CLAD - Novo desenvolvimento da MR Plating, um verniz com cura a lâmpadas UV com excelente brilho, nivelamento e resistência a *salt spray*.

Todos os nossos vernizes são à base de poliuretano e baixa cura, com elevada proteção contra corrosão e acabamento de alta performance.

No entanto, o sucesso do processo depende do controle rigoroso de variáveis, como preparo da superfície, tensão aplicada, temperatura de cura e qualidade da solução de banho.

A seguir, apresentamos um guia técnico com defeitos comuns, suas causas prováveis e correções recomendadas:

PEÇA COM ÁREAS SEM COBERTURA

Quando o verniz não pega em algumas áreas da peça.

Causas Prováveis: Má conexão elétrica, peças com camada isolante (óleos, óxidos ou colas), anodo danificado.

Soluções: Limpar substrato, revisar ganchos e contatos, garantir a corrente adequada.

ARCO ÍRIS/IRIDESCÊNCIA

Geralmente causada por baixa espessura de filme (menos de 3 microns). O filme fino causa interferência nas cores por meio de efeitos de refração.

Causas Prováveis: Baixa camada.

Soluções: Verificar camada e parâmetros do verniz

CAMADA DE VERNIZ MUITO FINA

Causas Prováveis: Tempo de deposição curto, baixa temperatura, pH baixo, baixa tensão, baixo teor de sólidos e/ou solvente.

Soluções: Aumentar tensão, temperatura e tempo, ajustar parâmetros do banho.

CRATERAS

Parece um pequeno efeito local de tensão superficial ou solvência que resulta em uma pequena depressão em forma de disco no revestimento. Pode parecer uma 'bolha' devido a uma 'ilusão de ótica' quando, na verdade, é uma reentrância ou uma depressão, semelhante a uma 'cratera'.

Causas Prováveis: Sujidade na superfície da peça, tais como óleo, graxa, massa de polimento, contaminantes insolúveis no verniz

Soluções: Melhorar limpeza, verificar filtragem, descartar água do permeado



Peça em alumínio, com verniz cataforético e com defeito de cratera, neste caso, a correção foi a troca do desengraxante

MICROPOROS (CHUVISCO/PITTING)

Aparecem como pequenos furos no revestimento, como se tivessem sido feitos pela ponta de um alfinete.

Causas Prováveis: Arraste de contaminantes, MEq alto, peças no fundo do tanque

Soluções: Descartar permeado, limpar tanque de trabalho, verificar condutividade da água DI.



Chuviscos após aplicação de verniz cataforético com contaminação. A correção foi o descarte da água do permeado até eliminação do contaminante

BORDAS OU ENQUADRAMENTO

Esse tipo de problema em peças planas cria uma borda mais espessa nos cantos vivos, gerando assim essas bordas ou um quadro, como o nome diz.

Causas Prováveis: Temperatura alta do banho, excesso de solventes/tensoativos (arraste de *rinse aid*).

Soluções: Descartar permeado, verificar temperatura do banho.



Verniz cataforético com excesso de solventes provoca um excesso de alastramento para o centro da geometria da peça. A solução foi o descarte da água do permeado até a equalização dos solventes

TEXTURA CASCA DE LARANJA

Manifesta-se como uma condição de superfície, mais aparente quando a peça é mantida em ângulo em relação a uma fonte de luz, que se assemelha à superfície irregular de uma laranja. Muitas vezes apresenta-se, também, pela a contaminação do verniz, pois o verniz não conseguirá se alastrar por completo devido aos pequenos furos causados pela contaminação, neste caso, é uma casca de laranja com ondas curtas – e os demais problemas causam cascas de laranja com ondas longas, conforme foto abaixo.

Causas Prováveis: Cura muito rápida, falta de solventes, MEq baixo, contaminantes.

Soluções: Corrigir rampa de cura, ajuste de solventes, corrigir MEq e descartar água do permeado.



Verniz cataforético dourado com falta de solvente PM. Problema resolvido após adição de solvente PM conforme análise

PARTÍCULAS PRESAS NO VERNIZ

Pequenas impurezas que ficam no ar, nas águas de lavagem e dentro da estufa. Alguns panos de limpeza também soltam 'fiapos' e acabam presos no verniz antes da cura total da resina.

Causas Prováveis: Impurezas no banho, sujeira no ambiente, lavagem ineficaz.

Soluções: Filtrar banho, revisar sistema de lavagem, controlar ambiente.



Partículas grudadas no verniz dentro da estufa

PEELING OU DESCOLAMENTO DO FILME

Deslocamento da camada do verniz.

Causas Prováveis: Pré-tratamento mal executado, contaminantes na peça, cura deficiente.

Soluções: Melhorar limpeza química, revisar estufa, evitar toque manual entre aplicação e cura.

PERDA DE BRILHO

Causas Prováveis: Baixo teor de solventes, excesso de particulados, ar contaminado na estufa, troca de ar insuficiente na estufa.

Soluções: Acertar solventes, filtragem do verniz, melhorar estufa.

PEQUENAS MANCHAS/ GRAVURAS APÓS CURA

Defeitos fáceis de serem identificados, pois fica uma mancha, bem característica, na parte inferior da peça, normalmente em forma de gota.

Causas Prováveis: Peças entraram molhadas na estufa em alta temperatura, águas de lavagem pós verniz sujas.

Soluções: Fazer uma pré-cura eficiente, trocar águas de lavagem após verniz.

ESPESSURA E COLORAÇÃO INCONSISTENTE ENTRE AS PEÇAS

Diferentes tonalidades na mesma gancheira.

Causas Prováveis: Flutuação de tensão, circulação irregular do banho, falha em contatos.

Soluções: Uniformizar parâmetros de aplicação e gancheira, melhorar contato elétrico.

FILME LEITOSO OU OPACO

Causas Prováveis: Excesso de umidade, tempo insuficiente de cura.

Soluções: Secar completamente antes da cura, revisar ciclo térmico.

MANCHAS COLORIDAS NA MESMA PEÇA

Geralmente causadas pela diferença de tensão superficial na mesma peça ou por arrastes de ácidos ou álcalis que acabam expurgando dentro do tanque do verniz, coagulando a resina, e quando há a secagem ficam com duas tonalidades.

Causas Prováveis: Limpeza deficiente, arraste de álcalis ou ácidos nas peças, pH alto.

Soluções: Melhorar limpeza, troca de lavagens e ativações, acertar pH.



Foto 6: Diferença de cores na mesma peça após aplicação de verniz cataforético, correção foi acerto de pH

FORMAÇÃO DE ESPUMA NO BANHO

Excesso de espuma na solução do verniz cataforético.

Causas Prováveis: Presença de tensoativos, excesso de agitação, ar no sistema.

Soluções: Diminuir turbulência, remover espumas mecanicamente, eliminar ar no sistema.

BOAS PRÁTICAS PARA PREVENÇÃO

FATOR DE CONTROLE	RECOMENDAÇÃO TÉCNICA
Pré-tratamento	Concentração, pH, condutividade das águas e limpeza monitorados
Tensão aplicada	Dentro da faixa especificada
Temperatura de cura	A partir de 125 °C por 30 a 45 min.
Concentração do banho	Monitorar regularmente todos os parâmetros
Ultrafiltração	Limpeza das membranas e controle de fluxo

CONCLUSÃO

Um controle criterioso de parâmetros, aliado a um conhecimento técnico aprofundado dos defeitos possíveis, é essencial para garantir a excelência em vernizes cataforéticos. A MR Plating oferece suporte completo e especializado para otimização de processos de sua linha de produção tendo um laboratório completo e preparado para auxiliar o seu processo produtivo.

DÚVIDAS?

Entre em contato com nosso time técnico/comercial:

junior@mrplating.com.br

www.mrplating.com.br 🚩



SET	16 e 17 - 25º Curso de Processos Industriais de Pintura	zoom	Cursos
OUT	* Corrida & Caminhada ABTS 9 e 10 - Curso de Tratamentos de Superfície - Manaus - AM	Evento Presencial	Cursos
NOV	3 a 7 - 161º Curso de Tratamentos de Superfície	zoom	Cursos
DEZ	* Evento de Fim de Ano	Presencial	Social

Os eventos poderão ser alterados.
Consulte-nos sobre Temas e Valores. abts@abts.org.br

Protection upgraded



SurTec 883 XT

A única tecnologia de Cr (III) com cor de Cr (VI)

O revolucionário processo de cromo decorativo da SurTec alcança valores de cor idênticos aos processos Cr (VI) estabelecidos.

	Cr (VI)	Cr (III) SurTec 883 XT
L	82 to 85	83 to 85
a	-0.4 to -1.0	-0.5 to -0.8
b	-0.6 to -1.6	-0.5 to -1.5



As vantagens num piscar de olhos

- Possível fazer integração na planta existente
- Dureza semelhante ao cromo (VI) (750 - 830 HV 0,05)
- Excelente taxa de deposição (0,2 - 0,3 um dentro de 3-5 min)
- Mistura de peças de cromo (VI) e cromo (III) possíveis
- Maior eficiência do processo



A família Surtec 88x oferece uma ampla gama de cores



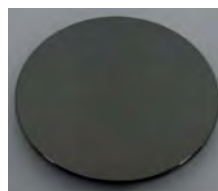
SurTec 881
Cor Clara



SurTec 883 XT
Cor igual Cr VI



SurTec 885
Cor escura



SurTec 888
Cor muito escura



SurTec do Brasil
+55 19 3881-8010
vendas@surtec.com





BRUNO FERNANDES DE ARRUDA*, especialista em projetos de vendas e em eletrodeposição decorativa da SurTec *

SUBSTITUIÇÃO DO CROMO (VI) EM PROCESSOS DE ELETRODEPOSIÇÃO DECORATIVA

Um processo especial de cromagem trivalente oferece uma alternativa completa ao cromo (VI), com qualidade equivalente. Ele proporciona durabilidade, dureza e acabamento de cor semelhantes, possibilitando a substituição segura e eficiente do cromo (VI)

Os processos que envolvem cromo (VI) têm demonstrado sua eficácia há décadas. No entanto, devido aos seus efeitos cancerígenos, o Regulamento Europeu de Produtos Químicos (REACH) declarou o trióxido de cromo,

juntamente com os ácidos derivados dele e seus oligômeros, como 'substâncias sujeitas a autorização', em 2013. Desde setembro de 2017, as substâncias que contêm cromo (VI) exigem autorização da Agência Europeia de Produtos Químicos (ECHA).



A medição com um espectrofotômetro de esfera produz valores de L estáveis, de 83 a 85, e valores de b de -0,5 a -1,5. O valor de a é constantes entre -0,5 e -0,8.

Empresas do setor de manufatura, incluindo as conhecidas OEMs automotivas, apoiam a substituição do cromo (VI) por alternativas mais seguras e solicitam que seus fornecedores ofereçam opções baseadas no cromo (III), que é menos nocivo. Diversas empresas e setores ao redor do mundo utilizam o processo de cromo trivalente da SurTec para substituir aplicações com cromo hexavalente, sem comprometer resistência, dureza ou cor.

VALORES DE CORES IGUAIS COM CUSTOS SEMELHANTES

A SurTec criou um inovador processo de cromo (III), o SurTec 883 XT, que substitui completamente o cromo (VI) em termos de cor, funcionalidade e qualidade. As superfícies revestidas com esse novo método apresentam cores idênticas às do cromo (VI). Quando medidas com um espectrofotômetro de esfera (CM-700d da Konica Minolta), os parâmetros são avaliados no espaço de cor CIELAB, em que L indica a luminosidade, a o eixo verde-vermelho e b o eixo azul-amarelo. O valor de L fica entre

83 e 85, enquanto o valor de b varia de -0,5 a -1,5. O valor de a permanece estável, entre -0,5 e -0,8 (veja o gráfico).

Além disso, há uma vasta gama de cores disponíveis, cobrindo todo o espectro, do claro ao escuro, oferecendo muita flexibilidade para diferentes aplicações.

O processo alcança níveis de dureza consistentes, entre 750 e 830 HV 0,05, o que está dentro da faixa desejada. Embora os custos da alternativa sem cromo (VI) sejam um pouco mais elevados que os de um processo hexavalente convencional, esse aumento é compensado por tempos de deposição mais curtos – de 0,2 a 0,3 μm , em apenas 3 a 5 minutos – e por uma densidade de corrente até 30% menor para o usuário. Além disso, o processo exige apenas uma densidade de corrente entre 3 e 6 A/dm², tornando-o eficiente e econômico.

Em comparação, os processos com cromo (VI) geralmente requerem uma densidade de corrente média entre 8 e 12 A/dm².

O processo funciona perfeitamente com uma tensão entre 9 e 10 volts. Além disso, os custos de energia do retificador são até 50% menores do que os dos processos com cromo (VI). Isso também se reflete nos custos de energia por metro quadrado revestido, que podem ser até dois terços mais baixos. E, o melhor de tudo: o resfriamento não é necessário, tornando o processo ainda mais eficiente.

CONVERSÃO DE FORMA TRANQUILA E SEM DIFICULDADES

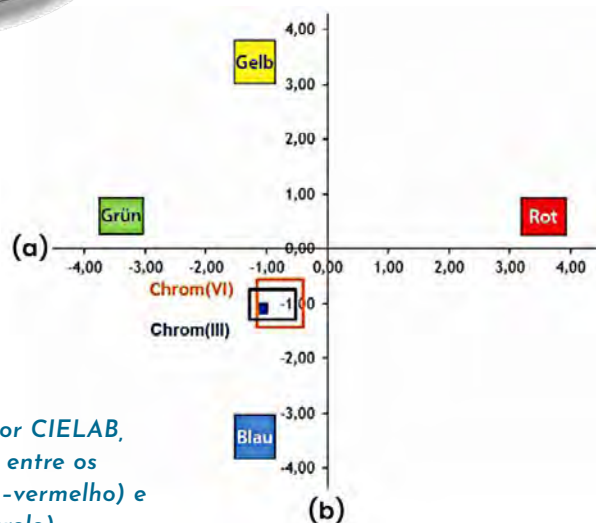
Um ânodo especial é necessário para esse processo. A SurTec utiliza os ânodos TCP da Metakem, que se destacam por uma vida útil mais longa, menor consumo de óxido misto e facilidade na limpeza. Isso é uma grande vantagem, especialmente quando comparado aos ânodos de chumbo tóxicos utilizados no processo de cromo (VI), que não oferecem essas vantagens.



O processo de Cromo (III) de alto desempenho representa uma substituição equivalente ao Cromo (VI) em termos de cor, função e qualidade.



Gráfico no espaço de cor CIELAB, mostrando a relação entre os parâmetros a (eixo verde-vermelho) e b (eixo azul-amarelo)



As superfícies revestidas com o novo processo têm valores de cor idênticos às superfícies de cromo (VI).

SISTEMA				
Exigência		NSS 24 h	NSS 48 h	NSS 96 h
Passivação	SurTec 880 AC	SIM	SIM	SIM
Cromo trivalente	SurTec 883 XT	0,2 - 0,3 µm	0,2 - 0,3 µm	0,2 - 0,3 µm
Níquel total		< 10 µm	< 15 µm	< 20 µm
Bi-níquel	SurTec 853 e SurTec 856 ou SurTec 859	6 µm / 6 µm	8 µm / 8 µm	12 µm / 8 µm
MATERIAL BASE				

Estrutura do sistema de camadas para diferentes requisitos do teste de névoa salina.

ADAPTAÇÃO ÀS INSTALAÇÕES JÁ EXISTENTES

O processo de cromo (III) pode ser facilmente integrado às instalações já existentes. Além disso, o tratamento de águas residuais pode ser realizado pelo próprio usuário, sem a necessidade de instalar

uma nova estação de tratamento específica. Embora as águas residuais contendo cromo (III) devam ser tratadas separadamente, é possível combinar o tratamento dessas águas com o de resíduos contendo cromo (VI), garantindo maior flexibilidade e eficiência no gerenciamento ambiental.

DIVERSAS APLICAÇÕES

Atualmente, a SurTec gerencia mais de 500 mil litros de processos de cromo (III) em todo mundo, atendendo a clientes das indústrias automotiva, de eletrodomésticos e sanitária. Além disso, esse processo também desperta interesse de fabricantes de artigos esportivos, de lazer e de móveis, devido às suas vantagens e aplicações versáteis.

Os revestimentos obtidos passam por todos os testes padrão, demonstrando alta confiabilidade. A qualidade do material base e das camadas de níquel, caracterizadas por espessuras uniformes e um revestimento livre de poros, contribuem signi-

ficativamente para sua excelente resistência à corrosão.

Em muitas aplicações, é comum utilizar uma passivação química ou eletrolítica adicional. O tempo de passivação varia de 3 a 5 minutos, com temperatura entre 50 °C e 60 °C. Tanto a passivação química quanto a eletrolítica são isentas de cromo (VI), garantindo maior segurança e conformidade ambiental.

A SurTec apoia empresas nesse processo de adaptação, colocando à disposição soluções baseadas em cromo (III), como o 883 XT, que conciliam desempenho técnico, sustentabilidade e viabilidade econômica.

*BRUNO FERNANDES DE ARRUDA

Profissional com mais de 20 anos de experiência no segmento de tratamento de superfícies, é engenheiro químico, formado pelas Faculdades Oswaldo Cruz, e possui MBA em Gestão de Vendas e Negociações Baseadas em Resultados, além de MBA em Liderança e Inovação, pela Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE).

Atua na SurTec do Brasil como especialista em projetos de vendas e é membro do time global de especialistas em eletrodeposição decorativa, com sólida atuação no setor automotivo e em soluções técnicas para tratamento de superfícies. 🚀

Há 31 anos focando na
qualidade
em soluções para tratamentos
de superfície

Soluções químicas de alta performance para
**galvanoplastia, anodização, pré-tratamento
para pintura e nanotecnologia.**
Fale com nosso time técnico.

☎ (11) 2911-1212 • (11) 94562-9739
📍 www.techmetal.com.br

 **Techmetal** 30 anos
química



NOSSOS PRODUTOS

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

COMPLETO PORTFOLIO DE PRODUTOS

São mais de 1200 itens para atender as mais complexas necessidades do mercado. A tecnologia de eletrodeposição da Umicore pode ser utilizada para melhorar as propriedades decorativas como cor e brilho, além de propriedades como resistência à corrosão, oxidação e dureza.



AURUNA® - Banhos de Ouro

Nossos banhos de ouro adicionam brilho e valor aos produtos decorativos. Beneficie-se de nossas décadas de experiência em processos de metais preciosos.

ARGUNA® - Banhos de Prata

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

RHODUNA® - Banhos de Rodio

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

MIRALLOY® - Banhos de Níquel-Free

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

PALLUNA® - Banhos de Paládio

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

PLATUNA® - BANHOS DE PLATINA

Nosso banho de platina é uma excelente alternativa se você está buscando economia em seu processo de ródio.

Com camadas brilhantes, resistentes e similares ao ródio o processo tem sido escolhido pelos maiores players do mercado mundial de joias e semi joias.

Umicore Brasil Ltda

Av. São Jerônimo, 5000 - Americana - SP - Brasil

Contato comercial: Flavia Tubandt

flavia.tubandt@am.umicore.com

+55 11 99395.0492

www.mds.umicore.com



BRUNO CHIO, Coordenador de Desenvolvimento de Mercado da Umicore *South America*

GALVANOPLASTIA DECORATIVA NO SÉCULO XXI: Inovação, sustentabilidade e desafios regulatórios em superfícies metálicas

Do pré-tratamento à deposição de camadas múltiplas, passando pelos banhos com diferentes metais e pela substituição de substâncias tóxicas, a galvanoplastia decorativa enfrenta as exigências de normas internacionais e se reinventa. Este artigo revela como a indústria busca equilibrar desempenho técnico, estética e sustentabilidade

INTRODUÇÃO

A galvanoplastia, ou eletrodeposição, permanece como uma das tecnologias mais versáteis e economicamente viáveis para o acabamento de superfícies metálicas. Ao longo das últimas décadas, seu papel evoluiu de um processo meramente protetivo para uma ferramenta essencial, com aplicações que vão da proteção anticorrosiva até à criação de acabamentos estéticos sofisticados.

Com a crescente demanda por soluções que combinem durabilidade, apelo visual e conformidade ambiental, áreas como moda, joalheria, eletrônicos, setor automotivo e aeroespacial têm impulsionado a inovação em revestimentos metálicos. Nesse cenário, a galvanoplastia decorativa destaca-se por sua capacidade de gerar camadas metálicas densas, aderentes e uniformes, mesmo em geometrias complexas e substratos sensíveis.

Além da flexibilidade técnica, a possibilidade de ajustar a composição dos banhos e os parâmetros eletroquímicos permite o desenvolvimento de ligas e revestimentos sob medida, com propriedades específicas para cada aplicação. Embora seus fundamentos remontem ao século 19, a galvanoplastia continua em constante evolução, impulsionada por avanços em química, engenharia de materiais e automação industrial.

Contudo, o setor também enfrenta desafios significativos: a substituição de substâncias tóxicas; a redução do uso de metais nobres; e a adaptação a normas ambientais rigorosas, como REACH e RoHS. Também cresce a pressão por processos mais limpos, eficientes e alinhados com os princípios da economia circular.

Este artigo propõe uma análise abrangente da galvanoplastia decorativa, abordando desde os fundamentos da eletrodeposição até as tendências tecnológicas.

FUNDAMENTOS DA ELETRODEPOSIÇÃO: METAIS PUROS E LIGAS

A galvanoplastia é um processo de natureza eletroquímica que permite a deposição controlada de metais sobre superfícies condutoras. Sua aplicação é amplamente difundida na indústria devido à sua precisão, reprodutibilidade e adaptabilidade a diferentes geometrias e substratos.

O processo básico de eletrodeposição envolve uma célula eletroquímica composta por dois eletrodos: o cátodo (peça a ser revestida) e um ânodo (geralmente um metal ou material inerte). Ambos são imersos em uma solução eletrolítica contendo íons metálicos. Quando uma corrente elétrica é aplicada, ocorre uma reação de redução na superfície do cátodo, originando um depósito metálico aderente.

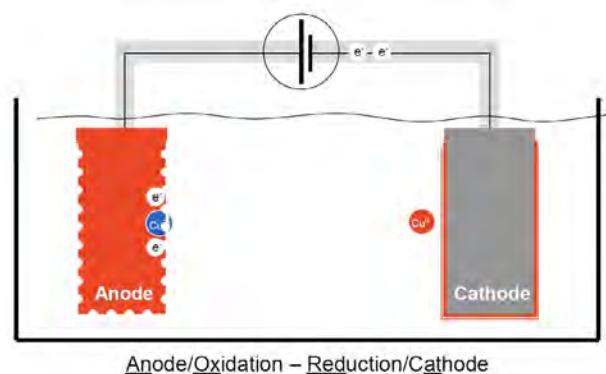
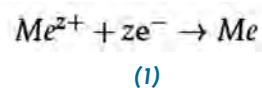


Figura 1. Esquema de uma célula eletrolítica.

Na eletrodeposição, a taxa de redução dos íons metálicos determina a corrente que flui através da célula e também a carga total, resultando na massa depositada e na espessura de camada.

A fórmula que relaciona a massa depositada com a carga que passa pelo processo de redução na Equação (1) é descrita pela Lei de Faraday.



Se M é a massa do depósito; A_{mol} é a massa molar do elemento; Q é a carga total; z é o número total de elétrons; e F é a constante de Faraday, correspon-

dente à carga de um mol de elétrons ($F=96.485\text{C/mol}=26,8\text{A.h/mol}$), a fórmula é:

$$M = \frac{A_{\text{mol}}Q}{zF} \quad (2)$$

A fórmula de Faraday pode ser modificada quando é necessário descobrir a camada depositada, relacionando a corrente elétrica que passa pelo sistema; nesse caso, a expressão é descrita por:

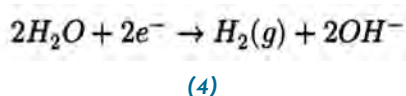
$$D = \frac{A_{\text{mol}}jt}{zF\rho} \quad (3)$$

D é a espessura de camada; j é a densidade de corrente (corrente por unidade de área); t é o tempo de deposição; e ρ é a densidade do depósito.

Outro aspecto relevante no processo de eletrodeposição é como ocorre o transporte dos íons metálicos até a superfície do cátodo, processo que ocorre em etapas.

Inicialmente, em equilíbrio, os íons estão cercados por moléculas de água ou outras moléculas que bloqueiam o íon metálico, diminuindo a habilidade de ser reduzido. O transporte desses íons ocorre por convecção, mas, à medida que os íons se aproximam do eletrodo, o processo de difusão passa a dominar. Os íons primeiramente são adsorvidos na superfície do eletrodo e posteriormente são reduzidos. O processo de redução metálica é fortemente afetado pela presença de um campo elétrico (1).

Também é importante considerar que, em solução aquosa, é sempre possível induzir a redução da água quando o potencial aplicado é mais negativo que o potencial de redução da água para a formação de hidrogênio. Nessas condições, o processo de interesse pode não ocorrer com 100% de eficiência, e parte do hidrogênio pode ser liberada ou incorporada ao revestimento, resultando em alterações nas propriedades, especialmente fragilização – um fenômeno fortemente dependente da natureza do metal estudado.



FORMULAÇÕES QUÍMICAS PARA A DEPOSIÇÃO DE METAIS E LIGAS

Antes da eletrodeposição, o metal base precisa passar por um processo de pré-tratamento para limpeza, desengraxe e ativação da superfície. O substrato raramente recebe a deposição de um único metal – normalmente, utiliza-se uma estrutura multicamadas. Essa abordagem é preferida porque a aplicação direta da camada final sobre o substrato pode gerar problemas de adesão, devido ao estresse interno e ao potencial elétrico entre as diferentes camadas.

No segmento de tratamentos de superfícies, existem vários processos intermediários antes da aplicação da camada decorativa quando se trabalha com latão, ZAMAK, ou bronze, mas geralmente aplica-se uma camada de 5-20 μm de cobre e níquel como camada inicial.

As camadas intermediárias permitem um bom brilho, poder de nivelamento e aderência das camadas superiores. Um ponto a ser considerado é o fenômeno da interdifusão, que ocorre entre as diferentes camadas, alterando as características do depósito. Geralmente, no mercado, é utilizado uma camada de níquel como barreira de difusão (1-5 μm), mas, devido à sua característica alergênica, esse metal vem sendo substituído por processos de bronze seguidos por paládio.

As peças de prata sofrem uma dinâmica um pouco diferente: inicialmente, ocorre uma primeira deposição de prata para eliminar porosidade que vem do processo de fundição via cera perdida. Essa camada geralmente é seguida por uma deposição de uma camada de ródio brilhante, com a possibilidade de uma camada intermediária de paládio, para evitar o aspecto escuro das peças de prata oxidadas.

Em alguns casos, após a aplicação da camada de ouro, uma camada de ouro *flash* (baixa camada) é aplicada para conferir ao depósito uma tonalidade diferente na superfície, podendo variar entre amarelo, verde, rosa, ouro *light*, entre outros.

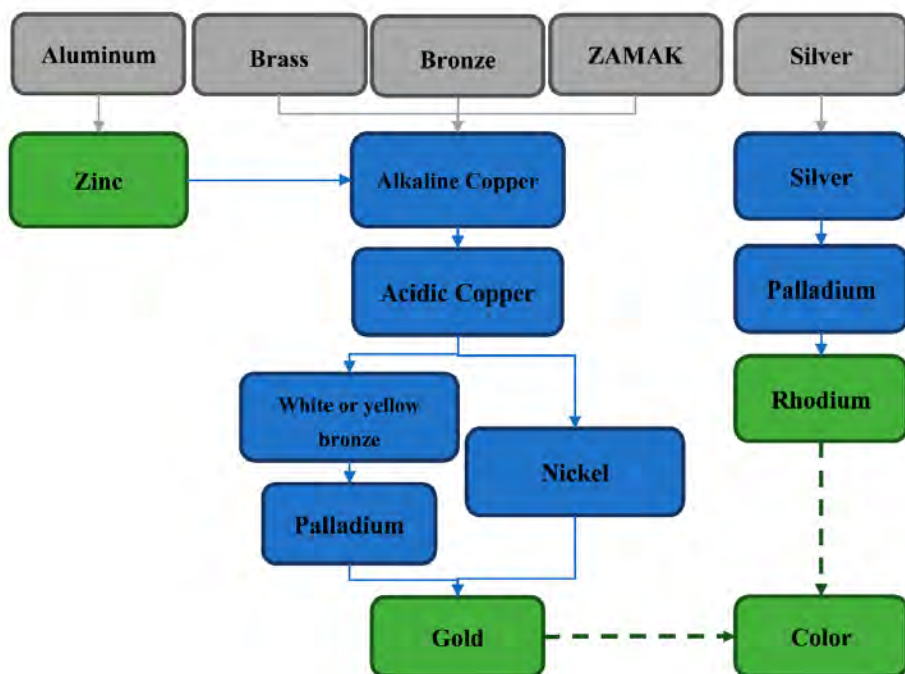


Figura 2. Esquema geral dos processos de eletrodeposição. Os boxes em cinza são as bases; em azul, as camadas intermediárias; e, em verde, as camadas finais.

A qualidade de um revestimento metálico depende diretamente da formulação química do banho eletrolítico e da preparação da superfície do substrato. A eletrodeposição bem-sucedida exige um equilíbrio entre eficiência, estabilidade química e segurança ambiental.

Vamos discutir os principais tipos de banhos utilizados para a deposição de metais preciosos, com ênfase em suas características eletroquímicas, desempenho técnico e restrições regulatórias.

Banhos de Paládio

Embora a eletrodeposição de paládio seja conhecida desde o século 19, a sua aplicação industrial só se consolidou a partir da década de 1980, impulsionada por regulamentações que restringiram o uso de níquel em produtos destinados ao contato prolongado com a pele. O paládio passou, então, a ser utilizado tanto como revestimento final quanto como camada intermediária, desempenhando funções cruciais como barreira contra difusão, melhoria da adesão de camadas subsequentes de metais nobres e aumento da resistência à corrosão.

O processo de deposição geralmente ocorre em duas etapas: uma primeira aplicação fina, conhecida como ‘*strike*’, seguida por uma camada mais espessa, com espessura típica entre 0,5 e 1,5 µm.

Existem formulações de banhos ácidos e alcalinos. Os banhos ácidos são mais simples de preparar, mas apresentam limitações – como menor estabilidade, maior agressividade ao substrato, e maior risco de contaminação metálica. Por isso, os banhos mais utilizados co-

mercialmente são os alcalinos, com pH superior a 9, nos quais o paládio é estabilizado na forma de complexos amoniacais.

Entre as ligas mais empregadas, destaca-se o composto PdNi, amplamente utilizado na indústria como alternativa ao ouro em conectores elétricos e, também, como substituto de ligas de solda à base de chumbo. Mais recentemente, ligas de paládio-ferro têm ganhado espaço, especialmente em aplicações voltadas a itens de uso pessoal. No entanto, um dos principais desafios técnicos associados a esses depósitos é a formação de microfissuras, resultantes da codeposição de hidrogênio durante o processo.

Banhos de Ouro

A eletrodeposição de ouro é um campo extenso e multifacetado, dado que, por se tratar da camada final em muitos processos, exige variações específicas para otimizar tanto o aspecto visual quanto a composição do revestimento. O acabamento dourado é amplamente utilizado em diversos setores, não apenas por suas propriedades estéticas, mas também por sua excelente condutividade elétrica e resistência à corrosão.

As ligas de ouro utilizadas variam entre 12 e 24 quilates. As de menor pureza (12-18K) são comuns em aplicações eletrônicas, como contatos elétricos, enquanto as de maior pureza (18-24K) são preferidas em contextos decorativos.

Os banhos de deposição podem ser ácidos, neutros ou alcalinos, geralmente baseados em sais de ouro, nas valências I ou III, frequentemente combinados com metais secundários, como ferro, cobre, níquel, cobalto, rutênio e prata.

A principal distinção entre os tipos de banho está na espessura máxima de deposição que cada um permite, classificando-os em banhos ‘de camada’ e banhos ‘de cor’. Os banhos para camada possuem maior concentração de ouro (1–10 g/L) e permitem depósitos típicos de até 5 µm. Nesses casos, o ouro é frequentemente ligado a outros metais, resultando em tons diferentes, dependendo da liga depositada. Se a coloração obtida for a desejada, o processo é considerado concluído; caso contrário, o objeto segue para o banho de cor.

Os banhos de cor são caracterizados por concentrações de metais preciosos inferiores a 1 g/L e espessuras menores que 0,2 µm. Existem formulações para ouro amarelo, claro, branco, rosa, entre outras tonalidades, além do chamado ouro negro, que incorpora cobalto e rutênio na liga. Este último pode ser utilizado como acabamento final ou ser parcialmente removido, conferindo ao objeto um aspecto envelhecido, graças à sua notável suavidade.

Em geral, os banhos de ouro requerem pouca manutenção e apresentam longa vida útil. Os ajustes realizados visam, principalmente, a correção da tonalidade por meio da modulação das proporções entre os metais presentes.

Atualmente, a maioria dos banhos de eletrodeposição de ouro utiliza eletrólitos com base em cianeto, ou sais de ouro contendo cianeto, compostos que representam riscos significativos à saúde humana. Por isso, há um esforço contínuo de pesquisa voltado ao desenvolvimento de formulações alternativas livres de cianeto, que ofereçam maior segurança e eficiência elétrica.

Outros Metais Preciosos na Galvanoplastia

Além dos metais e ligas já abordados, existem diversos processos de eletrodeposição aplicados a uma ampla gama de finalidades industriais e decorativas. A prata, por exemplo, é utilizada tanto em

aplicações decorativas quanto em engenharia elétrica, especialmente em contatos elétricos, por ser mais econômica que o ouro. Sua elevada refletividade também a torna útil em aplicações ópticas.

Em objetos fundidos de prata, a eletrodeposição é empregada para reduzir a porosidade superficial. Os banhos de prata são caracterizados por concentrações extremamente altas de cianeto, podendo atingir até 200 g/L, e utilizam ânodos de prata.

Um acabamento comum sobre a prata é o revestimento com ródio, metal que se destaca por sua resistência ao escurecimento, elevada dureza e excelente refletividade. Essas propriedades fazem do ródio uma escolha frequente em aplicações decorativas.

Os banhos de ródio são geralmente formulados com soluções ácidas à base de sulfatos. A platina, por sua vez, compete com o ródio em diversas aplicações, pois compartilha características como resistência à corrosão e brilho. Embora a platina seja ainda mais inerte, sua dureza é inferior.

Historicamente, os banhos de ródio foram preferidos por sua formulação mais simples, mas a platina tem se mostrado superior em aplicações eletrônicas específicas e em ambientes de alta temperatura, como na indústria aeroespacial.

A deposição de platina sobre metais menos nobres, como titânio e tântalo, é especialmente eficaz na produção de eletrodos inertes, ânodos para eletrodeposição de metais nobres e sistemas de proteção catódica. Com o desenvolvimento de formulações mais simples, a platina também passou a ser utilizada em acabamentos decorativos.

O rutênio, por outro lado, possui uma trajetória mais recente na eletrodeposição. Seu principal atrativo é o custo mais acessível em comparação ao ródio e à platina, embora compartilhe muitas de suas propriedades químicas e mecânicas. Os sais mais utilizados de rutênio incluem sulfamatos, cloretos e compostos nitrosílicos. O metal é geralmente empregado na forma trivalente, mas pode formar, espontaneamente, íons tetravalentes, o que dificulta o cálculo preciso da eficiência catódica.

O depósito metálico de rutênio apresenta coloração branco-acinzentada, semelhante ao ródio e à platina, embora também exista no mercado a versão conhecida como ‘rutênio negro’, obtida por meio da incorporação de aditivos específicos que conferem tonalidade escura ao revestimento.

TENDÊNCIAS INDUSTRIAIS E IMPACTO AMBIENTAL

A galvanoplastia decorativa está passando por uma transformação significativa em resposta às exigências do mercado global, às mudanças regulatórias e à crescente conscientização ambiental. De uma técnica consolidada do ponto de vista técnico, ela evolui, hoje, como um sistema altamente regulado, monitorado por normas internacionais rigorosas e pressionado por setores que exigem estética, durabilidade e segurança para o consumidor.

Inovações Tecnológicas e Direções de Mercado

Estudos recentes indicam que a eletrodeposição ainda representa mais de 40% do volume global de acabamentos metálicos, com previsão de atingir mais de US\$ 21 bilhões até 2026, impulsionada pelos setores de eletrônicos, joalheria, moda e revestimentos automotivos decorativos. Essa expansão, no entanto, depende diretamente da capacidade da indústria de se adaptar a três eixos principais:

1. Automação e digitalização (Indústria 4.0)

A incorporação de tecnologias de automação e digitalização tem-se consolidado como prática padrão nas linhas de galvanoplastia de última geração.

Sistemas automatizados de controle de banhos, sensores em linha e plataformas de rastreabilidade digital viabilizam o monitoramento contínuo e preciso das variáveis operacionais.

A integração com os princípios da Indústria 4.0 permite o controle em tempo real de parâmetros críticos, como composição eletrolítica, densidade de corrente, e temperatura e pH, promovendo maior robustez processual, redução de não conformidades e aumento da reprodutibilidade.

2. Eficiência de recursos

No contexto da eficiência de recursos, observa-se uma intensificação dos esforços voltados à racionalização do consumo energético e hídrico, bem como à recuperação e reutilização de soluções e metais de alto valor agregado, como ouro (Au), paládio (Pd) e prata (Ag).

Tecnologias como recuperação eletrolítica, osmose reversa e resinas de troca iônica seletiva têm sido amplamente empregadas para minimizar perdas, reduzir custos operacionais e viabilizar modelos de produção circular.

3. Sustentabilidade e regulação ambiental

A sustentabilidade e a ecoeficiência tornaram-se vetores estratégicos no desenvolvimento de formulações e processos. Há uma tendência crescente na substituição de banhos contendo cianeto e cromo hexavalente por alternativas ambientalmente mais seguras, como sistemas baseados em cromo trivalente e ligas isentas de metais pesados ou com menor teor de metais nobres.

Adicionalmente, regulamentações internacionais como REACH (União Europeia), RoHS, Proposition 65 (Califórnia) e os critérios ESG (*Environmental, Social and Governance*) têm desempenhado papel determinante na qualificação de fornecedores e na seleção de matérias-primas, influenciando diretamente a conformidade regulatória e a competitividade das empresas do setor.

Metais Críticos e Restrições Regulatórias

• Níquel

Entre eles, o níquel se destaca por sua ampla aplicação em revestimentos decorativos e funcionais ao mesmo tempo em que é reconhecido como um alérgeno de contato significativo.

As principais preocupações associadas ao uso do níquel incluem a dermatite de contato, frequentemente observada em artigos como bijuterias, fitas, botões e relógios; a toxicidade ocupacional,

decorrente da inalação de vapores e partículas metálicas em ambientes industriais; e a carcinogenicidade, com evidências de associação entre a exposição crônica por via respiratória e o desenvolvimento de neoplasias.

Em resposta a esses riscos, a União Europeia, por meio do regulamento REACH, estabelece limites rigorosos para a liberação de níquel em artigos que mantêm contato prolongado com a pele, restringindo-a a no máximo $0,5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ por semana. Para fins de certificação, são exigidos ensaios de lixiviação em suor artificial, seguidos de análises quantitativas por espectrometria de massas com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS) ou por técnicas eletroquímicas de alta sensibilidade.

Como alternativas tecnológicas ao uso do níquel, têm sido adotadas ligas de bronze branco à base de cobre, estanho e zinco (Cu-Sn-Zn), bem como depósitos metálicos de paládio ou rutênio. Outras soluções incluem ligas contendo índio (In) ou estanho (Sn), além de sistemas multicamadas que incorporam barreiras inertes para minimizar a migração iônica e garantir a estabilidade do revestimento.

• **Chumbo**

O chumbo, amplamente utilizado no passado para promover brilho e nivelamento em revestimentos eletrolíticos, foi praticamente eliminado das formulações decorativas devido à sua elevada toxicidade sistêmica.

A exposição ao chumbo está associada a efeitos adversos significativos sobre os rins, fígado e sistema nervoso central, com impacto ainda mais crítico em populações vulneráveis, como crianças. Em função desses riscos, regulamentações internacionais impõem limites rigorosos à sua presença, variando entre 0,05% e 0,01% em massa, conforme a aplicação e a jurisdição.

O controle analítico da presença de chumbo é realizado por meio de técnicas como espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES) e ensaios de solubilidade em suor artificial, conforme a norma ISO 105-E04.

• **Cádmio**

O cádmio, historicamente empregado em ligas de ouro e em banhos destinados a aplicações técnicas, também passou a ser fortemente restringido devido à sua toxicidade crônica.

A exposição prolongada ao cádmio está relacionada ao desenvolvimento de doenças pulmonares, disfunções renais e osteoporose. A União Europeia, por meio de legislação específica, estabelece um limite máximo de 100 mg/kg (0,01%) para a presença de cádmio em ligas metálicas.

Em resposta a essas restrições, têm sido adotados substitutos como índio, zinco, antimônio e ligas técnicas contendo cobalto, que oferecem desempenho funcional compatível com menor impacto ambiental e toxicológico.

Estratégias Sustentáveis e Perspectivas Futuras

A evolução da galvanoplastia rumo a uma tecnologia mais sustentável depende da convergência entre inovação química, engenharia de processos e compromisso com a responsabilidade ambiental. Entre as principais direções futuras, destaca-se o desenvolvimento de ligas com menor teor de metais nobres, como a substituição de ligas de ouro 18 quilates por versões de 12 quilates, mantendo-se a resistência à corrosão e o apelo estético. Paralelamente, há um movimento crescente em direção ao uso de complexantes alternativos ao cianeto, incluindo tiosulfatos, tiouréias, ácidos carboxílicos e aminas, que oferecem menor toxicidade e maior compatibilidade ambiental.

Outro avanço relevante é a substituição progressiva do cromo hexavalente (Cr^{6+}) por cromo trivalente (Cr^{3+}), com o desafio de preservar o brilho e a durabilidade dos revestimentos.

A eliminação gradual de metais tóxicos, como chumbo e cádmio, também se intensifica, impulsionada por preocupações com a saúde ocupacional e os impactos ambientais associados. Nes-

se contexto, tecnologias de recuperação e reuso de efluentes, como eletrodiálise, ultrafiltração e sistemas de tratamento biológico, têm ganhado protagonismo como ferramentas essenciais para a implementação de processos circulares e de baixo impacto.

O alinhamento com padrões internacionais de responsabilidade social e ambiental – cada vez mais exigido por grandes marcas e cadeias de suprimento globais – transforma a sustentabilidade em um diferencial competitivo estratégico. Mais do que uma exigência regulatória, ela se consolida como um imperativo ético e um vetor de inovação para o setor.

CONCLUSÕES

A galvanoplastia decorativa continua sendo uma tecnologia essencial no campo dos acabamentos metálicos, integrando precisão técnico-científica, valor estético e relevância industrial. Embora seus fundamentos eletroquímicos estejam bem estabelecidos, sua evolução reflete uma constante convergência entre inovação tecnológica, exigências regulatórias e compromissos com a sustentabilidade ambiental.

Além disso, a demanda por certificações ambientais, como REACH, RoHS e ISO 14001, exige das empresas não apenas adequações técnicas, mas também uma mudança de paradigma: da produção intensiva para uma abordagem mais consciente, eficiente e rastreável.

A colaboração entre universidades, centros de pesquisa, fabricantes de insumos e a indústria usuária final será determinante para superar os desafios técnicos e normativos da próxima década.

A galvanoplastia do século 21 não é apenas uma disciplina da ciência dos materiais, é uma plataforma estratégica de inovação, com impacto direto na estética, sustentabilidade e viabilidade de produtos industriais e de consumo em escala global.

REFERÊNCIAS

1. Giurlani, W.; Zangari, G.; Gambinossi, F.; Passaponti, M.; Salvietti, E.; Di Benedetto, F.; Caporali, S.; Innocenti, M.; E. Electroplating for Decorative Applications: Recent Trends in Research and Development. *Coatings Review*. 2018
2. Hunt, L.B. The early history of gold plating. *Gold Bull*. 1973, 6, 16–27
3. Landolt, D. Electrodeposition science and technology in the last quarter of the twentieth century. *J. Electrochem. Soc.* 2002, 149, S9–S20.
4. Future Market Insights Electroplating Market: Global Industry Analysis and Opportunity Assessment, 2016–2026. Available online: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/electroplating-market>.
5. Bertorelle, E. *Trattato di Galvanotecnica; Metallurgia e siderurgia*; Hoepli: Milano, Italy, 2016; ISBN 9788820374983. 67. *Thecniche Nuove. Manuale di Trattamenti e Finiture; Tecniche Nuove: Milano, Italy, 2003; ISBN 9788848164054.*
6. Drost, E.; Haußelt, J. Uses of gold in jewellery. *Interdiscip. Sci. Rev.* 1992, 17, 271–280.
7. Missey, R.J. Gold and silver plating basics. *Prod. Finish.* 2010, 75, 142–147.
8. Wberg, A.M. Rhodium plating. *Met. Finish.* 1995, 93, 283–288.
9. Missey, R.J. Platinum plating. *Met. Finish.* 1995, 93, 282.
10. Wberg, A.M. Ruthenium plating. *Met. Finish.* 1995, 93, 289.
11. Snyder, D.L. Decorative chromium plating. *Met. Finish.* 1999, 97, 219–226 ▲

BÔNUS EXCLUSIVO

Acesse esta matéria no Portal TS e explore conteúdos adicionais, exemplos técnicos e informações complementares para ampliar ainda mais a sua compreensão sobre este tema.

<https://www.portalts.com.br/>



BORETO & CARDOSO

PRODUTOS QUÍMICOS

FALE COM O NOSSO TIME COMERCIAL

**MAIS DE 50 ANOS
NO MERCADO
DE PRODUTOS
QUÍMICOS!**

Unidade 1

R. Aratibá, 759,
Centro
Limeira - SP
(19) 99458-6331

Unidade 2

R. Alagoas, 30 -
Recanto Silvestre
Santana de Parnaíba - SP
(11) 3931-1722

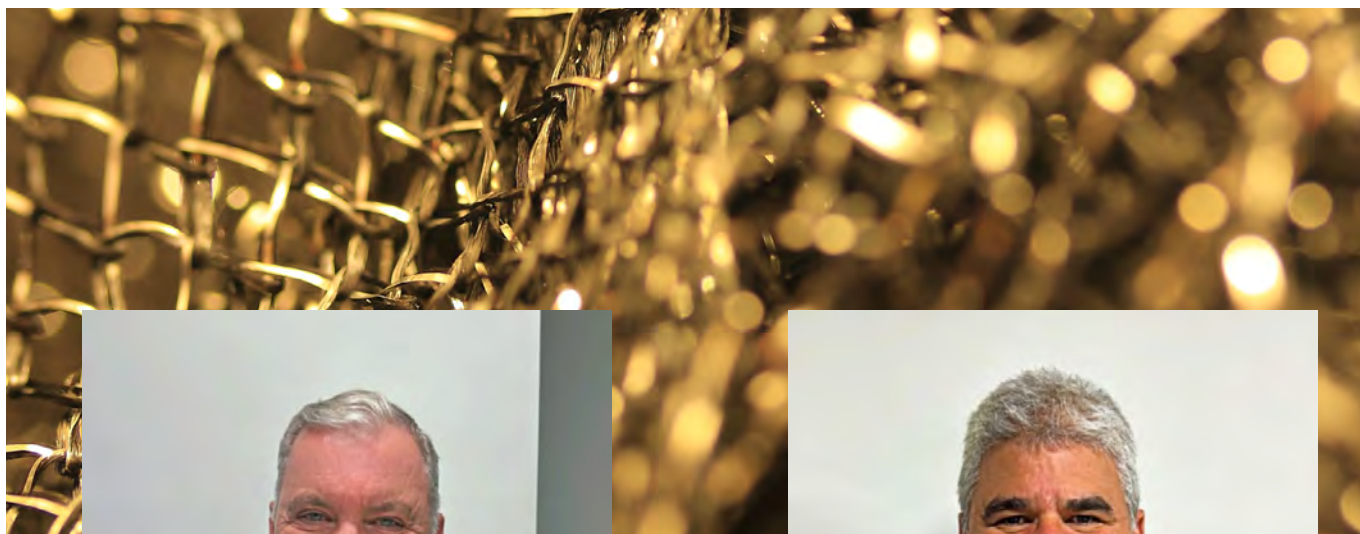


Limeira, SP



Santana de Parnaíba, SP





PAULO DE OLIVEIRA FILHO é Economista e proprietário da [Electro Galvano](#)



ROGERIO BERTACINI é Bacharel em Química, pela UNESP, Pós-graduado em Administração de Marketing, pela ISCA, e Supervisor Técnico Comercial da [Electro Galvano](#)

A EVOLUÇÃO DOS PROCESSOS GALVÂNICOS NO MERCADO DE JOIAS E JOIAS FOLHEADAS

De polos produtivos a novos processos, a indústria de joias e joias folheadas vive um período de transformação. Inovação tecnológica, sustentabilidade e variação no preço dos metais preciosos moldam os rumos do setor

O setor de joias folheadas ganhou destaque na indústria brasileira, sobretudo com a atuação de empresas no segmento nas cidades de Limeira (SP), Guaporé (RS) e Juazeiro do Norte (CE). Em 2018, Limeira recebeu o título de ‘Capital Nacional da Joia Folheada’, pela concentração de centenas de indústrias formando o ‘Cluster’, ou seja, uma cadeia produtiva onde se concentram empresas desde criadores de modelos, fabricantes de joias brutas – em latão e outros metais de baixa fusão –, montadores de bijuterias e prestação de serviços de galvanoplastia.

A indústria de joias, bem como toda a sua cadeia, tem atravessado transformações significativas ao longo das últimas décadas, especialmente com a evolução dos processos galvânicos utilizados na fabricação de joias e de folheados. Os processos galvânicos, que envolvem o depósito de metais preciosos sobre uma base de metal menos valioso, permitiram a criação de produtos mais acessíveis e esteticamente atraentes.

Nos últimos 15 anos, o mercado de joias folheadas no Brasil evoluiu significativamente, passando de um segmento menor, e mais informal, para um setor mais estruturado, profissionalizado e em expansão constante. Embora mais profissionalizado, grande parte das empresas ainda é de porte pequeno e médio, possibilitando que, com capital

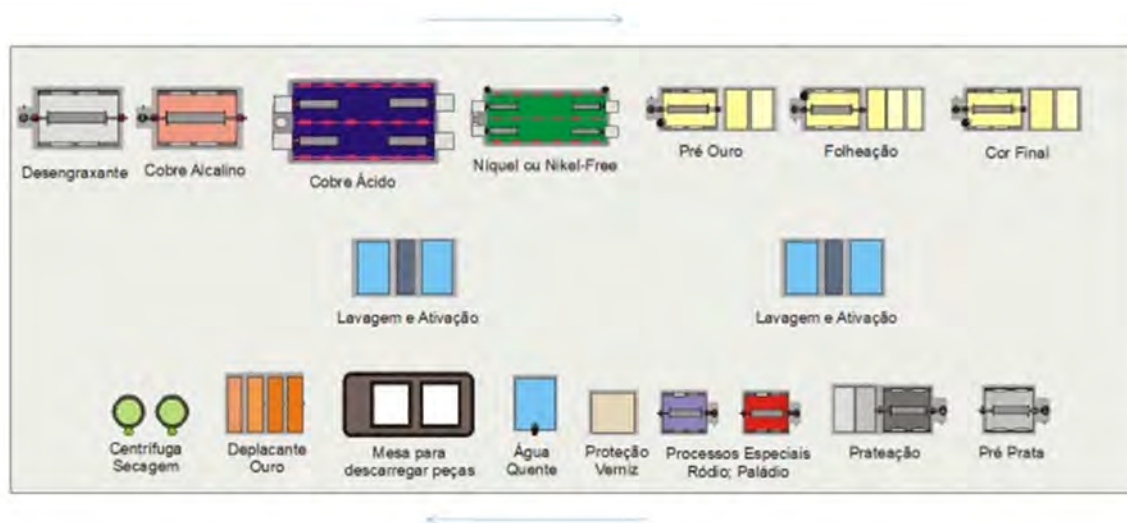
relativamente pequeno, seja possível montar uma estrutura de banhos para prestação de serviço. Contudo, muitos não se dão conta, ao iniciar, do grau de conhecimento e prática necessários para atuar em um mercado cuja matéria-prima é o ouro – exigido, portanto, controle redobrado.

A EVOLUÇÃO DO SETOR E SEUS DESAFIOS ATUAIS

O uso de tecnologias – como modelagem 3D –, mistura de materiais e acompanhamento das tendências globais de moda, tem permitido a criação de peças diferenciadas e únicas, elevando a competitividade do setor. Além disso, investimentos em máquinas importadas, *softwares* de gestão e monitoramento de canais de venda têm aprimorado a produção e o atendimento, fortalecendo a cadeia produtiva.

O mercado de joias folheadas acompanhou a transformação do comportamento do consumidor, que hoje valoriza sustentabilidade, personalização e compra *on-line*. A expansão do comércio eletrônico foi crucial para o crescimento do setor, permitindo que as vendas ultrapassassem o varejo tradicional e alcançassem um público mais amplo e diversificado. A venda informal, que antes dominava parte do mercado, ainda é relevante, mas o setor formal tem crescido em participação e profissionalismo.

Exemplo de *layout* de linha galvânica



As tendências de moda têm papel crucial na evolução do mercado de joias. As preferências dos consumidores mudam com o tempo, influenciadas por fatores culturais, sociais e econômicos. Nos últimos anos, observou-se um aumento na demanda por joias personalizadas, minimalistas e sustentáveis, refletindo mudanças nos valores dos consumidores.

A crescente preocupação com a sustentabilidade e a ética na moda levou à demanda por joias produzidas de maneira responsável. Marcas estão, cada vez mais, adotando práticas de produção sustentáveis, utilizando metais reciclados e processos que minimizam o impacto ambiental, afetando, também, a seleção e aplicação de camadas galvânicas.

Os processos tradicionais de produção de joias, incluindo a fundição e a galvanoplastia, podem gerar poluição e resíduos tóxicos. A transição para métodos mais limpos e sustentáveis requer investimentos significativos, que podem ser um impedimento para as pequenas e médias empresas.

A busca pelo desenvolvimento de processos galvânicos menos nocivos, através da substituição de produtos químicos base, é um desafio constante na indústria decorativa, principalmente no que diz respeito aos processos de ouro e prata – que utilizam altas concentrações de cianeto de potássio em suas composições.

Embora haja uma crescente conscientização sobre sustentabilidade, muitos consumidores ainda priorizam o preço e a estética em detrimento da ética. Convencer o público a valorizar práticas sustentáveis pode ser desafiador.

Um ponto altamente relevante a ser destacado é a variação da cotação internacional dos metais preciosos, como ouro, prata, paládio e ródio, e suas implicações na espessura das camadas depositadas que, em função da volatilidade ao longo dos últimos anos, resultou na redução expressiva desses revestimentos.

A busca pela inovação está diretamente ligada à otimização de processos, padronização das camadas, durabilidade do depósito e redução de custos.

NOVAS TECNOLOGIAS E PROCESSOS

Nesses últimos 25 anos, nota-se uma participação ativa no desenvolvimento e implementação de novas tecnologias no revestimento de camadas metálicas intermediárias – como os processos de níquel *free* – e camadas finais – como os processos de metais preciosos e protetores.

Com o aumento na demanda, e um consumidor mais exigente, as empresas têm ampliado seu horizonte de atuação além da linha galvânica, pas-

Depósitos metálicos de peças folheadas em ouro



sando a desenvolver produtos para pré-tratamento, como *shampoos*, sais abrasivos para polimento e produtos que auxiliam na melhora qualidade das superfícies dos metais na fase bruta. Tratando de processos galvânicos, podemos citar o desenvolvimento de sais ativadores, desengraxantes químicos e eletrolíticos, além dos abrilhantadores de cobre ácido e prata.

A indústria que atende os mercados de tratamentos de superfície vive o desafio de desenvolver, a curto prazo, opções de processos intermediários hipoalergênicos para substituição do processo de níquel – metal que pode causar alergia quando utilizado como base para as peças com acabamento final em ouro, prata e ródio – sem perder o foco no acabamento final, com processos de metais preciosos, porém, com o compromisso de buscar soluções para os problemas existentes na produção de joias folheadas.

Assim, foram lançados banhos de liga bronze e, com maior sucesso, banhos de liga à base de $\text{Cu}^\circ/\text{Sn}^\circ$, com adição de metais endurecedores. Tais características fizeram com que esses processos ganhassem credibilidade por parte dos clientes, afinal, substituir um processo consolidado – como o de níquel brilhante – por outro, com a mesma finalidade, requer um produto confiável.

A evolução dos processos de folheação de ouro nos últimos 20 anos foi significativa, passando de banhos ácidos, com camadas relativamente moles e ligas na ordem de 22 quilates, para banhos alcalinos, com camadas duras e ligas na ordem de 14, 16 e 18 quilates.

O cianeto de potássio tem um papel importante na composição química dos processos alcalinos de ouro, estando presente nos banhos de cor final e, principalmente, nos banhos de folheação.

Como o depósito das camadas nos processos alcalinos cianídricos de folheação tem maior dureza do que nos processos ácidos, aliado à redução de custos para permitir a aplicação de camadas menores e mais resistentes, a migração de processos ácidos para alcalinos foi muito rápida.

A tabela 1 apresenta as diferenças entre os processos de folheação utilizados na indústria de joias e joias folheadas.

INOVAÇÃO, LADO A LADO COM A SUSTENTABILIDADE

Conforme citado no início deste artigo, devido à alta toxicidade dos cianetos, principalmente os de potássio e os de sódio, a substituição de processos que contenham esses produtos por outros menos perigosos está gradualmente ganhando espaço na indústria, principalmente nos processos de cor final e pré-ouro, onde as camadas depositadas são pequenas (*flash*) e os resultados satisfatórios.

Apesar dos banhos isentos de cianeto apresentarem um menor tempo de vida, quando comparados aos processos cianídricos, eles trabalham com concentrações menores de ouro, motivo que os tornam economicamente atrativos. Em contrapartida, os processos de cor final cianídricos são mais flexíveis na operação e mais estáveis na tonalidade, pois trabalham com um lastro de ouro maior e contêm o cianeto na sua composição.

Tabela 1

Folheação	Au°	Cu°	Cd°	Ni°	Co°	Dureza (Vickers)
Ácida (Au°/Ni°)	99,8%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	140 - 150
Ácida (Au°/Co°)	99,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	180 - 220
Alcalina 14K	58,0%	32,0%	10,0%	0,0%	0,0%	400
Alcalina 16K	66,0%	26,0%	8,0%	0,0%	0,0%	280 - 350
Alcalina 18K	75,0%	19,0%	6,0%	0,0%	0,0%	200 - 300



Aplicação de banho de folheação 18K no sistema de carretel para promover melhor distribuição da camada de ouro dentro dos elos das correntes e nas peças em geral

A necessidade pelo desenvolvimento de processos se faz cada vez mais presente, principalmente com relação ao atendimento à legislação ambiental, à utilização de produtos químicos controlados e à recente Portaria N° 123, de 16 de março de 2021, do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO, que estabelece limites máximos de concentrações de chumbo e cádmio em bijuterias, joias folheadas e joias.

A Portaria estabelece como limite a concentração de cádmio em 0,01% em peso. Isso faz com que joias folheadas produzidas pelos processos de folheação alcalina que contenham cádmio (folheações 14, 16 e 18 quilates), dependendo da camada de ouro depositada, não atendam à norma. Isso porque, quanto maior a espessura da camada de ouro, maior será a concentração de cádmio em peso, de forma que a quantidade desse metal ultrapasse o limite, conforme a tabela apresentada anteriormente.

Com a validação da Portaria, os processos de folheação alcalina isentos de cádmio passaram a fazer parte das linhas galvânicas do segmento. Po-

rém, como todo desenvolvimento, esses processos necessitam de tempo para adequação nas linhas de produção, haja vista apresentarem algumas dificuldades técnicas e operacionais, como a velocidade de deposição inferior em comparação aos processos de folheação alcalina atuais, além de custos extremamente mais altos.

Entre os processos decorativos que passaram por aperfeiçoamento técnico importante nos últimos anos, os banhos de prata devem ser considerados.

O uso de aditivos organometálicos pode ser preferido quando se busca maior durabilidade e resistência ao desgaste, enquanto os aditivos orgânicos são mais comuns para melhorar o acabamento superficial e o brilho das peças.

Em síntese, a escolha entre aditivos organometálicos e orgânicos no banho de prata para joias folheadas envolve um *trade-off* entre:

- Aditivos organometálicos: Maior resistência e durabilidade, porém, custo e complexidade maiores;
- Aditivos orgânicos: Melhor acabamento visual e custo menor, porém, menor durabilidade e resistência ao desgaste.



Banhos protetivos sobre a camada de ouro

Na busca por depósitos mais brancos e brilhantes, os processos baseados em aditivos organometálicos foram gradualmente substituídos, no setor de joias e folheados, por formulações com aditivos orgânicos

Com a alta na cotação do ouro, as peças folheadas em prata ganharam uma grande fatia do mercado de joias folheadas, com crescimento na ordem de 200%, nos últimos 5 anos. Esse aumento também pode ser explicado por conta da crescente aplicação de banho de prata em joias de prata.

Com a redução nas camadas aplicadas e com o objetivo de preservar as características das peças, a busca por banhos protetores foi impulsionada e o desenvolvimento de processos que mantivessem as características de brilho, maleabilidade e cor do depósito passou a ser um desafio.

Dentro desse processos existe um série de opções para atender os mais variados tipos de mercado, tais como:

- Protetores eletrolíticos à base de cromo trivalente e hexavalente;
- Nanoprotetores à base de compostos orgânicos, que podem ser aplicados por imersão ou eletrólise;
- Verniz cataforético composto por bases diversas, como acrílicas, epóxi, poliuretano ou misturas.

CONCLUSÃO

Muito embora os processos galvânicos atuais sejam mais estáveis e operacionalmente menos complicados, a evolução das tecnologias requer controles de processos cada vez maiores, aliados a equipamentos com maior eficiência – como os retificadores microprocessados. Nesse contexto, o controle analítico dos processos é fundamental para a garantia do desempenho dos banhos.

Importante destacar que, geralmente, os volumes dos tanques dos banhos de metais preciosos na indústria de joias e joias folheadas são na faixa de 50 a 60L, tornando o controle analítico essencial

para a garantia da qualidade do processo, visto que qualquer pequena variação nas concentrações dos componentes vai resultar em uma variação da camada depositada.



A fim de proporcionar um serviço de excelência, a Electro Galvano conta com 2 laboratórios equipados com tecnologia de ponta para a realização das análises dos processos fornecidos aos seus clientes.

Nas análises, são utilizadas as técnicas de espectrometria de absorção atômica (AAS), plasma indutivamente acoplado (ICP) e fluorescência de raios-X, que proporcionam a precisão necessária para a realização dos mais variados tipos de produtos e processos.

Com o objetivo de atuar na cadeia completa de fornecimento, a Electro Galvano presta serviços de recuperação de metais preciosos em materiais provenientes de soluções galvânicas, peças e fios com revestimento metálico, além de componentes da indústria eletrônica – com destaque para as recuperações de ouro, prata, paládio, ródio e platina, além do carvão e das resinas que fazem parte dos equipamentos de troca iônica nas estações de tratamento de efluentes.

Por fim, podemos dizer que o desenvolvimento de novas tecnologias é fundamental para o atendimento de uma indústria que vive em constante mudança devido a fatores como moda, tendências e, principalmente, a variação da cotação de metais preciosos. 📈

A REVOLUÇÃO DOS REVESTIMENTOS DECORATIVOS: DESIGN, TECNOLOGIA E QUALIDADE NO FOCO DO SIAMFESP



Com novas tecnologias, padronização e parcerias estratégicas, o setor de revestimentos decorativos abre espaço para cores, sustentabilidade e inovação

SIAMFESP – Sindicato da Indústria de Artefatos de Metais Não Ferrosos no Estado de São Paulo e seu Superintendente Técnico,
ENG. RONEY HONDA MARGUTTI*

O cenário dos revestimentos decorativos para a construção civil e *design* de interiores vive um momento de extraordinária transformação. O SIAMFESP - Sindicato da Indústria de Artefatos de Metais Não Ferrosos no Estado de São Paulo, representando um pilar fundamental deste ecossistema – indústrias de metais e plásticos sanitários, fechaduras, dobradiças, esquadrias (portas e janelas) e ferragens para vidros –, observa e impulsiona essa evolução atento às demandas do mercado e às inovações tecnológicas que redefinem as possibilidades estéticas e funcionais.



Tradicionalmente presente nas principais feiras do setor, voltadas a arquitetos e decoradores, e ocupando espaços estratégicos em lojas de materiais de construção, o segmento sempre teve como missão contribuir para o embelezamento dos ambientes. A apresentação de novidades em design e a integração com projetos de interiores, destacando os revestimentos aplicáveis aos nossos artefatos, são atividades intrínsecas à nossa atuação.

DO CROMADO À EXPLOSÃO DE CORES: UMA NOVA ERA

Durante décadas, o cromado brilhante reinou absoluto como acabamento preferencial para torneiras, acessórios de banheiro, chuveiros, registros e maçanetas, simbolizando durabilidade e um certo padrão de luxo. Os dourados, embora presentes, ocupavam um nicho mais restrito. Contudo, os últimos anos testemunharam uma mudança de paradigma impulsionada por uma busca crescente por personalização, expressão individual e integração harmônica com diferentes estilos decorativos.

É nesse contexto que o verniz cataforético pigmentado emergiu como uma verdadeira revolução. Mais do que um substituto, trata-se de uma ampliação radical do espectro criativo. Essa tecnologia, um revestimento orgânico transparente aplicado eletroforeticamente, oferece uma paleta virtualmente ilimitada de cores e nuances. A transparência do verniz, combinada com a cor de fundo do substrato (metal ou plástico), multiplica exponencialmente as possibilidades, permitindo tonalidades únicas, efeitos profundos e uma integração perfeita com móveis, louças sanitárias e outros elementos do ambiente. Essa versatilidade cromática responde diretamente à demanda dos consumidores e profissionais por maior liberdade de criação e ambientes verdadeiramente singulares.

QUALIDADE E PADRONIZAÇÃO: PILARES PARA A INOVAÇÃO SEGURA

A introdução de tecnologias mais recentes, como o verniz cataforético pigmentado em aplicações tradicionalmente dominadas por metais, como torneiras e fechaduras, exige um compromisso inabalável com a qualidade e a padronização. É imperativo desenvolver e consolidar referências técnicas robustas para avaliar o desempenho (resistência à cor-

rosão, abrasão, produtos químicos, UV) e garantir a durabilidade desses novos acabamentos; um trabalho que demanda ação conjunta.

O SIAMFESP, ciente dessa necessidade estratégica, atua ativamente junto às Comissões de Estudo da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Como mantenedor do ABNT/CB-248 – Comitê Brasileiro de Esquadrias, Componentes e Ferragens em Geral, o sindicato possui *expertise* e influência direta na elaboração de normas que regulam fechaduras, dobradiças e esquadrias de diversos materiais (alumínio, ferro, aço, PVC). Essa atuação é crucial para estabelecer parâmetros claros e confiáveis para os novos revestimentos, garantindo segurança ao mercado e fomentando a inovação responsável.

Especificamente no segmento de metais sanitários, o SIAMFESP coordena a Comissão de Estudo de Revestimentos de Metais e Plásticos Sanitários. Como reforça o Eng. Roney Honda Margutti, Superintendente Técnico do SIAMFESP: “É imprescindível que as entidades setoriais caminhem na velocidade do desenvolvimento de novos revestimentos. Precisamos atender prontamente às demandas de nossas empresas associadas, proporcionando não só normas nacionais robustas, mas também referências internacionais de qualidade. Isso é fun-

damental para a qualificação de fornecedores de insumos e processos, elevando todo o setor”.

PARCERIAS ESTRATÉGICAS E A FORÇA DA COMUNICAÇÃO

O desenvolvimento de referências técnicas é apenas um lado da moeda. Fortalecer parcerias estratégicas é vital. O SIAMFESP busca a colaboração contínua com entidades representativas dos fornecedores de matérias-primas, insumos e tecnologias de revestimento. Igualmente importante é o diálogo constante com os meios de comunicação especializados, como esta revista. Essas parcerias são essenciais para disseminar conhecimento, promover as inovações, discutir tendências e fomentar a diversificação da atuação das empresas do setor.

Juntas, estas ações – normalização, parcerias e comunicação – reforçam o compromisso do SIAMFESP e de suas associadas com a excelência. O objetivo final é garantir que os materiais oferecidos ao mercado combinem beleza estética excepcional em projetos arquitetônicos com a mais alta qualidade técnica nos revestimentos. Isso se traduz em uma diversidade de soluções que incorporam as mais avançadas tecnologias e atendem às exigências cada vez mais sofisticadas de arquitetos, decoradores e consumidores finais.

O LAR COMO EPICENTRO: TENDÊNCIAS PÓS-PANDEMIA E O PAPEL DAS FEIRAS

As mudanças comportamentais aceleradas pela pandemia da COVID-19 tiveram um impacto profundo no mercado. Como destaca o Eng. Margutti: “A valorização do lar se intensificou de forma marcante. As pessoas passaram a dedicar mais tempo e atenção aos seus espaços, buscando transformá-los em refúgios funcionais, belos e prazerosos de se viver. Isso elevou a demanda por soluções decorativas integradas, onde os revestimentos de torneiras, fechaduras, maçanetas, portas, janelas e ferragens para boxes de banheiro dialoguem harmoniosamente com móveis, louças e o conceito geral do ambiente, criando atmosferas únicas e acolhedoras”.

Essa tendência reforça a importância crucial das feiras setoriais.

Esses eventos são plataformas insubstituíveis para apresentar as inovações em revestimentos – como as infinitas possibilidades do cataforético pigmentado, mas também outras tecnologias em ascensão, como o PVD (Deposição Física a Vapor), em cores diversas e efeitos especiais, e revestimentos com apelo sustentável – não apenas para o *trade* (arquitetos, decoradores, lojistas), mas também para a sociedade e o consumidor final. É o momento de inspirar, educar e demonstrar como a tecnologia de superfície pode materializar desejos e transformar ambientes.

CONCLUSÃO: UM FUTURO EM CORES E QUALIDADE

O mercado de revestimentos decorativos para a construção e o mobiliário sanitário está mais vibrante e desafiador do que nunca. A era da hegemonia do cromado dá lugar a um universo rico em

cores, texturas e tecnologias, com o verniz cataforético pigmentado liderando essa expansão cromática.

O SIAMFESP, sob a liderança técnica de seu Superintendente, Eng. Roney Honda Margutti, posiciona-se na vanguarda dessa transformação. Atuando na normalização, fomentando parcerias estratégicas, participando ativamente das feiras e ecoando as demandas de um consumidor mais exigente e consciente do valor do seu lar, o sindicato trabalha para garantir que essa revolução ocorra com base na inovação, na qualidade incontestável e na oferta de soluções que verdadeiramente encantam e duram.

O futuro dos ambientes que habitamos será, sem dúvida, mais colorido, personalizado e tecnologicamente avançado – e o setor, representado pelo SIAMFESP, está pronto para moldá-lo com excelência. 🌱

*ENG. RONEY HONDA MARGUTTI

Graduado em Engenharia Civil, pela Escola Politécnica da USP (1999), com Especialização em Administração de Negócios, pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (2008), e MBA Executivo em Gestão Empresarial e Inovação pelo B.I. International (2011), com módulos internacionais pela *Babson School Executive Education* e *Columbia University*. Participação de Curso de Inverno na IAE – *Sorbonne Graduate Business School* (2011), em Gestão Empresarial.

Chefe de Secretaria da ABNT/CB-066 – Comitê Brasileiro de Utensílios e Artefatos Domésticos, com mais de 25 anos de experiência em elaboração e gestão de Programas Setoriais de Qualidade e implantação de laboratórios de ensaios acreditados pelo INMETRO nas Escolas SENAI e L.A. Falcão Bauer.

Desde 2003, trabalha no SIAMFESP – Sindicato da Indústria de Artefatos de Metais Não Ferrosos no Estado de São Paulo, onde, atualmente, é Superintendente Técnico e membro da Câmara Ambiental da Indústria Paulista da FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo.

Atua, ainda, como Assessor Técnico do SIAMFESP para os PSQs de Fechaduras e de Metais Sanitários no âmbito do PBQP-H – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat, do Ministério das Cidades do Governo Federal. Também é Gestor do ABNT/CB-248 – Comitê Brasileiro de Esquadrias, Componentes e Ferragens em Geral; membro do ABNT/CT – Conselho Técnico da ABNT; e representante junto ao ABNT/CD – Conselho Deliberativo da ABNT.



ANODIZAÇÃO

BELEZA, RESISTÊNCIA E DURABILIDADE

*Do desengraxe à selagem:
A anodização completa para
resultados de alto padrão.*

Na ALAR, oferecemos soluções químicas completas para o processo anódico, garantindo acabamento estético, resistência à corrosão e padronização da coloração.

Do desengraxe à selagem, cada etapa é controlada com precisão técnica para que sua peça una design e durabilidade.

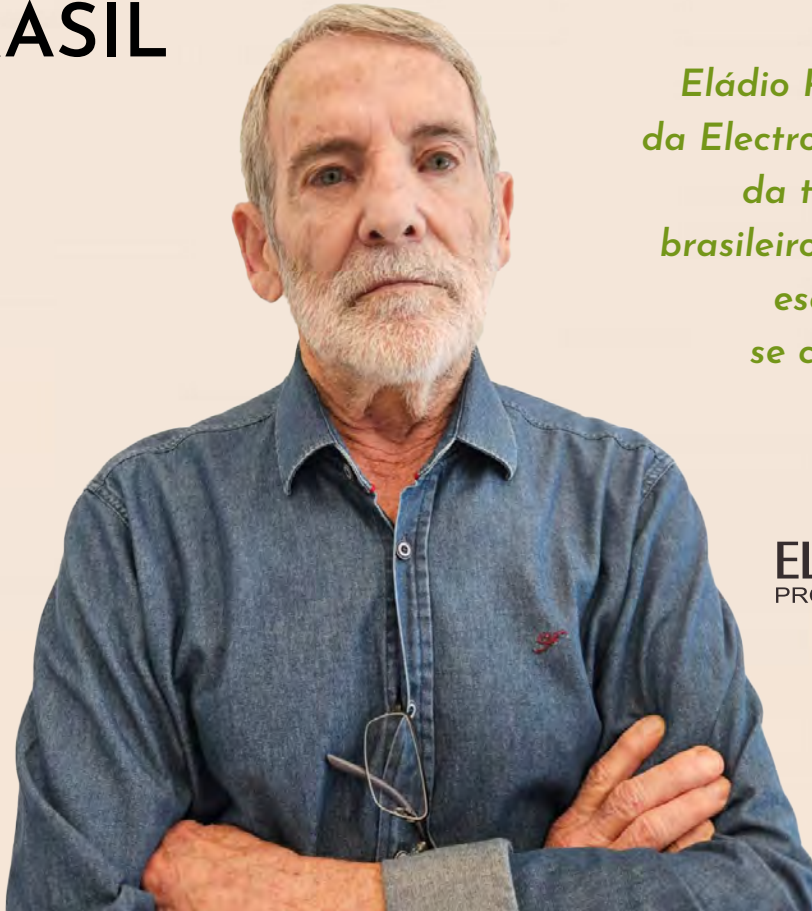


Aponte sua câmera
pro QR code!

Entre em contato:

☎ +55 41 99962-8135

O VENDEDOR QUE TRANSFORMOU O MERCADO DE FOLHEADOS NO BRASIL



Eládio Paschoal Varani, Fundador da Electrochemical, foi protagonista da transformação do mercado brasileiro de bijuterias e folheados, escrevendo uma história que se confunde com a do próprio segmento

ELECTROCHEMICAL 
PROJECTING THE FUTURE IN HARMONY

Por Wilma Ayako Taira dos Santos

O VENDEDOR

Eládio iniciou sua carreira no setor de tratamentos de superfícies, em 1962, com 19 anos; até então, trabalhava como datilógrafo na antiga Eletroradiobraz, loja que ficava no Brás, bairro da capital paulista. Trabalhava junto com outro grande ícone do setor de tratamentos de superfícies: Carlos Roberto Soarez. Foi ‘Carlão’ que o avisou: “Estão recrutando vendedores em uma empresa, perto daqui, chamada Republic”; e, assim, começaram as brilhantes carreiras do Eládio e do Carlão.

Na Republic, iniciou junto com o ‘Carlão’ para fazer vendas internas; seu chefe, Azis Elias – outro personagem famoso na nossa história –, era dono da Republic, que representava a Udylite no Brasil e,

depois, passaria a sócio da Udylite do Brasil – anos depois, incorporada pela Oxy Metal do Brasil.

Eládio comenta que, quando iniciou, as empresas ainda trabalhavam de forma muito rudimentar, os para-choques cromeados, por exemplo, precisavam ser polidos manualmente após o banho de níquel – a Udylite passou a vender aditivos abrillantadores para esses banhos. Essas empresas pioneiras vieram trazer grande desenvolvimento para o setor de tratamentos de superfícies.

A carreira dos dois amigos se dividiram, o ‘Carlão’ seguiu na Oxy Metal, Henkel e depois para a Tecnoinvest. Quarenta anos depois se reencontraram profissionalmente, quando ‘Carlão’ ingressou na Electrochemical Ltda. – empresa de propriedade de Eládio –, onde permaneceu até 2021.



Na Republic, início de carreira. Da esquerda para a direita, sentado, Eládio é o último



Da esq. para a dir.: Eládio Paschoal Varani; Ismael Paulo Grasefe e Paulo de Oliveira, no EBRATS de 1989



Um dos inúmeros seminários promovidos pela Degussa



Participação em todos os EBRATS

Em 1968, Eládio iniciou na Bragussa Ltda. – subsidiária da empresa alemã Degussa GMBH. Passou a vender banhos de ouro para um mercado inexistente, mas com grande potencial – na época, o Brasil estava se industrializando e todos os segmentos necessitavam se desenvolver, sobretudo no tratamento de superfície de metais preciosos.

A Degussa foi pioneira em oferecer soluções para recobrimentos dourados em artigos decorativos e indústria eletroeletrônica para circuitos impressos e conectores. A carreira de Eládio na Degussa foi das mais promissoras: ele quem desbravou e ajudou todo o desenvolvimento dos mercados de bijuterias, fivelas, adornos, armações de óculos e pulseiras de relógios; além de ser protagonista na

transição da produção de joias de ouro para os atuais ‘folheados’.

A Degussa foi uma escola para dezenas de profissionais no mercado brasileiro. Tinha uma estrutura sólida que refletia a cultura alemã; participou de todas as edições do EBRATS; convidava frequentemente pesquisadores do Instituto da Alemanha para apresentar palestras tecnológicas relativas aos banhos de ouro; e dava, aos colaboradores, treinamento contínuo e a atualização de todos os avanços e tendências que estavam acontecendo nos mercados europeu e norte-americano. Foi essa cultura que deu o norte do que viria a ser um nicho de mercado muito peculiar e distinto de todos os outros segmentos dos tratamentos de superfícies.

A HISTÓRIA DAS BIJUTERIAS E FOLHEADOS SE CONFUNDE COM A DO PROFISSIONAL ELÁDIO

A cidade de Limeira (SP) foi denominada ‘A Capital Nacional da Joia Folheada’, em 10 de janeiro de 2018, pela Lei 13.610/2018, como reconhecimento de um polo industrial onde se concentra a metade de toda a produção nacional (segundo o livro: Limeira – A Capital Nacional da Joia Folheada, publicado em 2021).

A cidade começou a se desenvolver no mercado decorativo a partir da década de 1970 e, hoje, é onde se encontra toda a cadeia produtiva de bijuterias, desde peças brutas, serviços de criação, solda, montagem e prestação de serviços de banhos.

Foi nessa cidade que o Eládio concentrou muitos esforços de desenvolvimento do mercado. Como vendedor, nas décadas de 1960 e 1970, trouxe para a Degussa as necessidades dos empresários. Na verdade, nem eles sabiam ao certo o que estavam para desenvolver. Tudo surgiu da necessidade de a indústria de joias buscar produzir ‘ouro baixo’, ou seja, uma liga com menor teor de ouro. A questão é que a cor dessa liga não era comercial, então precisavam de um banho de ouro com cobertura na cor do ouro 18K.

Ao mesmo tempo, essa necessidade se estendeu para os chamados ‘chapeados mecânicos’, onde, novamente, com o objetivo de baixar os preços das joias de ouro, usava-se uma fina chapa de ouro 18K e a conformava sobre uma base de cobre. No entanto, esse material também necessitava de um banho de ouro que cobrisse as extremidades e as junções das soldas em um acabamento uniforme.

Eládio, já vendedor de muita competência, procurou, junto ao seus pares, o apoio técnico para desenvolver esse mercado que parecia muito promissor. Seus pares, Sidnei Cestari, gerente comercial, e Ismael Paulo Graseffe – na época, responsável técnico pelo departamento de galvanoplastia – buscaram, junto com o departamento técnico da Alemanha, o desenvolvimento de banhos de folheado de ouro



Da esq. para dir.: Ismael; Eládio, já como gerente comercial da Degussa; Edivani; Moacir; Wilma; Rubens; Paulo e Wladimir e equipe do GT,

Livro conta a história da joia folheada de Limeira; lançado em 2022, após a cidade ter recebido a outorga de Capital Nacional da Joia Folheada em 2018



18K que pudessem aplicar camadas de ouro com espessuras maiores sem comprometer o brilho.

Naquela mesma época, havia necessidade de se atuar também na área técnica-funcional, onde as indústrias de componentes eletroeletrônicos e de circuitos impressos estavam ‘bombando’; Eládio atuava nos dois segmentos de mercado, em todo o território brasileiro, onde outros polos também se desenvolviam – como Guaporé (RS), Juazeiro (CE).

O grande trunfo no mercado decorativo foi quando se vislumbrou a possibilidade de produzir ‘joias’ a partir de ligas não nobres – como o latão – e aplicar camadas de ouro.

A galvanoplastia decorativa para o mercado de bijuterias e folheados estava iniciando, eram as décadas de 1980 e 1990, e Eládio foi um dos grandes protagonistas que tiveram a ousadia de ouvir



Nova sede da Electrochemical, inaugurada em 2000



Recebendo a visita da comitiva da Degussa Brasil e Alemanha. Da esq. para a dir.: Ismael; Antonio Carlos; Dr. Simon; Edson; Mr. Kaiser; Dr. Gerner; Eládio; Paulo e Wilma

e buscar atender as necessidades dos produtores, na maioria, joalheiros e ourives de pequeno porte e poucos produtores de joias e acessórios de pulseiras de relógios. Esta revolução do setor transformou o mercado, pois, até então, a maioria do público consumidor não tinha acesso às joias de ouro, e passaram a poder usar produtos com aparência de ouro, mas sem dispendere o custo desse ativo tão caro. E, assim, hoje, a grande massa da população tem acesso a adornos tão bonitos e sofisticados que antes era privilégio das classes mais abastadas.

Atualmente, o mercado possui uma gama imensa de produtos banhados que iniciam com acabamentos dourados que nem sempre são ouro – podem ser verniz cataforético dourado ou metais na cor dourada –, e seus preços podem se ajustar a qualquer clas-

se social, da A até a E, ou seja, o mercado atende a todos os perfis e bolsos graças à evolução dos processos de tratamentos de superfície e a atuação de profissionais como o Eládio.

O EMPRESÁRIO

Eládio permaneceu na Degussa até 1990, quando, devido ao grande avanço do mercado decorativo e à característica das empresas, foi proposto que ele abrisse uma empresa para distribuição de produtos da Degussa, sobretudo, para atender o grande mercado decorativo pulverizado em centenas de companhias familiares e informais, mercado que uma empresa de porte multinacional não conseguia atuar.

Assim, iniciou sua carreira de empresário com a abertura da Electrochemical Ltda. Em poucos anos, viu que o mercado precisava muito mais do que distribuição de aditivos de banhos de ouro. Dessa forma, a empresa buscou parcerias e produtos no Brasil e no exterior. Foram realmente ‘Anos Dourados’ para Eládio e para a Electrochemical. Ele ainda assumiu a filial da Degussa em Guaporé (RS), e abriu filiais em Limeira (SP), Juazeiro de Norte (CE), Argentina e Colômbia, de onde também atendia o Peru.

Com espírito de incansável empreendedor, sempre buscou testar outros segmentos de mercado – como a estamparia, na área têxtil, luminárias, acessórios para bijuterias, processos para zincagem... –, muitas vezes, por puro ímpeto, sem um estudo aprofundado do mercado; alguns foram bem-sucedidos, outros, nem tanto...

Talvez, o seu maior desapontamento na vida tenha sido não ter feito um sucessor na empresa. Em função da chegada da idade, foi se desvencilhando das empresas e, em 2022, aos 80 anos, vendeu a matriz Electrochemical e se retirou do mercado como empresário; mas ainda mantém contato permanente com colegas e clientes – que se tornaram amigos – e também o espírito alegre e descontraído de vendedor que nunca o abandonou.



Eládio, de polo vermelha, com sua família



Reunião com amigos e sua ex-esposa, Maria



Eládio e a atual esposa, Debora

A FAMÍLIA

Desde criança, sempre foi independente, alegre e comunicativo; sua mãe dizia que ele ajudava em casa desde os 12 anos de idade, recolhia materiais reciclados quando nem se falava em meio ambiente. Cuidava dos jardins da vizinhança para ganhar alguns trocados. A vida difícil do início o fez ter muita garra.

Por influência do tio Don José Varani, bispo da cidade de Jaboticabal (SP), com quem conviveu por um período, ingressou no seminário de Aparecida do Norte (SP), onde estudou por dois anos, mas seu destino de padre foi abandonado por não sentir a vocação.

Aos 20 anos, se casou com Maria e juntos formaram uma família com cinco filhos, doze netos e três bisnetos. Mesmo após o divórcio, cuidou dela até a sua morte, em 2015. Maria teve um AVC (acidente vascular cerebral) em 2007, perdeu lucidez e

acreditava continuar casada com ele; Eládio não desfez essa crença, a visitava sempre que podia, cuidava dela, provia todas as suas necessidades, e simulou uma festa de 'Bodas de Ouro'. Para ela, ele continuava seu marido.

Hoje, casado há mais de 18 anos com a Débora, desfruta de uma vida tranquila e sem grandes preocupações.

O LEGADO

Nestes mais de 60 anos atuando no mercado, acompanhou toda a evolução dos banhos e das empresas, fez muitos amigos verdadeiros e ainda hoje encontra seus antigos clientes e amigos conquistados ao longo dessa trajetória. Sua característica principal é o bom humor e a alegria. Está sempre fazendo piadas, até mesmo de seus problemas, às vezes, de forma sarcástica, mas sempre divertido.



Pescaria anual com amigo Sidnei (à esq.)



Eládio, no centro, em pé de camisa branca, na Caminhada de Santiago de Compostela

No mercado decorativo, Eládio foi protagonista de todas as transformações e evoluções vivenciadas pela indústria. Desde quando surgiram os primeiros banhos, que só davam tonalidade dourada, até os dias atuais, onde se consegue depositar camadas espessas com qualidade, teor e diferentes tonalidades; empresas do setor de tratamentos de superfícies trouxeram uma grande evolução para a

indústria decorativa brasileira, fazendo o Brasil ser atualmente reconhecido no exterior como o país que produz 'a joia folheada'.

Hoje, aos 83 anos, está afastado do mercado, mas não dos amigos que fez; em seus momentos de lazer, sempre gostou de pescar e foi algumas vezes ao Caminho de Compostela acompanhado dos amigos inseparáveis: Sidnei Cestari, Ronald e José Antônio Neto (*in memoriam*). 🌱

A promotional banner for an industrial painting course. The background shows a close-up of a hand using a spray gun to paint a red surface. In the center, there is a logo for 'Abts 57 ANOS ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE'. Below the logo, there are two red rounded rectangular boxes with white text. The top box says 'MAIS DE 10 MIL PROFISSIONAIS TREINADOS!' and the bottom box says '25º Curso de Processos Industriais de Pintura - Online ao Vivo 16 e 17 de setembro de 2025'.

MAIS DE 10 MIL PROFISSIONAIS TREINADOS!

25º Curso de Processos Industriais
de Pintura - **Online ao Vivo**
16 e 17 de setembro de 2025



www.abts.org.br/pintura-industrial

A JOALHERIA BRASILEIRA E SEU ENORME POTENCIAL DE GERAÇÃO DE RIQUEZA E DESENVOLVIMENTO



Composto majoritariamente por micros e pequenas empresas, o setor joalheiro brasileiro gera empregos, movimentava bilhões de dólares e revela um enorme potencial de desenvolvimento

ECIO BARBOSA DE MORAIS*, Diretor Executivo do Instituto Brasileiro de Gemas & Metais Preciosos – IBGM*

Mesmo considerando a destacada influência que o ouro e as pedras preciosas tiveram na história do Brasil, e do imenso potencial de geração de riqueza que a cadeia de valor da indústria de joias oferece ao país, ainda não observamos, por parte do Governo, um reconhecimento à altura desse potencial. Estamos falando de um amplo espectro econômico de atividades, que abriga desde a extração mineral, a indústria e o comércio de joias, além de um enorme contingente de prestadores de serviços, *designers*, artesãos, microempresas de prototipagem, etc.

Em sua totalidade, gera mais de 200 mil empregos, exporta 2,5 bilhões de dólares, e fortalece a imagem do Brasil no exterior, é intensivo em mão de obra e se encontra no contexto de uma das indústrias mais promissoras do século 21: a da economia criativa.

Na joalheria, seja ela uma peça de 18 quilates ou uma joia folheada a ouro, o conteúdo simbólico inerente ao produto, a criatividade e a inovação são determinantes para a geração de valor. O principal atributo distintivo de uma joia é o seu *design* e aquilo que tem de intangível na sua concepção. Diversos países, como a Austrália e o Reino Unido, preocupados com o desemprego tecnológico e com

a crise da indústria tradicional, já identificaram a potencialidade de geração de emprego e renda da economia criativa, e desenvolveram políticas públicas de apoio a esse segmento. No Brasil, infelizmente, o setor não recebe a mesma atenção.

Composto essencialmente por micros e pequenas empresas, o parque industrial joalheiro instalado no Brasil é o maior da América Latina, dispondo de uma imensa reserva geológica de ouro e pedras preciosas, acesso à mão de obra, capacidade empresarial reconhecida mundialmente, e que não demanda grandes investimentos em infraestrutura para seu pleno desenvolvimento.

CENTRO DA JOALHERIA NACIONAL

O estado de São Paulo responde por 40% do parque nacional, com uma concentração de empresas na região da Grande São Paulo, Limeira (joias folheadas) e São José do Rio Preto (joias em ouro 18K), no interior.

Uma pesquisa realizada pela Federação das Indústrias do Estado de São Paulo – FIESP identificou o polo produtor de joias folheadas de Limeira como sendo um dos maiores arranjos produtivos do país, abrangendo cerca de 400 indústrias de joias folheadas,

gerando 40 mil empregos diretos e indiretos. O polo de São José do Rio Preto, por sua vez, possui 150 indústrias de joias, emprega quatro mil trabalhadores e credencia-se, também, como um dos mais promissores arranjos industriais do Brasil.

Os dados estatísticos de produção e faturamento são expressivos – como podemos verificar na tabela.

Com efeito, a antropologia afirma que antes de se vestir, o homem se adornou com acessórios de proteção contra o desconhecido. Nesse sentido, a joalheria

sempre existiu e sempre existirá, ao contrário de muitas categorias de produtos que simplesmente desapareceram do mercado. A joalheria tem uma profunda conexão com a criatividade, conteúdo simbólico, manifestação de afeto e a identidade pessoal.

O Brasil exporta milhões de dólares em joias e gemas, o setor gera milhares de empregos e fortalece a imagem internacional de um Brasil colorido, moderno e criativo. Precisamos valorizar e difundir essas nossas qualidades. Joia, na verdade, é arte, joia é ‘cult’, joia é ‘cool’ e também é ‘pop’.

CADEIA PRODUTIVA DA INDÚSTRIA JOALHEIRA



INSTITUTO BRASILEIRO DE GEMAS E METAIS PRECIOSOS - IBGM

O IBGM é a principal entidade representativa da cadeia produtiva de joias, gemas e metais preciosos no Brasil. Fundado em 1977, atua na defesa institucional, capacitação técnica, promoção comercial e inteligência de mercado, além de oferecer serviços especializados – como o Laboratório Gemológico Dr. Rui Ribeiro Franco, consultorias jurídicas e programas de capacitação – para fortalecer a qualidade e competitividade do setor.

*ECIO BARBOSA DE MORAIS

É Diretor Executivo do Instituto Brasileiro de Gemas & Metais Preciosos – IBGM. Economista e Mestre em Economia pela PUC-SP, especializado em Direito Tributário. Acumula mais de 25 anos de experiência à frente de associações representativas do setor produtivo, sendo também o atual Diretor Executivo da Associação dos Joalheiros do Estado de São Paulo – AJESP. 🚩

A FORÇA DE DOIS JOVENS EMPREENDEDORES

A Realen Folheados nasceu com o ESG em seu DNA, tendo a inovação como motor de crescimento e o compromisso comunitário como marca, consolidando-se como referência no setor de joias folheadas

Entrevista, Redação. Colaborou Waleska Dantas



Inspirados pelas joias e sua conexão com a realeza – que dá origem ao seu nome –, a Realen Folheados começa sua história em 15 de Dezembro de 1992, quando dois jovens agarraram a oportunidade de empreender no ramo de semijoias através da galvanoplastia. Um deles, José Araújo de Oliveira já acumulava em sua trajetória profissional experiências em diversas empresas do ramo joalheiro; atuando, inclusive, como encarregado do setor de galvanoplastia, com conhecimento técnico e prático. O outro, Wilson Antiqueira Dantas, fez das oportunidades de sua vida uma escola para o crescimento profissional, unindo suas experiências a um talento nato para os negócios; quando, naturalmente, o espírito empreendedor começou a despertar o desejo de ter a própria empresa.

Cada qual com suas experiências, mas acima de tudo com muita força de vontade, os sócios Wilson Antiqueira Dantas e José Araújo de Oliveira dão início à sua sociedade e se colocam na linha de frente da empresa onde, até hoje, permanecem e a administram.



Equipe Realen Folheados



Foto do início da construção da Realen.
Da esq. para dir.: José Araújo de Oliveira e Wilson Antiqueira Dantas, fundadores



Vídeo Institucional



Realen Folheados no início das operações



Realen Folheados, operação atualmente

Atualmente, a Realen oferece os serviços de galvanoplastia para semijoias em três metais nobres e preciosos: ouro (em diversas tonalidades); prata; e ródio (nas versões ródio branco e ródio negro). Porém, mais do que oferecer os serviços de galvanoplastia, a empresa acredita que é uma parceira de negócios para os seus clientes, o que guia as suas ações e iniciativas e marcam os seus diferenciais. “Cuidamos dos negócios de nossos clientes como se fossem a nossa própria empresa, difundimos a cultura do ‘olhar de dono’ entre os nossos colaboradores e aplicamos isso na prática com o Wilson e o Araújo diariamente na linha de produção, sendo pessoalmente responsáveis pela cor final e folheação, respectivamente”, conta Waleska Dantas, filha do sócio Wilson A. Dantas, que se prepara para a sucessão da empresa.

O INÍCIO DIFÍCIL E A INOVAÇÃO COMO MOTOR

Os primeiros anos da Realen Folheados foram marcados pelo aprendizado, busca pelo crescimento e construção de sua marca e reputação perante o mercado. Os empresários lembram o início difícil: “Íamos de porta em porta visitar os clientes em potencial para oferecer os nossos serviços, inclusive batíamos na porta de outros banhos para nos colocarmos à disposição na prestação de serviços. Não tínhamos vergonha de pedir aos concorrentes que nos repassassem o excesso”, comenta José Araújo. “A Realen nasceu para ser uma empresa jovem e dinâmica, que busca no presente um futuro com responsabilidade. Acredito já termos nascido com esse olhar para o amanhã, buscando a melhoria e a evolução constante”, são palavras de Wilson, que reforça o dinamismo de uma empresa em constante atualização – não apenas em tecnologia aplicada aos processos, mas também em seus diferenciais para atender às demandas dos clientes.

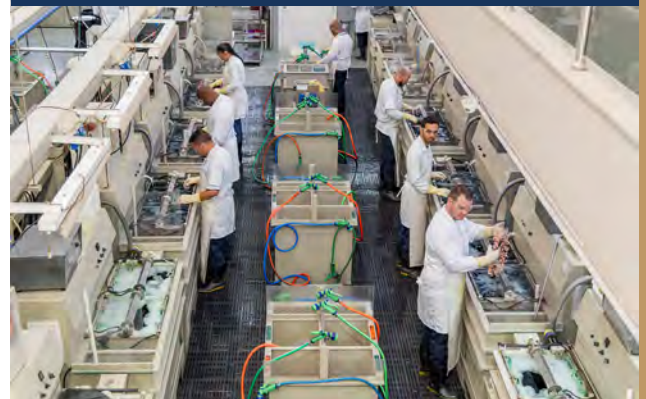
O pioneirismo marca a história da Realen em diversos momentos, traduzindo sua missão e valores em ações. A empresa tornou-se um case de sucesso junto à CETESB com o 'Projeto P+L (Produção mais Limpa)' e apresentou suas iniciativas na sede da FIESP em São Paulo. Com um tratamento de efluentes completo, a empresa foi uma das primeiras a investir no sistema com torres de troca iônica – o que possibilitou uma economia representativa no consumo de água –, além disso, implementou o uso de esguicho com trava de controle para lavagem das peças, que traz não somente economia como também um melhor resultado no processo.

A empresa acumulou diversos certificados e reconhecimentos ao longo dos anos, como o Certificado ISO 9001 e a premiação pelo Dia da Empresa Limeirense.

A inovação e a tecnologia não ficam só no passado da empresa. “Estamos no dia a dia da empresa, escutamos os nossos clientes, suas demandas e observamos o mercado, tudo isso para estar sempre conectados às novas tecnologias, soluções e melhorias que possamos implementar, tanto em nosso processo industrial, como na prestação de nossos serviços. Vivenciar a realidade é o que nos move em busca do novo”, pontua Virgyniah Colombo, filha do sócio José Araújo – que também se prepara para a sucessão –, à respeito da pesquisa e desenvolvimento da empresa.



Linha completa de eletrodeposição de metais preciosos da Realen Folheados



Processo de eletrodeposição de metais preciosos



PARCERIAS SÃO O COMBUSTÍVEL PARA O SUCESSO

Situados na cidade de Limeira (SP), que é reconhecida como a ‘Capital Nacional da Joia Folheada’, a empresa sempre buscou fomentar a indústria local por meio de parcerias com os mais diversos players do segmento. Desde os seus fornecedores até os seus clientes, a empresa busca construir relações duradouras, que entreguem valor para todos os envolvidos.

Prezando sempre pela excelência em sua atuação, a empresa se mantém muito próxima de seus fornecedores. Prioriza a qualidade dos insumos, a parceria e a troca com cada um deles, o que consequentemente possibilitou a troca de conhecimento e crescimento ao longo dos anos. “O nosso trabalho só existe em cadeia; para banhar precisamos da peça, por isso estreitamos cada vez mais as nossas parcerias com os fornecedores de bruto”, explicam os sócios. Prova disso é o *showroom* em sua sede, dedicado à divulgar essas empresas e a levar os produtos delas aos clientes, mais uma das muitas facilidades oferecidas pela Realen para facilitar a jornada do empreendedor. Esse canal é uma via de mão dupla, onde a empresa indica os fabricantes e os fabricantes indicam o banho.



Foto aérea da Realen Folheados

O ESG ESTÁ NO DNA

Investimentos em tecnologia, para garantir a sustentabilidade e minimizar os impactos do processo produtivo, começaram na Realen há mais de 25 anos, quando a empresa implementou o tratamento de efluentes com as torres de troca iônica.

De soluções práticas no dia a dia até implementações de novos sistemas, tudo é constantemente avaliado e pensado para garantir a eficiência e sustentabilidade.

A empresa também investiu em um sistema de lavagem de gases e uma linha de produção que otimiza o tempo e qualidade da rotina do operador. Seu aporte mais recente foi a instalação de painéis solares para geração de energia fotovoltaica, que hoje alimenta a sua linha de produção.

Além disso, a Realen acredita que ser sustentável é estar conectado ao meio e à comunidade na qual se está inserido e, nesse quesito, a empresa é também um *case* de sucesso. Apoio às instituições limeirenses, patrocínio aos atletas e talentos da cidade e iniciativas sociais constroem um relacionamento saudável com a sociedade de Limeira.

Uma de suas principais iniciativas foi adotar a Praça Sisínio Costa Dantas, em parceria com a Prefeitura Municipal de Limeira. Localizada próximo à sede da empresa, no bairro Parque das Nações, a praça ficou carinhosamente conhecida como ‘Pracinha do Hulk’, por conta de uma escultura do personagem produzida pelo artista plástico Fernando Noronha de Piracicaba, doada pela empresa. Nesse mesmo espaço, em dezembro de 2021, quando todos começavam a se recuperar na pós-pandemia, a Realen lançou o projeto

‘Encantamentos de Natal’, que resgatou o espírito natalino e a tradição de enfeitar a praça da cidade com luzes de Natal. O evento, que já soma quatro edições, conquistou o coração dos limeirenses e já é data obrigatória no calendário natalino. “Resgatar a magia e proporcionar momentos de alegria para toda população foi a maneira que encontramos de retribuir a cidade que nos acolheu e possibilitou tantas conquistas”, relata Waleska Dantas, uma das criadoras do projeto.

UM OLHAR PARA O FUTURO

O mercado está cada vez mais conectado e a velocidade da informação é um dos principais desafios para qualquer empresa, mas a Realen garante que faz todos os esforços para acompanhar essas novidades. “Nossa cultura foi construída com base na inovação e no pioneirismo, portanto, essa busca é algo natural para nós enquanto empresa”, afirmam os sócios e suas sucessoras.

Marcar presença em eventos da indústria e do mercado, criar conexões com pessoas que inspiram o empreendedorismo, e ser parte ativa de instituições que trabalham em prol do segmento foram algumas das maneiras que Realen encontrou de estar sempre conectada ao futuro.

Seus sócios e sucessoras também revelam o perfil curioso e inquieto que é essencial para um bom empreendedor: “É preciso ser um ser humano que se incomoda com o *status quo*. Ser uma pessoa curiosa e interessada é o que te diferencia dos demais”, encerra Wilson A. Dantas. 🌱

Realen Folheados

Rua Vital Brasil R Aguiar, 644 - Parque das Nações
Limeira - SP (19) 3441-4060
realen@realen.com.br



Sócios da Realen Folheados, da esq. para dir.:
Wilson Antiequeira Dantas e José Araújo de Oliveira



A nova geração dá continuidade ao legado da empresa. Waleska, filha de Wilson, lidera o Marketing e Novos Negócios, enquanto Virgyniah, filha de José de Araújo, assume a frente Comercial e de Novos Negócios, unindo inovação e tradição para o futuro da marca





Equipe técnica 100% dedicada ao Cliente



A experiência e o atendimento do grupo técnico + processos e produtos de qualidade oferecem um novo conceito de atendimento 100% dedicado ao cliente.


- Excelência em soluções integradas
- Suporte técnico 24 horas, 7 dias por semana
- Atendimento: antes, durante e no pós-venda




Green Palm
sustents

**SOLUÇÕES
SUSTENTÁVEIS**



 sustents.com



 vendas@sustents.com



 +55 11 96057.1044

Associados Patrocinadores

Categoria A



Categoria B



Associados Patrocinadores

Categoria C

BANDEIRANTES



ELECTRO GALVANO
LIMEIRA



Klintex

MAGNI
Performance, covered.



Solução
química



Participe como Associado Patrocinador!

Acesse a Proposta Associativa pelo QR CODE



EBRATS

19º ENCONTRO E EXPOSIÇÃO BRASILEIRA
DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE

09 - 12
setembro de 2026



**Não Fique de fora
do Maior Evento de
Tratamentos de Superfície
da América Latina!**



Contato Comercial

Realização



Mídia Oficial



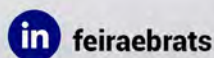
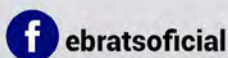
Evento Simultâneo

FESQUA

Organização e Promoção



www.ebrats.com.br



O MERCADO DECORATIVO

Beleza e estilo ao alcance de todos!

WILMA AYAKO TAIRA DOS SANTOS é Bacharel em Química e Mestre em Ciência dos Materiais na USP/IPEN. Já atuou na Bragussa e Electrochemical. Atualmente é Vice-Diretora Cultural da ABTS, onde foi também presidente. É profissional liberal e consultora técnica, além de palestrante sobre galvanoplastia em metais preciosos

O mercado decorativo, outrora um universo restrito a poucos, floresceu e se democratizou, transformando-se em um vibrante espaço onde a criatividade e o bom gosto se encontram ao alcance de todas as classes sociais. Hoje, decorar lares, escritórios e espaços comerciais deixou de ser um luxo para se tornar uma expressão acessível de identidade, conforto e bem-estar. Da mesma forma, objetos de uso pessoal como brincos, correntes, pulseiras, óculos e relógios passaram a ser de uso e consumo comum e não privilégio de uma classe abastada.

A verdadeira magia do mercado decorativo atual reside na sua capacidade de oferecer soluções para todos os bolsos e gostos. Se antigamente era preciso um investimento vultoso para ter um ambiente com *design* refinado, hoje a diversidade de produtos e a criatividade dos *designers* e fabricantes nos presenteariam com um leque de opções que se adaptam a qualquer orçamento.

Para aqueles que buscam um toque de sofisticação sem comprometer as finanças, o mercado oferece uma gama impressionante



de opções e acabamentos para: bijuterias, adornos, peças folheadas ou banhadas a ouro, com acabamentos impecáveis; trazendo o brilho e a elegância da jóia apenas com tratamentos da superfície de um metal de baixo custo com acabamento de uma fina camada de ouro e/ou outros metais preciosos. A aparência final é de uma joia, mas seu valor acessível às classes sociais mais baixas.

Também objetos como ferragens, metais sanitários, vasos, cutelaria, luminárias, acabamentos da construção civil, oferecem opções do uso de materiais de menor custo com variados acabamentos que iniciam com banhos de latão envernizados, vernizes que imitam a cor dourada a acabamentos muito sofisticados – como o uso da técnica da deposição física a vapor (*PVD - Physical Vapor Deposition*).

A tecnologia de tratamentos de superfície evoluiu tanto que são produzidas peças com acabamentos que conferem artigos com custo e qualida-

de que variam de 10 a 1000 em custo e durabilidade. Mesmo os acabamentos mais baratos não se comparam hoje em dia com os usados há algumas décadas; a evolução dos produtos, preparação dos metais base, pré-tratamentos e banhos evoluíram também. Hoje, o simples verniz ou o dourado *flash* duram mais e tem melhor qualidade de acabamento. O que existe é uma gama tão grande de produtos e processos que agregam qualidade e valor mesmo nos acabamentos mais baratos.

Em suma, o mercado decorativo de Tratamentos de Superfície, assim como o da moda, é um reflexo da nossa sociedade: inclusivo, criativo e dinâmico. Ele nos mostra que ter no lar artigos bonitos que refletem quem somos não é um privilégio, mas sim uma possibilidade real para todos. A beleza e o estilo estão, finalmente, ao alcance das mãos de cada um, provando que o acesso e o uso de artigos de adorno e vestuário da moda é um ato de carinho consigo mesmo e com o espaço que habitamos. 🌟



Planos 2025

Anuncie na Principal Mídia do
Setor de **Tratamentos de Superfície**



Conheça os Planos

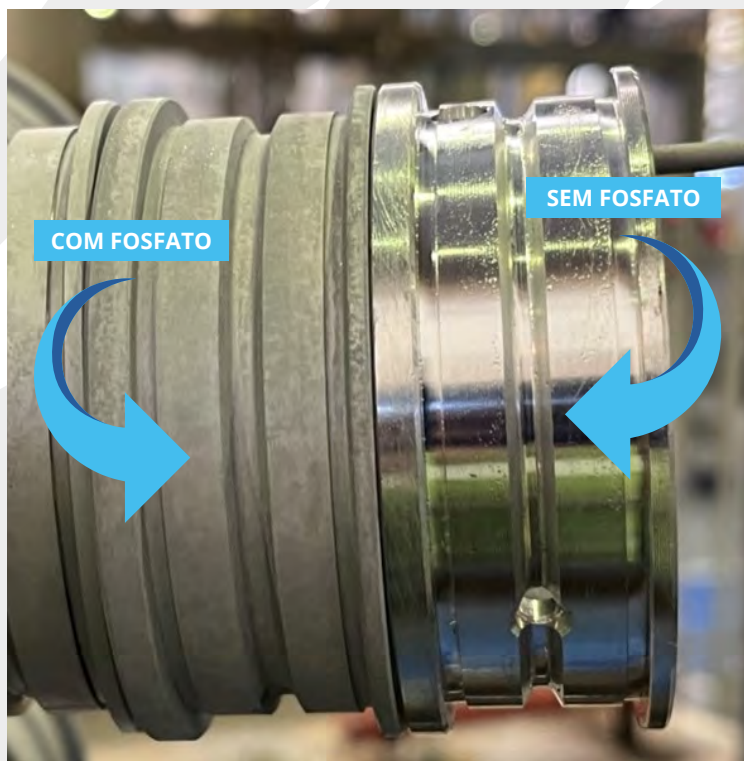
www.portalts.com.br



Conheça os Benefícios do Fosfato de Zinco sobre Alumínio e suas Ligas!

PRINCIPAIS VANTAGENS:

- Melhora a adesão da pintura ou revestimentos orgânicos, garantindo uma superfície mais resistente e durável.
- Oferece proteção contra corrosão, prolongando a vida útil.
- **Possibilita a aplicação de um lubrificante apropriado em processos de conformação a frio, em peças que o dimensional exija precisão.**



B
conhecimento

DESCRIÇÃO DO PROCESSO | IMERSÃO

Desengraxante ácido:

DREAM DX-239 + DREAM DS-191E

Lavagem com água corrente

Ativação: **Refinador DREAM 052**

Fosfatização: **DREAM PHOS AI-7**

Lavagem com água corrente

Lubrificação Reativa: **DREAM LUB-611**



Quimidream
sustentTS



quimidream.com.br



vendas@quimidream.com.br



[+55 11 98825.1802](https://wa.me/5511988251802)

ANKOR WETTER LF 1000

Supressor de Névoas isento de PFAS
para acabamentos de Cromo Decorativo

Processo sustentável, de alta eficiência e desempenho

